

WarnApp

Gestión de incidencias

UOC

Carlos Navarro Torren

Máster Universitario en Ingeniería
Informática

Desarrollo de Aplicaciones sobre
Dispositivos Móviles

Tutor/a de TF

Jordi Ceballos Villach
Jordi Almirall López

Profesor/a responsable de la asignatura

Robert Clarisó Viladrosa

01/2023

Universitat Oberta
de Catalunya



Esta obra está sujeta a una licencia de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	<i>WarnApp – Gestión de incidencias</i>
Nombre del autor:	<i>Carlos Joaquín Navarro Torren</i>
Nombre del consultor:	<i>Jordi Ceballos Villach / Jordi Almirall López</i>
Nombre del PRA:	<i>Robert Clarisó Viladrosa</i>
Fecha de entrega (mm/aaaa):	<i>01/2023</i>
Titulación o programa:	<i>Máster Universitario en Ingeniería Informática</i>
Área del Trabajo Final:	<i>Desarrollo de Aplicaciones sobre Dispositivos Móviles</i>
Idioma del trabajo:	<i>Castellano</i>
Palabras clave	<i>Incidencias, Multiplataforma, Cloud Services</i>
Resumen del trabajo	
<p>La gestión de incidencias en las ciudades, comarcas, barrios o incluso en el ámbito de la empresa privada suele estar gestionada a partir de llamadas, mail o mensajes a través de aplicaciones de mensajería que posteriormente son anotadas en papel o herramientas ofimáticas. La gestión, control y explotación de esta información implica un gran esfuerzo en recursos y tiempo. Warnapp pretende ser una aplicación que dé solución global a estas situaciones permitiendo crear, gestionar y explotar las incidencias de una forma fácil y ágil para todos los usuarios involucrados.</p> <p>Warnapp es una aplicación multi-plataforma desarrollada con .NET MAUI y desplegada con Microsoft Azure y Google Cloud. El análisis y diseño de la aplicación se ha realizado centrado al usuario (DCU). Esto ha permitido obtener un producto con un alto grado de éxito, siendo una herramienta muy fácil de utilizar para cualquier usuario sin tener en cuenta su experiencia con dispositivos móviles y las nuevas tecnologías.</p> <p>El resultado ha sido muy satisfactorio, y se han cumplido estrictamente todos los plazos marcados. Se han llevado revisiones semanales de la situación del proyecto, que han permitido tomar las decisiones necesarias con suficiente tiempo y evitar desvíos e incumplimientos. De cara a futuro, se han establecido un conjunto de funcionalidades y mejoras que no han podido ser incluidas en el alcance del proyecto.</p> <p>La realización de este proyecto me ha permitido mejorar en aspectos como organización, planificación, toma de decisiones y aplicar también los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas durante estos años.</p>	
Abstract	
<p>Incident management in cities, counties, neighbourhoods or even in private companies is usually managed by means of calls, mail or messages through messaging applications that are later written down on paper or office tools. The management, control and handling of this information involves a great effort in terms of resources and time. Warnapp aims to be an application that provides a global solution to these situations, allowing the creation, management, and handling of incidents in an easy and agile way for all the users involved.</p>	

Warnapp is a cross-platform application developed with NET MAUI and deployed with Microsoft Azure and Google Cloud. The analysis and design of the application was user centred (UCD). This has resulted in a product with a high degree of success, as it is a very easy-to-use tool for any user regardless of their experience with mobile devices and new technologies.

The result has been very satisfactory, and all deadlines have been strictly adhered to. Weekly reviews of the status of the project have been carried out, which allowed decisions to be made in good time and avoided slippage and non-compliance. Going forward, a set of functionalities and improvements have been established that could not be included in the scope of the project.

Undertaking this project has allowed me to improve in aspects such as organisation, planning, decision making, as well as to apply the knowledge acquired in the different subjects over the past few years.

Índice

1.	Introducción	1
1.1.	Contexto y justificación del trabajo	1
1.2.	Objetivos del trabajo	1
1.2.1.	Requisitos funcionales	1
1.2.2.	Requisitos no funcionales	3
1.3.	Impacto en sostenibilidad, ético-social y de diversidad	4
1.3.1.	Sostenibilidad	4
1.3.2.	Comportamiento ético y responsabilidad social (RS)	4
1.3.3.	Diversidad y derechos humanos	4
1.4.	Enfoque y metodología seguida	4
1.5.	Planificación del trabajo	5
1.5.1.	Tareas	5
1.5.2.	Diagrama de Gantt	6
1.6.	Breve resumen de los productos obtenidos	7
1.7.	Breve descripción del resto de capítulos de la memoria	7
2.	Análisis y Diseño	8
2.1.	Análisis de los usuarios	8
2.1.1.	Perfil de usuarios básicos	8
2.1.2.	Perfil de usuarios administradores	9
2.2.	Contextos de uso	9
2.3.	Diseño Conceptual	10
2.3.1.	Personas	10
2.3.2.	Escenarios de uso	12
2.3.3.	Resumen tareas y características necesarias	13
2.4.	Prototipado	13
2.4.1.	Sketches	14
2.4.2.	Mapa de navegación	17
2.4.3.	Prototipo de Alta Fidelidad	18
2.4.3.1.	Registro usuarios y acceso aplicación	18
2.4.3.2.	Rol Básico	20
2.4.3.2.1.	Pantalla lista incidencias	20
2.4.3.2.2.	Creación y modificación incidencias	21
2.4.3.2.3.	Consultar incidencias en el mapa	22
2.4.3.2.4.	Consultar contactos interés	22
2.4.3.2.5.	Configuración	23
2.4.3.3.	Rol Gestor	24
2.4.3.3.1.	Pantalla lista incidencias	24
2.4.3.3.2.	Consulta y modificación incidencias	25
2.4.3.3.3.	Consultar incidencias en el mapa	26
2.4.3.3.4.	Configuración	26
2.4.3.3.5.	Gestión usuarios	27
2.4.3.3.6.	Gestión Contactos Interés	28
2.4.3.4.	Rol Técnico	29
2.4.3.4.1.	Pantalla lista incidencias	29
2.4.3.4.2.	Reclamar incidencia	29
2.4.3.4.3.	Liberar incidencia	30
2.4.4.	Evaluación del prototipo	31
2.5.	Casos de uso	32
2.5.1.	Visión General	32
2.5.2.	Registro de usuarios y acceso a la aplicación (RF1, RF2, RF3)	33
2.5.3.	Consulta Perfil de usuario (RF4, RF5)	34
2.5.4.	Alta incidencia (RF6, RF7)	35
2.5.5.	Consultar Mapa incidencias (RF8, RF13)	36
2.5.6.	Eliminar incidencia (RF9)	37
2.5.7.	Consultar y actualizar incidencias (RF10, RF11, RF19)	38
2.5.8.	Descartar incidencia (RF12)	39
2.5.9.	Gestionar usuarios (RF15, RF16, RF18)	40

2.5.10.	Gestionar contactos (RF17)	41
2.5.11.	Gestión solución incidencias (RF20, RF21, RF22)	42
2.6.	Arquitectura de la aplicación	43
2.6.1.	Visión General	43
2.6.2.	Diagrama de Base de Datos (Modelo Entidad-Relación)	44
2.6.3.	Diagrama de clases	48
3.	Implementación	49
3.1.	Descripción general	49
3.1.1.	Herramientas desarrollo	49
3.1.2.	Frameworks	49
3.1.3.	Controles Terceros	49
3.1.4.	Servicios	50
3.1.4.1.	Microsoft Azure	50
3.1.4.2.	Google Cloud	50
3.2.	Aspectos más relevantes	50
3.2.1.	Aplicación Móvil	50
3.2.1.1.	Aspectos generales	50
3.2.1.2.	Diseño y accesibilidad	51
3.2.1.3.	Autenticación y Autorización	51
3.2.1.4.	Permisos y uso de los recursos del dispositivo móvil	52
3.2.1.5.	Notificaciones Globales	52
3.2.1.6.	Desarrollo con patrón MVVM.	53
3.2.2.	API REST	53
3.2.2.1.	Aspectos Generales	53
3.2.2.2.	Entity Framework	54
3.2.2.3.	Configuración y acceso servicios Azure	55
3.3.	Cambios funcionales y de diseño	56
3.4.	Fase de pruebas y resultados	57
3.4.1.	Definición pruebas de usabilidad	57
3.4.1.1.	Resumen resultados	58
3.4.1.1.1.	Evaluación RF1 – Registro e inicio de sesión	58
3.4.1.1.2.	Evaluación RF2, RF3 – Gestión entidades / usuarios	59
3.4.1.1.3.	Evaluación RF4, RF5 – Gestión del perfil de usuario	60
3.4.1.1.4.	Evaluación RF6 – Crear nueva incidencia	61
3.4.1.1.5.	Evaluación RF7, RF10 y RF19 – Consulta Incidencias	62
3.4.1.1.6.	Evaluación RF8, RF13 – Consultar mapa incidencias	63
3.4.1.1.7.	Evaluación RF9 – Eliminar Incidencia	64
3.4.1.1.8.	Evaluación RF11 – Actualizar incidencia por el gestor	65
3.4.1.1.9.	Evaluación RF20, RF21 y RF22 – Actualizar incidencia por el técnico	66
3.4.1.1.10.	Conclusiones evaluación	66
3.4.2.	Definición pruebas funcionales	67
3.4.2.1.	Resumen resultados	68
3.4.2.1.1.	Test Funcional T01 y T02 – Inicio de sesión	68
3.4.2.1.2.	Test Funcional T03 y T04 – Registro de usuarios	68
3.4.2.1.3.	Test Funcional T05 – Entidades asociadas	69
3.4.2.1.4.	Test Funcional T06, T07, T08 y T09 – Gestionar perfil	69
3.4.2.1.5.	Test Funcional T10 y T11 – Crear incidencias	70
3.4.2.1.6.	Test Funcional T12, T13 y T14 – Consulta incidencias	70
3.4.2.1.7.	Test Funcional T15, T16 y T17 – Consulta mapa	71
3.4.2.1.8.	Test funcional 18 – Contactos emergencias	72
3.4.2.1.9.	Test funcional 19 y 20 – Gestión contactos emergencias	72
3.4.2.1.10.	Test funcional 21, 22 y 23 – Gestión usuarios entidad	73
3.5.	Publicación	74
4.	Seguimiento Planificación	75
4.1.	Descripción General	75
4.2.	Planificación real	75
4.3.	Decisiones y Medidas correctivas aplicadas	76
4.3.1.	Versión de .NET MAUI	76
4.3.2.	Aplicación Multiplataforma	76
4.3.3.	xUnit para test unitarios	76

4.3.4.	Power BI y Notificaciones Push	76
4.4.	Resumen seguimiento planificación.....	77
5.	Conclusiones	78
5.1.	Trabajo futuro	79
6.	Glosario.....	80
7.	Bibliografía.....	81

Lista de figuras

Figura 1. Plataformas disponibles .NET MAUI.....	4
Figura 2. Desglose de tareas del proyecto	5
Figura 3. Planificación proyecto (Diagrama Gantt)	6
Figura 4. Sketch Login y Registro	14
Figura 5. Sketch Perfil y Entidades	14
Figura 6. Consulta y Edición Incidencias	15
Figura 7. Mapa y Contactos	15
Figura 8. Gestión Usuarios, Contactos e Incidencias	16
Figura 9. Edición Usuarios, Contactos e Incidencias	16
Figura 10. Mapa navegación aplicación.....	17
Figura 11. Splash Screen	18
Figura 12. Login.....	18
Figura 13. Registro usuarios	19
Figura 14. Selección entidades	19
Figura 15. Selección entidades privadas	19
Figura 16. Añadir entidad privada	19
Figura 17. Pantalla principal.....	20
Figura 18. Filtros listados incidencias	20
Figura 19. Nueva incidencia.....	21
Figura 20. Detalle incidencia	21
Figura 21. Consultar mapa incidencias.....	22
Figura 22. Consultar contactos interés	22
Figura 23. Menú configuración.....	23
Figura 24. Cambiar entidad.....	23
Figura 25. Gestionar perfil.....	23
Figura 26. Pantalla principal.....	24
Figura 27. Filtros listado incidencias	24
Figura 28. Detalle incidencia	25
Figura 29. Detalle incidencia (scroll)	25
Figura 30. Consultar mapa incidencias.....	26
Figura 31. Menú configuración.....	26
Figura 32. Listado usuarios entidad	27
Figura 33. Filtro listado usuarios entidad	27
Figura 34. Ficha usuarios.....	27
Figura 35. Listado contactos interés	28
Figura 36. Ficha contacto interés	28
Figura 37. Pantalla principal.....	29
Figura 38. Reclamar incidencia.....	29
Figura 39. Liberar / Finalizar incidencia	30
Figura 40. Proceso iterativo DCU.....	31
Figura 41. Visión General UML	32
Figura 42. CU Registro Usuarios y Acceso Aplicación (RF1, RF2, RF3)	33
Figura 43. Consulta perfil de usuario (RF4, RF5)	34
Figura 44. CU Alta nueva incidencia (RF6, RF7).....	35
Figura 45. CU Consultar Mapa Incidencias	36
Figura 46. CU Eliminar incidencia (RF9).....	37
Figura 47. CU Consultar y actualizar incidencias (RF10, RF11, RF19)	38
Figura 48. CU Descartar Incidencia (RF12)	39
Figura 49. CU Gestionar usuarios (RF15, RF16, RF18).....	40
Figura 50. CU Gestión contactos (RF17).....	41
Figura 51. CU Gestión solución incidencias (RF20, RF21, RF22)	42
Figura 52. Visión General Arquitectura	43
Figura 53. Diagrama Entidad-Relación	44
Figura 54. Diagrama de clases	48
Figura 55. Recursos traducción textos .RESX.....	51
Figura 56. Servicio Azure Active Directory.....	51
Figura 57. Archivo AndroidManifest para la configuración de permisos.....	52
Figura 58. Configuración Plataforma Android para Notificaciones Push.....	52

Figura 59. Vista LoginPage	53
Figura 60. Modelo LoginPage	53
Figura 61. Objetos generados a partir de la base de datos relacional.	54
Figura 62. Configuración AutoMapper	54
Figura 63. Paquetes Nuget instalados en la API REST	55
Figura 64. Captura Plantilla Power BI	57
Figura 65. Pantalla Login	58
Figura 66. Pantalla registro usuarios	58
Figura 67. Pantalla registro entidades	58
Figura 68. Pantalla selección entidad	59
Figura 69. Pantalla entidades asociadas	59
Figura 70. Pantalla menú configuración.....	60
Figura 71. Pantalla Datos Personales.....	60
Figura 72. Pantalla inicial lista incidencias.....	61
Figura 73. Crear nueva incidencia	61
Figura 74. Añadir imágenes	61
Figura 75. Pantalla listado incidencias básico	62
Figura 76. Pantalla filtro incidencias básico	62
Figura 77. Pantalla listado incidencias gestor.....	62
Figura 78. Pantalla filtros incidencias gestor.....	62
Figura 79. Pantalla listado incidencias técnico	62
Figura 80. Pantalla mapa incidencias básico	63
Figura 81. Pantalla mapa incidencias gestor	63
Figura 82. Pantalla mapa filtros gestor	63
Figura 83. Pantalla eliminar incidencia	64
Figura 84. Pantalla aviso incidencia En Proceso	64
Figura 85. Pantalla aviso confirmar eliminación.....	64
Figura 86. Pantalla detalle incidencia	65
Figura 87. Pantalla gestión incidencia	65
Figura 88. Pantalla solución (Reclamar)	66
Figura 89. Pantalla solución (Liberar)	66
Figura 90. Pantalla solución (Finalizar).....	66
Figura 91. Historial de versiones pruebas.....	67
Figura 92. Captura WarnApp Play Console	74

1. Introducción

1.1. Contexto y justificación del trabajo

El objetivo principal del proyecto es obtener una herramienta que permita gestionar de forma rápida y simple cualquier incidencia que se pueda producir en un entorno concreto. Por ejemplo, en una ciudad.

Cualquier incidencia, en el ámbito que sea, tiene como actores: por un lado, las personas que detectan la incidencia; por otro, las personas que reciben el aviso y aplican una solución.

Hoy día, existe un gran número de aplicaciones que permiten gestionarlas, pero todas tienen un entorno muy acotado. Además, suelen disponer de un exceso de funcionalidades e interfaces complejas, provocando una mala experiencia por parte de los usuarios.

Después de analizar diferentes opciones en el mercado, quiero destacar las dos siguientes:

- **UUUPSAApp:** Es una aplicación para la gestión de incidencias dentro del ámbito de la empresa.
- **Sevilla, Tu Ciudad:** Tal como su nombre indica, esta aplicación está enfocada a la gestión de incidencias de la ciudad de Sevilla.

A pesar de ser aplicaciones muy completas, creo que es posible desarrollar una nueva herramienta que permita cubrir las necesidades de la gestión de incidencias de forma más general, pero al mismo tiempo, incluir los aspectos más importantes como son control, rapidez de respuesta, análisis de la información...

Este proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación multiplataforma llamada **WarnApp** que permitirá gestionar todo el flujo de una incidencia desde su detección hasta su solución.

Es necesario llegar a un amplio segmento de usuarios, por lo que es fundamental obtener una aplicación disponible en las principales plataformas del mercado como son **Android** y **iOS**, para dispositivos móviles; y **Windows**, para dispositivos portátiles y sobremesa.

Además, el proceso de diseño deberá estar centrado en el usuario, permitiendo asegurar un alto grado de satisfacción para ellos y evitar que tenga que invertir un gran esfuerzo en el aprendizaje y uso.

En resumen, la aplicación **WarnApp** debe marcar la diferencia en el actual mercado de aplicaciones, por estar disponible para cualquier usuario que requiera utilizarla y que, por su facilidad de uso, permita llegar a cualquiera, ya sea experto o iniciado.

1.2. Objetivos del trabajo

El siguiente punto tiene como finalidad definir el alcance del proyecto, detallando el conjunto de funcionalidades (funcionales y no funcionales) que se incluirán en la primera versión de **WarnApp**.

1.2.1. Requisitos funcionales

Partimos de la base que todos los datos iniciales (Entidad, usuarios, roles y otros datos de configuración y/o personalización) estarán previamente cargados en el sistema.

En la aplicación existen tres roles diferenciados por sus funcionalidades: **Básico** (Las personas que detectan las incidencias), **Gestor** (Las personas que reciben en primera instancia las incidencias y gestionan los datos de la entidad) y por último **Técnico** (Las personas a las que se les asignan las incidencias para aplicar una solución).

	Nombre	Rol	Descripción
RF1	Registro e Inicio de sesión	Todos	Los usuarios podrán registrarse a la aplicación con los datos básicos. Después podrá completar los datos desde su perfil. Ver RF5.
RF2	Gestión entidades / usuarios	Todos	La aplicación se inicia con una cuenta que estará asociada a una o varias entidades. El usuario podrá seleccionar la entidad con la que acceder. Por defecto se accederá siempre con la última seleccionada.
RF3	Seleccionar entidades	Todos	El usuario al iniciar sesión la primera vez podrá seleccionar las entidades públicas disponibles sobre las que iniciar incidencias. En el caso de entidades privadas podrá asociarse a través de un código facilitado por la misma. Un usuario puede tener diferentes roles en cada entidad. (Los roles Gestor o Técnico serán creados por los administradores de la App junto con la carga inicial de datos)
RF4	Consultar perfil	Todos	Al acceder al perfil se pueden consultar los datos de la cuenta. (Avatar, nombre, mail y contraseña).
RF5	Modificar perfil	Todos	Los usuarios pueden modificar sus datos personales.
RF6	Alta Incidencia	Básico	Esta función permite crear una nueva incidencia con todos los datos obligatorios y opcionales. Una vez iniciada no será posible modificar.
RF7	Consultar tus incidencias	Básico	El usuario puede consultar la información y estado de las incidencias creadas por él.
RF8	Consultar tu mapa de incidencias	Básico	El usuario tiene disponible la opción de visualizar un mapa con las incidencias creadas por él. Si la ubicación está habilitada, se centrará en la ubicación actual. De lo contrario se mostrará en la última incidencia creada. Se permite aplicar filtros para acotar el volumen de datos a mostrar.
RF9	Eliminar incidencia	Básico	Si una incidencia todavía está pendiente y no se ha realizado ninguna acción desde su creación, el usuario que la ha creado podrá eliminarla.
RF10	Consultar incidencias pendientes	Gestor	El usuario puede consultar todas las incidencias existentes en la entidad.
RF11	Actualizar incidencias	Gestor	El usuario puede consultar todos los datos iniciales de la incidencia. Además, podrá ampliar la información relativa al Área/Categoría, prioridad y observaciones. Esta actualización provocará el cambio de estado de Pendiente a En Proceso . La incidencia quedará pendiente de los usuarios Técnicos asociados al Área/Categoría.
RF12	Descartar incidencia	Gestor	El usuario puede descartar una incidencia si considera que no aplica. La incidencia quedará en estado Descartada .
RF13	Consultar mapa de incidencias	Gestor / Técnico	El usuario puede visualizar en un mapa todas las incidencias. Se permite aplicar filtros para acotar el volumen de datos a mostrar.
RF14	Estadísticas	Gestor	Se creará una conexión desde la API REST hacia <i>Power BI</i> para mostrar un posible ejemplo de explotación de datos. Por el alcance del proyecto no se contempla crear informes elaborados, solo a modo de ejemplo.

RF15	Consultar usuarios	Gestor	El usuario puede consultar los usuarios asociados a su entidad (Ciudad, Empresa, etc.).
RF16	Gestión usuarios	Gestor	Los usuarios crearán en primera instancia su cuenta. El gestor podrá realizar cambios para asociar roles.
RF17	Gestión contactos	Gestor	Los usuarios podrán gestionar los teléfonos/emails de contacto que se muestran en la aplicación, accesibles para todos los roles.
RF18	Bloquear usuarios	Gestor	Si se considera necesario, un usuario podrá ser desactivado. Previamente, se deberá notificar al usuario y se establecerán todos los controles requeridos para el cumplimiento de la LOPD.
RF19	Consultar incidencias asignadas	Técnico	Los técnicos podrán consultar todas las incidencias de la entidad, pero por defecto solo estará filtrada su área.
RF20	Reclamar incidencia	Técnico	Cuando un técnico accede a una incidencia En Progreso y la reclama, está quedará asociada a su usuario y solo él podrá modificarla. El estado pasará Asignada .
RF21	Liberar incidencia	Técnico	En caso de error, un usuario siempre puede dejar una incidencia de nuevo pendiente de reclamar por un usuario de su área.
RF22	Finalizar incidencia	Técnico	Una vez realizadas las acciones necesarias el usuario puede dar por finalizada la incidencia. Siempre será necesario añadir un motivo. El estado será Finalizado o Descartada .

1.2.2. Requisitos no funcionales

En este punto, se detallan el conjunto de requisitos no funcionales, con el fin, de establecer un mínimo de calidad en la implementación de la aplicación.

	Categoría	Descripción
RNF1	Rendimiento	La comunicación entre la API REST y la aplicación deberán estar optimizadas para obtener unos tiempos de envío y respuesta de pocos segundos. Las llamas y respuestas contendrán solo los datos necesarios con el fin de reducir el consumo de datos. Se valorará la posibilidad de cachear la información poco susceptible de cambiar.
RNF2	Seguridad	Las comunicaciones entre la aplicación y la API REST se realizarán siempre con protocolo seguro HTTPS. Los datos sensibles de la aplicación estarán encriptados en la base de datos.
RNF3	Usabilidad	El diseño de la aplicación se realizará centrado en el usuario. Dispondrá de una interfaz clara e intuitiva que permita un fácil uso por parte de cualquier usuario.
RNF4	Escalabilidad	La aplicación se desplegará de forma gradual a los potenciales clientes. Azure permitirá que la configuración de los sistemas se incremente según las necesidades de cada momento.
RNF5	Gestión Errores	Se registrarán los errores que se puedan producir con el fin de asegurar un correcto funcionamiento y aplicar las soluciones de forma proactiva. El acceso a esta información estará limitado al equipo de desarrollo.
RNF6	Mantenibilidad	El desarrollo de las diferentes partes de la aplicación se estructurará para facilitar su mantenimiento ante cambios, corrección de errores y mejoras en el futuro.

1.3. Impacto en sostenibilidad, ético-social y de diversidad

En el siguiente apartado, se reflexiona respecto al impacto, positivo o negativo que puede tener todo el proceso de desarrollo de la aplicación y su puesta en marcha.

1.3.1. Sostenibilidad

En primer lugar, hay que destacar que la aplicación utilizará el entorno de Microsoft Azure para desplegar los servicios y almacenamiento de datos. Esto permitirá aprovechar los esfuerzos realizados por esta compañía para minimizar el impacto medioambiental y ofrecer hasta un 98% más de eficiencia en materia de carbono en comparación con otras opciones como disponer de servidores locales.

En segundo lugar, el uso de la aplicación en los entornos urbanos permitirá reducir posibles impactos negativos que puedan tener algunas incidencias. Por ejemplo, fugas de agua en fuentes o tuberías, reducir incidentes de tráfico por mal estado de la calzada, etc.

Por último, considerando el entorno industrial, también puede mejorar el tiempo de respuesta ante incidencias con un elevado impacto ambiental.

1.3.2. Comportamiento ético y responsabilidad social (RS)

No se consideran impactos positivos o negativos en el conjunto de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de esta dimensión.

1.3.3. Diversidad y derechos humanos.

La aplicación planteada debe permitir a cualquier persona poder utilizarla y poder contribuir con sus aportaciones. En esta primera versión, se considera habilitar la aplicación para ser reconocida por los lectores de pantalla y así permitir ser utilizada por personas con visión reducida.

1.4. Enfoque y metodología seguida

El enfoque planteado desde el inicio ha sido el de desarrollar una aplicación completamente nueva. Esto es así, porque actualmente no se dispone de una herramienta de terceros que se pueda evolucionar y/o encaje con los objetivos planteados.

Con el fin de poder cumplir los objetivos establecidos en los plazos marcados, se ha considerado utilizar el Framework de Microsoft .NET MAUI. Este Framework nos permitirá minimizar el desarrollo multiplataforma, y poder obtener una aplicación para cada uno de los entornos establecidos.

Esta estrategia es muy importante de cara a futuro, ya que, con un equipo de desarrollo especializado en este Framework, permitirá ampliar y mantener las funcionalidades de todas las plataformas.

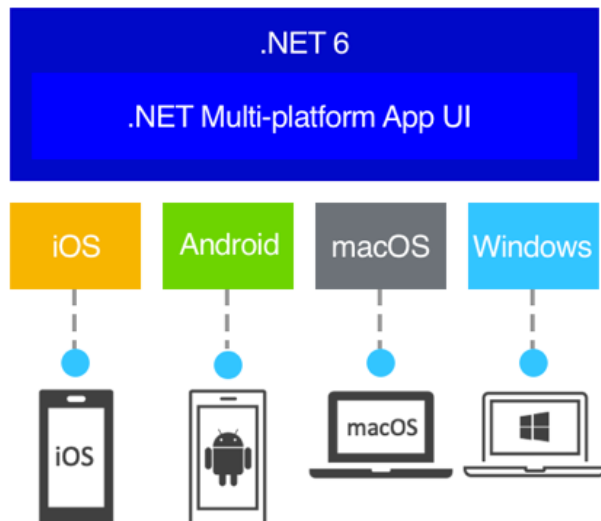


Figura 1. Plataformas disponibles .NET MAUI

Por otra parte, para despliegue de los servicios y la gestión de la base de datos se utilizará el entorno Azure de Microsoft. Esto facilitará la puesta en marcha y la escalabilidad de la aplicación, a medida que se dispongan de más usuarios. Y tal como se ha comentado, tendrá un impacto medioambiental positivo dado la eficiencia de estos entornos.

En conclusión, obtendremos una nueva aplicación para los sistemas Android y Windows. No se incluye el sistema iOS en el alcance dado que no dispongo de un equipo macOS para la compilación.

1.5. Planificación del trabajo

La planificación es fundamental para poder cumplir los plazos establecidos durante todo el desarrollo del proyecto.

La planificación de las diferentes tareas se ha establecido de forma secuencial, ya que se trata de un proyecto individual en el que solo disponemos de un recurso para su desarrollo.

