



SENIOR ASSISTANT

SISTEMA DE APOYO A PERSONAS CON PROBLEMAS DE ORIENTACIÓN

Autor: Juan Antonio Millán Del Sol
Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

Consultor: Roberto Ramírez Vique

Memoria

Enero 2014

ÍNDICE

1. Introducción	4
1.1 Presentación.....	4
1.2 Objetivos.....	5
2. Requisitos funcionales	5
2.1 Introducción a las necesidades funcionales.....	5
2.2 Funcionalidades Subsistema 1 Configuración	6
2.3 Funcionalidades Subsistema 2 Seguimiento	7
2.4 Funcionalidades Subsistema 3 Trayecto	7
3. Requisitos no funcionales	7
3.1 Requisitos de dispositivos	7
3.2 Requisitos de sistema operativo.....	8
4. Planificación	8
5. Riesgos del proyecto y del producto.....	9
5.1 Introducción a los riesgos.....	9
5.2 Riesgos del proyecto	10
5.3 Riesgos del producto.....	10
6. Casos de uso	11
6.1 Diagrama de casos de uso	11
6.2 Especificación textual de los casos de uso	12
6.2.1 Subsistema 1 Configuración.....	12
6.2.2 Subsistema 2 Seguimiento	21
6.2.3 Subsistema 3 Trayecto.....	23
7. Diseño técnico.....	25
7.1 Arquitectura.....	25
7.1.1 Plataforma móvil.....	25
7.1.2 Patrón de diseño.....	25
7.2 Diagrama de clases.....	26
7.3 Notación CRC de las clases	27
7.3.1 Subsistema 1 Configuración.....	27
7.3.2 Subsistema 2 Seguimiento	33
7.3.3 Subsistema 3 Trayecto.....	35
7.4 Diseño de la persistencia	37
7.4.1 Diagrama de Entidad / Relación	37
7.4.2 Modelo relacional de datos.....	37
7.4.3 Diagrama de la base de datos.....	38
8. Prototipo de interfaz de usuario.....	38
8.1 Pantallas principales.....	38
8.1.1 Menú principal	39
8.1.2 Subsistema 1 Configuración.....	39
8.1.2.1 Mis Sitios	40
8.1.2.2 Mensajes.....	41
8.1.2.3 Destinatarios	41
8.1.3 Subsistema 2 Seguimiento	42
8.1.4 Subsistema 3 Trayecto.....	42
9. Implementación	43
9.1 Entorno de desarrollo	43
9.2 Estructura de la aplicación.....	43
10. Análisis de testing.....	45
10.1 Test unitario.....	45
10.2 Test de integración	45
10.2.1 Subsistema 1 Configuración.....	45

10.2.2	Subsistema 2 Seguimiento	51
10.2.3	Subsistema 3 Trayecto.....	53
10.3	Informe final de pruebas.....	55
11.	Instalación	56
12.	Conclusiones y futuras mejoras	57
13.	Glosario	58
14.	Fuentes consultadas.....	60

1. Introducción

La finalidad de este documento es describir el trabajo final de carrera que he realizado, basado en el desarrollo de una aplicación para teléfonos móviles con sistema operativo Android.

Para ello voy a describir todas las fases que he seguido para llevar a cabo el proyecto comenzando con la definición de sus requisitos funcionales y no funcionales, seguiré con la planificación temporal prevista e identificaré los riesgos del proyecto y del producto.

Continuaré con la descripción del análisis funcional, con los diferentes casos de uso identificados, y el diseño técnico con la estructura de la plataforma móvil, el patrón de arquitectura, definición de las clases, diseño de persistencia y prototipo de la interfaz de usuario.

Después describiré la implementación, en la que detallaré el entorno de desarrollo y la estructura de la aplicación, para continuar con el análisis de testing realizado y sus resultados, además de una breve guía de instalación.

Para terminar comentaré las conclusiones a las que he llegado después de la finalización de este proyecto y las futuras mejoras de la aplicación que quiero realizar. Además, como información complementaria, incluiré un glosario de términos utilizados y las fuentes consultadas durante la realización del mismo.