1.5.1. Tareas

Se ha establecido un total de horas dedicadas durante la semana para poder determinar la duración de las tareas. El total de horas semanales que se dedicarán son de 25 horas, repartidas en 3 horas diarias de lunes a viernes y 10 horas de sábado a domingo.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
▸ Trabajo Final Master - Warnapp	406 horas	lun 26/09/22	mié 18/01/23
▸ Planificación (PAC1)	53 horas	lun 26/09/22	mar 11/10/22
Conceptualización	37 horas	lun 26/09/22	mié 28/09/22
Contextualización y Objetivos	25 horas	mié 28/09/22	vie 30/09/22
Plan de trabajo	57 horas	vie 30/09/22	mar 11/10/22
Entrega PAC1	0 horas	mar 11/10/22	mar 11/10/22
▸ Análisis y Diseño (PAC2)	84 horas	mar 11/10/22	vie 04/11/22
Análisis y definición de usuarios	14 horas	mar 11/10/22	sáb 15/10/22
Diseño y estructura base de datos	27 horas	sáb 15/10/22	mar 18/10/22
Diseño funcional	52 horas	mar 18/10/22	dom 30/10/22
Prototipado	34 horas	dom 30/10/22	vie 04/11/22
Entrega PAC2	0 horas	vie 04/11/22	vie 04/11/22
▸ Implementación	163 horas	sáb 05/11/22	mar 20/12/22
Crear y desplegar base de datos	15 horas	sáb 05/11/22	dom 06/11/22
Crear y desplegar API Rest (Incluido RF12)	42 horas	dom 06/11/22	vie 18/11/22
Desarrollo Gestión Acceso (RF1, RF2, RF3)	41 horas	vie 18/11/22	dom 27/11/22
Desarrollo Gestión Perfil (RF4, RF5)	28 horas	dom 27/11/22	mié 30/11/22
Desarrollo Funciones Rol Básico (RF6, RF7, RF8, RF9)	50 horas	mié 30/11/22	vie 09/12/22
Desarrollo Funciones Rol Gestión (RF10, RF11, RF12, RF13, RF15,RF16, RF17, RF18)	44 horas	vie 09/12/22	vie 16/12/22
Desarrollo Funciones Rol Técnico (RF19, RF20, RF21, RF22)	35 horas	vie 16/12/22	mar 20/12/22
Entrega PAC3	0 horas	mar 20/12/22	mar 20/12/22
▸ Finalización Proyecto	100 horas	mié 21/12/22	mié 18/01/23
Testing y Finalización Implementación	56 horas	mié 21/12/22	sáb 31/12/22
Documentación y Presentación	38 horas	sáb 31/12/22	dom 08/01/23
Finalización Memoria	47 horas	dom 08/01/23	lun 16/01/23
Revisión General	25 horas	lun 16/01/23	mié 18/01/23
Entrega Final	0 horas	mié 18/01/23	mié 18/01/23

Figura 2. Desglose de tareas del proyecto

El total de horas obtenido para el desarrollo del proyecto es de **406 horas**. La planificación del proyecto se deberá revisar semanalmente con el fin de evitar posibles desvíos. En caso de detectarse, se deberá replanificar y determinar qué acciones aplicamos con el fin de cumplir los plazos finales.

1.5.2. Diagrama de Gantt

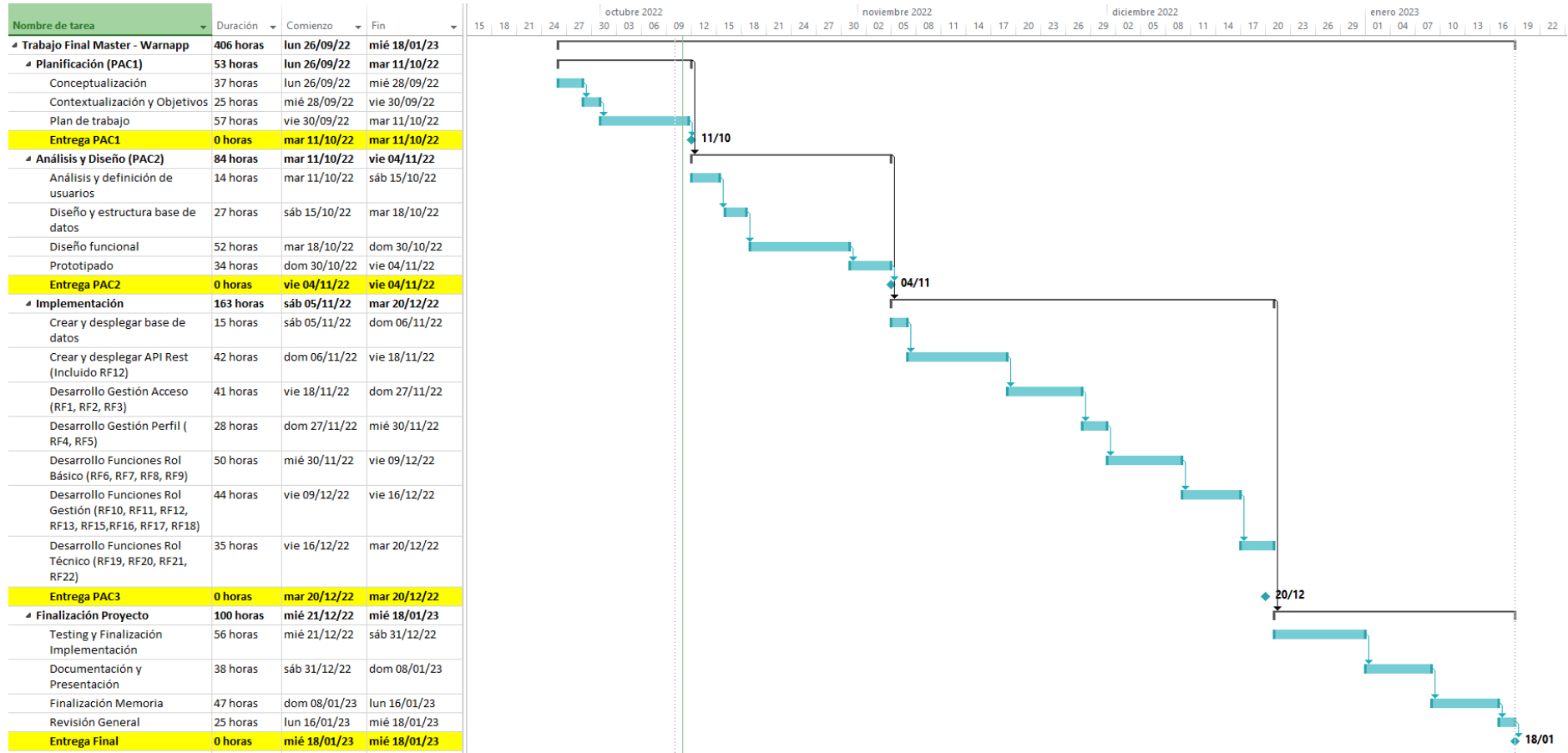


Figura 3. Planificación proyecto (Diagrama Gantt)

1.6. Breve resumen de los productos obtenidos

En la fase final del proyecto, con la entrega de la aplicación se obtendrá como resultado de todo el desarrollo los siguientes productos:

- Scripts de la base de datos SQL Server.
- API REST utilizada para la comunicación entre la App y la base de datos.
- App compilada para el despliegue en Android.
- Plantilla Power BI presentación datos.
- Código fuente completo del desarrollo.
- Manuales de usuario e instalación.
- Memoria del proyecto.
- Presentación del proyecto.

1.7. Breve descripción del resto de capítulos de la memoria.

El resto de los capítulos que componen la memoria son los siguientes:

Análisis y Diseño: Este capítulo contiene la descripción detallada del proceso de análisis centrado en el usuario. Se ha realizado con el objetivo de obtener un diseño de aplicación que resulte útil y genere una experiencia satisfactoria al usuario.

Los apartados principales que lo componen son:

Diseño Conceptual: Detallar a partir de toda la información obtenida y procesada (Entrevistas usuarios, encuestas, etc.) los usuarios que la utilizarán, como lo harán y en que situaciones.

Prototipo: Se ha creado un prototipo de alta fidelidad a partir de los bocetos iniciales.

Casos de uso: Descripción detallada de la relación entre los usuarios (Roles) y las funcionalidades principales de la aplicación.

Arquitectura: Descripción detallada de la arquitectura de la aplicación. La información contenida muestra cómo y dónde se ejecutarán las diferentes partes que componen el sistema (App, Sistemas operativos, bases de datos, publicación, etc.)

Implementación: Descripción detallada del proceso de implementación y cambios detectados

Seguimiento: Cumplimiento de la planificación y decisiones tomadas durante la implementación.

Conclusiones: Conclusiones extraídas de todo el proceso que compone el Trabajo Final del Máster.

2. Análisis y Diseño

2.1. Análisis de los usuarios

En el siguiente punto, se detalla toda la información obtenida a partir del análisis exhaustivo realizado a un conjunto de usuarios potenciales de la aplicación.

Para el análisis de los usuarios, se han diferenciado dos perfiles: Los usuarios **básicos** que introducen las incidencias y los usuarios **administradores (Gestores y Técnicos)** que gestionarán y darán solución a las incidencias.

Las técnicas utilizadas para llevar a cabo el análisis han sido la realización de una encuesta y varias reuniones con un grupo reducido de usuarios.

2.1.1. Perfil de usuarios básicos

Estos usuarios serán los que utilizarán la aplicación con las funciones básicas para la entrada de incidencias y seguimiento.

Se ha realizado una encuesta para obtener información importante que nos permita hacer una idea de las necesidades que buscan en una aplicación como **WarnApp**.

Como ya se ha comentado anteriormente, la aplicación podrá ser utilizada por un segmento muy amplio de usuarios. Los datos obtenidos de la encuesta incluyen personas de edad comprendida desde los 17 años hasta los 66 años.

A continuación, se detallan las principales conclusiones obtenidas de los datos (Ver resultados encuesta en Anexo I):

Nivel de experiencia con las tecnologías

De todos los encuestados solo un **8%** considera que su nivel es **Bajo**. Por lo que el aprendizaje y uso de la aplicación no debería ser un problema siempre que sigamos las guías de diseño establecidas. Ha esta información hay que sumarle que el **95%** utiliza dispositivos móviles con frecuencia y el **100%** la aplicación de **WhatsApp** como herramienta de mensajería.

Interés por aplicación de gestión de incidencias

Actualmente, sin disponer de una herramienta adecuada para notificar las incidencias. Un **65%** de las personas encuestadas intentaría contactar con el Ayuntamiento o Entidad para reportar una incidencia. Además, el **94%** muestra un interés **medio-alto** en utilizar una herramienta de este tipo para facilitar las notificaciones.

Funcionalidades e información disponible

En la encuesta se plantearon las tres principales funcionalidades para estos usuarios que se incluirán en esta primera versión.

- Envío incidencias.
- Geoposicionamiento incidencias.
- Consulta teléfonos emergencia / interés

En términos generales, los usuarios consideraban suficientes estas funcionalidades. En algunos casos se aportaba cierta información a incluir como categorías, fechas de alta, ...

2.1.2. Perfil de usuarios administradores

Estos usuarios serán los encargados de gestionar las incidencias que se envíen y asignarlas a las áreas correspondientes ampliando la información necesaria.

Para analizar a este perfil de usuarios, se han realizado varias reuniones con personas del Ayuntamiento de Fraga que cumplirían estas funciones. Hay que destacar que estas reuniones han sido de gran ayuda para definir algunas funcionalidades que se han traducido en el rediseño de los requisitos funcionales relacionados con la gestión de usuarios.

Las principales conclusiones son:

Perfil con funcionalidad completa

Se ha establecido que este tipo de usuarios también podrán realizar el alta de incidencias por dos motivos. El primero, porque al igual que los usuarios básicos también pueden detectar incidencias, y no hay necesidad de tener que disponer de dos cuentas de acceso. En segundo lugar, ellos suelen detectar y solucionar bastantes incidencias que no quedan registradas. De esta forma podrán tener un registro real de incidencias y poder aplicar acciones correctivas para evitar que vuelvan a suceder en un futuro.

Gestión de usuarios

Las personas que gestionan las incidencias consideran que es un trabajo extra innecesario el tener que dar de alta los usuarios. Si que consideraron necesario poder gestionar algunos datos como el Rol, por si quieren asignar algún usuario nuevo a la gestión de incidencias o bloquear/eliminar posibles usuarios que hagan mal uso de la aplicación.

Por este motivo, el alta siempre la podrá realizar el usuario y asignarse a la entidad que considere (Siempre que sea pública, en los casos de entidades privadas se utilizará un código facilitado por las mismas).

Este cambio es importante, porque implica rediseñar el acceso de los usuarios, pero en esta fase el impacto es mínimo y por tanto el análisis ha permitido evitar errores de diseño a futuro.

2.2. Contextos de uso

Los contextos de uso de esta aplicación pueden ser muy variados dependiendo de las funcionalidades que se estén llevando a cabo. El objetivo principal es que se puedan reportar las incidencias en tiempo real desde el mismo lugar donde se producen, pero esto no siempre será así.

Por lo tanto, las personas que utilizan la aplicación podrán entrar las incidencias en dos situaciones muy diferenciadas:

- Desde el mismo lugar donde es detectada. Por ejemplo, una persona que va caminando por la acera y se da cuenta que hay una señal en mal estado y que puede caer. Esta persona podrá pararse y generar una incidencia completando todos los datos, incluida una o varias fotografías.
- Una persona puede recibir una imagen o un aviso por parte de otras personas indicando una posible incidencia. Esta persona, en el momento que considere más oportuna (Desde el sofá de su casa, tomando un café...) puede reportar una incidencia. En este caso si dispone de alguna imagen que le hayan enviado, también podrá adjuntarla.

El geoposicionamiento, deberá ser algo voluntario por parte del usuario, es decir al crear la incidencia, podrá indicar si quiere incluir la ubicación o no.

Por otra parte, los usuarios administradores que realizan la gestión de categorización y asignación de incidencias generalmente estarán en un entorno de trabajo, con un equipo

personal. Aun así, también será posible que en ocasiones se realicen estas acciones desde un dispositivo móvil.

Por último, las personas que recibirán las tareas de solución de incidencias podrán realizar las acciones de finalización in situ o desde sus equipos personales una vez finalicen la jornada.

2.3. Diseño Conceptual


Después del análisis de usuario y con la definición de los requisitos funcionales, se ha determinado tres perfiles muy diferenciados en la aplicación.

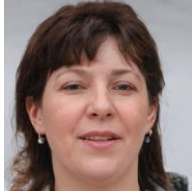
Los siguientes puntos muestran las fichas persona seleccionadas y los escenarios de uso.

2.3.1. Personas

Elena Cuesta	
Edad	20 años
Trabajo	Estudiante
	
Aplicaciones de uso frecuente	WhatsApp y Redes Sociales (Instagram, Facebook, Twitter...) además de fotografías.
Objetivos	Vivir en una ciudad más sostenible Aportar su granito de arena con el uso de las últimas tecnologías.
Comportamientos	Usuario de móvil iPhone y MacBook
Necesidades	No tolera aplicaciones lentas y que le hagan perder tiempo. Acceso y envío rápido de la información.

Lluís Camps	
Edad	67 años
Trabajo	Jubilado
	
Aplicaciones de uso frecuente	WhatsApp y gestores de correo electrónico.
Objetivos	Vivir y disfrutar de su ciudad natal.
Comportamientos	Usuario de móvil Android.
Necesidades	Disfrutar del tiempo libre y mantenerse ocupado.

Julián Burgos		
Edad Trabajo	49 años Funcionario (Departamento de Urbanismo en Ayto.)	
Aplicaciones de uso frecuente	WhatsApp, Redes Sociales (Instagram, Facebook, Twitter...), gestores de correo y fotografías.	
Objetivos	Ser más productivo en su día a día. Evitar usar papel para las gestiones diarias consiguiendo un entorno más sostenible. Tener acceso rápido a la información.	
Comportamientos	Usuario de móvil iPhone y equipo personal Metódico y organizado en su trabajo.	
Necesidades	Poder gestionar fácilmente las brigadas de trabajadores para la gestión de tareas diarias. Disponer del feedback suficiente para poder analizar y aplicar mejoras en la resolución de tareas. Conseguir ahorros en el departamento de urbanismo.	

Marisa Casas		
Edad Trabajo	46 años Peón Jardinería Ayuntamiento.	
Aplicaciones de uso frecuente	WhatsApp, Redes Sociales (Instagram, Facebook, Twitter...)	
Objetivos	Poder acceder fácilmente a las tareas diarias. Priorizar temas urgentes o emergencias. Poder disponer de la ubicación exacta, donde realizar los trabajos.	
Comportamientos	Usuario de móvil Android.	
Necesidades	Saber en todo momento las tareas a realizar y su prioridad. Disponer de la ubicación de las tareas para agilizar su cumplimiento. Poder consultar casos anteriores para aplicar soluciones más rápido.	

2.3.2. Escenarios de uso

Elena Cuesta



Elena está en casa relajada en el sofá. Una amiga le envía unas imágenes con un columpio del parque completamente roto. Elena no se lo piensa, e inmediatamente abre una incidencia en **WarnApp** seleccionando las imágenes y añadiendo un texto descriptivo del lugar y la situación. Siente que una vez más ha colaborado con su ciudad. Lo comenta con su amiga y le explica que existe una aplicación para poder gestionar este tipo de cosas...

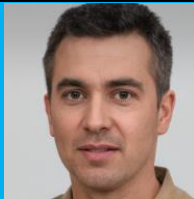
Lluís Camps



Lluís va pasando por la calle y observa como una persona tropieza en la acera y casi cae al suelo. No ha ocurrido nada más allá del tropezón, pero se acerca y con **WarnApp** reporta una incidencia detallando lo ocurrido. También añade la ubicación y una fotografía.

Revisando la lista de otras incidencias enviadas, se da cuenta que otra de sus incidencias ha sido resuelta.

Julián Burgos



Julián inicia su jornada de trabajo. Accede a **WarnApp** para consultar el estado de las incidencias que asignó ayer y ver si hay nuevas.

Al acceder desde su equipo observa que hay nuevas incidencias. Las revisa y completa los datos (Categoría) para que quede asignadas al Área correspondiente.

Por otra parte, observa que las incidencias asignadas ayer están cerradas y con la solución detallada.

Marisa Casas



Marisa revisa sus tareas durante el descanso. Accede a **WarnApp** para consultar las incidencias reclamadas. Observa que hay nuevas incidencias que puede solucionar, por este motivo, las reclama y las deja pendientes para hacer durante la jornada.

2.3.3. Resumen tareas y características necesarias

En resumen, el conjunto de tareas disponibles para cada uno de los diferentes perfiles será el siguiente:

Usuarios Básicos

- Registro en la aplicación.
- Completar el perfil de usuario una vez registrado.
- Seleccionar entidades (Públicas o Privadas por código) con las que trabajar.
- Crear incidencias.
- Eliminar incidencias (Solo si el estado es pendiente).
- Consultar incidencias (Lista y Mapa).
- Consultar los teléfonos de interés / emergencias.

Usuarios Gestores

- Registro en la aplicación.
- Completar el perfil de usuario una vez registrado. (La asignación del rol se coordinará con la entidad para hacer de forma gestionada con la contratación del servicio).
- Seleccionar entidades (Públicas o Privadas por código) con las que trabajar.
- Gestionar incidencias reportadas por los usuarios.
 - Asignar a un área.
 - Completar datos y asignar prioridad.
- Descartar incidencias reportadas por los usuarios.
- Consultar incidencias (Lista y Mapa).
- Gestionar los teléfonos de interés / emergencias.
- Consultar los teléfonos de interés / emergencias.
- Gestionar usuarios entidad.
 - Editar cierta información de los usuarios.
 - Asignación de roles.
 - Bloquear usuarios.

Usuarios Técnicos

- Registro en la aplicación.
- Completar el perfil de usuario una vez registrado. (El rol será asignado por los gestores)
- Seleccionar entidades (Públicas o Privadas por código) con las que trabajar.
- Reclamar incidencias asignadas.
- Liberar incidencias reclamadas.
- Finalizar incidencias reclamadas.
- Consultar incidencias (Lista y Mapa).
- Consultar los teléfonos de interés / emergencias.

2.4. Prototipado

Este apartado presenta los primeros bocetos (Sketches) realizados con el fin de definir la interfaz y las diferentes pantallas.

A partir de los bocetos iniciales se ha creado el prototipo de alta definición. En este punto, ya se ha incluido el logotipo de **WarnApp** junto con los colores corporativos.

2.4.1. Sketches

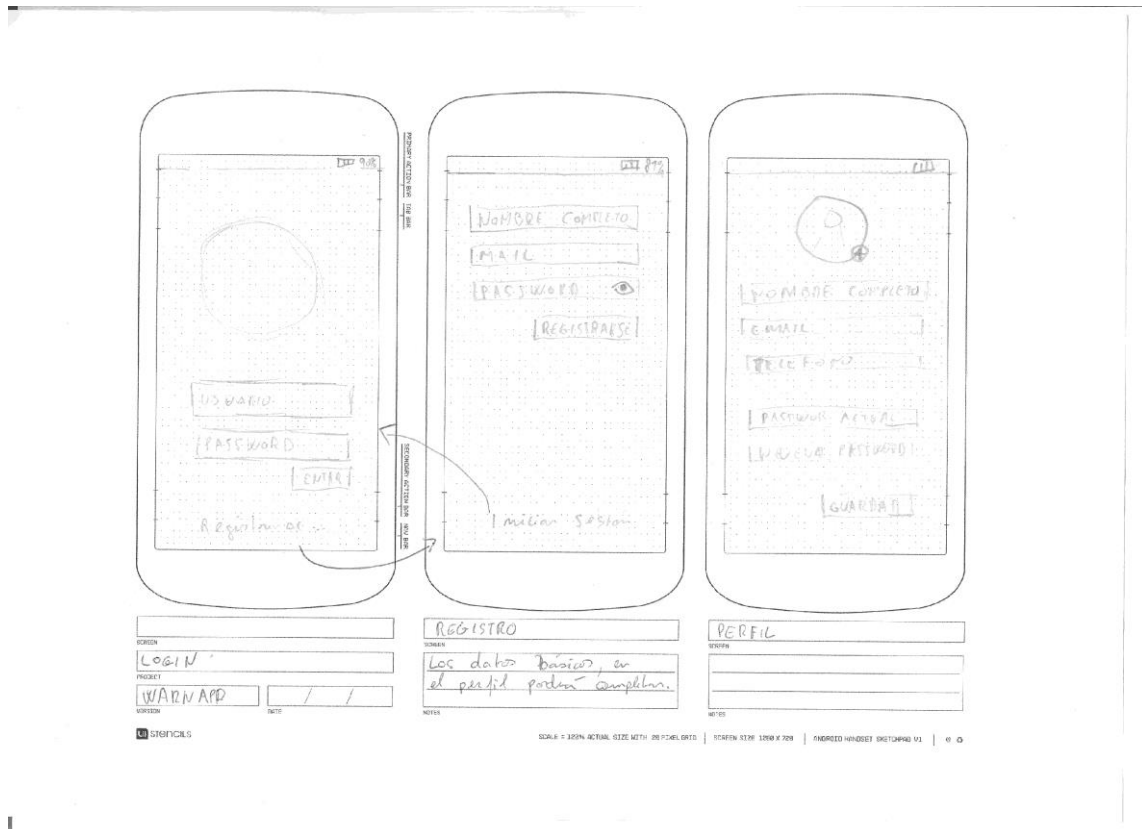


Figura 4. Sketch Login y Registro

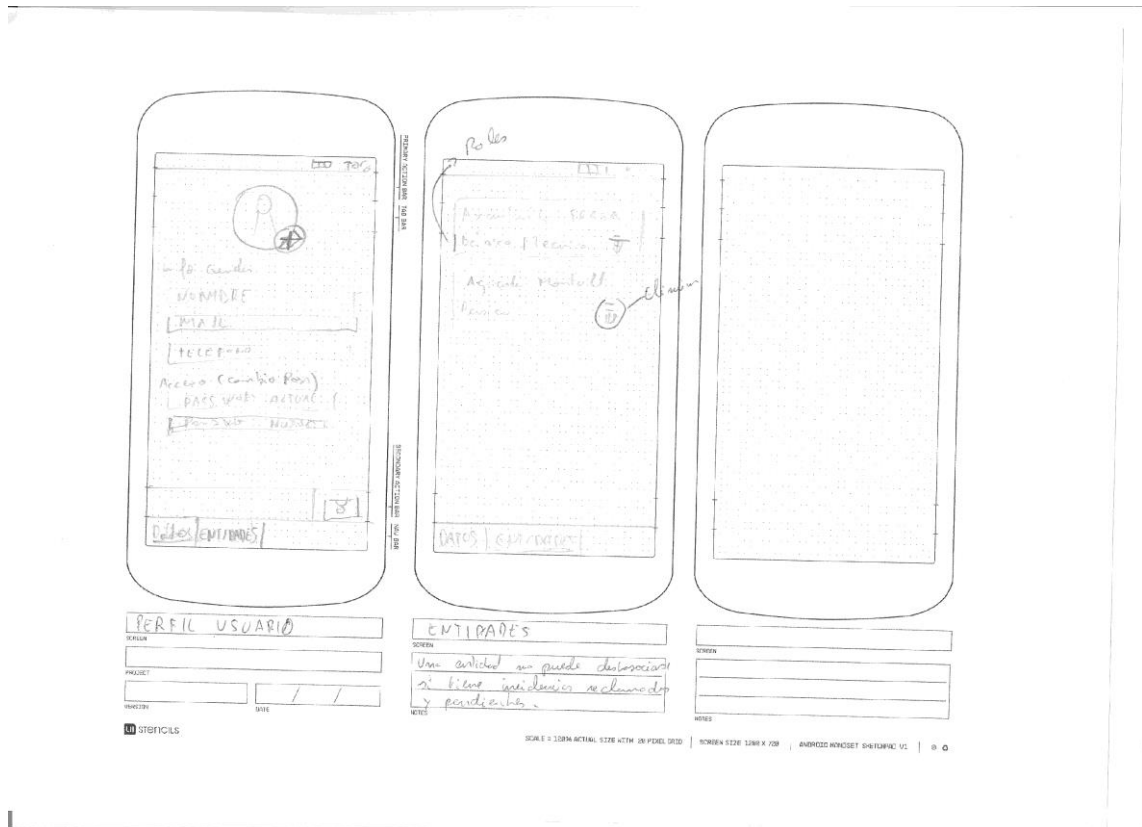


Figura 5. Sketch Perfil y Entidades

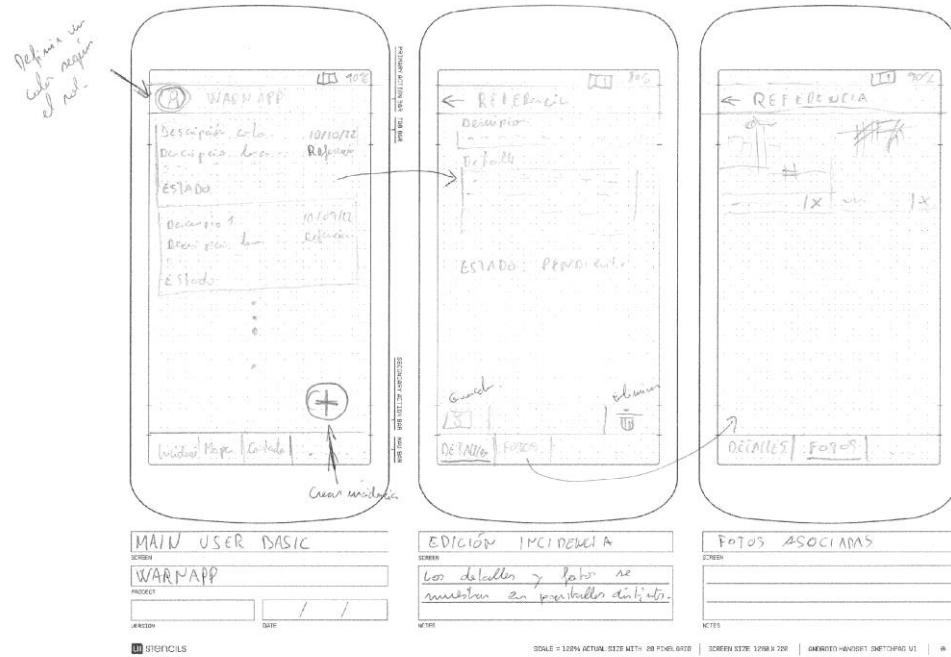


Figura 6. Consulta y Edición Incidencias

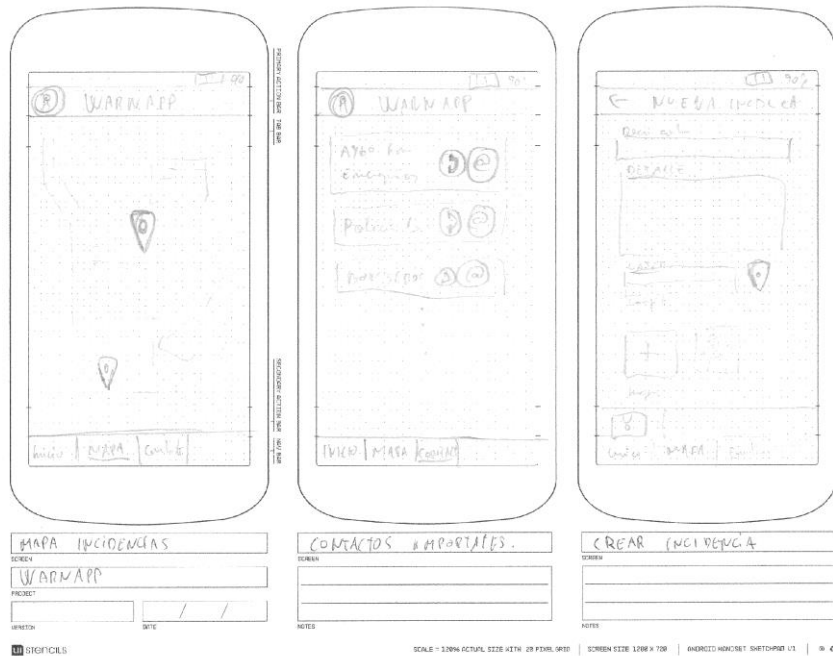


Figura 7. Mapa y Contactos

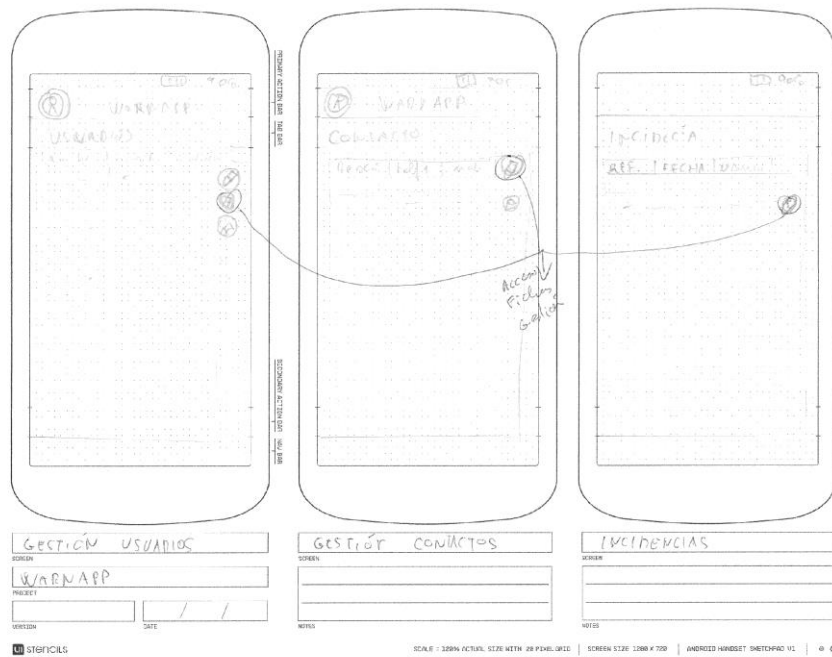


Figura 8. Gestión Usuarios, Contactos e Incidencias

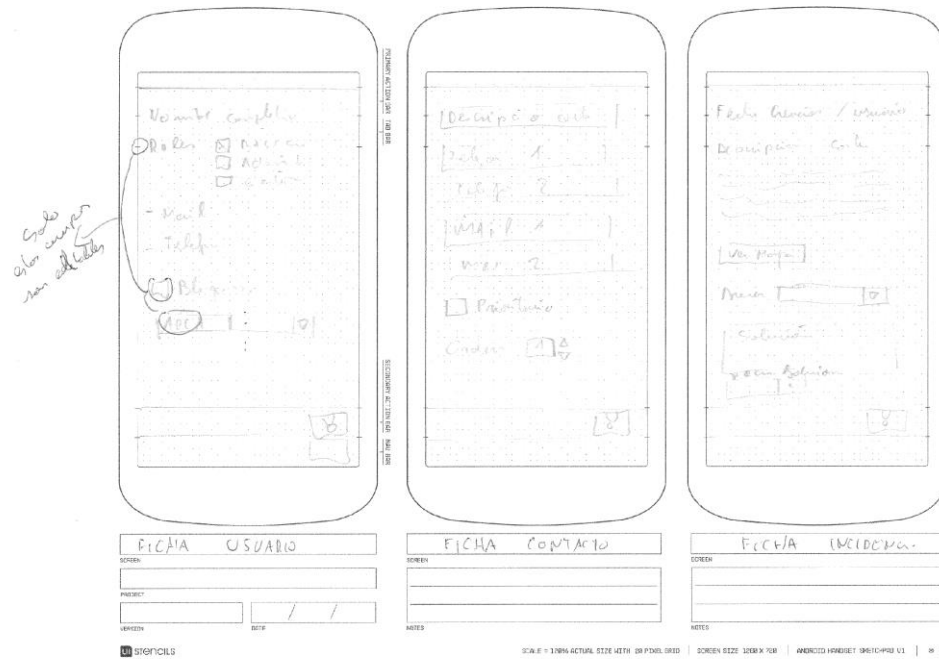


Figura 9. Edición Usuarios, Contactos e Incidencias

2.4.2. Mapa de navegación

El mapa de navegación muestra de forma estructurada como los usuarios se moverán a través de la aplicación, asegurando una correcta navegación y evitando situaciones de confusión en las que el usuario se queda bloqueado en una pantalla concreta sin saber hacia dónde ir.

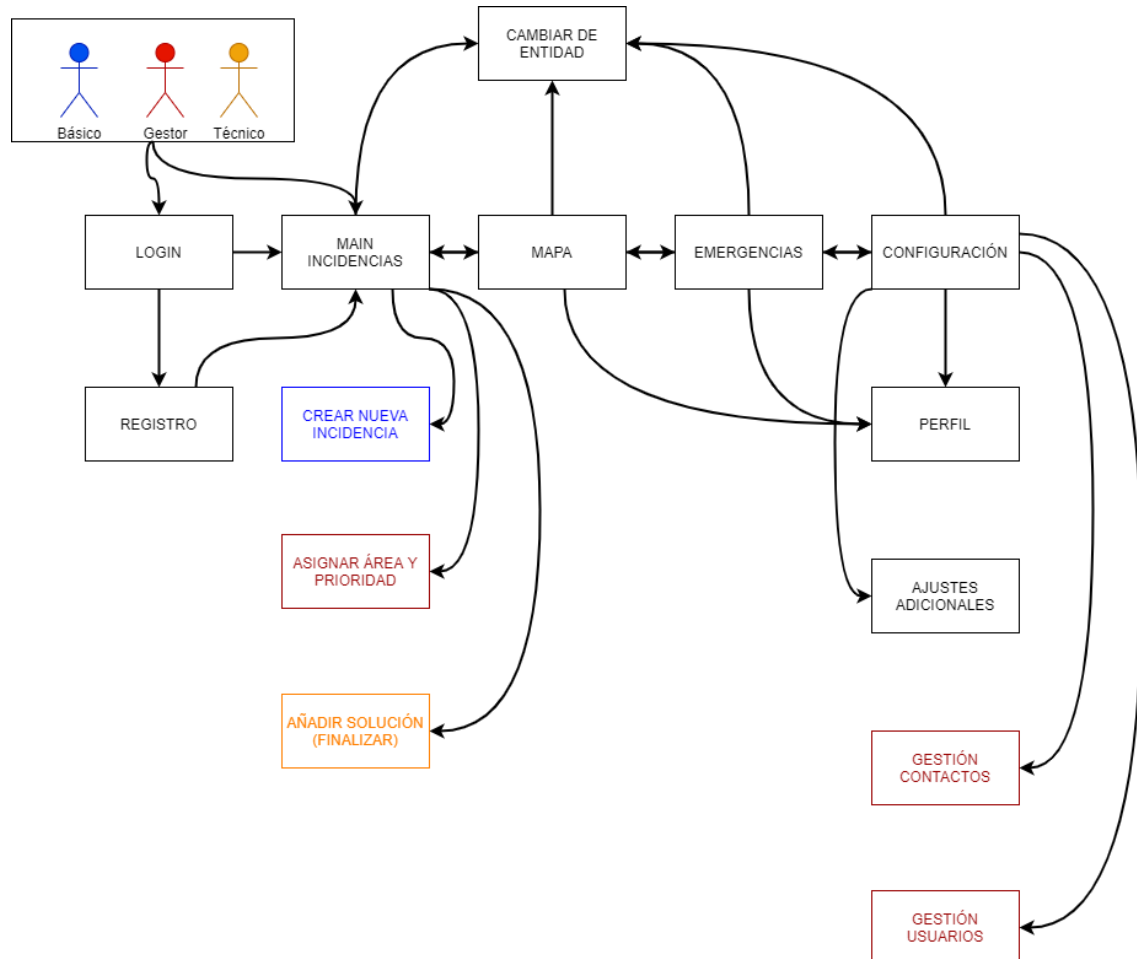


Figura 10. Mapa navegación aplicación

2.4.3. Prototipo de Alta Fidelidad

Se ha utilizado la herramienta **JustInMind** para crear un prototipo de alta fidelidad, que nos ha permitido mostrar a los usuarios cómo funcionará la aplicación antes de su desarrollo.

Durante el proceso de creación del prototipo, se han ido ajustando diferentes elementos de las pantallas para facilitar su uso y cumplir con las expectativas de los usuarios.

En la medida de lo posible se intentará respetar este prototipo y aplicarlo durante el desarrollo de la App. Se irán liberando versiones para que un conjunto de usuarios (Testers) vayan probando las funcionalidades y detectando errores o posibles cambios de interfaz y/o diseño.

A continuación, se muestran el conjunto de pantallas elaboradas, agrupadas por funcionalidades y roles.

2.4.3.1. Registro usuarios y acceso aplicación



Figura 11. Splash Screen



Figura 12. Login

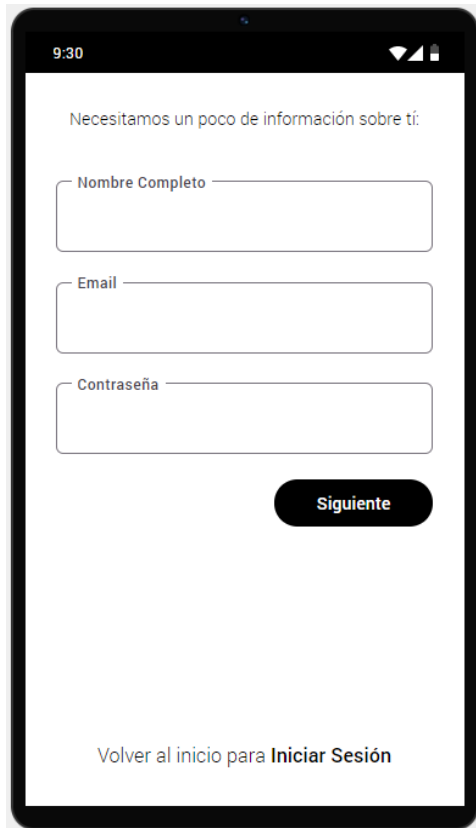


Figura 13. Registro usuarios

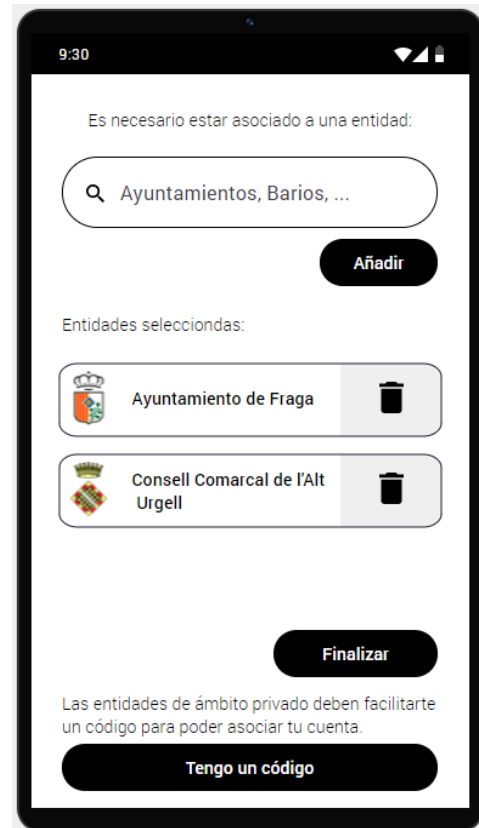


Figura 14. Selección entidades



Figura 15. Selección entidades privadas



Figura 16. Añadir entidad privada

La primera vez que los usuarios utilicen la aplicación deberán registrarse. El registro inicial solo solicitará los datos mínimos para crear la cuenta. Una vez iniciada la sesión en la aplicación podrán ampliar esta información desde el perfil.

El paso siguiente después del registro, es seleccionar una entidad pública o privada. En el caso de las entidades públicas podrán encontrarlas a través del buscador. Para las entidades privadas deberán introducir un código facilitado por la propia entidad.

2.4.3.2. Rol Básico

2.4.3.2.1. Pantalla lista incidencias



Figura 17. Pantalla principal



Figura 18. Filtros listados incidencias

La pantalla principal al acceder mostrará la siguiente información. En la parte superior, podremos ver la imagen de usuario y al lado el perfil seleccionado. (Si tiene más de un perfil asignado en la entidad podrá cambiarlo fácilmente pulsando sobre este). En la parte inferior podremos ver la barra de navegación con las opciones (Home, Mapa, Contactos y Configuración) para cambiar de pantalla. El último icono que mostrará el menú de configuración tendrá el logo de la entidad seleccionada de forma que el usuario siempre tenga a la vista la entidad que está gestionando.

La pantalla principal mostrará las incidencias creadas y la información principal de esta. Además, dispondrá de un campo de búsqueda junto a un conjunto de filtros para facilitar el acceso a la información.

2.4.3.2.2. Creación y modificación incidencias



Figura 19. Nueva incidencia



Figura 20. Detalle incidencia

Los usuarios podrán modificar las incidencias siempre que estén todavía en estado pendiente. En el momento que este estado cambie por una acción del gestor, no podrán modificar ni eliminar la incidencia.

La ubicación será opcional y deberá realizarse desde el lugar de la incidencia. Se podrán asociar una o varias imágenes para facilitar la identificación de la incidencia y agilizar la solución.

2.4.3.2.3. Consultar incidencias en el mapa

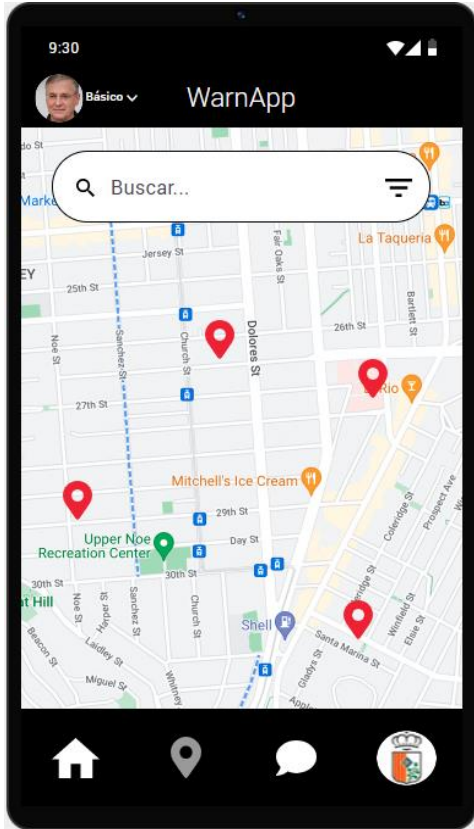


Figura 21. Consultar mapa incidencias

Se permitirá visualizar en el mapa las incidencias que dispongan de valores de ubicación informados.

Al igual que en la lista de incidencias, estará disponible la búsqueda y filtros para acotar la información.

2.4.3.2.4. Consultar contactos interés

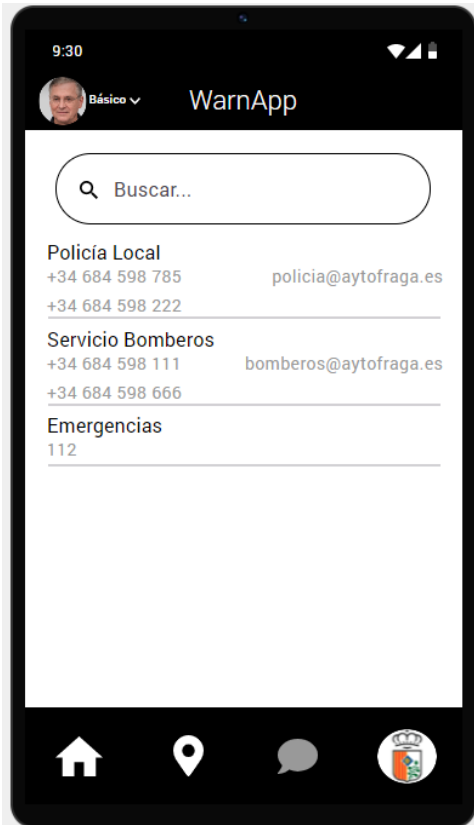


Figura 22. Consultar contactos interés

Estarán disponibles para los usuarios los datos de contactos de interés. Esta información la gestionarán los usuarios gestores y estará accesible para cualquier usuario de la entidad.

Al pulsar sobre los teléfonos o direcciones de correo, se permitirá abrir la aplicación de llamada o correo para facilitar el uso.

2.4.3.2.5. Configuración

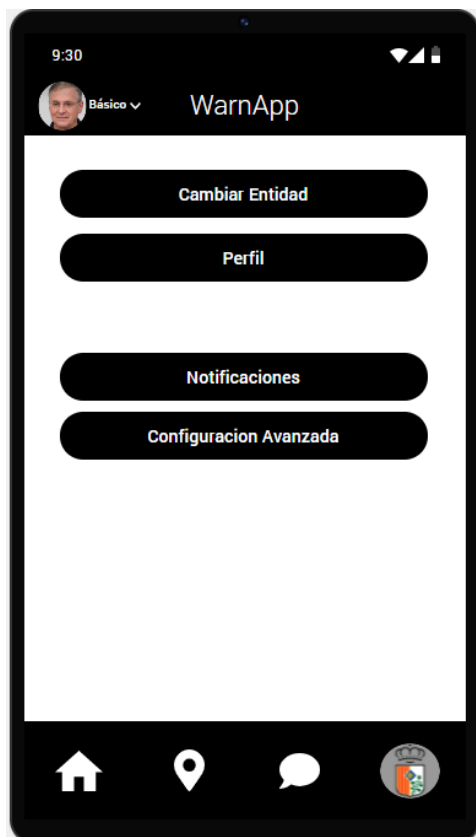


Figura 23. Menú configuración

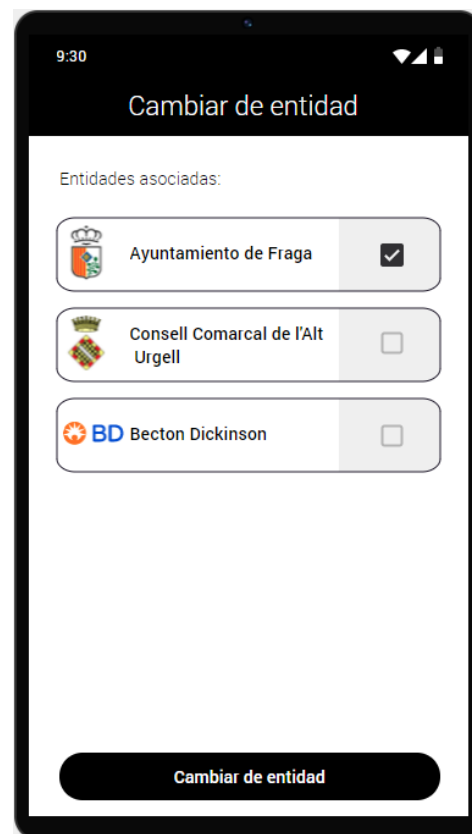


Figura 24. Cambiar entidad

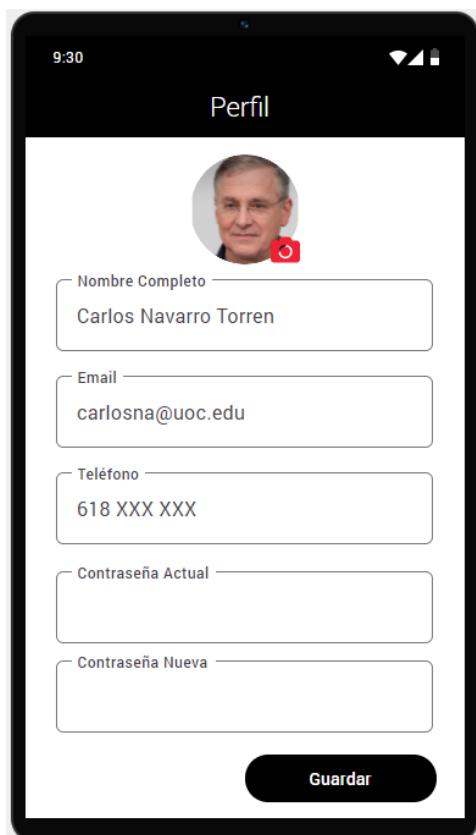


Figura 25. Gestionar perfil

Desde la configuración, se podrá acceder a las funcionalidades de **Cambiar de Entidad** y del **Perfil**.

Al cambiar de entidad, la aplicación volverá a la pantalla principal actualizando los datos para la nueva entidad seleccionada.

La gestión del perfil permitirá modificar los datos principales del usuario. También será posible cambiar la contraseña.

2.4.3.3. Rol Gestor

2.4.3.3.1. Pantalla lista incidencias

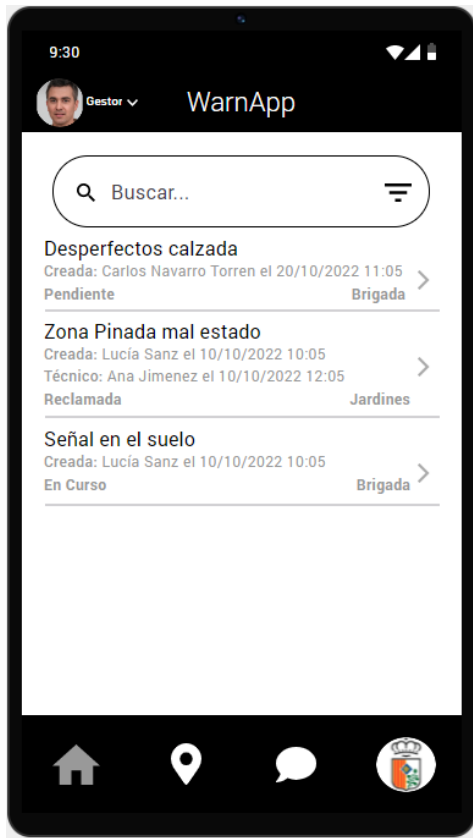


Figura 26. Pantalla principal



Figura 27. Filtros listado incidencias

Los perfiles gestores podrán ver todas las incidencias de la entidad. La lista de incidencias mostrará información ampliada para estos usuarios con el fin de facilitar la consulta de los datos. Los filtros también dispondrán de más opciones para acotar mejor las búsquedas.

2.4.3.3.2. Consulta y modificación incidencias



Figura 28. Detalle incidencia



Figura 29. Detalle incidencia (scroll)

Los usuarios gestores deberán ampliar la información de las incidencias para que queden asignadas a un área. También podrán asignar una prioridad. Al guardar una incidencia, se cambiará su estado a **En Curso**. Pendiente que sea reclamada por un técnico.

2.4.3.3. Consultar incidencias en el mapa

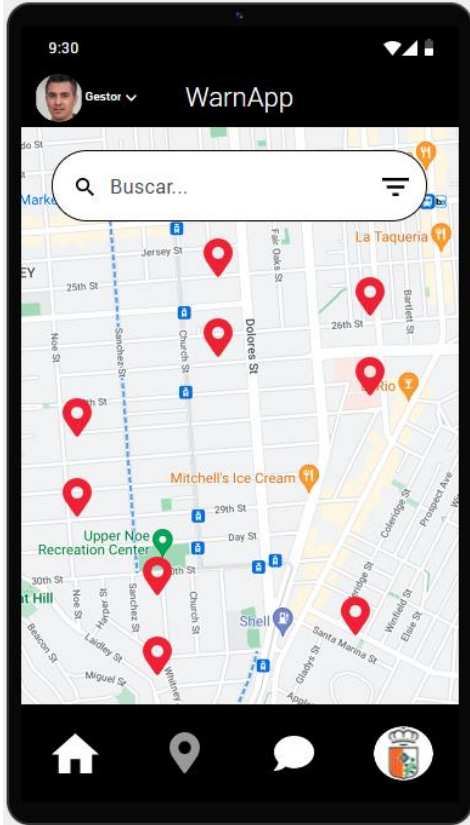


Figura 30. Consultar mapa incidencias

Se permitirá visualizar en el mapa las incidencias que dispongan de valores de ubicación informados.

Al igual que en la lista de incidencias, estará disponible la búsqueda y filtros para acotar la información.

En el caso de los gestores, podrán ver cualquier incidencia de la entidad.

2.4.3.3.4. Configuración

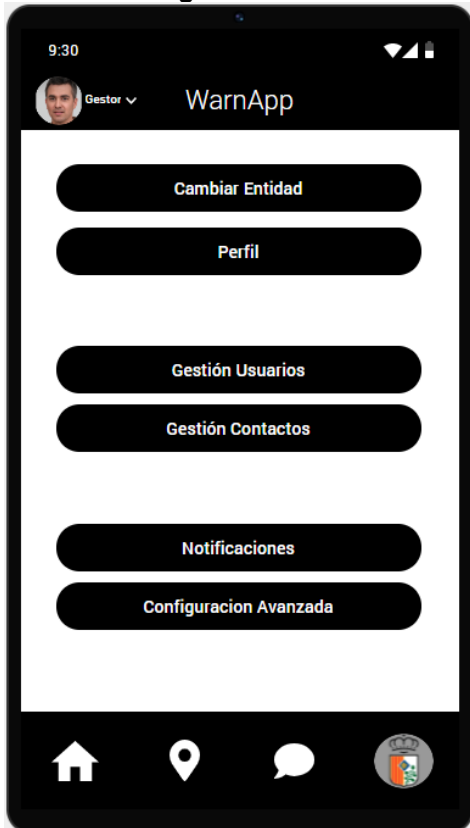


Figura 31. Menú configuración

Los usuarios gestores dispondrán de acceso a la gestión de los contactos de interés y la gestión de usuarios de la entidad.

Contactos Interés

De esta forma se podrán personalizar los contactos de interés disponibles para los usuarios de la entidad.

Usuarios

Se podrán modificar los datos relacionados con la entidad (Área y Rol), además de poder bloquear usuarios en caso de uso indebido de la aplicación u otros motivos justificados.