1.1 Presentación

El proyecto, que he bautizado con el nombre de Senior Assistant, consiste en el desarrollo de una aplicación pensada para personas mayores o más jóvenes con alguna discapacidad, siempre que no sea muy severa, que tienen sus capacidades de orientación mermadas, lo que provoca que cuando salen de casa puedan perderse y no sepan como regresar.

Aprovechando la ubicuidad de los teléfonos smartphone y los servicios del sistema operativo Android y de la empresa Google, nace esta aplicación cuyo objetivo es realizar un seguimiento y archivado en el propio móvil del trayecto que realiza el usuario cuando sale de casa, permitiendo su recuperación para poder situarlo en el mapa mostrando el camino de vuelta a casa. Además ofrece otras características pensadas para situaciones en las que la persona pueda necesitar algún tipo de ayuda, como por ejemplo el envío de mensajes SMS a los números que se indiquen cuando está fuera del hogar durante un período de tiempo que se estime como una ausencia preocupante. También cuenta con la posibilidad de envío de mensajes SMS, a los destinatarios definidos, en caso de caída brusca o que el dispositivo se quede sin batería.

1.2 Objetivos

Los objetivos que pretendo alcanzar a través del presente trabajo final de carrera son los que detallo a continuación:

- Plasmar en la práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión.
- Realizar el desarrollo de una aplicación en Java para el sistema operativo Android.
- Aprender la herramienta de desarrollo Android SDK (Software Development Kit) con el IDE (Integrated Development Environment) Eclipse junto con el complemento ADT (Android Development Tools plugin).
- Trabajar con los servicios ofrecidos por Google Location y Google Maps.
- Potenciar el uso de las características de ubicuidad, geolocalización y sensores de movimiento de que disponen los dispositivos smartphone basados en Android.

2. Requisitos funcionales

2.1 Introducción a las necesidades funcionales

El proyecto Senior Assistant trata de la realización de un software destinado a personas con algún tipo de dificultad para la orientación, que sea capaz de ayudarles a encontrar el camino para ir a un sitio habitual para ellos, de registrar el trayecto realizado y de enviar mensajes SMS con la ubicación actual a los destinatarios definidos. Para la consecución de estas funcionalidades, voy a describir a continuación los requisitos necesarios que ha de cumplir la aplicación y cómo se han estructurado.

Para alcanzar las funcionalidades del proyecto, he definido tres áreas y cada una representa un subsistema del mismo. A continuación hago una introducción a cada subsistema:

- **Subsistema 1 Configuración:** tiene como objeto definir las necesidades relacionadas con los sitios, avisos que contemplan mensajes, condiciones para que se envíen los mensajes, destinatarios de los mismos y datos generales de la aplicación.
- **Subsistema 2 Seguimiento:** se encarga de guardar el trayecto realizado y de gestionar el envío de mensajes SMS cuando se cumplan las condiciones.
- **Subsistema 3 Trayecto:** su propósito es poder indicar rutas para ir a los sitios definidos o mostrar la ruta realizada.

2.2 Funcionalidades Subsistema 1 Configuración

Estas funcionalidades gestionarán la definición de las entidades con las que trabajará la aplicación.

- **Datos generales**

Permitirá la introducción del nombre del usuario, su número de teléfono y un número de teléfono de contacto para el caso de aviso a algún familiar.

- **Mis sitios**

En esta funcionalidad se podrán añadir, modificar y consultar los sitios a los que el usuario suele acudir. Los sitios se definirán indicando un nombre que identifique el sitio, la dirección y su posición geográfica con longitud y latitud. Para incorporar la posición geográfica se permitirá introducirla manualmente u obtenerla de dos formas diferentes: una será obteniendo los datos de la ubicación actual y la otra marcando en un mapa el punto del que se desean obtener los datos.

Los sitios dispondrán de la opción de definir avisos que incluyen un mensaje que se enviará vía SMS cuando se cumplan unas condiciones. Para ello, esta funcionalidad permitirá seleccionar un mensaje, que se habrá introducido previamente a través de otra opción de configuración, y también se podrá elegir cuándo debe avisar a partir de las opciones de llegar al sitio, salir del sitio o pase un tiempo. En el último caso permitirá la introducción del tiempo en minutos. Dentro de esta opción, se deberá seleccionar el destinatario del mensaje que se deberán seleccionar de una lista de los mismos que se habrá introducido previamente a través de otra opción de configuración.

- **Mensajes**

Permitirá añadir, modificar y consultar los mensajes que el usuario definirá para ser utilizados en los sitios definidos en la funcionalidad anterior. Para ello permitirá la introducción de un título que lo identifique, un texto descriptivo y se podrá elegir opcionalmente que incluya la posición geográfica actual del usuario, indicando la hora, dirección, longitud y latitud.

- **Destinatarios**

Se dispondrá de esta funcionalidad para añadir, modificar y consultar los destinatarios que serán utilizados para el envío de los mensajes definidos en la funcionalidad del punto anterior. Con tal objeto se introducirá un nombre que lo identifique y su número de teléfono móvil. Para agilizar la introducción de destinatarios, esta funcionalidad permitirá la búsqueda y selección de los mismos desde la lista de contactos del teléfono del usuario.

2.3 Funcionalidades Subsistema 2 Seguimiento

Mostrará en un mapa la situación actual del usuario y guardará en el dispositivo móvil el trayecto que se está realizando. Durante el mismo, comprobará los sitios por los que está pasando y si se cumplen las condiciones configuradas en los avisos, enviará un mensaje SMS al destinatario seleccionado en el apartado de configuración, indicando la hora, la calle y el punto geográfico donde se encuentra. También enviará un mensaje SMS, al número de contacto configurado para aviso de familiar, en caso de que se esté quedando sin batería o en caso de movimiento brusco que puede ser provocado por una caída.

2.4 Funcionalidades Subsistema 3 Trayecto

Permitirá mostrar el trayecto para ir a uno de los sitios configurados o mostrar el trayecto realizado hasta ese momento a través de las funcionalidades que se explican a continuación.

- **Ir a sitio**
Con esta funcionalidad se podrá elegir uno de los sitios configurados, por medio de una lista, y mostrará un mapa con el trayecto a seguir para llegar hasta el mismo desde el punto donde se encuentre el usuario en ese momento.
- **Mostrar trayecto**
Se dispondrá de esta funcionalidad para visualizar en el mapa el trayecto realizado hasta ese momento, indicando en el mismo el punto desde el que partió y el punto donde se encuentra actualmente. Dicho mapa servirá como guía de regreso al punto de partida en caso de desorientación.

3. Requisitos no funcionales

3.1 Requisitos de dispositivos

Para el funcionamiento de la aplicación serán necesarios teléfonos móviles smartphone que dispongan de las siguientes características:

- **Conectividad**
Deberá contar con conectividad GPS, WIFI y 3G para las funciones de geolocalización y ubicación.
- **Sensores**
Será interesante que disponga de sensores de movimiento, concretamente de acelerómetro para permitir detectar cambios bruscos producidos por una posible caída.

- **Pantalla**
Deberá disponer de una pantalla de 3.5 pulgadas para permitir la visualización con claridad de los mapas y datos, teniendo en cuenta el perfil de usuario al que está destinada la aplicación.

3.2 Requisitos de sistema operativo

El sistema operativo del dispositivo deberá ser Android 2.2 o superior, con el fin de poder disponer de los servicios de Google que utiliza la aplicación para localizar la ubicación del móvil del usuario y la gestión de los mapas.

4. Planificación

A continuación muestro el calendario del proyecto, resaltando los hitos, y su diagrama de Gantt (Figura 1).