2.4.3.3.5. Gestión usuarios

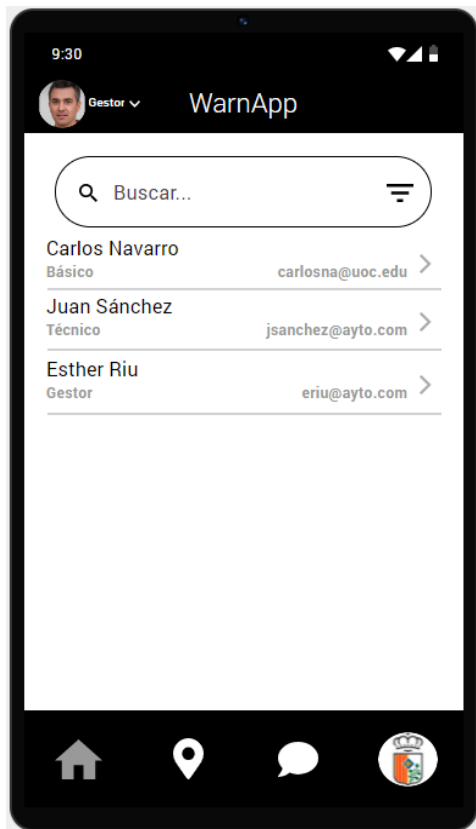


Figura 32. Listado usuarios entidad



Figura 33. Filtro listado usuarios entidad

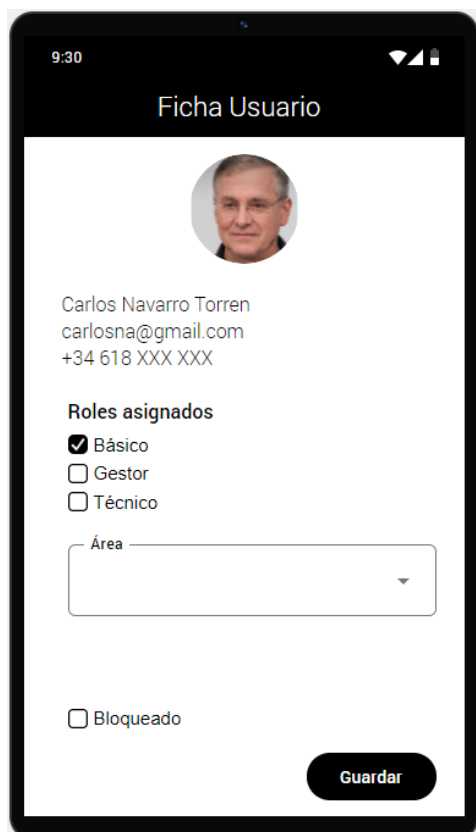


Figura 34. Ficha usuarios

2.4.3.3.6. Gestión Contactos Interés

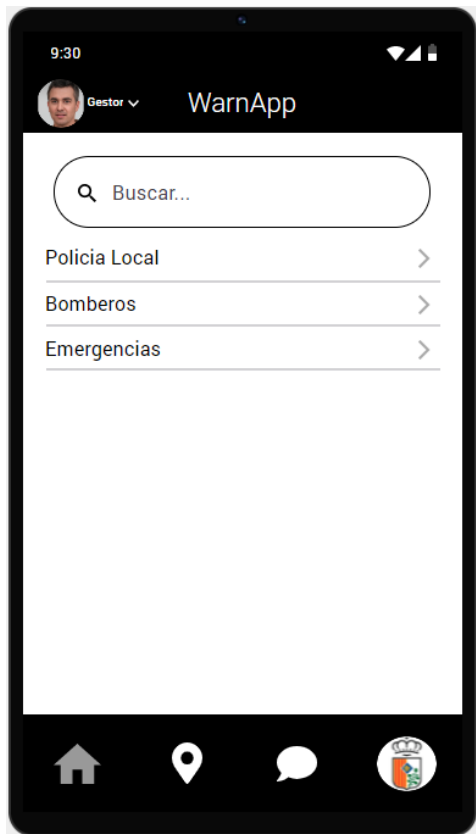


Figura 35. Listado contactos interés

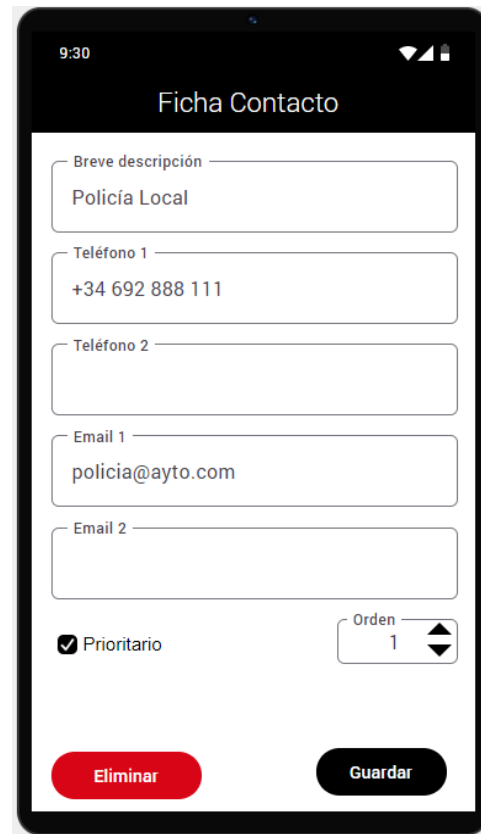


Figura 36. Ficha contacto interés

2.4.3.4. Rol Técnico

2.4.3.4.1. Pantalla lista incidencias

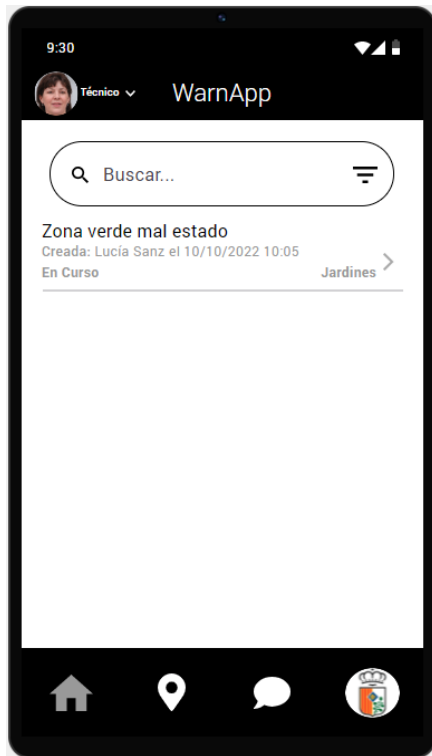


Figura 37. Pantalla principal

Los usuarios técnicos podrán consultar todas las incidencias que están en curso. Por defecto, tendrán filtrada solo el área que tienen asignada.

La función principal de los técnicos es reclamar las incidencias que deben solucionar y detallar la solución aplicada una vez finalizados los trabajos.

2.4.3.4.2. Reclamar incidencia



Figura 38. Reclamar incidencia

Las incidencias **En Curso** podrán ser reclamadas por cualquier técnico de la entidad.

Una vez reclamada pasarán a estado **Reclamado** y por tanto ya solo podrán ser editadas por el usuario que la ha reclamado.

Una vez terminados los trabajos podrá finalizar la incidencia que quedará en estado **Finalizado** y ya solo podrá ser consultada por los diferentes usuarios que han intervenido (Creador, Gestor y Técnicos).

2.4.3.4.3. Liberar incidencia



9:30

← RF-20221001232233

Área
Jardinería

Datos Técnico

Técnico
Marisa Casas

Solución
...zan trabajos corrección...

Imágenes asociadas

Liberar Finalizar

Si un técnico reclama por error una incidencia o finalmente la debe realizar otro técnico, podrá liberar la incidencia para que vuelva a estar en estado **En Curso**.

Figura 39. Liberar / Finalizar incidencia

2.4.4. Evaluación del prototipo

Durante el desarrollo del prototipo se han realizado varias reuniones con un grupo de usuarios seleccionado para evaluar el diseño realizado.

Por tiempo y disponibilidad, las personas involucradas en esta evaluación han sido dos para las funcionalidades básicas y una para las funcionalidades de administrador y técnico.

El diseño centrado en el usuario DCU es un proceso iterativo en el que idealmente se debería ir entregando en plazos de corta duración (semanal o quincenal) una versión del prototipo para poder ser evaluado.

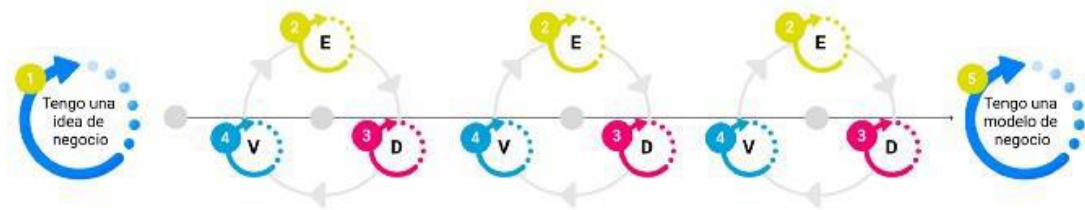


Figura 40. Proceso iterativo DCU

Por los tiempos disponibles, se creó inicialmente todo el prototipo y posteriormente se realizaron sesiones de evaluación con los usuarios de cada uno de los requisitos funcionales establecidos.

Lo ideal hubiera sido poder hacer las sesiones con la finalización de cada funcionalidad y evaluarla para poder aplicar los cambios propuestos para la próxima iteración.

Aun así, se han identificado mejoras por parte de los usuarios muy interesantes y que han servido para obtener el prototipo final mostrado en el punto anterior. A modo de resumen los principales problemas identificados son:

- Posibilidad de registro por parte de los usuarios. (Inicialmente se planteó que el alta de usuarios se gestionaría por parte de los administradores)
- Correcciones de diseño. Se han determinado unos colores básicos (Negro y Blanco) para poder obtener una aplicación adaptable a los modos de pantalla (Claro y Oscuro) de los dispositivos.
- Información importante en los listados de las incidencias para los administradores.
- Opciones de filtro en las listas de incidencias.
- Facilitar la captura de imágenes y posicionamiento.

Por último, hay que indicar que para el proceso de desarrollo se han establecido un grupo de usuarios para validar las diferentes versiones que se vayan publicando en el entorno de Pruebas de Google Play. De esta forma se podrá avanzar en la validación de errores y cambios, siempre dentro del alcance de las funcionalidades incluidas para esta primera versión.

2.5. Casos de uso

2.5.1. Visión General

El siguiente diagrama UML muestra una visión general de la relación de los perfiles con los requisitos funcionales.

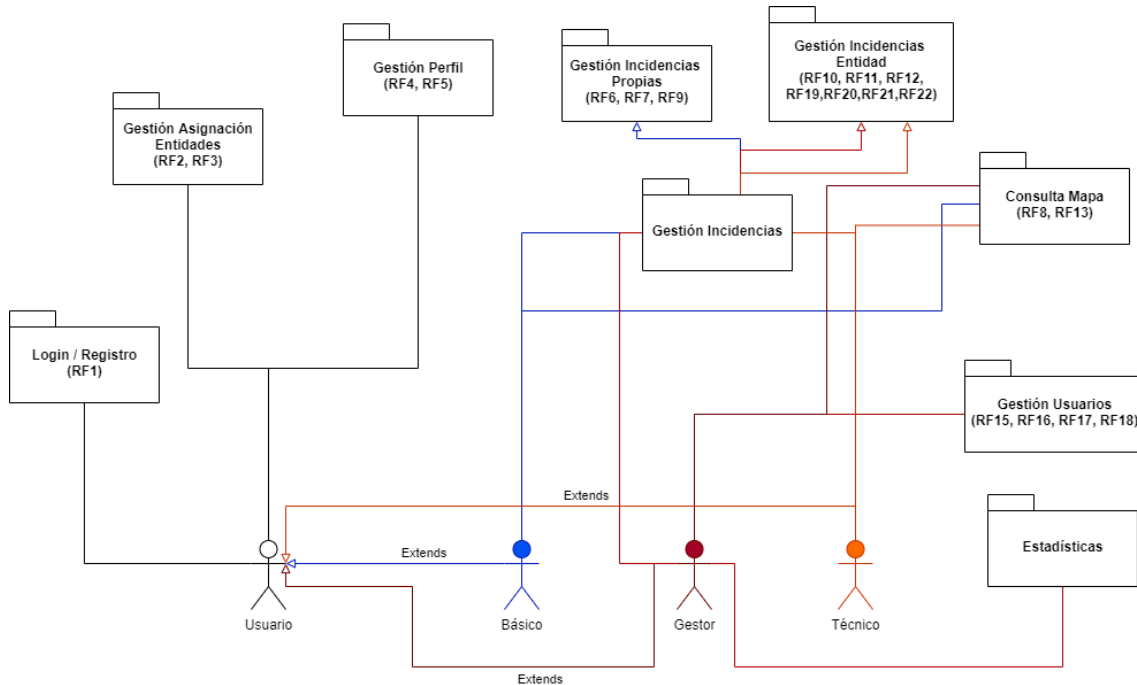


Figura 41. Visión General UML

Cualquier persona que se registra en el sistema tendrá una cuenta de usuario. Los perfiles de acceso extienden de **Usuario** del cual heredan las funcionalidades de Acceso, Registro y Perfil.

2.5.2. Registro de usuarios y acceso a la aplicación (RF1, RF2, RF3)

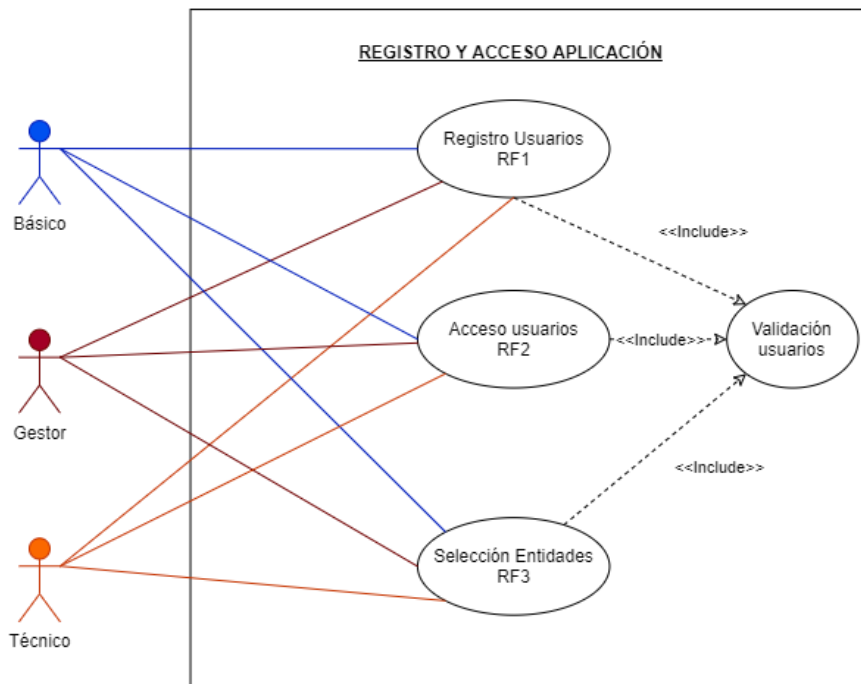


Figura 42. CU Registro Usuarios y Acceso Aplicación (RF1, RF2, RF3)

El primer paso para acceder a la aplicación será registrarse y seleccionar como mínimo una entidad sobre la que trabajar. Este caso de uso engloba los requisitos funcionales RF1, RF2 y RF3.

Registro de usuarios y acceso a la aplicación

Codificaciones	RF1, RF2, RF3	
Actores	Básico / Gestión / Técnico	
Precondición	El usuario no está registrado en el sistema.	
Postcondición	El usuario se registra en la aplicación y accede correctamente.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	La primera vez que se inicia la aplicación solicitará credenciales. Si no tenemos una cuenta registrada ir al paso 5.
	2	El usuario introduce su email y contraseña.
	3	La aplicación valida los datos introducidos y solicita la validación del usuario. Si es correcto y tiene al menos una entidad seleccionada se iniciará la aplicación. Si no tiene entidad seleccionada ir al paso 4.
	4	El usuario es correcto, pero no tiene seleccionadas ninguna entidad. La aplicación mostrará la pantalla de selección de entidades. El usuario una vez seleccionada al menos una, podrá iniciar la aplicación.
	5	El usuario introduce los datos necesarios para crear la cuenta de usuario. La aplicación valida los datos y continua en el paso 4.
Excepciones	Paso	Acción
	3'	Si los datos no son correctos el sistema mostrará un aviso y se mantendrá en el paso 2.
	5'	Si los datos no son correctos, o ya existe un usuario registrado, la aplicación avisará y se mantendrá en el paso 5.
Aclaraciones	Los usuarios pueden tener diferentes roles según la entidad seleccionada. Los roles Gestor son asociados con la contratación del servicio a los usuarios indicados en la sesión de inicialización de datos.	

2.5.3. Consulta Perfil de usuario (RF4, RF5)

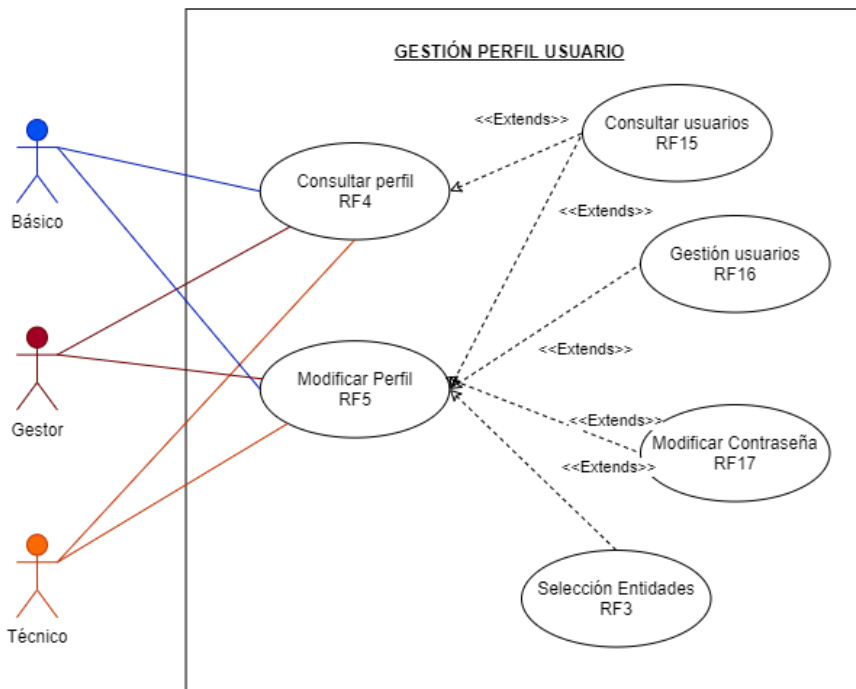


Figura 43. Consulta perfil de usuario (RF4, RF5)

Los usuarios una vez registrados, podrán gestionar el resto de los datos del perfil como son Fotografía, Teléfono, ... y asociar otras entidades.

Consulta y modificación del perfil de usuario

Codificaciones	RF4, RF5	
Actores	Básico / Gestión / Técnico	
Precondición	El usuario está registrado en el sistema.	
Postcondición	El usuario ha modificado su perfil.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	El usuario accede desde el menú principal al perfil del usuario.
	2	Se muestra pantalla con todos los datos del perfil.
	3	El usuario decide qué cambios desea realizar y guarda los cambios.
Excepciones	Paso	Acción
	3'	Si los datos no son correctos el sistema mostrará un aviso y se mantendrá en el paso 2.
Aclaraciones	La contraseña nunca se mostrará. Podrán eliminar las entidades. En el caso de eliminar la entidad actual se avisará al usuario que la sesión se cerrará y deberá volver a iniciarla.	

2.5.4. Alta incidencia (RF6, RF7)

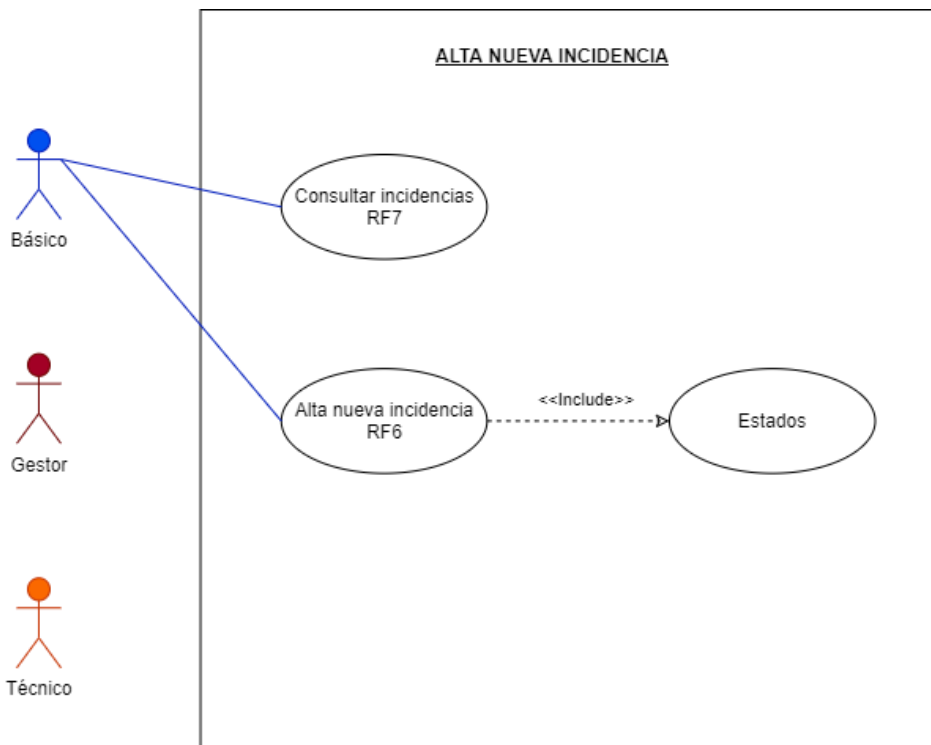


Figura 44. CU Alta nueva incidencia (RF6, RF7)

Solo los perfiles básicos pueden crear incidencias. Los gestores y técnicos deberán seleccionar este perfil en caso de querer dar de alta una incidencia.

Alta nueva incidencia

Codificaciones	RF6, RF7	
Actores	Básico	
Precondición	El usuario tiene seleccionado el rol Básico	
Postcondición	La incidencia es registrada en el sistema	
Secuencia	Paso	Acción
	1	El usuario pulsa el botón "Más" de la pantalla principal.
	2	Se muestra la pantalla de alta con todos los datos a rellenar.
	3	El usuario rellena los campos y asocia imágenes si es necesario. También puede geolocalizarla pulsando el botón del "Map Marker". Al pulsarlo la primera vez se solicitarán permisos de acceso a la ubicación.
Excepciones	Paso	Acción
	3'	Si alguno de los campos obligatorios no es informado, se mostrará un aviso y se mantendrá en el paso 3.
Aclaraciones	-	

2.5.5. Consultar Mapa incidencias (RF8, RF13)

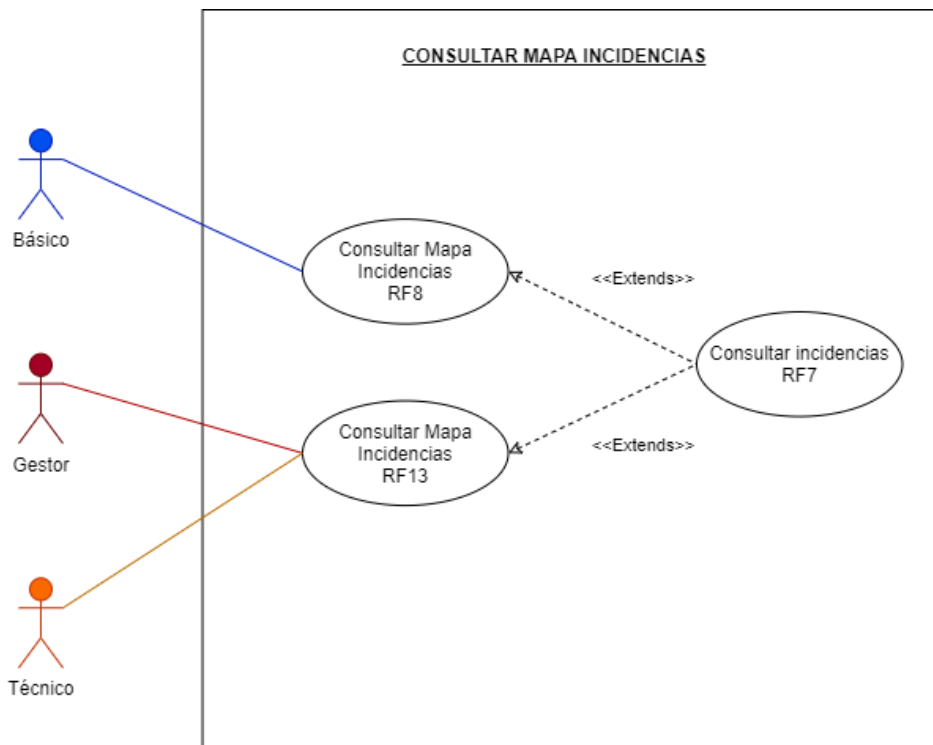


Figura 45. CU Consultar Mapa Incidencias

La consulta del mapa mostrará los datos de todas las incidencias según un criterio inicial de filtro. Según el rol se filtrará las incidencias propias (Básicos) o todas las de la entidad (Gestor / Técnico).

Consultar incidencias en el mapa

Codificaciones	RF8, RF13	
Actores	Básico / Gestor / Técnico	
Precondición	-	
Postcondición	Obtener incidencias posicionadas en el mapa	
Secuencia	Paso	Acción
	1	El usuario accede a la pantalla Mapa y se cargan los datos según su perfil.
	2	El mapa muestra posicionadas las incidencias que tengan ubicación informada.
	3	Los usuarios pueden establecer filtros según su rol para acotar la información mostrada.
Excepciones	Paso	Acción
	1	Solo se muestran las incidencias con ubicación informada.
Aclaraciones	-	

2.5.6. Eliminar incidencia (RF9)

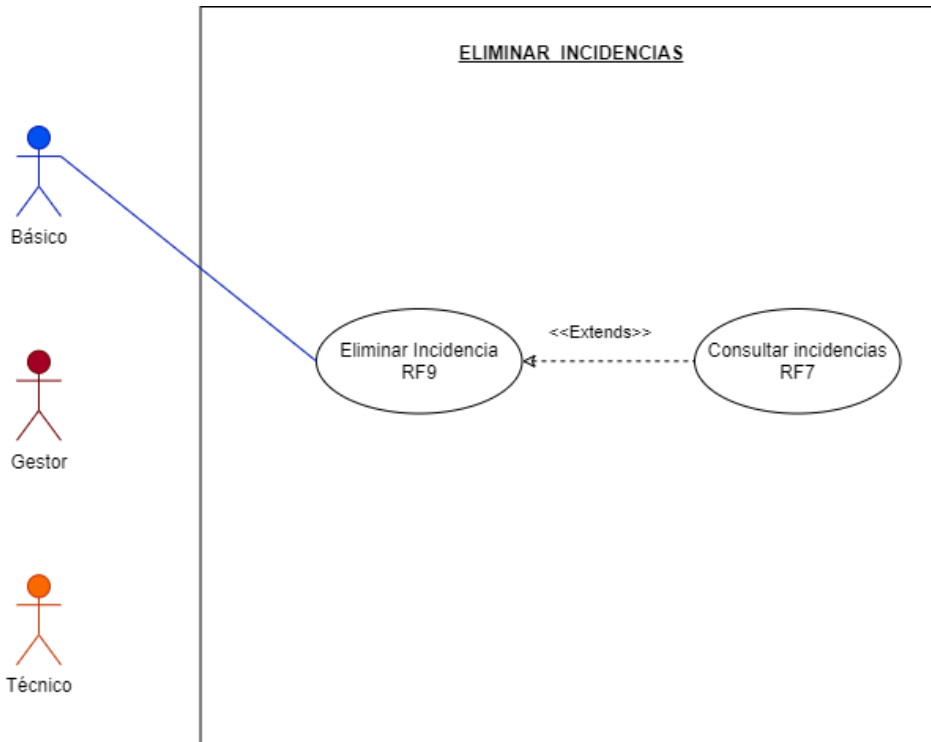


Figura 46. CU Eliminar incidencia (RF9)

Los usuarios básicos podrán eliminar sus incidencias siempre y cuando estén en estado **Pendiente**. De lo contrario las incidencias ya están en manos del gestor y/o técnico.

Eliminar incidencia

Codificaciones	RF9	
Actores	Básico	
Precondición	La incidencia ha sido creada por el usuario que la elimina.	
Postcondición	La incidencia es eliminada del sistema.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la incidencia de la lista principal.
	2	Si está pendiente se muestra la opción de eliminar.
	3	Al pulsar se muestra ventana confirmación. Al confirmar la incidencia queda eliminada.
Excepciones	Paso	Acción
	1	El usuario solo puede eliminar sus incidencias.
Aclaraciones	-	

2.5.7. Consultar y actualizar incidencias (RF10, RF11, RF19)

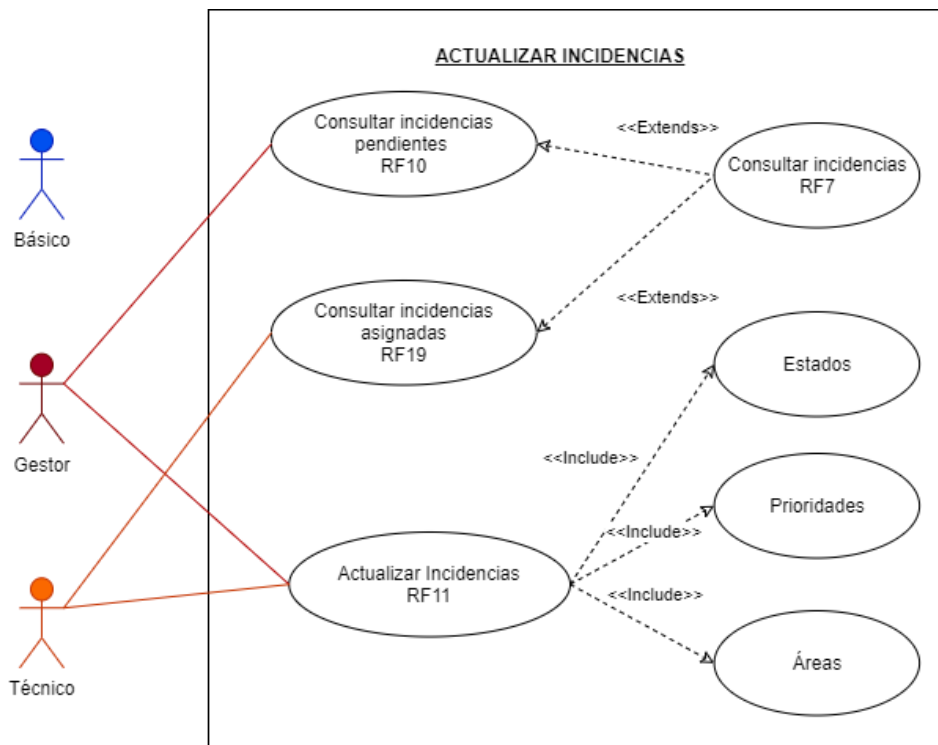


Figura 47. CU Consultar y actualizar incidencias (RF10, RF11, RF19)

Los usuarios gestores serán los que podrán acceder a las incidencias pendientes para asignarlas y completar la información necesaria. Los técnicos accederán a las incidencias **En Proceso**.