Tarea	Días	Fecha inicio	Fecha fin
Plan de trabajo	12	20-9-2013	1-10-2013
Seleccionar Proyecto	1	20-9-2013	20-9-2013
Preparar Proyecto	2	21-9-2013	22-9-2013
Definir proyecto	4	23-9-2013	26-9-2013
Planificar Proyecto	1	27-9-2013	27-9-2013
Crear documento	3	28-9-2013	30-9-2013
Entregar documento	1	1-10-2013	1-10-2013
Análisis, diseño y prototipo	28	2-10-2013	29-10-2013
Análisis Funcional	6	2-10-2013	7-10-2013
Definir requisitos funcionales	2	2-10-2013	3-10-2013
Definir casos de uso	4	4-10-2013	7-10-2013
Diseño Técnico	9	8-10-2013	16-10-2013
Diagrama de clases	3	8-10-2013	10-10-2013
Notación CRC	3	11-10-2013	13-10-2013
Diseño de persistencia	3	14-10-2013	16-10-2013
Prototipo Interfaz Usuario	8	17-10-2013	24-10-2013
Diseñar pantallas principales	5	17-10-2013	21-10-2013
Evaluar prototipo	3	22-10-2013	24-10-2013
Crear documento	4	25-10-2013	28-10-2013
Entregar Documento	1	29-10-2013	29-10-2013
Implementación	42	30-10-2013	10-12-2013
Desarrollar la aplicación en Android	35	30-10-2013	3-12-2013
Realizar Testing	5	4-12-2013	8-12-2013
Preparar el Entregable	1	9-12-2013	9-12-2013
Entregar paquete software	1	10-12-2013	10-12-2013
Entrega Final	26	11-12-2013	8-1-2014
Elaborar Memoria	18	11-12-2013	29-12-2013
Elaborar Presentación TFC	7	30-12-2013	7-1-2014
Entrega Final	1	8-1-2014	8-1-2014