Consultar y actualizar incidencias

Codificaciones	RF10, RF11, RF19	
Actores	Gestor / Técnico	
Precondición	-	
Postcondición	La incidencia queda actualizada	
Secuencia	Paso	Acción
	1	El usuario gestor selecciona la incidencia.
	2	Completa los datos Área, Prioridad y otros si lo considera necesario. La incidencia pasa a estado En Proceso .
	3	Los usuarios técnicos ya pueden visualizar estas incidencias y gestionarlas, dando una solución.
	4	Una vez finalizada la incidencia ya no puede modificarse.
Excepciones	Paso	Acción
Aclaraciones	-	

2.5.8. Descartar incidencia (RF12)

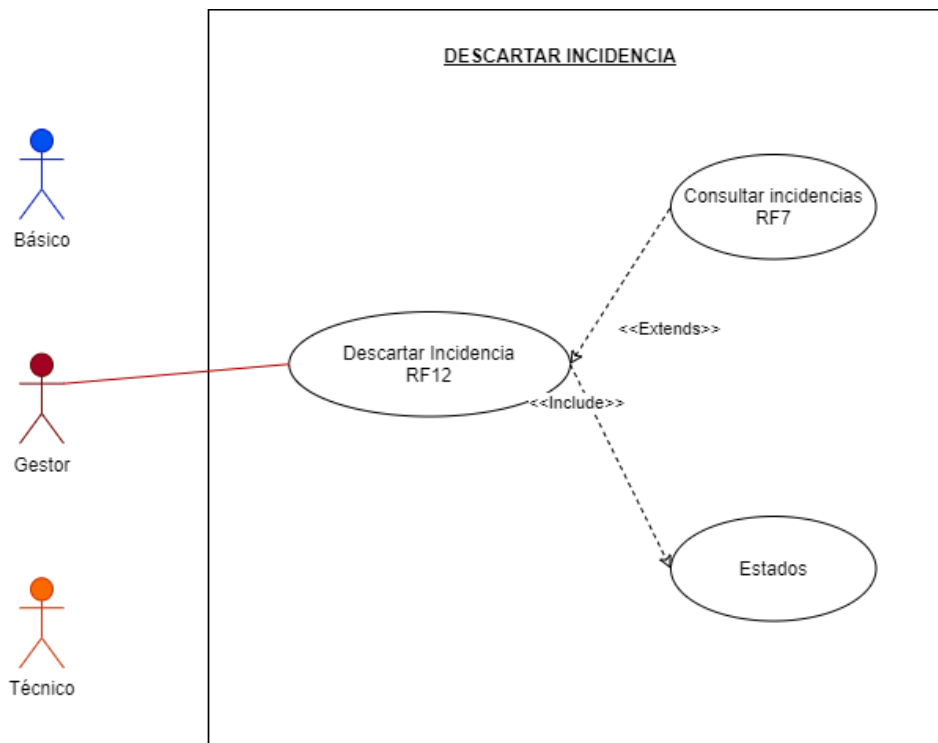


Figura 48. CU Descartar Incidencia (RF12)

Los usuarios gestores podrán descartar una incidencia si consideran que no aplica o no es válida para ser procesada.

Descartar Incidencia

Codificaciones	RF12	
Actores	Gestor	
Precondición	La incidencia no está finalizada	
Postcondición	La incidencia se elimina del sistema	
Secuencia	Paso	Acción
	1	El usuario gestor selecciona la incidencia.
	2	Si el estado de la incidencia es distinto a Finalizada estará disponible el botón eliminar.
	3	Al pulsar el botón eliminar se mostrará una ventana de confirmación. Una vez confirmada, la incidencia quedará eliminada.
Excepciones	Paso	Acción
Aclaraciones	-	

2.5.9. Gestionar usuarios (RF15, RF16, RF18)

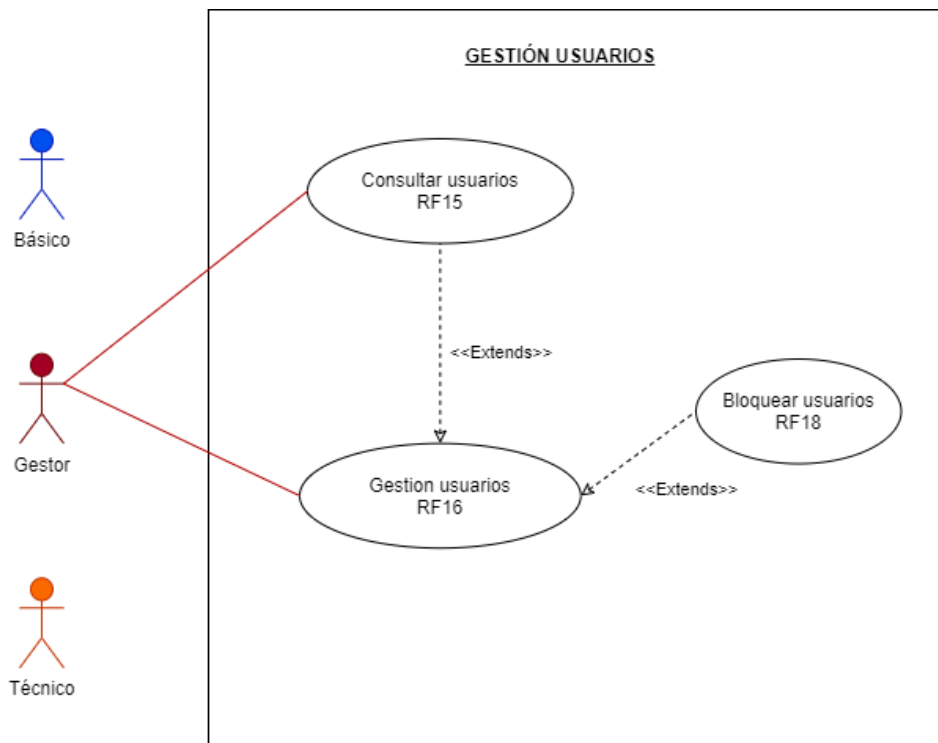


Figura 49. CU Gestionar usuarios (RF15, RF16, RF18)

Los usuarios gestores podrán gestionar los usuarios asignados a su entidad. Los cambios siempre aplicarán a nivel de entidad, nunca a nivel de cuenta de usuarios.

Gestión de usuarios

Codificaciones	RF15, RF16, RF18	
Actores	Gestor	
Precondición	-	
Postcondición	Consulta y gestión de usuarios	
Secuencia	Paso	Acción
	1	El usuario gestor consulta la lista de usuarios
	2	El usuario gestor selecciona un usuario de la lista.
	3	Se muestran los datos del usuario, y solo se permite editar los datos referentes a la entidad (Asignación Roles, Áreas y Bloqueos). El resto de los datos son solo de consultas.
	4	Una vez realizados los cambios podrá guardar y se harán efectivos en el próximo inicio de sesión del usuario en la entidad.
Excepciones	Paso	Acción
Aclaraciones	-	

2.5.10. Gestionar contactos (RF17)

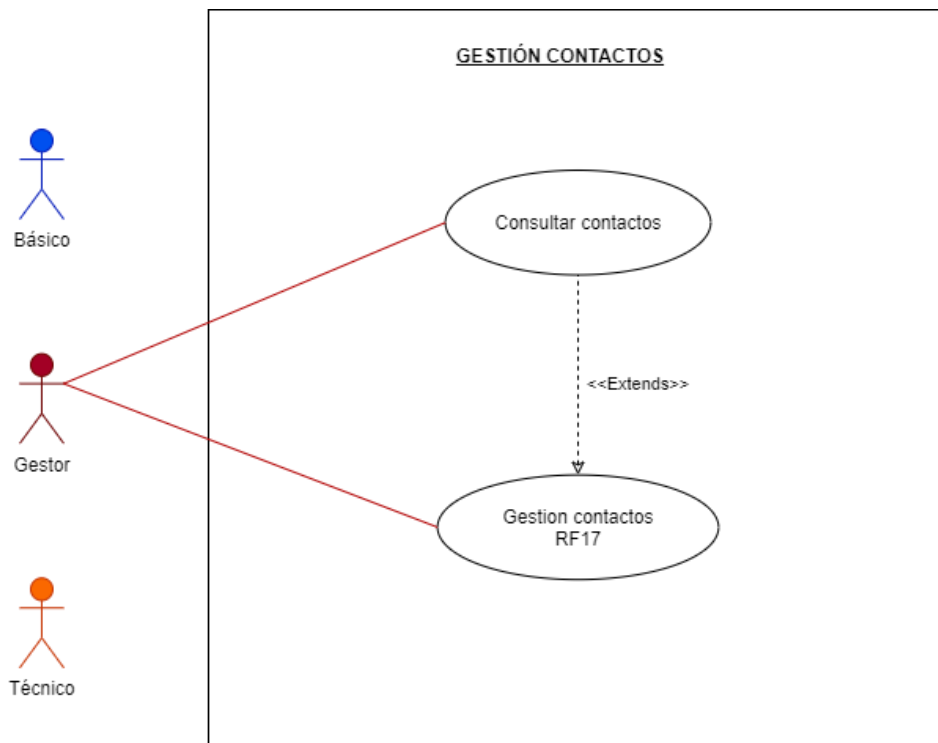


Figura 50. CU Gestión contactos (RF17)

Los usuarios gestores podrán gestionar la lista de contactos que se mostrará en la aplicación.

Gestión de contactos

Codificaciones	RF17	
Actores	Gestor	
Precondición	-	
Postcondición	Consulta y gestión de contactos	
Secuencia	Paso	Acción
	1	El usuario gestor consulta la lista de contactos
	2	El usuario gestor selecciona un contacto de la lista.
	3	Se muestran los datos del contacto y se permite editarlos. Una vez guardados los cambios, quedarán actualizados para todos los usuarios de la entidad.
Excepciones	Paso	Acción
Aclaraciones	-	

2.5.11. Gestión solución incidencias (RF20, RF21, RF22)

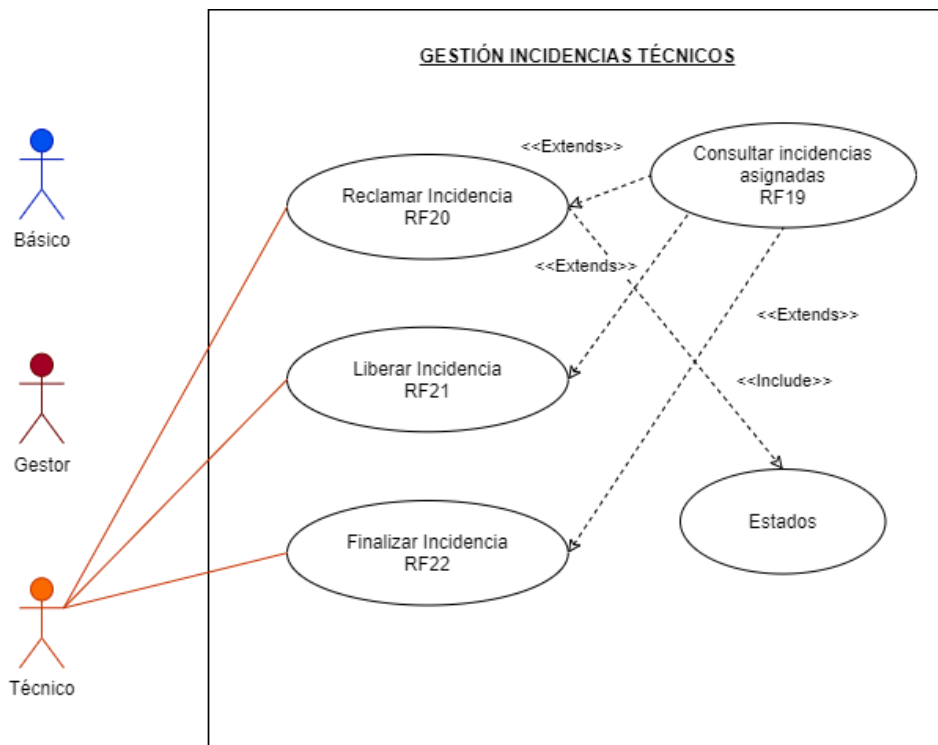


Figura 51. CU Gestión solución incidencias (RF20, RF21, RF22)

Los técnicos podrán reclamar las incidencias para que queden asignadas a ellos. Podrán liberarla en caso de error u otros motivos. Y podrán finalizar una incidencia indicando siempre la solución.

Gestión solución incidencias

Codificaciones	RF20, RF21, RF22	
Actores	Técnico	
Precondición	-	
Postcondición	Finalización incidencia	
Secuencia	Paso	Acción
	1	El usuario técnico consulta la lista de incidencias de su área y reclama la que considera debe solucionar.
	2	Realiza las acciones para solucionarlo y finalmente indica un detalle de la solución y guarda los cambios. La incidencia quedará guardada como Finalizada .
	3	Se muestran los datos del contacto y se permite editarlos. Una vez guardados los cambios, quedarán actualizados para todos los usuarios de la entidad.
	4	Si el usuario reclama la incidencia por error siempre podrá liberarla y dejarla pendiente de reclamar.
Excepciones	Paso	Acción
	2	El usuario siempre deberá indicar una solución, de lo contrario no será posible finalizar la incidencia.
Aclaraciones	-	

2.6. Arquitectura de la aplicación

2.6.1. Visión General

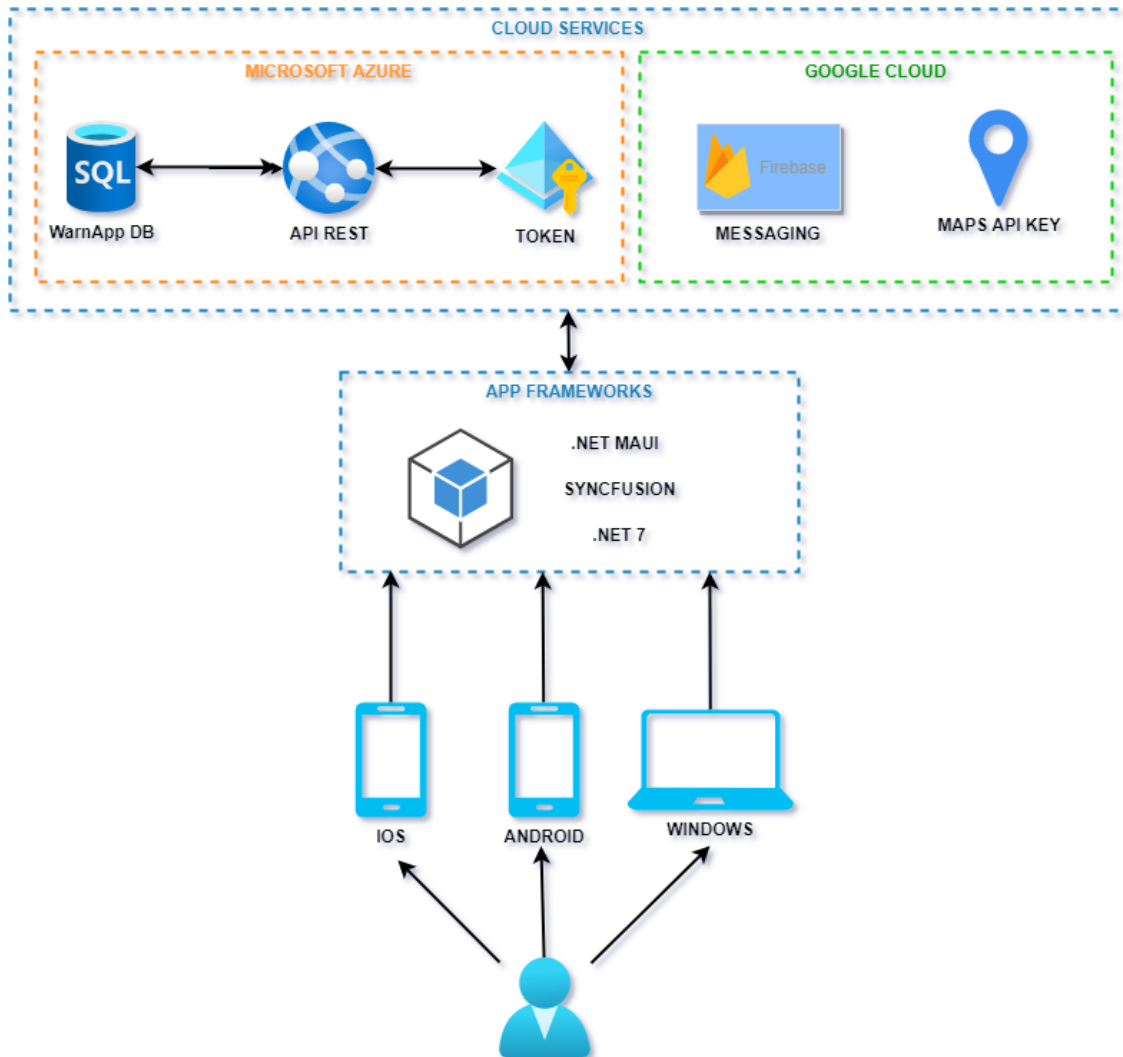


Figura 52. Visión General Arquitectura

La arquitectura principal del proyecto se basa en una arquitectura **Cliente – Servidor**, es decir, tendremos por un lado una aplicación móvil (**Cliente**) con la que interactuarán los usuarios a través de sus dispositivos, y por otro lado nuestro **Servidor** que procesará las solicitudes recibidas, almacenando la información y devolviendo los resultados. Además, intervendrá una tercera parte que son los Servicios Cloud de **Microsoft Azure** y **Google Cloud** que ofrecerán servicios adicionales para la gestión y ejecución de algunas funcionalidades, tales como Mapas, Notificaciones, etc.

A nivel de aplicación, se utilizará el Framework **.NET MAUI** de Microsoft que nos permitirá obtener una aplicación multiplataforma, es decir, podremos desplegarla tanto en iOS, Android como Windows. Aun así, en el alcance del proyecto solo contemplamos desplegar la aplicación en la **Play Store** de Google.

En la medida de lo posible y según avance el desarrollo se intentará incluir en **Microsoft Store** y **App Store**. Esto nos permitiría cubrir prácticamente todos los sistemas utilizados hoy en día.

2.6.2. Diagrama de Base de Datos (Modelo Entidad-Relación)

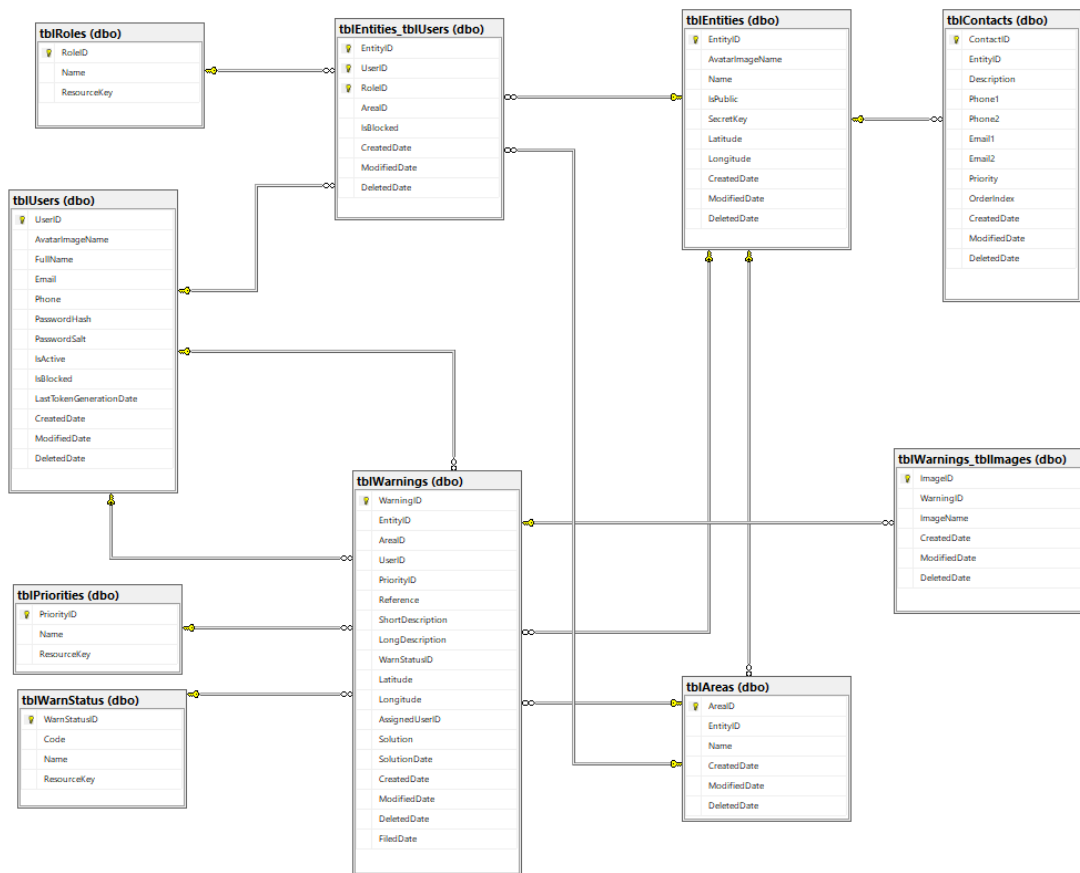


Figura 53. Diagrama Entidad-Relación

La entidad principal del modelo de datos es la tabla **tblWarnings** que junto a la tabla **tblWarning_tblImages** permitirá guardar toda la información referente a las incidencias.

Por otra parte, las tablas **tblUsers** junto con **tblEntities** se relacionan con el objetivo de poder gestionar los diferentes perfiles (**tblRoles**) asociados a los usuarios según la entidad.

Las tablas maestras **tblPriorities**, **tblRoles**, **tblWarnStatus** y **tblAreas** se cargarán previamente. No está en el alcance disponer de una aplicación o funcionalidades para mantener estos datos.

Los campos **ResourceKey** estarán definidos a nivel de aplicación para poder establecer el valor por idioma.

Para mantener la integridad de los datos se ha creado el campo **DeleteDate** en las tablas, de forma que al eliminar un registro se marca como eliminado en lugar de eliminarlo completamente de la tabla. A futuro, se analizará como gestionar estos datos, eliminándolos o traspasándolos como históricos.

Hay que indicar que todas las imágenes (Avatares e Imágenes Incidencias) se guardarán en una cuenta de almacenamiento de Azure. Esto facilitará la gestión de los archivos y acceso a los metadatos. Por este motivo, no he creído conveniente incluir una tabla para guardarlos. Los nombres de imágenes serán únicos y se utilizarán para hacer referencia al archivo.

A continuación, se muestra la estructura de datos de las tablas que componen el modelo entidad-relación:

TblAreas

Descripción			Esta tabla contiene los datos maestros de Áreas. Estas están relacionadas con las incidencias y con la relación entre usuarios, roles y entidades para acotar el acceso de los técnicos de un área a sus incidencias.
Columna	Tipo	Descripción	
AreaID	Bigint	Campo clave de la tabla.	
EntityID	Bigint	Campo foráneo de la tabla tblEntities.	
Name	Varchar(150)	Nombre descriptivo del área.	
CreateDate	Datetime	Fecha creación del registro.	
ModifiedDate	Datetime	Fecha última modificación del registro.	
DeletedDate	Datetime	Fecha eliminación. Los registros con fecha eliminación no se muestran en la aplicación.	

TblContacts

Descripción			Esta tabla contiene los datos de los contactos de emergencias. Cada registro se compone de 2 teléfonos de contacto y 2 emails.
Columna	Tipo	Descripción	
ContactID	Bigint	Campo clave de la tabla.	
EntityID	Bigint	Campo foráneo de la tabla tblEntities.	
Description	Varchar(150)	Breve descripción del contacto.	
Phone1	Varchar(25)	Teléfono contacto 1.	
Phone2	Varchar(25)	Teléfono contacto 2.	
Email1	Varchar(250)	Email contacto 1.	
Email2	Varchar(250)	Email contacto 2.	
Priority	Bit	Indica si es prioritario. Se muestran destacados en la parte superior de la lista.	
OrderIndex	Int	Permite establecer la ordenación de los contactos de la entidad.	
CreateDate	Datetime	Fecha creación del registro.	
ModifiedDate	Datetime	Fecha última modificación del registro.	
DeletedDate	Datetime	Fecha eliminación. Los registros con fecha eliminación no se muestran en la aplicación.	

TblEntities

Descripción			Esta tabla contiene los datos de las entidades disponibles en la aplicación y a la que pueden asociarse los usuarios.
Columna	Tipo	Descripción	
EntityID	Bigint	Campo clave de la tabla.	
AvatarImageName	Varchar(MAX)	URL del logotipo de la entidad almacenado en Azure.	
Name	Varchar(75)	Nombre identificativo de la entidad.	
IsPublic	Bit	Indica si la entidad se puede encontrar a través del buscador de entidades disponibles.	
SecretKey	Varchar(150)	Clave única utilizada para asociar entidades privadas.	
Latitude	Decimal (8,6)	Valor de localización de la entidad.	
Longitude	Decimal (8,6)	Valor de localización de la entidad.	
CreateDate	Datetime	Fecha creación del registro.	
ModifiedDate	Datetime	Fecha última modificación del registro.	
DeletedDate	Datetime	Fecha eliminación. Los registros con fecha eliminación no se muestran en la aplicación.	

TblEntities_tblUsers

Descripción		Esta tabla contiene los datos que permiten relacionar los usuarios y las entidades, además de asociar el rol correspondiente de la relación.
Columna	Tipo	Descripción
EntityID	Bigint	Campo clave de la tabla y foráneo de tblEntities.
UserID	Bigint	Campo clave de la tabla y foráneo de tblUsers.
RoleID	Int	Campo clave de la tabla y foráneo de tblRoles.
ArealID	Bigint	Campo foráneo de tblAreas y asignado a los roles técnicos.
IsBlocked	Bit	Campo para bloquear el acceso a un usuario en una entidad concreta.
CreateDate	Datetime	Fecha creación del registro.
ModifiedDate	Datetime	Fecha última modificación del registro.
DeletedDate	Datetime	Fecha eliminación. Los registros con fecha eliminación no se muestran en la aplicación.

TblPriorities

Descripción		Esta tabla contiene los datos maestros de prioridades. Las prioridades se asocian a la incidencia permitiendo priorizar a los técnicos el orden de solución.
Columna	Tipo	Descripción
PriorityID	Int	Campo clave de la tabla.
Name	Varchar(30)	Nombre descriptivo del registro.
ResourceKey	Varchar(30)	Clave de la referencia asociada a la aplicación para permitir valores multi idioma.

TblRoles

Descripción		Esta tabla contiene los datos de los tres roles existentes.
Columna	Tipo	Descripción
RoleID	Int	Campo clave de la tabla.
Name	Varchar(30)	Nombre descriptivo del registro
ResourceKey	Varchar(30)	Clave de la referencia asociada a la aplicación para permitir valores multi idioma.

TblUsers

Descripción		Esta tabla contiene los datos de los usuarios que se registran en la aplicación.
Columna	Tipo	Descripción
UserID	Bigint	Campo clave de la tabla.
AvatarImageName	Varchar(MAX)	Nombre de la imagen asociada al usuario y guardada en Azure.
FullName	Varchar(150)	Nombre completo del usuario.
Email	Varchar(250)	Email de contacto y campo clave para identificar al usuario.
Phone	Varchar(25)	Teléfono de contacto del usuario.
PasswordHash	Varchar(100)	Contraseña encriptada.
PasswordSalt	Varchar(100)	Campo ofuscación PasswordHash.
IsActive	Bit	Campo que indica si el usuario esta activo en el sistema.
IsBlocked	Bit	Campo que indica si el usuario ha sido bloqueado en el sistema.
LastTokenGenerationDate	Datetime	Fecha último token generado.
CreateDate	Datetime	Fecha creación del registro.
ModifiedDate	Datetime	Fecha última modificación del registro.
DeletedDate	Datetime	Fecha eliminación. Los registros con fecha eliminación no se muestran en la aplicación.