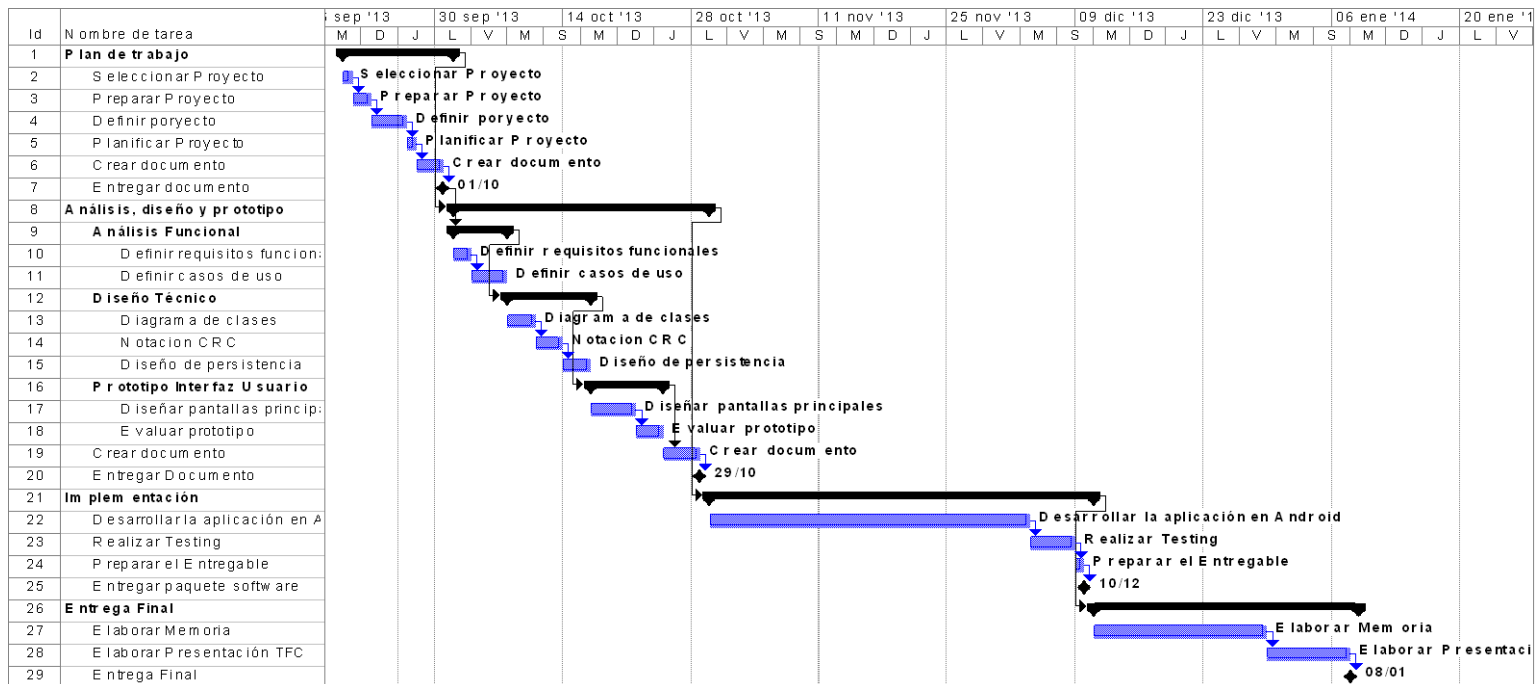


Figura 1 Diagrama de Gantt

5. Riesgos del proyecto y del producto

5.1 Introducción a los riesgos

En este apartado voy a identificar y analizar el impacto de los riesgos que afectan a:

- **El proyecto** que influyen en el calendario y los recursos que intervienen.
- **El producto** que deterioran la calidad y el cumplimiento de las especificaciones funcionales de la aplicación.

Para ello utilizaré una valoración de la probabilidad de que se produzcan y otra del efecto que causarían en el proyecto que serán las siguientes:

- **Probabilidad:**
 - Muy baja (<10%)
 - Baja (10 – 25%)
 - Media (25 – 50%)
 - Alta (50 – 75%)
 - Muy Alta (>75%)
- **Efecto:**
 - Insignificante
 - Admisible
 - Serio
 - Muy Grave

5.2 Riesgos del proyecto

A continuación muestro una tabla con los riesgos del proyecto identificados, su probabilidad y efecto.

Riesgo	Probabilidad	Efecto
Mi escasa experiencia en el desarrollo de aplicaciones Android.	Alta	Serio
Disponer de dispositivos con versiones diferentes de Android (V 2.2 y superior).	Media	Admisible
Subestimación del tamaño del proyecto que haga no llegar a terminarlo al 100%.	Alta	Serio
Disponibilidad de mi tiempo durante el período del proyecto para llevarlo a cabo.	Media	Muy Grave

5.3 Riesgos del producto

Este apartado muestra la tabla correspondiente a los riesgos del producto indicando su probabilidad y efecto.

Riesgo	Probabilidad	Efecto
Cumplir todos los requerimientos analizados.	Alta	Serio
Cumplir con los requerimientos de forma adecuada.	Media	Serio
Que los componentes de software escogidos no trabajen adecuadamente.	Alta	Serio
La disponibilidad de los servicios de Android y Google en los que se basa el software para sus funcionalidades.	Baja	Muy Grave

6. Casos de uso

6.1 Diagrama de casos de uso

El diagrama que se muestra a continuación (Figura 2) muestra los casos de uso que realizan las funcionalidades descritas de la aplicación:

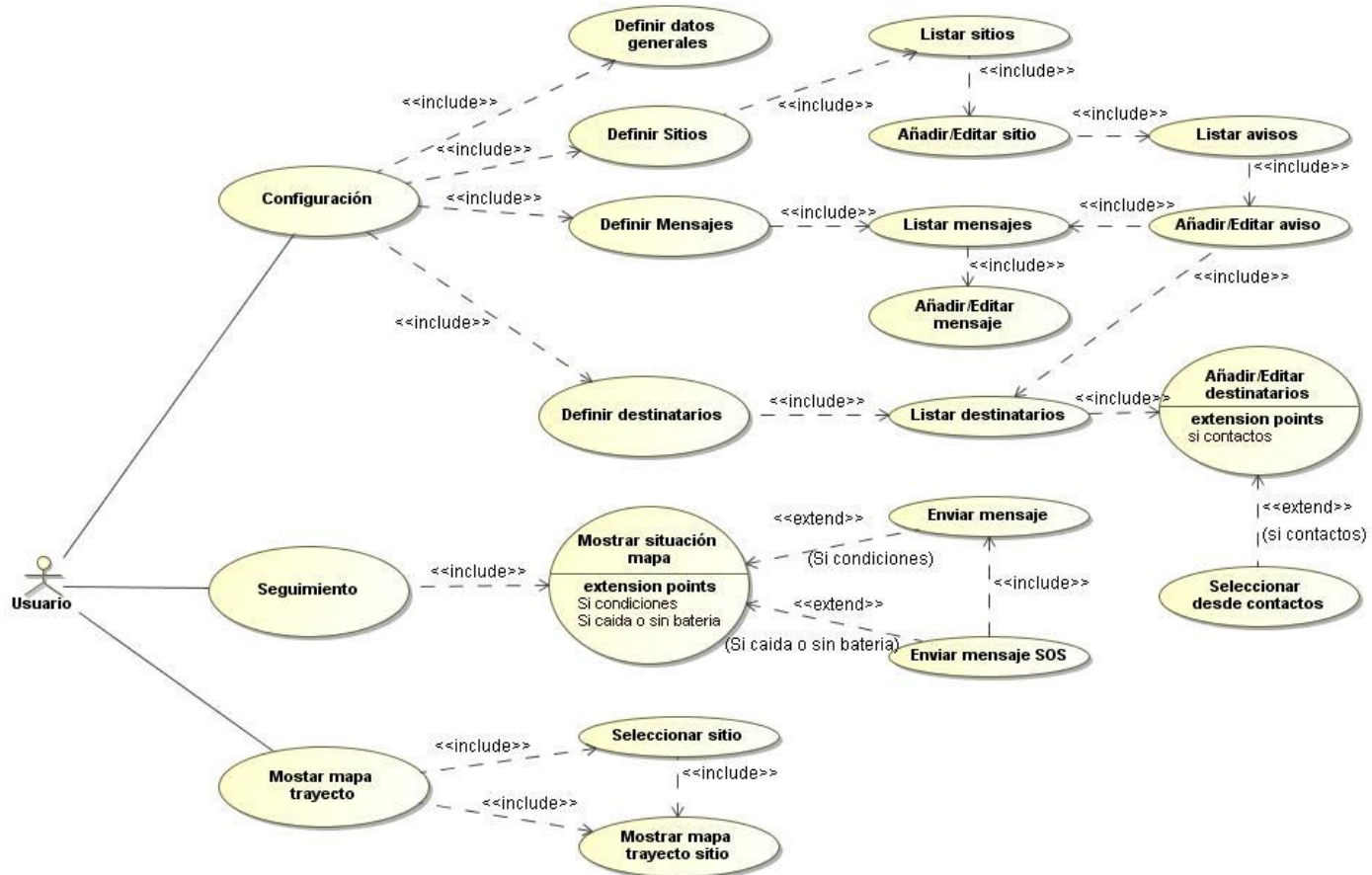


Figura 2 Diagrama de casos de uso

6.2 Especificación textual de los casos de uso

En este punto paso a especificar de forma textual los casos de uso de la aplicación organizados por subsistemas.