TblWarning

Descripción		Esta tabla contiene los datos de las incidencias creadas por los usuarios.
Columna	Tipo	Descripción
WarningID	Bigint	Campo clave de la tabla.
EntityID	Bigint	Campo foráneo de la tabla tblEntities.
ArealID	Bigint	Campo foráneo de tblAreas.
UserID	Bigint	Campo foráneo de tblUsers, usuario que ha creado la incidencia.
PriorityID	Int	Campo foráneo de tblPriorities.
Reference	Varchar(15)	Campo generado al crear incidencia. Es un campo único creado a partir del UserID y la fecha.
ShortDescription	Varchar(100)	Descripción corta de la incidencia (Titular).
LongDescription	Varchar(MAX)	Descripción detallada de la incidencia.
WarnStatusID	Int	Campo foráneo de tblWarnStatus e indica el estado de la incidencia.
Latitude	Decimal (8,6)	Valor de localización de la incidencia.
Longitude	Decimal (8,6)	Valor de localización de la entidad.
AssignedUserID	Bigint	Campo foráneo de tblUsers, usuario técnico asociado a la incidencia.
Solution	Varchar(MAX)	Descripción detallada de la solución aplicada.
SolutionDate	Datetime	Fecha finalización.
CreateDate	Datetime	Fecha creación del registro.
ModifiedDate	Datetime	Fecha última modificación del registro.
DeletedDate	Datetime	Fecha eliminación. Los registros con fecha eliminación no se muestran en la aplicación.
FiledDate	Datetime	Fecha en la que se archiva la incidencia.

TblWarnings_tblImages

Descripción		Esta tabla contiene los datos de las imágenes asociadas a una incidencia.
Columna	Tipo	Descripción
ImageID	Bigint	Campo clave de la tabla.
WarningID	Bigint	Campo foráneo de tblWarnings y relación de la imagen con la incidencia.
ImageName	Varchar(MAX)	Nombre identificativo de la imagen guardada en Azure.
CreateDate	Datetime	Fecha creación del registro.
ModifiedDate	Datetime	Fecha última modificación del registro.
DeletedDate	Datetime	Fecha eliminación. Los registros con fecha eliminación no se muestran en la aplicación.

TblWarnStatus

Descripción		Esta tabla contiene los datos maestros de los estados en los que puede estar una incidencia.
Columna	Tipo	Descripción
WarnStatusID	Int	Campo clave de la tabla.
Code	Int	codificación del estado
Name	Varchar(30)	Nombre descriptivo del registro
ResourceKey	Varchar(30)	Clave de la referencia asociada a la aplicación para permitir valores multi idioma.

2.6.3. Diagrama de clases

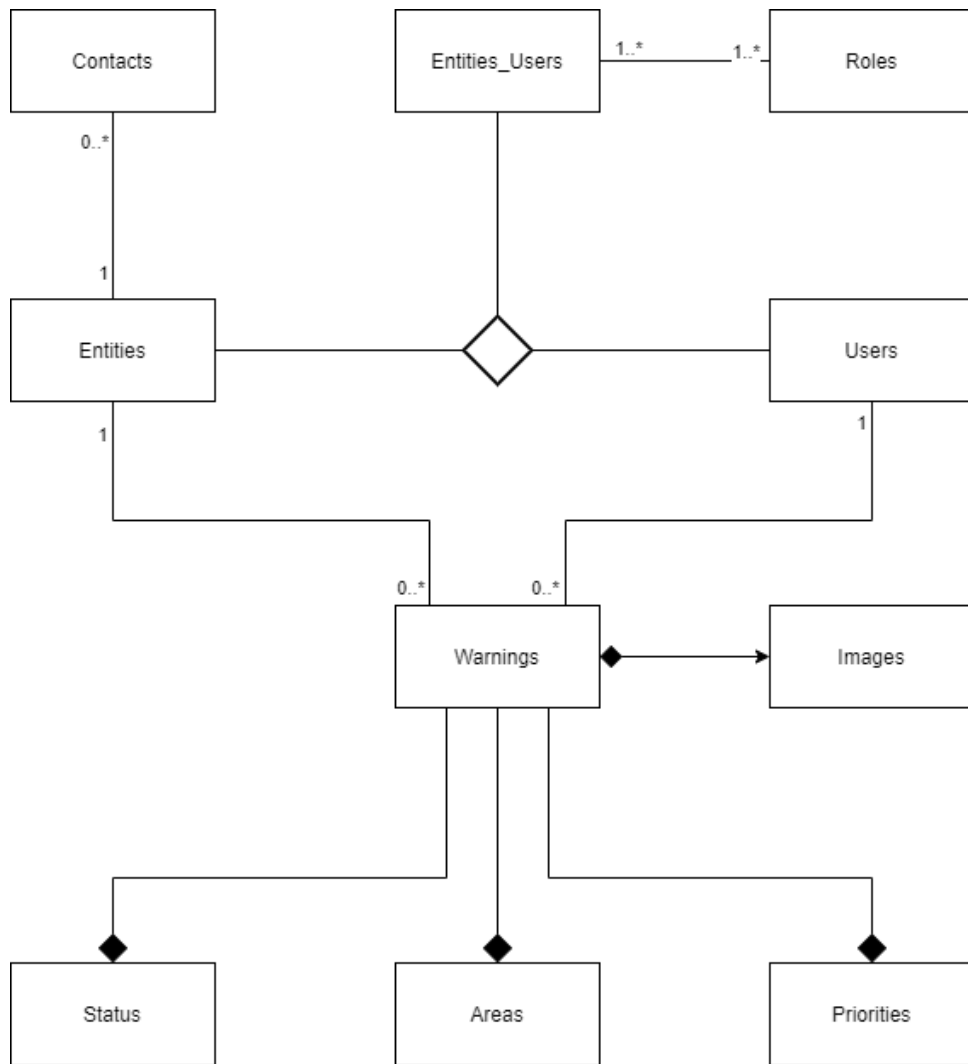


Figura 54. Diagrama de clases

3. Implementación

3.1. Descripción general

El conjunto de herramientas, Frameworks y servicios utilizados para el desarrollo tanto de la App como de la API REST son los siguientes:

- **Herramientas desarrollo**
 - Microsoft Visual Studio 2022 (Community Edition)
 - Postman (Configuración y pruebas API REST)
- **Frameworks**
 - .NET 7
 - .NET MAUI
- **Controles Terceros**
 - Controles .NET MAUI Syncfusion
- **Servicios**
 - Microsoft Azure
 - Microsoft SQL Server
 - Azure Blobs (Cuenta de almacenamiento)
 - Azure Active Directory (Generación y validación tokens)
 - App Services (Publicación API REST)
 - Google Cloud
 - Google Maps API
 - Messaging (Notificaciones Push)
- **Explotación de datos**
 - Power BI

3.1.1. Herramientas desarrollo

La aplicación ha sido desarrollada con el conjunto de herramientas que brinda Microsoft. El IDE utilizado ha sido la versión de **Visual Studio 2022 Community Edition**. Esta herramienta se puede descargar gratuitamente (Uso individual o educativo) de la propia página de Microsoft Visual Studio:

<https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/community/>

Por otra parte, también se ha utilizado la herramienta de **Postman** para configurar e ir realizando pruebas de ejecución de la API REST. Esta herramienta también dispone de una versión gratuita para uso individual. Además, de poderse utilizar totalmente de forma online.

<https://www.postman.com/>

3.1.2. Frameworks

Tanto la aplicación móvil como la API REST han sido desarrolladas con lenguaje **C#** (CSharp) utilizando la última versión de **.NET**, en concreto **.NET 7**.

Para el desarrollo de la App se ha utilizado la evolución del Framework **Xamarin Forms**, llamado ahora **.NET MAUI**. Entre las muchas ventajas de utilizar este Framework, la principal es que permite crear aplicaciones multiplataforma para Android, iOS y Windows entre otros.

3.1.3. Controles Terceros

Con el fin de agilizar el desarrollo, mejorar la usabilidad y experiencia del usuario, se han utilizado los controles proporcionados por **Syncfusion**, que disponen de una licencia totalmente gratuita para uso individual.

<https://www.syncfusion.com/maui-controls>

3.1.4. Servicios

3.1.4.1. Microsoft Azure

Para el despliegue de la API REST y la base de datos se han utilizado los servicios ofrecidos por Microsoft Azure.

<https://portal.azure.com/>

Gracias a esta plataforma, el proceso de publicación y actualización está integrado con Visual Studio, lo que permite desplegar fácilmente los servicios sin necesidad de configuraciones previas.

Los servicios utilizados son:

Azure App Service para el despliegue de la API REST. El servicio genera una URL pública que permite acceder desde cualquier dispositivo conectado a Internet.

Azure Blobs (Cuentas de almacenamiento) para almacenar y gestionar las imágenes que los usuarios añaden a las incidencias y también las asociadas al perfil.

Azure Active Directory para la validación y generación de Tokens de acceso a la API REST. Este servicio ha permitido agilizar todo el proceso de autenticación y gestión de los accesos.

Base de datos SQL para la estructura y gestión de los datos.

También hay que indicar que se ha utilizado la plantilla de **Power BI** que facilita el servicio de base de datos con la conexión establecida y que facilita la creación de los informes necesarios.

3.1.4.2. Google Cloud

Los servicios de Google utilizados para el proyecto han sido dos, **Google Maps API** para la utilización de los mapas de Google en la aplicación móvil y **Google Cloud Messaging** para enviar las notificaciones push globales a los dispositivos con la aplicación instalada.

3.2. Aspectos más relevantes

3.2.1. Aplicación Móvil

3.2.1.1. Aspectos generales

Tal como se ha comentado en puntos anteriores, la aplicación ha sido desarrollada con el Framework **.NET MAUI**. Esta tecnología es una evolución de *Xamarin Forms*. Al inicio del proyecto con la versión **.NET 6** había bastantes características importantes que todavía no funcionaban al 100%, e incluso actualmente con la versión **.NET 7** hay aspectos que deberían mejorarse lo antes posible para obtener productos de mayor calidad. Supongo que es el precio de utilizar tecnología recién salida del horno.

En los siguientes puntos se destacan los aspectos más importantes durante el desarrollo de la aplicación móvil.

3.2.1.2. Diseño y accesibilidad

A nivel de diseño y configuración, hay que destacar que la aplicación se ha creado para adaptarse a diferentes tamaños de pantalla. Durante el proyecto se han realizado pruebas en diferentes dispositivos Android tanto en entorno Móvil como Tablet.

También se ha dedicado un importante esfuerzo en mantener la compatibilidad con las características de **Modo Oscuro** y **Modo Claro**. De esta forma el usuario accederá a la aplicación por defecto con el modo que tenga configurado en su dispositivo.

A nivel de accesibilidad, la aplicación incluye en todas las pantallas, campos de texto, botones, etc. ayuda semántica para ser leída por lectores de pantalla. Esto permite que la aplicación pueda ser utilizada por personas con visibilidad reducida y otros problemas de visión.

Además, se ha desarrollado teniendo en cuenta la posibilidad de ser publicada en varios idiomas. Inicialmente, se ha incluido solo el castellano, pero pueden incluirse fácilmente nuevos idiomas creando nuevos archivos de recursos traducidos.

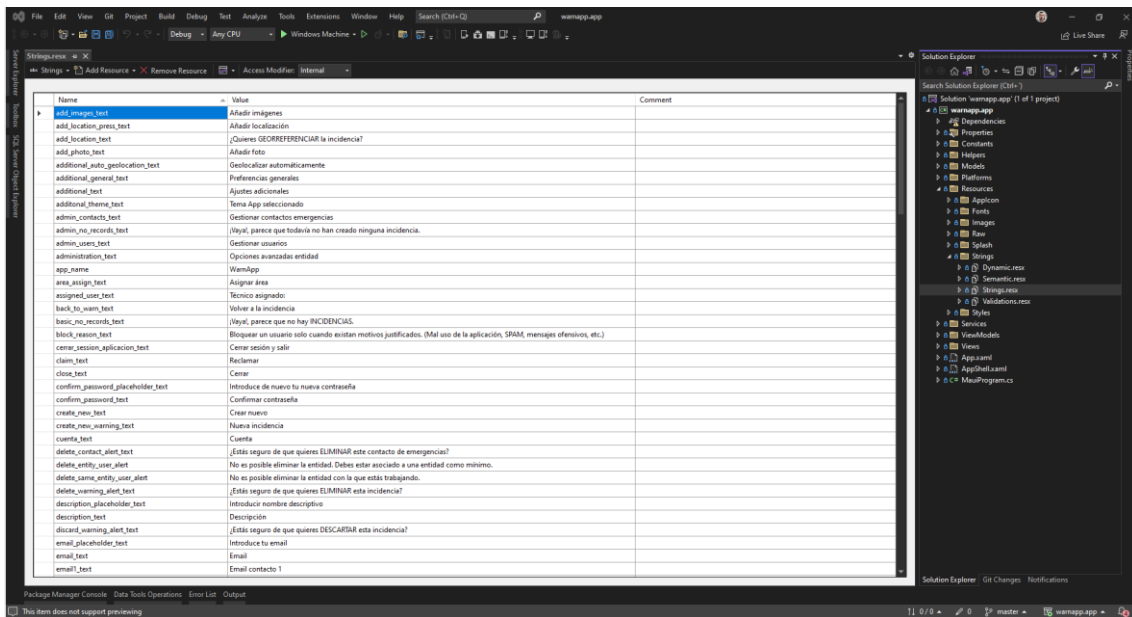


Figura 55. Recursos traducción textos .RESX

3.2.1.3. Autenticación y Autorización

La aplicación está totalmente desconectada de la base de datos, utilizando para el acceso y operaciones *CRUD* una API REST. Los detalles a nivel de la API REST se destallarán en los puntos siguientes.

Con la autenticación del usuario se genera un token JWT para autorizar el acceso a los métodos de los diferentes controladores de la API REST.

Para la generación del token se ha utilizado Azure Active Directory para validar y generarlos a partir de los parámetros de seguridad correspondientes.

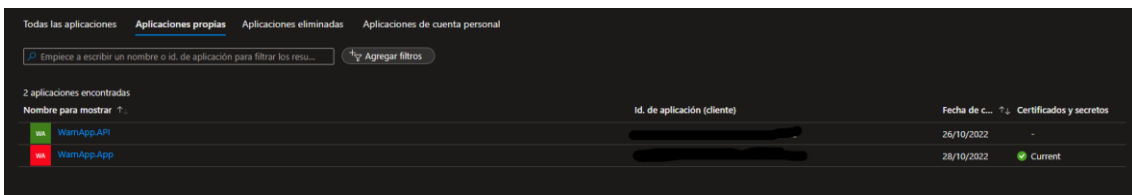


Figura 56. Servicio Azure Active Directory

3.2.1.4. Permisos y uso de los recursos del dispositivo móvil

En el momento de la instalación y primer uso de la aplicación se solicitan algunos permisos necesarios para el correcto funcionamiento, y otros opcionales que permiten añadir más información a las incidencias.

Los permisos imprescindibles son **Acceso Internet**, ya que la aplicación necesita utilizar Internet para conectarse a la base de datos y otros servicios de Azure.

Acceso al sistema de archivos necesario para guardar ciertos parámetros y configuraciones. En concreto se utilizan tanto el espacio reservado para **Preferencias** como en espacio **Seguro** donde almacenar información sensible.

Por otra parte, los recursos opcionales son la **Cámara** y el **GPS** para acceder a la ubicación del dispositivo.

También se ha configurado el acceso a las aplicaciones que permiten abrir las llamadas y envíos de correo con el fin de mejorar la utilidad del apartado **Emergencias**.

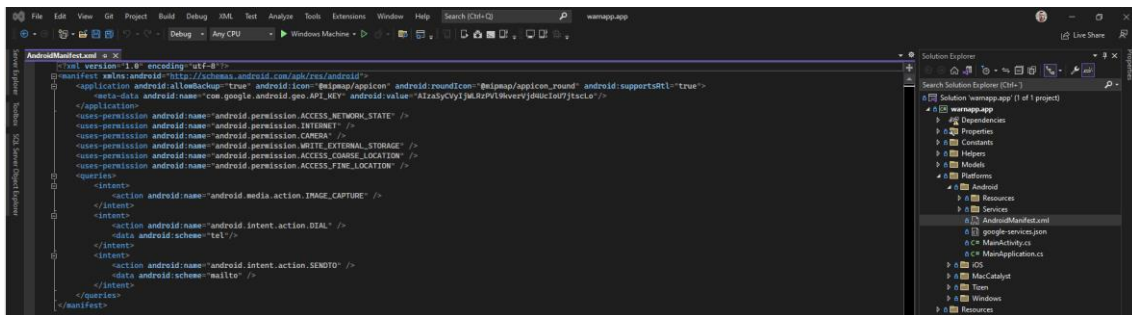


Figura 57. Archivo **AndroidManifest** para la configuración de permisos

3.2.1.5. Notificaciones Globales

En los objetivos iniciales del proyecto no se incluyó la funcionalidad de incluir **Notificaciones Push** en los dispositivos. Aun así, pude incluir las **Notificaciones Push** a nivel global para poder enviarlas a los dispositivos con la aplicación instalada. Las pruebas de envío se realizaron directamente desde las opciones que facilita Google Cloud para generar y enviar los mensajes.

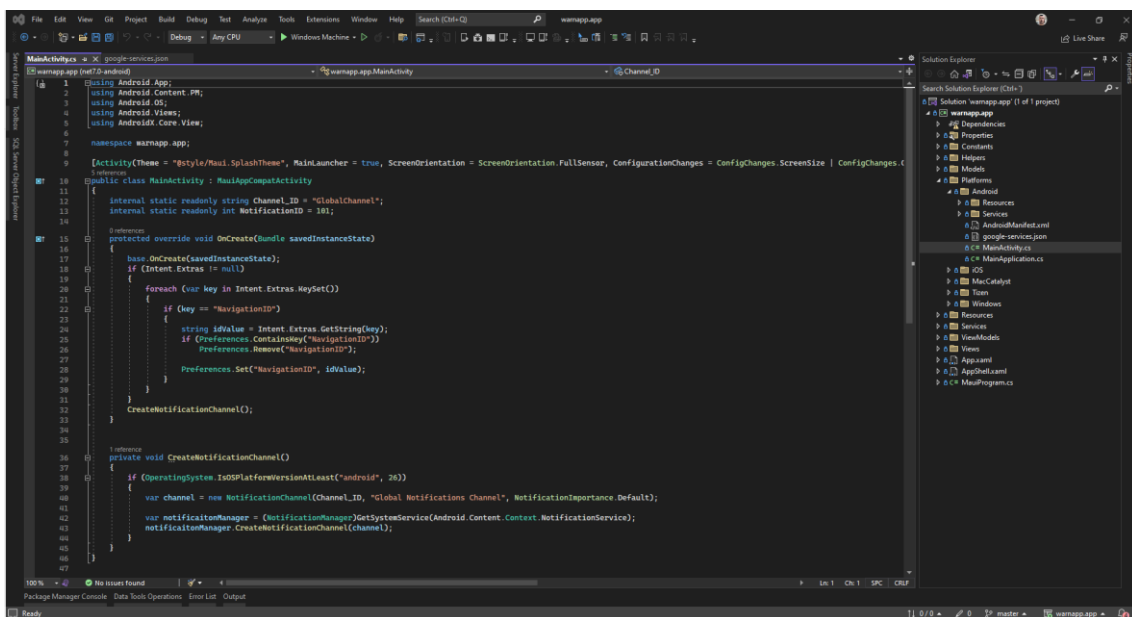


Figura 58. Configuración Plataforma Android para Notificaciones Push

3.2.1.6. Desarrollo con patrón MVVM.

El desarrollo con **.NET MAUI** se divide en dos partes: El código C# de las páginas y el código XAML para el diseño de la interfaz.

Con el fin de poder separar al máximo la capa de presentación de la lógica de la aplicación, se ha utilizado el patrón recomendado por Microsoft, Model-View View-Model (MVVM). Que básicamente consiste en crear un enlace entre la página XAML con la Clase Modelo C#.

Esto permite obtener un código mucho más organizado, comprensible y reutilizable.

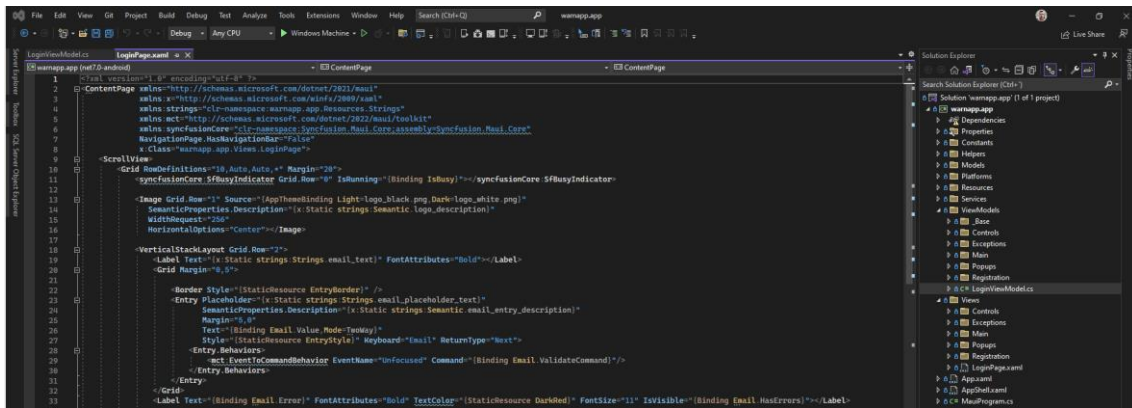


Figura 59. Vista LoginPage

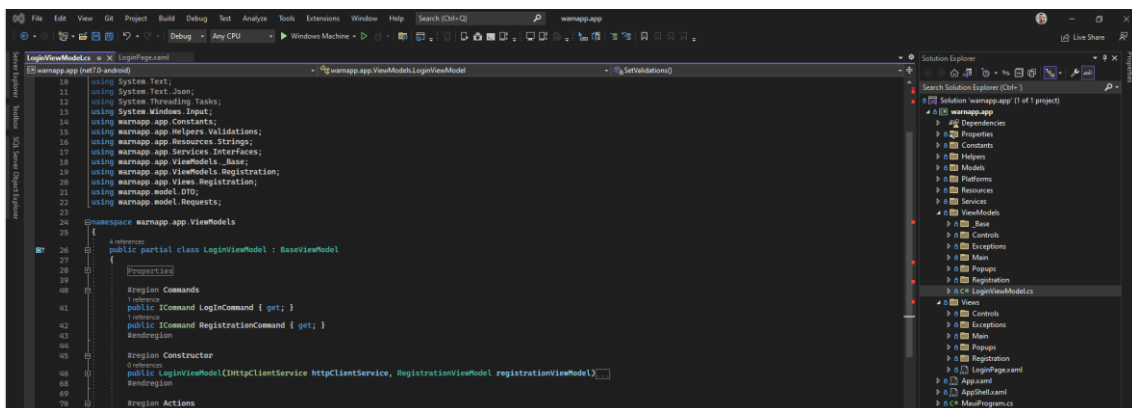


Figura 60. Modelo LoginPage

3.2.2. API REST

3.2.2.1. Aspectos Generales

El desarrollo de la API REST se ha realizado con el Framework **.NET 7** que permite crear proyectos **ASP.NET Core Web API**. Para el desarrollo, se han identificado los diferentes controladores y los métodos necesarios para cada uno de ellos.

La API REST se ha creado con una estructura que permita en un futuro disponer de varias versiones activas, con el fin de poder realizar pruebas y migrar funcionalidades progresivamente.

En los siguientes puntos se destacan los aspectos más importantes durante el desarrollo de la API REST.

3.2.2.2. Entity Framework

Se ha utilizado el **ORM (Object Relational Mapper) Entity Framework** para facilitar el mapeo entre la base de datos y los objetos (entidades). Esto ha permitido agilizar el desarrollo de la aplicación y toda la lógica y control de datos. Todas las consultas y operaciones se han realizado utilizando **LINQ**.

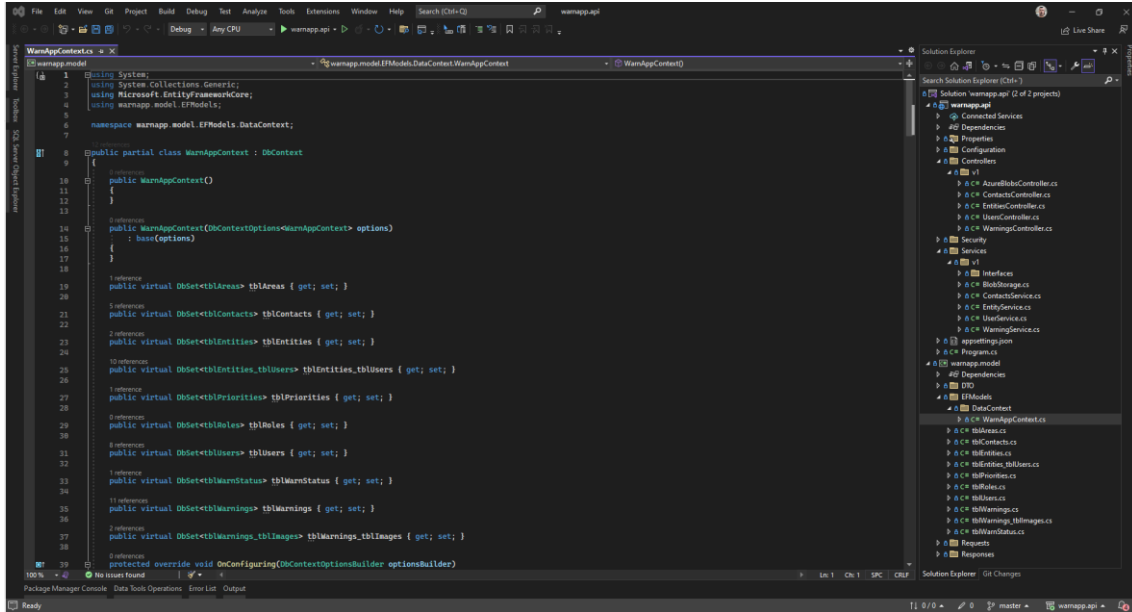


Figura 61. Objetos generados a partir de la base de datos relacional.

Se ha utilizado la librería **AutoMapper** para facilitar el mapeo entre las entidades de **Entity Framework** y las clases **DTO (Data Transfer Object)** creadas para transferir los datos.

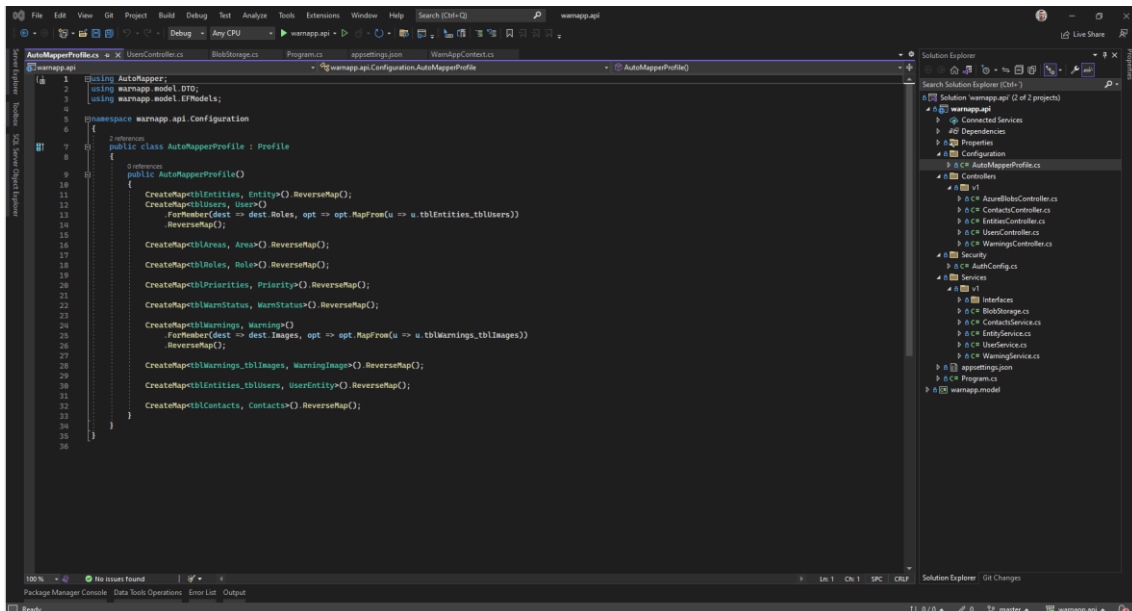


Figura 62. Configuración AutoMapper

3.2.2.3. Configuración y acceso servicios Azure

La API REST incluye en su fichero appsettings.json un conjunto de parámetros de configuración para acceder a los servicios de Microsoft Azure y también a la base de datos SQL Server.

También se han incluido los plugin desde Nuget Packages necesarios para conectar con los contenedores de las **Cuentas de Almacenamiento** (Blob Storage) y utilizar estas librerías para cargar y recuperar las imágenes.

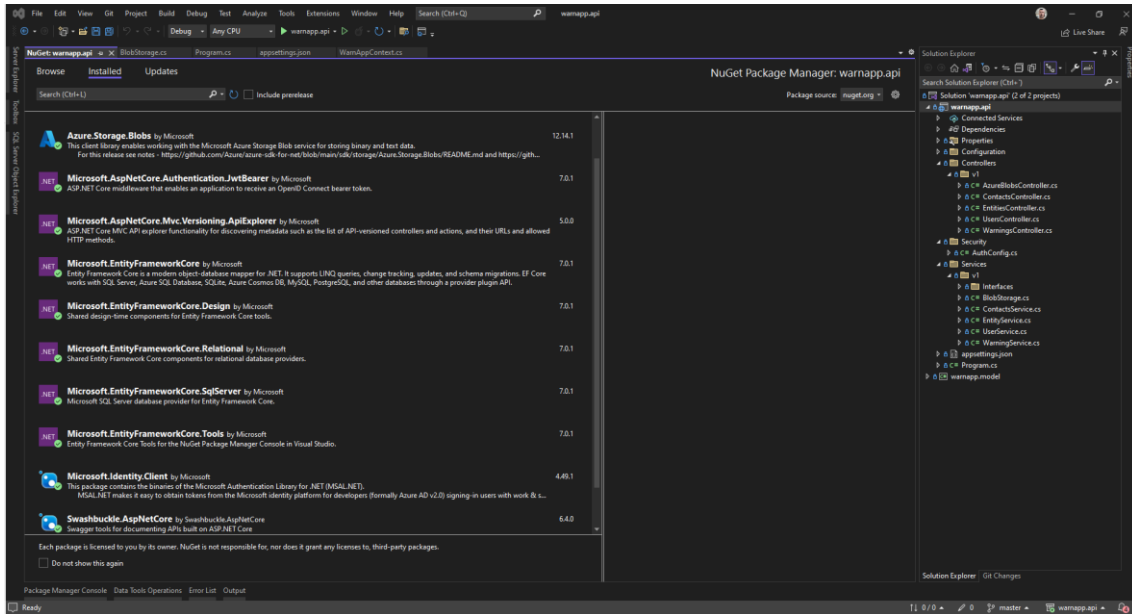


Figura 63. Paquetes Nuget instalados en la API REST

3.3. Cambios funcionales y de diseño

Para la implementación de la aplicación se ha utilizado una metodología de desarrollo iterativo incremental con el fin de ir realizando pruebas en paralelo con un grupo de usuarios seleccionado.

Aplicar esta metodología me ha permitido realizar modificaciones funcionales y de diseño reportadas, sin que tuvieran un gran impacto en la planificación, evitando desviarme de las fechas establecidas.

A continuación, se detallan los cambios más importantes detectados y aplicados durante el desarrollo:

Diseño y usabilidad

A nivel de diseño y usabilidad los cambios han sido mínimos ya que inicialmente ya se realizó el diseño orientado al usuario. Algunas diferencias con el prototipo de alta definición se deben más a temas técnicos que solicitados por los usuarios.

Cambio ubicación y opciones cambio de entidad

Los usuarios solicitaron el posible cambio de posición del icono de entidad. Inicialmente se estableció en la parte inferior accediendo a la configuración y mostrando la lista de entidades. Esto creaba confusión ya que no se intuía fácilmente como acceder a la configuración, y el menú que aparece al pulsar tampoco estaba directamente relacionado con las entidades.

Finalmente se estableció la opción de cambio de entidad en la parte izquierda de la cabecera, mostrando el logotipo de esta. Al pulsar se muestra la lista de entidades asociadas y con solo seleccionar una entidad se accede de nuevo a la App con la entidad y roles correspondientes.

Pantalla creación y detalle incidencias

Inicialmente se planteó esta pantalla como una pantalla única con scroll para mostrar todas las funcionalidades según el rol con el que se accedía. Se tomó la decisión de cambiar el diseño y crearlo con diferentes pestañas (Tabs) para facilitar la visualización de los datos y también la gestión de los roles que acceden. De esta forma según el rol se visualizan unas pestañas u otras.

Modo claro y modo oscuro

Aunque no se contempló inicialmente en el análisis y diseño, se estableció la posibilidad de poder cambiar el tema de la aplicación (Modo Claro u Oscuro) de forma que no afecte a la experiencia de los usuarios y se mantenga acorde a la configuración establecida por ellos.

Funcionales

Listado incidencias Técnicos

A nivel funcional, el único cambio solicitado ha sido para el rol Técnico. Inicialmente se contemplaba que pudieran ver cualquier incidencia existente. Pero, esto podía provocar confusión y exceso de información para estos perfiles. Se decidió que solo vieran incidencias en estado **En proceso** y que además estén asignados a su área. Una vez, estos usuarios reclaman una incidencia ya no está disponible para ningún otro técnico. Se añade la opción de liberar una incidencia en caso de ser reclamada por error de un Técnico.

Modificación incidencias pendientes

Se ha decidido que un usuario cuando crea una incidencia, solo pueda eliminarla si todavía está en estado **Pendiente**. Se ha excluido la opción de modificar, si fuera necesario podría eliminarla y crearla de nuevo.

Datos usuario visibles por los gestores

Para evitar problemas de acceso a datos personales, desde el gestor de usuarios solo se visualizan los datos del usuario relacionados con la entidad y su nombre. De esta forma se evita mostrar datos como el email o imagen.

Acceso para POWER BI a través de la API REST

En el análisis se definió el requisito funcional RF14 en el que se establecida definir un método de acceso a los datos para utilizarlos desde **Power BI**. Con las pruebas en el entorno de Microsoft Azure, se utilizó la funcionalidad de conectividad directa con la base de datos. Esto ha permitido crear a modo de ejemplo muy básico una pantalla “*Dashboard*” con una de las entidades que muestra visualmente la situación actual de las incidencias y los usuarios registrados sin necesidad de crearlo en la API REST.

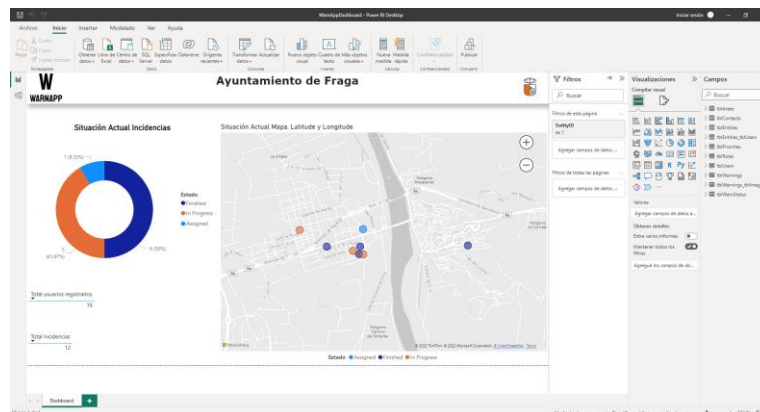


Figura 64. Captura Plantilla Power BI

3.4. Fase de pruebas y resultados

La fase de pruebas de la aplicación se ha realizado en paralelo con la implementación. La planificación ya se estableció de forma que permitiera liberar versiones de forma incremental para que los usuarios pudieran ir probando las diferentes funcionalidades.

En una primera fase se implementó la base de datos y la API REST. Durante esta primera etapa las pruebas se hicieron internamente ya que no existía opción de hacer pruebas con usuarios.

En cuanto se inició el desarrollo de la aplicación se fueron liberando versiones a través del programa de pruebas de Google. Se consiguió un total de 14 usuarios para realizar las pruebas.

Esto permitió que los usuarios comenzarán con las pruebas mientras se iban avanzando otras funcionalidades pendientes y corregir errores detectados en fases iniciales del desarrollo.

3.4.1. Definición pruebas de usabilidad

Para realizar estas pruebas, se envió a los usuarios un correo electrónico con un breve resumen introductorio de lo que es **Warnapp** junto con el manual de usuario del Anexo III. Con esta información se les pidió que hicieran uso de la aplicación con el rol básico y valoraran el nivel de dificultad para llevar a cabo las diferentes funciones encomendadas:

- Registro en la aplicación.
- Acceso y modificación del perfil.
- Consulta de entidades asociadas.
- Creación de una incidencia.
 - Datos de la incidencia.
 - Georreferenciar una incidencia.

- Incluir al menos una imagen
- Consultar estado de sus incidencias.
- Consultar lista contactos emergencias.
- Revisar ajustes adicionales.
 - Georreferenciación automática
 - Selección tema claro u oscuro.

Por otra parte, con un grupo más reducido de 2 usuarios se les asigno los roles de gestión y técnico para hacer pruebas con las funcionalidades de asignación y solución de incidencias:

- Añadir área y prioridad a una incidencia.
- Descartar incidencias.
- Consultar incidencias asociadas a su área.
- Reclamar y/o liberar incidencia.
- Añadir una solución y finalizar incidencia.

3.4.1.1. Resumen resultados

3.4.1.1.1. Evaluación RF1 – Registro e inicio de sesión



Figura 65. Pantalla Login



Figura 66. Pantalla registro usuarios



Figura 67. Pantalla registro entidades

Registro e inicio de sesión

Codificaciones	RF1
Contenido	<p>¿Consideras necesario registrar otros datos del usuario?</p> <p>En general las respuestas indicaban que eran suficientes. Algunos usuarios indicaron la posibilidad del cambio de contraseña. Ya se indicó que no estaba contemplado en el alcance de esta primera fase, pero se consideraría fundamental para las siguientes.</p>
Navegación	<p>De 1 a 10, ¿Cómo valorarías la navegabilidad de estas pantallas?</p> <p>La media global de las valoraciones fue de 9,3</p>
Diseño	<p>De 1 a 10, ¿Cómo valorarías el diseño y disposición de los elementos en la pantalla?</p> <p>La media global de las valoraciones fue de 9</p>
Observaciones	No se indicó ninguna observación a destacar

3.4.1.1.2. Evaluación RF2, RF3 – Gestión entidades / usuarios



Figura 68. Pantalla selección entidad

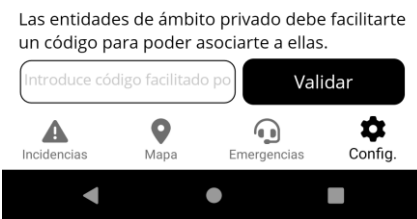


Figura 69. Pantalla entidades asociadas

Gestión entidades / usuarios – Selección entidades

Codificaciones	RF2, RF3
Contenido	¿Consideras necesario mostrar datos adicionales de la entidad? No se destaca ninguna observación importante. Con los datos actuales los usuarios lo consideran suficiente.
Navegación	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías la navegabilidad de estas pantallas? La media global de las valoraciones fue de 9
Diseño	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías el diseño y disposición de los elementos en la pantalla? La media global de las valoraciones fue de 9,5
Observaciones	Se destacó que, al seleccionar la entidad, parece que la aplicación se ha cerrado, aunque después ya aparece rápidamente los datos de la entidad seleccionada. Es un tema técnico complejo de solventar con el actual Framework utilizado.

3.4.1.1.3. Evaluación RF4, RF5 – Gestión del perfil de usuario

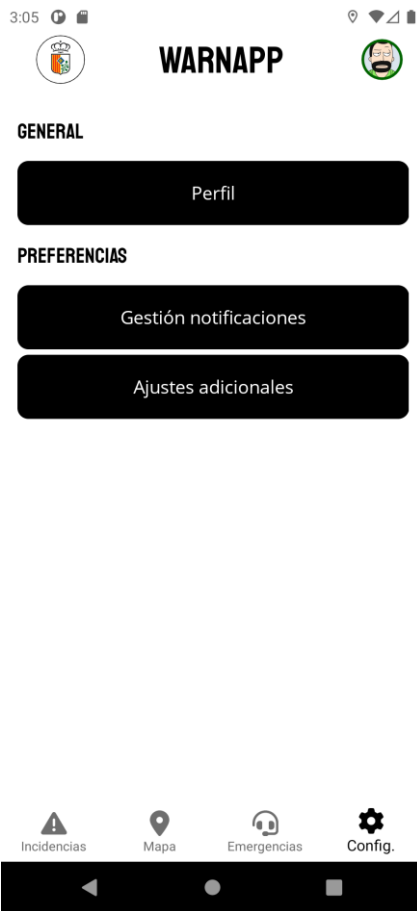


Figura 70. Pantalla menú configuración



Figura 71. Pantalla Datos Personales

Gestión del perfil de usuario

Codificaciones	RF4, RF5
Contenido	<p>¿Consideras necesario añadir más datos de usuario?</p> <p>No se destaca ninguna observación importante. Se consideran suficientes los datos almacenados.</p>
Navegación	<p>De 1 a 10, ¿Cómo valorarías la navegabilidad de estas pantallas?</p> <p>La media global de las valoraciones fue de 10</p>
Diseño	<p>De 1 a 10, ¿Cómo valorarías el diseño y disposición de los elementos en la pantalla?</p> <p>La media global de las valoraciones fue de 10</p>
Observaciones	<p>Se comentó la posibilidad de cambiar el mail. Técnicamente ahora no es posible, ya que se utiliza como dato único para identificar al usuario. Aun así, se considerará la posibilidad en futuras versiones.</p>

3.4.1.1.4. Evaluación RF6 – Crear nueva incidencia

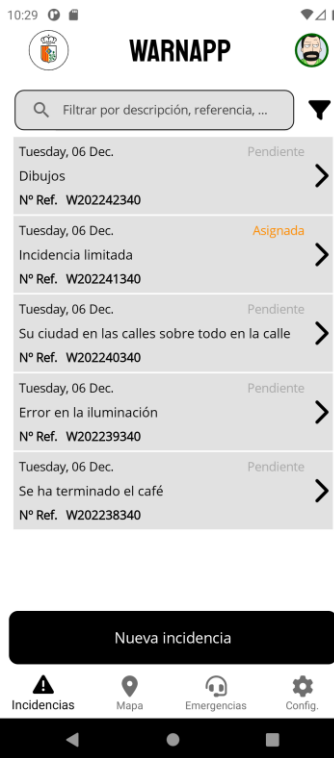


Figura 72. Pantalla inicial lista incidencias

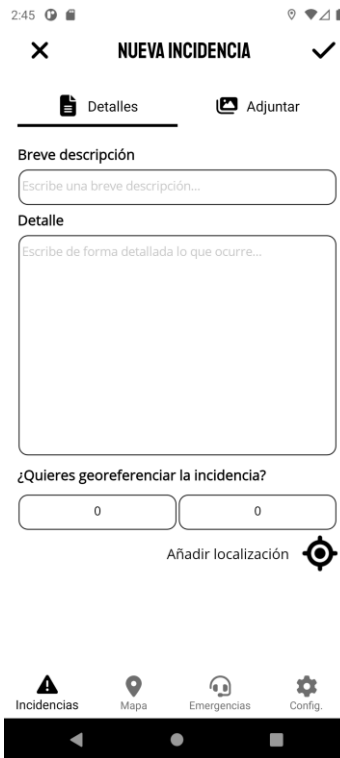


Figura 73. Crear nueva incidencia



Figura 74. Añadir imágenes

Crear nueva incidencia

Codificaciones	RF6
Contenido	¿Consideras necesario añadir más información de la incidencia? Se comentó la opción de añadir prioridad y fecha de creación principalmente. Se les explicó que ambos campos ya se registran, en el caso de prioridad lo decide el gestor y la fecha creación es interna.
Navegación	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías la navegabilidad de estas pantallas? La media global de las valoraciones fue de 9,5
Diseño	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías el diseño y disposición de los elementos en la pantalla? La media global de las valoraciones fue de 9
Observaciones	En el caso de la ubicación desde el mapa, se destacó la opción de poder buscar en el mapa a partir de un nombre de calle, barrio, etc. Y evitar tener que buscarlo a partir de la ubicación actual.

3.4.1.1.5. Evaluación RF7, RF10 y RF19 – Consulta Incidencias

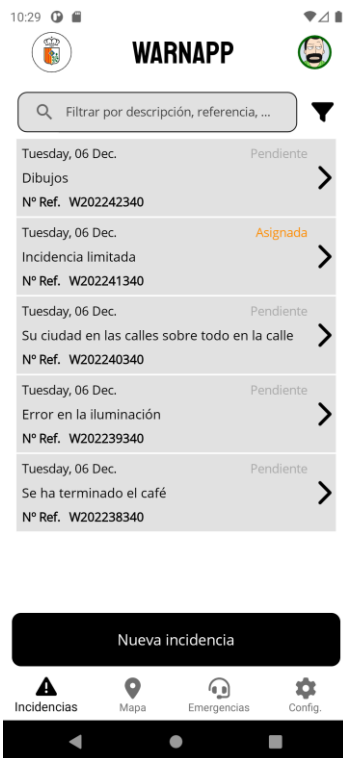


Figura 75. Pantalla listado incidencias básico



Figura 76. Pantalla filtro incidencias básico

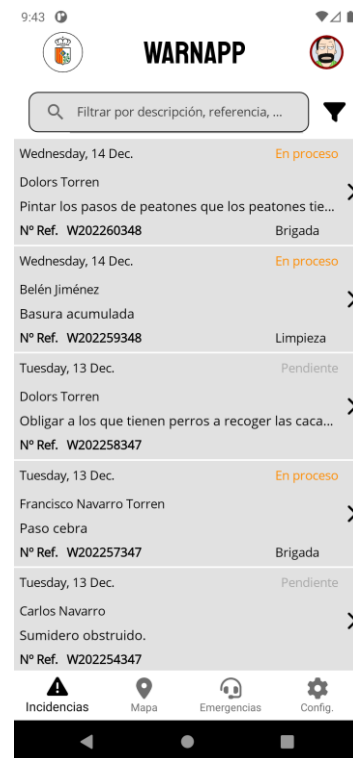


Figura 77. Pantalla listado incidencias gestor



Figura 78. Pantalla filtros incidencias gestor



Figura 79. Pantalla listado incidencias técnico

Consulta y filtro incidencias

Codificaciones	RF7, RF10 y RF19
Contenido	¿Consideras suficiente la información mostrada? Se detecta que la información referente a la prioridad no está visible para los técnicos. Será necesario incluirla.
Navegación	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías la navegabilidad de estas pantallas? La media global de las valoraciones fue de 10
Diseño	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías el diseño y disposición de los elementos en la pantalla? La media global de las valoraciones fue de 9
Observaciones	Se incluye una modificación solicitada, para destacar el icono de filtro en rojo para los casos en que estén aplicados filtros por el usuario.

3.4.1.1.6. Evaluación RF8, RF13 – Consultar mapa incidencias

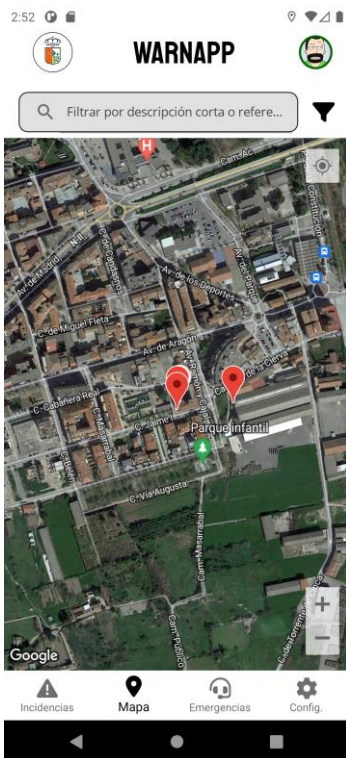


Figura 80. Pantalla mapa incidencias básico



Figura 81. Pantalla mapa incidencias gestor



Figura 82. Pantalla mapa filtros gestor

Consulta y filtro mapa incidencias

Codificaciones	RF8, RF13
Contenido	¿Consideras suficiente la información mostrada? Se considera mostrar el <i>pin</i> de la incidencia de diferentes colores según estado.
Navegación	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías la navegabilidad de estas pantallas? La media global de las valoraciones fue de 8
Diseño	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías el diseño y disposición de los elementos en la pantalla? La media global de las valoraciones fue de 9
Observaciones	Esta pantalla, por el alcance del proyecto es solo de consulta y una forma visual de ver las incidencias propias o de la entidad en el mapa. La mayoría de los usuarios ha destacado la posibilidad de poder acceder a la incidencia desde el mapa. Técnicamente no se ha podido solucionar de momento, pero se tendrá en consideración para próximas versiones.

3.4.1.1.7. Evaluación RF9 – Eliminar Incidencia

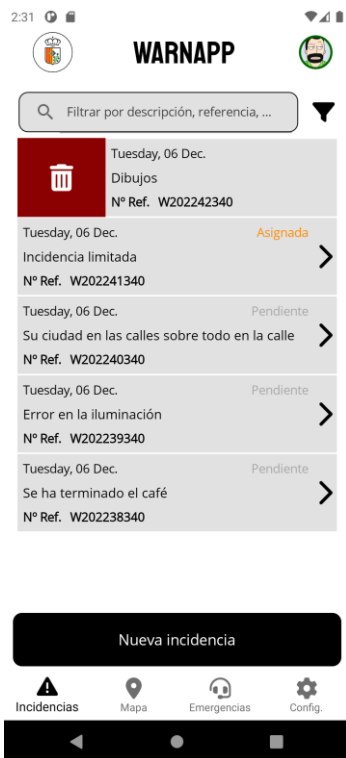


Figura 83. Pantalla eliminar incidencia

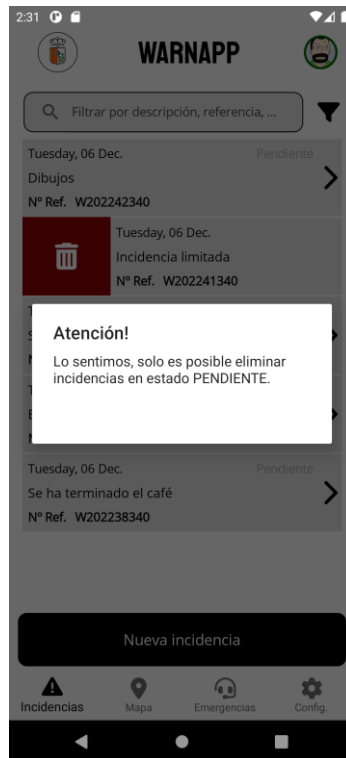


Figura 84. Pantalla aviso incidencia En Proceso

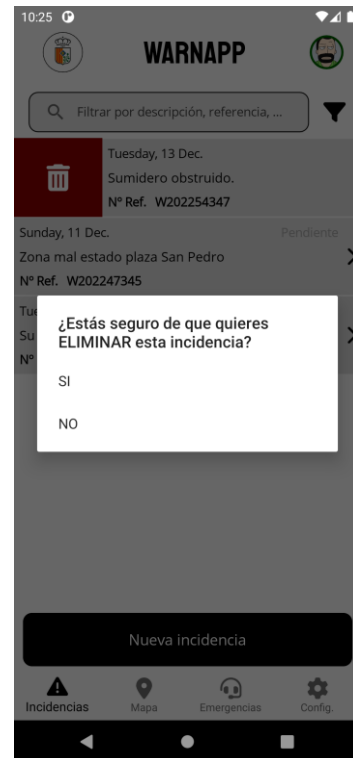


Figura 85. Pantalla aviso confirmar eliminación

Eliminar / Descartar incidencia

Codificaciones	RF9, RF12
Navegación	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías la navegabilidad de estas pantallas? La media global de las valoraciones fue de 8
Diseño	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías el diseño y disposición de los elementos en la pantalla? La media global de las valoraciones fue de 8
Observaciones	Los usuarios indican que a pesar de ser intuitivo deslizar para eliminar, ya que otras aplicaciones lo utilizan, sería necesario indicarlo de alguna forma. Se comenta la posibilidad de mostrar algún mensaje al crear la incidencia indicando la acción de deslizar para eliminar. Se considerará en próximas versiones.

3.4.1.1.8. Evaluación RF11 – Actualizar incidencia por el gestor

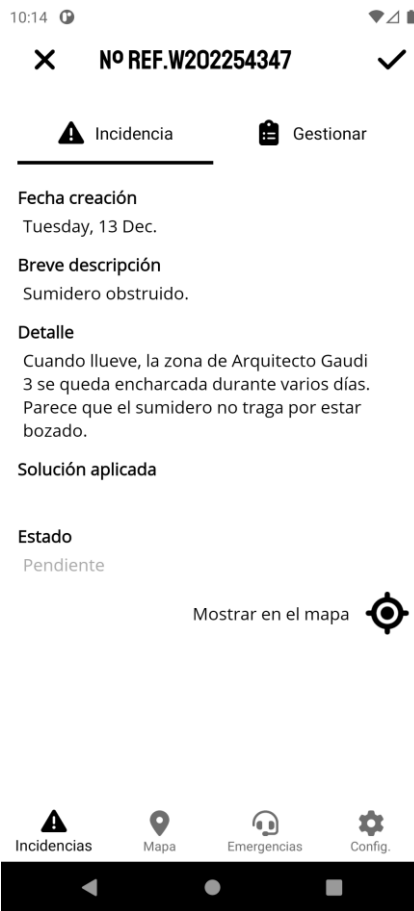


Figura 86. Pantalla detalle incidencia



Figura 87. Pantalla gestión incidencia

Actualizar incidencia por el gestor

Codificaciones	RF11
Navegación	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías la navegabilidad de estas pantallas? La media global de las valoraciones fue de 10
Diseño	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías el diseño y disposición de los elementos en la pantalla? La media global de las valoraciones fue de 10
Observaciones	Destacan la facilidad de asignación y guardado de los datos seleccionados en la pestaña gestión. También se destaca la visualización de la incidencia en el mapa y la galería de imágenes. En este último punto se consideró la posibilidad de incluir un contador para indicar el número de imágenes disponibles. Se aceptó la petición, pero de momento no está disponible ya que no ha sido posible solucionar un problema con el control que permite visualizar esta información.

3.4.1.1.9. Evaluación RF20, RF21 y RF22 – Actualizar incidencia por el técnico



Figura 88. Pantalla solución (Reclamar)



Figura 89. Pantalla solución (Liberar)



Figura 90. Pantalla solución (Finalizar)

Actualizar incidencia por el técnico

Codificaciones	RF20, RF21 y RF22
Navegación	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías la navegabilidad de estas pantallas? La media global de las valoraciones fue de 10
Diseño	De 1 a 10, ¿Cómo valorarías el diseño y disposición de los elementos en la pantalla? La media global de las valoraciones fue de 10
Observaciones	Se considera la posibilidad de reclamar y liberar desde la lista principal. Se tendrá en cuenta para próximas versiones.

3.4.1.1.10. Conclusiones evaluación

Los resultados de la evaluación de diseño y usabilidad han sido muy satisfactorios y han permitido detectar y solucionar algunos inconvenientes que no se habían tenido en cuenta inicialmente.

Por otra parte, también se ha seleccionado un conjunto de mejoras a incluir en la lista de trabajos a futuro que permitirán mejorar estos aspectos en próximas versiones.

Quizás lo único negativo que destacaría es la posible benevolencia por parte de los usuarios seleccionados por ser personas cercanas a mí. Lo ideal hubiera sido escoger gente voluntaria sin ningún tipo de relación, pero por plazos y disponibilidad no ha sido posible de otra forma.

También hay que comentar que los requisitos funcionales RF14, RF15, RF16, RF17 y RF18 no han sido incluidos en estas evaluaciones, puesto que se han tenido disponibles en plazos próximos a la entrega.

3.4.2. Definición pruebas funcionales

Para la realización de las pruebas funcionales, se ha establecido una plantilla para probar de forma individual las funcionalidades disponibles. Debido a los tiempos ajustados, y que no se contempló inicialmente en la planificación, no se han incluido a nivel de código pruebas unitarias.

Estas pruebas se han realizado de forma individual con un conjunto de datos creado inicialmente, pero también se han ido incluyendo los datos que los usuarios han ido creando. La entidad sobre la que se han realizado las pruebas es **Ayuntamiento de Fraga**.

Los siguientes usuarios estarán disponibles para acceder a la aplicación con los 3 roles existentes y poder ser probados para la evaluación.

- **Usuario básico:** basico@uoc.edu / 123456
- **Usuario gestor:** gestor@uoc.edu / 123456
- **Usuario técnico:** tecnico@uoc.edu / 123456

Prueba interna Crear nueva versión

14 (1.0.14) Ver detalles de la versión

🟢 Disponible para testers internos · 1 código de versión · Fecha y hora de publicación: 15 dic 17:35

Mostrar resumen ▾ Promocionar versión ▾

Historial de versiones Ocultar ^

Versión	Código de versión	Fecha de lanzamiento	Estado	
13 (1.0.13)	13	15 dic 2022 1:01	Fecha de sustitución: 15 dic 2022 17:35	→
12 (1.0.12)	12	14 dic 2022 9:14	Fecha de sustitución: 15 dic 2022 1:01	→
11 (1.0.11)	11	14 dic 2022 0:31	Fecha de sustitución: 14 dic 2022 9:14	→
10 (1.0.10)	10	13 dic 2022 11:52	Fecha de sustitución: 14 dic 2022 0:31	→
9 (1.0.9)	9	11 dic 2022 17:30	Fecha de sustitución: 13 dic 2022 11:52	→
8 (1.0.8)	8	8 dic 2022 23:45	Fecha de sustitución: 11 dic 2022 17:30	→
5 (1.0.4)	5	6 dic 2022 16:39	Fecha de sustitución: 8 dic 2022 23:45	→
4 (1.0.3)	4	6 dic 2022 13:23	Fecha de sustitución: 6 dic 2022 16:39	→
3 (1.0.2)	3	11 nov 2022 18:49	Fecha de sustitución: 6 dic 2022 13:23	→
2 (1.0.1)	2	5 nov 2022 0:04	Fecha de sustitución: 11 nov 2022 18:49	→

Figura 91. Historial de versiones pruebas.