6.2.1 Subsistema 1 Configuración

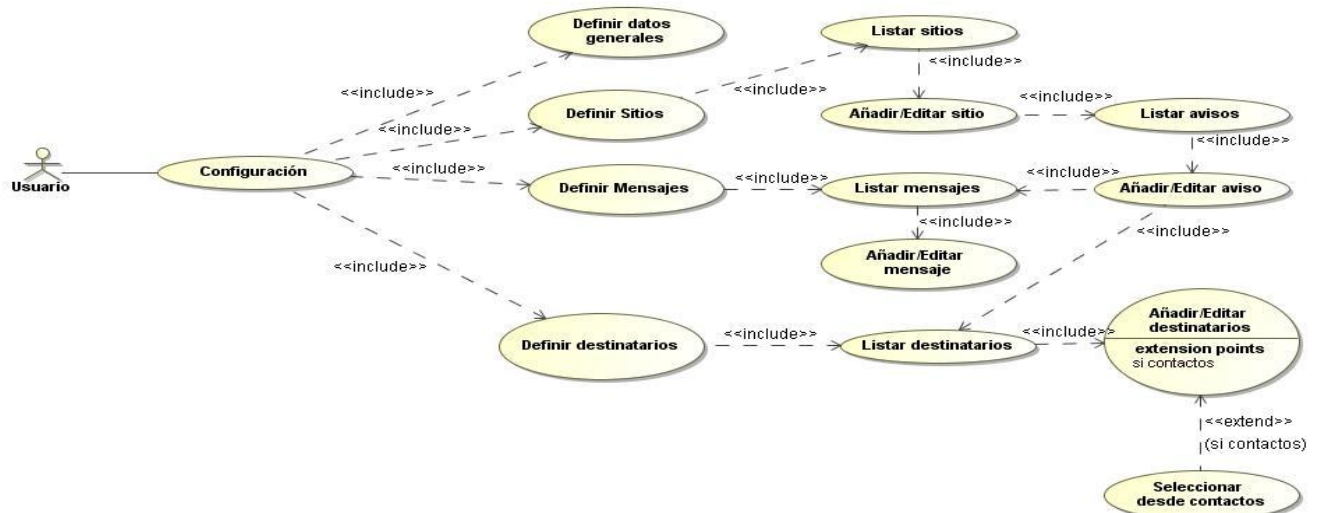


Figura 3 Diagrama de casos de uso Subsistema 1 Configuración

Caso de uso	Configuración
Descripción	Permite la definición de los datos generales, de los sitios, avisos, mensajes y destinatarios.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Definir datos generales, Definir sitios, Definir mensajes, Definir destinatarios.
Precondición	El usuario está en la pantalla de configuración.
Poscondición	El usuario ha definido las entidades básicas datos generales, sitios, avisos, mensajes y destinatarios.
Disparador	Selección de la opción "Configuración" del menú general.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lanza el caso de uso "Definir datos generales". 2. El usuario pulsa la opción "Mis Sitios" y el sistema lanza el caso de uso "Definir sitios". 3. El usuario pulsa la opción "Mensajes" y el sistema lanza el caso de uso "Definir mensajes". 4. El usuario pulsa la opción "Destinatarios" y el sistema lanza el caso de uso "Definir destinatarios".
Alternativas de proceso y Excepciones	

Caso de uso	Definir datos generales
Descripción	Llevar a cabo la introducción de los datos de identificación y contacto.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	
Precondición	El usuario está en la pantalla de configuración.
Poscondición	Los datos de identificación y contacto se han grabado.
Disparador	Selección de la opción “Datos generales” del menú de Configuración.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lee de la base de datos los datos generales. 2. Si no existen datos el sistema muestra los datos en blanco y pide al usuario la introducción del nombre de usuario, teléfono y teléfono para emergencias. 3. El usuario introduce los datos. 4. El usuario pulsa el botón Grabar. 5. El sistema guarda los datos introducidos.
Alternativas de proceso y Excepciones	2a. Si existen datos el sistema muestra los datos que existen para su modificación y permite editarlos.

Caso de uso	Definir sitios
Descripción	Permitir la configuración de los sitios habituales que frecuenta el usuario.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Listar sitios
Precondición	El usuario está en la pantalla de configuración.
Poscondición	Los datos de un sitio se han definido o actualizado.
Disparador	Selección de la opción “Mis sitios” del menú de Configuración.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lanza el caso de uso Listar sitios. 2. El sistema sale de la opción.
Alternativas de proceso y Excepciones	

Caso de uso	Listar sitios
Descripción	Listar los sitios habituales que frecuenta el usuario y permitir seleccionar uno.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Añadir/Editar sitio
Precondición	El usuario está en la pantalla de “Definir sitios”.
Poscondición	Un sitio se ha seleccionado y se ha editado o se ha añadido un sitio nuevo.