3.4.2.1. Resumen resultados

3.4.2.1.1. Test Funcional T01 y T02 – Inicio de sesión

Inicio sesión con datos correctos

Codificaciones	T01
Descripción	Validación del acceso a la aplicación con el email y contraseña introducidos durante el registro.
Prerrequisitos	Haberse registrado previamente a la aplicación.
Acción	En la pantalla inicial de acceso, se introduce el usuario y contraseña en el formulario y se pulsa el botón Entrar .
Resultado esperado	Acceso a la aplicación con el último rol seleccionado.
Resultado obtenido	Tras introducir los datos se muestra correctamente la pantalla principal con los datos del rol seleccionado.

Inicio sesión con datos incorrectos

Codificaciones	T02
Descripción	Validación del acceso a la aplicación con un email y contraseña incorrectos
Prerrequisitos	-
Acción	En la pantalla inicial de acceso, se introduce el usuario y contraseña incorrecto en el formulario y se pulsa el botón Entrar .
Resultado esperado	Aviso de error de email y/o contraseña.
Resultado obtenido	Tras introducir los datos incorrectos, se muestra mensaje: El mail y/o contraseña introducidos no son correctos.

3.4.2.1.2. Test Funcional T03 y T04 – Registro de usuarios

Registro de un usuario que no existe

Codificaciones	T03
Descripción	Se inicia el registro de un usuario con datos inexistentes.
Prerrequisitos	Que el email no exista en la base de datos
Acción	En la primera parte del registro, al introducir los datos de usuario incluimos un email inexistente.
Resultado esperado	La asistente continua para la selección de entidades.
Resultado obtenido	El mail se valida correctamente y el asistente muestra la selección de entidades.

Registro de un usuario existente

Codificaciones	T04
Descripción	Se inicia el registro de un usuario con datos ya registrados.
Prerrequisitos	Que el email no exista en la base de datos
Acción	En la primera parte del registro, al introducir los datos de usuario incluimos un email ya introducido.
Resultado esperado	El formulario muestra error: Ya existe un usuario con este mail en nuestro sistema.
Resultado obtenido	Se muestra el error en el formulario.

3.4.2.1.3. Test Funcional T05 – Entidades asociadas

Mostrar listado entidades seleccionadas

Codificaciones	T05
Descripción	Se accede a la opción principal para cambiar de entidad
Prerrequisitos	Estar registrado y tener al menos una entidad seleccionada.
Acción	Desde la pantalla principal se pulsa sobre el logo de la entidad.
Resultado esperado	Se muestra listado entidades asociadas
Resultado obtenido	Listado de entidades asociadas.

3.4.2.1.4. Test Funcional T06, T07, T08 y T09 – Gestionar perfil

Consultar perfil usuario

Codificaciones	T06
Descripción	Mostrar formulario con los datos del perfil
Prerrequisitos	Estar registrado
Acción	Se accede a los datos del perfil desde el botón Datos Personales .
Resultado esperado	Se muestran los datos en el formulario, excepto los referentes a la contraseña.
Resultado obtenido	El formulario se carga con los datos correctos.

Cambiar datos principales

Codificaciones	T07
Descripción	Cambiar datos principales como Nombre, Teléfono o imagen.
Prerrequisitos	Estar registrado
Acción	Desde el formulario se pueden modificar todos los datos excepto el email. Se modifica la imagen, nombre y teléfono.
Resultado esperado	Se muestra mensaje de datos guardados correctamente y se navega hacia el menú anterior.
Resultado obtenido	Los datos se guardan correctamente y se navega al menú anterior.

Cambiar contraseña

Codificaciones	T08
Descripción	Cambiar datos de acceso.
Prerrequisitos	Conocer la contraseña actual.
Acción	Se introduce la contraseña actual correctamente y se introduce una nueva.
Resultado esperado	La contraseña se ha cambiado correctamente.
Resultado obtenido	La contraseña se cambia correctamente.

Cambiar contraseña errónea

Codificaciones	T09
Descripción	Cambiar datos de acceso.
Prerrequisitos	Conocer la contraseña actual.
Acción	Se introduce una contraseña errónea.
Resultado esperado	El formulario avisa que la contraseña actual no es correcta.
Resultado obtenido	El formulario muestra error en el campo contraseña actual indicando que la contraseña no es correcta. No se permite guardar los cambios.

3.4.2.1.5. Test Funcional T10 y T11 – Crear incidencias

Crear incidencia

Codificaciones	T10
Descripción	Se crea una nueva incidencia
Prerrequisitos	-
Acción	Se introduce valor en los campos obligatorios Breve descripción y Detalle.
Resultado esperado	La incidencia se crea correctamente.
Resultado obtenido	La incidencia se crea correctamente

Crear incidencia

Codificaciones	T11
Descripción	Se crea una nueva incidencia
Prerrequisitos	-
Acción	Se pulsa guardar sin rellenar los campos obligatorios.
Resultado esperado	La incidencia no se crea.
Resultado obtenido	El formulario muestra aviso que el campo Breve descripción y Detalle son obligatorios.

3.4.2.1.6. Test Funcional T12, T13 y T14 – Consulta incidencias

Consultar incidencias rol básico

Codificaciones	T12
Descripción	Se muestra lista de incidencias propias.
Prerrequisitos	Seleccionar rol básico
Acción	Se accede a la aplicación con rol básico y se muestra la lista de incidencias (Listado y Mapa utilizan la misma función)
Resultado esperado	Listado de incidencias propias.
Resultado obtenido	El listado muestra solo las incidencias propias.

Consultar incidencias rol gestor

Codificaciones	T13
Descripción	Se muestra lista de incidencias de la entidad.
Prerrequisitos	Seleccionar rol gestor
Acción	Se accede a la aplicación con rol gestor y se muestra la lista de incidencias de la entidad (Listado y Mapa utilizan la misma función).
Resultado esperado	Listado de incidencias de la entidad
Resultado obtenido	El listado muestra todas las incidencias de la entidad.

Consultar incidencias rol técnico

Codificaciones	T14
Descripción	Se muestra lista de incidencias de la entidad.
Prerrequisitos	Seleccionar rol técnico
Acción	Se accede a la aplicación con rol técnico y se muestra la lista de incidencias asignadas al área y reclamadas (Listado y Mapa utilizan la misma función).
Resultado esperado	Listado de incidencias del área o asignadas
Resultado obtenido	El mapa muestra solo las incidencias asignadas al área o al usuario.

3.4.2.1.7. Test Funcional T15, T16 y T17 – Consulta mapa

Consultar mapa rol básico

Codificaciones	T15
Descripción	Se muestra mapa con las incidencias propias localizadas.
Prerrequisitos	Seleccionar rol básico
Acción	Se accede a la aplicación con rol básico y se muestra la lista de incidencias en el mapa (Listado y Mapa utilizan la misma función)
Resultado esperado	Mapa con las incidencias propias marcadas.
Resultado obtenido	El mapa muestra solo las incidencias propias.

Consultar mapa rol gestor

Codificaciones	T16
Descripción	Se muestra mapa con las incidencias de la entidad.
Prerrequisitos	Seleccionar rol gestor
Acción	Se accede a la aplicación con rol gestor y se muestra la lista de incidencias en el mapa de la entidad (Listado y Mapa utilizan la misma función).
Resultado esperado	Mapa con las incidencias de la entidad
Resultado obtenido	El mapa muestra todas las incidencias de la entidad.

Consultar mapa rol técnico

Codificaciones	T17
Descripción	Se muestra mapa con las incidencias de la entidad.
Prerrequisitos	Seleccionar rol técnico
Acción	Se accede a la aplicación con rol técnico y se muestra la lista de incidencias en el mapa asignadas al área y reclamadas (Listado y Mapa utilizan la misma función).
Resultado esperado	Mapa con las incidencias del área o asignadas
Resultado obtenido	El mapa muestra solo las incidencias asignadas al área o al usuario.

3.4.2.1.8. Test funcional 18 – Contactos emergencias

Consultar lista contactos emergencias

Codificaciones	T18
Descripción	Se muestra listado teléfonos y mails de contacto para emergencias.
Prerrequisitos	Seleccionar entidad
Acción	Se accede al apartado emergencias de la aplicación.
Resultado esperado	La entidad muestra al usuario la lista de contactos de emergencia creados.
Resultado obtenido	Listado ordenado por prioridad e índice de los contactos de emergencia.

3.4.2.1.9. Test funcional 19 y 20 – Gestión contactos emergencias

Crear contacto emergencia

Codificaciones	T19
Descripción	Crear un nuevo contacto de emergencia en una entidad
Prerrequisitos	Seleccionar entidad y rol gestor
Acción	Al pulsar crear nuevo se muestra formulario creación. Al rellenar todos los datos se crea nuevo registro.
Resultado esperado	El nuevo registro es creado e incluido en la lista que visualizan los usuarios.
Resultado obtenido	El formulario solo permite guardar si todos los campos obligatorios están informados. Al finalizar se ha creado el registro.

Actualizar contacto emergencia

Codificaciones	T20
Descripción	Actualizar contacto emergencia
Prerrequisitos	Seleccionar entidad, rol gestor y contacto emergencia existente
Acción	Al seleccionar contacto emergencia se muestra formulario con los campos rellenos. Se realizan los cambios correspondientes.
Resultado esperado	El contacto ha sido modificado.
Resultado obtenido	Se modifica correctamente.

3.4.2.1.10. Test funcional 21, 22 y 23 – Gestión usuarios entidad

Consultar usuarios entidad

Codificaciones	T21
Descripción	Consultar la lista de usuarios asociados a una entidad
Prerrequisitos	Rol gestor
Acción	Acceder a la gestión de usuarios, solo disponible para el rol gestor.
Resultado esperado	Se muestra toda la lista de usuarios asociados a la entidad
Resultado obtenido	Al acceder a la entidad Ayuntamiento Fraga se muestra toda la lista de usuarios asociados.

Actualizar roles usuarios y entidad

Codificaciones	T22
Descripción	Al seleccionar un usuario, podemos modificar los datos de relación asignándolo como Gestor, Técnico o bloquear usuario.
Prerrequisitos	Rol gestor
Acción	Se asigna como gestor y técnico un usuario
Resultado esperado	Al acceder con el usuario, es gestor y técnico.
Resultado obtenido	Se accede con el usuario y dispone de los roles asignados.

Bloquear usuario entidad

Codificaciones	T23
Descripción	Al seleccionar un usuario, podemos modificar los datos de relación asignándolo como Gestor, Técnico o bloquear usuario.
Prerrequisitos	Rol gestor
Acción	Se bloquea un usuario
Resultado esperado	Al acceder con el usuario, no se mostrará la entidad asociada.
Resultado obtenido	Se accede con el usuario, y se confirma que a pesar de haber asignado la entidad Ayuntamiento Fraga, ahora no le aparece. Tampoco puede asignarla de nuevo.

3.5. Publicación

La aplicación se ha publicado para dispositivos Android a través de la tienda de aplicaciones **Play Store**.

Es posible instalarla a través del siguiente enlace:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cereusdev.warnapp.app>

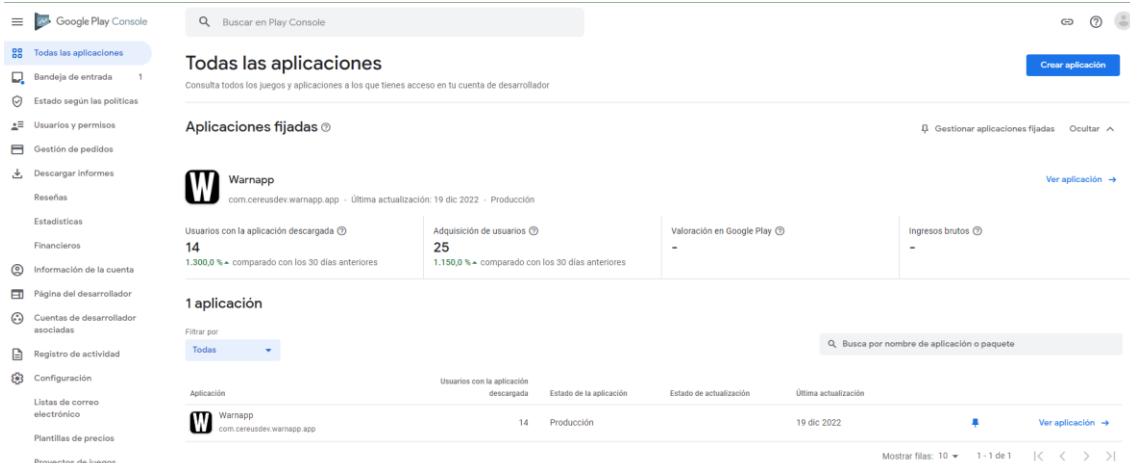


Figura 92. Captura WarnApp Play Console

La última versión generada durante el proyecto y utilizada durante la presentación es la **1.0.16**.

Se ha omitido en la entrega la compilación de la aplicación en iOS y Windows. En el caso de iOS no ha sido posible conseguir un equipo MAC para la compilación y pruebas. Por otra parte, en el caso de Windows, al inicio del proyecto se estuvo creando y manteniendo en paralelo la aplicación para Windows, pero con la incorporación de los mapas de Android esta funcionalidad quedó fuera por incompatibilidad.

4. Seguimiento Planificación

4.1. Descripción General

En este punto, se detallan todas las acciones relacionadas con el seguimiento de la planificación. A nivel general, se han cumplido los objetivos y plazos establecidos. Aun así, ha sido necesario tomar algunas decisiones importantes para poder cumplirlo.

4.2. Planificación real

A continuación, se muestra la tabla de hitos con los ajustes realizados durante la implementación.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Trabajo Final Máster - Warnapp	406 horas	lun 26/09/22	mié 18/01/23
Planificación (PAC1)	53 horas	lun 26/09/22	mar 11/10/22
Conceptualización	37 horas	lun 26/09/22	mié 28/09/22
Contextualización y Objetivos	25 horas	mié 28/09/22	vie 30/09/22
Plan de trabajo	57 horas	vie 30/09/22	mar 11/10/22
Entrega PAC1	0 horas	mar 11/10/22	mar 11/10/22
Análisis y Diseño (PAC2)	84 horas	mar 11/10/22	vie 04/11/22
Análisis y definición de usuarios	14 horas	mar 11/10/22	sáb 15/10/22
Diseño y estructura base de datos	27 horas	sáb 15/10/22	mar 18/10/22
Diseño funcional	52 horas	mar 18/10/22	dom 30/10/22
Prototipado	34 horas	dom 30/10/22	vie 04/11/22
Entrega PAC2	0 horas	vie 04/11/22	vie 04/11/22
Implementación	163 horas	sáb 05/11/22	mar 20/12/22
Crear y desplegar base de datos	15 horas	sáb 05/11/22	dom 06/11/22
Crear y desplegar API REST (Incluido RF14)	59 horas	dom 06/11/22	vie 09/12/22
Desarrollo Gestión Acceso (RF1, RF2, RF3)	41 horas	jue 01/11/22	dom 11/11/22
Desarrollo Gestión Perfil (RF4, RF5)	28 horas	mié 14/11/22	dom 20/11/22
Desarrollo Funciones Rol Básico (RF6, RF7, RF8, RF9)	50 horas	mié 20/11/22	mar 06/12/22
Desarrollo Funciones Rol Gestión (RF10, RF11, RF12, RF13, RF15, RF16, RF17, RF18)	44 horas	mar 06/12/22	vie 16/12/22
Desarrollo Funciones Rol Técnico (RF19, RF20, RF21, RF22)	35 horas	vie 16/12/22	mar 20/12/22
Entrega PAC3	0 horas	mar 20/12/22	mar 20/12/22
Finalización Proyecto	100 horas	mié 21/12/22	mié 18/01/23
Testing y Finalización Implementación	56 horas	mié 21/12/22	sáb 31/12/22
Documentación y Presentación	38 horas	sáb 31/12/22	dom 08/01/23
Finalización Memoria	47 horas	dom 08/01/23	lun 16/01/23
Revisión General	25 horas	lun 16/01/23	mié 18/01/23
Entrega Final	0 horas	mié 18/01/23	mié 18/01/23

Las tareas referentes a base de datos y API REST se han llevado a cabo en los plazos marcados. La API REST se ha ido creando en paralelo con la App para poder lanzar una versión de prueba lo antes posible e iniciar las pruebas con los usuarios. Con el lanzamiento de la versión de test el día 6 de diciembre con todas las funcionalidades implementadas, se avanzó considerablemente la parte de testing por parte de los usuarios.

Los puntos más críticos fueron durante el desarrollo de los roles gestor y técnico, ya que también se iban solucionando aspectos que se encontraban durante las pruebas.

Quedarán pendientes los comentarios referentes a la última entrega que contemplan la finalización de la memoria y la presentación del producto final.

4.3. Decisiones y Medidas correctivas aplicadas

Las medidas más importantes que se han tenido que aplicar con el fin de poder mantener y cumplir la planificación y los objetivos se detallan a continuación.

4.3.1. Versión de .NET MAUI

Durante el inicio del desarrollo, se empezó a trabajar con .NET 6 que era la versión reléase en ese momento. Esta versión, a pesar de ser una versión en producción, tenía carencias importantes como la compatibilidad con mapas. Por suerte, y tras revisar documentación oficial, pude saber que se liberaría la versión .NET 7 el 8 de noviembre, y que incluiría estas características y mejoras importantes en rendimiento y solución de errores.

La actualización permitió continuar con el desarrollo y mejorar algunos aspectos importantes. Aun así, la versión .NET 7 actual tiene algunos aspectos de navegación que se deberán corregir con futuras versiones. En concreto, cuando se despliega el teclado, no se vuelve a ocultar al finalizar o cambiar de control.

4.3.2. Aplicación Multiplataforma

En los objetivos principales se estableció obtener una aplicación para Android y otra para Windows dado que .NET MAUI es un Framework multiplataforma. Durante el desarrollo, se tuvo que tomar la decisión de centrarnos en entorno Android (Móvil y Tablet) dado que, a pesar de mantener un alto grado de compatibilidad entre plataformas, hay aspectos como el mapa, notificaciones y ajustes de diseño que requieren invertir tiempo para que estén disponibles en todas las plataformas.

4.3.3. xUnit para test unitarios

Inicialmente durante el desarrollo, la intención era crear en paralelo un proyecto para los tests unitarios y añadir test a las principales funciones. Toda la fase de testing se planificó para la semana del 21/12 hasta 31/12. Al no disponer de estas pruebas creadas, se decidió iniciar pruebas funcionales con los usuarios e ir liberando versiones con las pruebas internas de *Google Play Console*. De momento, he descartado incluir estas pruebas en la entrega final y mantener solo las pruebas funcionales realizadas por los usuarios y también por mí.

4.3.4. Power BI y Notificaciones Push

A pesar de no estar incluido en el alcance diseñar una plantilla de Power BI y añadir **Notificaciones Push** en la aplicación. Eran temas que me parecían importantes para darle al proyecto un aspecto más profesional. Por una parte, es importante que el proyecto incluya a modo de ejemplo una plantilla que permita ver como explotar la información que se genera. En este caso Power BI es el mejor aliado, ya que de forma muy sencilla nos permite crear vistos informes.

Por otra parte, las Notificaciones Push, son una funcionalidad que toda aplicación en producción tiene disponible, y más cuando se trata de aplicaciones en las que hay intercambio de información entre usuarios. En esta primera fase, se han configurado las notificaciones a nivel informativo. Tendremos la posibilidad de enviar avisos referentes a la aplicación a nivel general. La idea es que en próximas versiones se puedan incluir notificaciones específicas a los usuarios de entidades y/o perfiles.

4.4. Resumen seguimiento planificación

La planificación establecida ha sido bastante realista, aunque también destacar que ha requerido bastante esfuerzo compaginarlo con otras tareas. Se establecieron 25 horas semanales, que en algunas ocasiones no se pudieron cumplir y se tuvo que reasignar para posteriores semanas.

Durante la última fase de la planificación me centraré en acabar de corregir algunos detalles de la implementación y preparar todo lo referente a la presentación y entrega final.

5. Conclusiones

La finalización del proyecto ha dado como resultado una aplicación totalmente funcional que cubre las necesidades detectadas a la hora de gestionar incidencias en una ciudad, barrio o empresa privada, permitiendo agilizar su solución y reducir el impacto que pueda tener en los ciudadanos, trabajadores y/o medio ambiente.

A continuación, se detallan las conclusiones extraídas durante todo el proceso de análisis, diseño, planificación y desarrollo.

El objetivo principal del proyecto era obtener una aplicación que permitiera a cualquier usuario, indistintamente de su habilidad con las nuevas tecnologías y en concreto con dispositivos móviles, crear incidencias que se producen de forma diaria en ciudades de forma ágil y lo suficientemente sencillo para que la experiencia del usuario sea satisfactoria. Además, con el fin de darle valor añadido, la aplicación debería permitir gestionar cualquier entidad pública o privada que se registrará.

Durante la etapa de **Análisis** y **Diseño** concentre todo el esfuerzo en obtener la mayor información posible de los usuarios implicados, lo que me permitió hacer un plan de trabajo realista y ajustado a las diferentes fases marcadas por el programa del TFM.

La fase más delicada ha sido la de **Implementación**. Para el desarrollo de la aplicación móvil decidí utilizar la tecnología **.NET MAUI**. Esta tecnología es relativamente nueva y que nunca había utilizado, aunque es cierto que viniendo de *Xamarin Forms* el cambio no es tan traumático y muchos aspectos son prácticamente iguales.

Las decisiones más importantes tomadas durante esta fase con el fin de cumplir los objetivos fueron las siguientes:

- Centrarme en el desarrollo para obtener una aplicación funcional en Android.
- Evitar invertir excesivo tiempo en ajustes de diseño e interfaz. Algunos problemas detectados son a raíz de la versión actual del Framework, y quedarán solucionados en posteriores actualizaciones de este.
- Se definió un total de 25 horas semanales de dedicación en el proyecto. En líneas generales se cumplió este requisito, pero algunas semanas fue necesario ajustarlo por no poder cumplirse.
- La fase de pruebas con un grupo de usuarios voluntarios para hacer las pruebas también implicó un esfuerzo adicional para coordinar y recopilar la información derivada de las pruebas.

Resaltar también que gracias a plataformas como Microsoft Azure y Google Cloud y todo el conjunto de servicios que ofrecen, los tiempos de implementación de la base de datos y despliegue de la API REST se han reducido considerablemente y han permitido centrarme en el desarrollo de la aplicación.

Con la finalización y entrega de la implementación, se centró todo el esfuerzo en terminar la memoria y preparar la presentación del proyecto.

También se han cumplido los objetivos **ético-sociales** establecidos para reducir el impacto medioambiental que puede conllevar una incidencia en una ciudad o empresa y permitir el uso de la aplicación por parte de personas con problemas de visión reducida ya que la aplicación es compatible con los lectores de pantalla y se han incluido las descripciones necesarias.

En lo que a metodología se refiere, durante todo el proyecto me he planificado semanalmente unas tareas con el fin de poder ir analizando el progreso del proyecto. Cada domingo, revisaba la situación del proyecto y si se habían realizado todas las tareas marcadas. A partir de este análisis planificaba la siguiente semana y hacía una revisión a nivel global para detectar posibles desvíos o incumplimientos.

Para concluir, quiero indicar que a pesar del esfuerzo que me ha supuesto compaginar trabajo, familia y el proyecto, el resultado final ha sido muy satisfactorio y me ha servido para aprender a gestionar mejor mi tiempo, desarrollar mis capacidades de análisis, diseño y también a nivel más técnico con todo el conjunto de herramientas y servicios utilizados.

5.1. Trabajo futuro

Los plazos de entrega del Trabajo Final de Máster están enmarcados en la duración del semestre académico. Esto implica acotar muy bien los objetivos y realizar una definición realista que permita cumplir los plazos. En este apartado se detallan algunos de los puntos no incluidos en los requisitos funcionales que deberían tenerse en cuenta para las siguientes fases de desarrollo:

- Procesos a nivel de datos para archivar datos históricos y eliminar información marcada como eliminada.
- Desplegar la aplicación para entornos iOS y Windows.
- Incluir Notificaciones Push con los cambios de estado de las incidencias y crear canales acotados a los usuarios de una entidad.
- Añadir función de recordar contraseña.
- Notificaciones vía mail y/o SMS.
- Incluir nuevos idiomas para ampliar el alcance geográfico.
- Incluir opciones de cache para los datos, permitiendo su uso en zonas con conectividad limitada o nula.

6. Glosario

.	Herramienta de prototipado y wireframing para creación de prototipos de alta fidelidad.....	17
.NET MAUI	Framework multiplataforma para crear aplicaciones móviles y de escritorio nativas con C# y XAML.	4
A		
Android	Sistema operativo móvil de Google.	1, 5, 7
API Rest	Software intermedio que permite conectar programas informáticos entre ellos.	2, 3, 7
App	Aplicación informática diseñada para dispositivos móviles.	7
App Store	Tienda de aplicaciones de Apple	42
Azure	Servicio de computación en la nube creado por Microsoft.	3, 4, 5
C		
C#	C# es un lenguaje de programación multiparadigma de alto nivel y propósito general. C# abarca disciplinas de programación de tipado estático, tipado fuerte, de ámbito léxico, imperativo, declarativo, funcional, genérico, orientado a objetos y orientado a componentes.	48
CRUD	Operaciones con los datos Create, Read, Update y Delete.....	50
F		
Framework	Esquema o marco de trabajo que ofrece una estructura base para elaborar un proyecto con unos objetivos específicos	4
G		
Google Cloud	Plataforma unificada de servicios web de Google	42, 48
I		
iOS	Sistema operativo móvil de Apple.	1, 5
J		
JustInMind		
L		
LINQ	Language Integrated Query es un componente de Microsoft .NET Framework que agrega capacidades de consulta de datos nativos a los lenguajes .NET.	53
M		
macOS	Sistema operativo escritorio de Apple.	5
Map Marker	Icono utilizado en las apps de mapas para marcar un punto.....	34
Microsoft Store	Tienda de aplicaciones de Microsoft.....	42
N		
Notificaciones Push	Mensaje corto enviado desde el servidor de una App hacia el dispositivo móvil de un usuario.....	48, 75
P		
Play Store	Tienda de aplicaciones para dispositivos Android.....	42, 73
PowerBI	Servicio de análisis de datos de Microsoft. ...	2
S		
SQL Server	Sistema de gestión de base de datos relacional de Microsoft.....	7
W		
WhatsApp	Aplicación de mensajería instantánea.	8
Windows	Sistema operativo escritorio de Microsoft. .	1, 5
X		
XAML	Lenguaje de formato para la interfaz de usuario.....	52

7. Bibliografía

- **Microsoft Corporation** (2022, 8 de octubre). *The carbon benefits of cloud computing*. <<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=56950>>
- **Wikipedia** (2022, 10 de octubre). Búsqueda de términos y definiciones generales. <<https://es.wikipedia.org/>>
- **Generated Photo** (2022, 15 de octubre). AI Generación fotos anónimas. <<https://generated.photos/anonymizer>>
- **JustinMind** (2022, 25 de octubre). Aplicación prototipado-alta definición. <<https://www.justinmind.com/support/>>
- **.NET MAUI** (30 de octubre). Documentación ayuda para desarrollo con .NET MAUI <<https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/maui>>
- **JWT Web Tokens** (01 de noviembre). Estándar generación tokens de autorización. <<https://jwt.io/>>
- **Azure Portal** (01 de noviembre). Portal para la gestión de recursos cloud utilizados para la publicación y mantenimiento del back-end de WarnApp. <<https://azure.microsoft.com/>>
- **Microsoft Learn**. Portal Microsoft con recursos de aprendizaje para .NET MAUI <<https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/maui/what-is-maui?view=net-maui-7.0>>
- **Syncfusion .NET MAUI**. Portal ayuda para el uso de los controles para .NET MAUI.
- **Recursos desarrollo .NET MAUI**. Repositorios github con ejemplos y ayudas para el desarrollo en la plataforma .NET MAUI.
 - <<https://github.com/jsuarezruiz>>
 - <<https://github.com/jfversluis>>
 - <<https://github.com/davidortinau>>
 - <<https://github.com/jamesmontemagno>>
- **Brand Crowd**. Aplicación online utilizada para crear el logotipo de la aplicación. <<https://www.brandcrowd.com/>>
- **Repositorio Institucional O2**. Repositorio digital de la UOC con documentos de investigación, docencia e Institucionales. <<https://openaccess.uoc.edu/>>