Disparador	Selección de la opción “Mis sitios” del menú de Configuración.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lee de la BD todos los sitios que se han definido. 2. El sistema muestra una lista con el nombre de los sitios ordenada alfabéticamente con opción de seleccionar uno. 3. El usuario ha seleccionado un sitio. 4. El usuario pulsa el botón de Editar sitio. 5. El sistema lanza el caso de uso Añadir / Editar sitio con un parámetro que indica que la acción es editar. 6. El usuario pulsa el botón Cancelar. 7. El sistema sale de la opción.
Alternativas de proceso y Excepciones	<p>2a. El sistema no ha encontrado ningún sitio. 2a1. El sistema muestra una lista vacía.</p> <p>3a. El usuario no ha seleccionado ningún sitio. 3a1. El usuario pulsa el botón de Añadir sitio. 3a2. El sistema lanza el caso de uso Añadir / Editar sitio con un parámetro que indica que la acción es añadir.</p>

Caso de uso	Añadir / Editar sitio
Descripción	Permitir la grabación de los datos referidos a los sitios habituales que frecuenta el usuario.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Listar avisos
Precondición	El usuario está en la pantalla de “Definir sitios”.
Poscondición	Los datos de un sitio se han grabado.
Disparador	Selección de la opción “Añadir” o “Editar” de la pantalla “Definir sitios”.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema pasa un parámetro que indica que la acción es añadir. 2. El sistema muestra en blanco la pantalla que pide los datos nombre del sitio, dirección, longitud y latitud. 3. El sistema pide al usuario la introducción de los datos. 4. El usuario introduce los datos. 5. El usuario no pulsa el botón incluir aviso. 6. El usuario pulsa el botón Grabar. 7. El sistema guarda los datos introducidos. 8. El sistema sale de la opción.
Alternativas de proceso y Excepciones	<p>1a. El sistema pasa un parámetro que indica que la acción es editar. 1a1. El sistema lee el parámetro con el identificador del sitio. 1a2. El sistema lee de la BD los datos del sitio. 1a3. El sistema muestra los datos del sitio en la pantalla, activa el botón eliminar y permite su edición.</p>

<p>4a. El usuario no introduce la longitud y latitud. 4a1. El usuario pulsa el botón de posición actual. 4a2. El sistema obtiene la posición actual del GPS y muestra los datos en los campos de longitud y latitud.</p> <p>4a1a. El usuario pulsa el botón de mapa. 4a1b. El sistema muestra un mapa para que el usuario seleccione un punto. 4a1c. El usuario pulsa un punto en el mapa. 4a1d. El sistema obtiene la posición del punto del mapa y muestra los datos en los campos de longitud y latitud.</p> <p>5a. El usuario pulsa el botón incluir aviso. 5a1. El sistema lanza el caso de uso Listar avisos.</p> <p>6a. El usuario pulsa el botón salir. 6a1. El sistema sale de la opción. 6b. El usuario pulsa el botón eliminar. 6b1. El sistema pide confirmación. 6b2. El usuario confirma. 6b3. El sistema elimina el sitio de la BD. 6b2a. El usuario no confirma. 6b2b. El sistema no elimina el sitio de la BD.</p>

Caso de uso	Listar avisos
Descripción	Listar los avisos asociados a un sitio y permitir seleccionar uno.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Añadir/Editar aviso
Precondición	El usuario está en la pantalla de "Incluir avisos".
Poscondición	Un aviso se ha seleccionado y se ha editado o se ha añadido un aviso nuevo.
Disparador	Selección de la opción "Incluir avisos" de la pantalla "Añadir / Editar Sitio".
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lee de la BD todos los avisos que se han definido del sitio correspondiente. 2. El sistema muestra una lista con el título del mensaje de los avisos ordenada alfabéticamente con opción de seleccionar uno. 3. El usuario ha seleccionado un aviso. 4. El usuario pulsa el botón de Editar aviso. 5. El sistema lanza el caso de uso Añadir / Editar aviso con un parámetro que indica que la acción es editar. 6. El usuario pulsa el botón Cancelar. 7. El sistema sale de la opción.
Alternativas de proceso y Excepciones	<p>2a. El sistema no ha encontrado ningún aviso. 2a1. El sistema muestra una lista vacía.</p> <p>3a. El usuario no ha seleccionado ningún aviso. 3a1. El usuario pulsa el botón de Añadir aviso.</p>

3a2. El sistema lanza el caso de uso Añadir / Editar aviso con un parámetro que indica que la acción es añadir.

Caso de uso	Añadir / Editar aviso
Descripción	Asociar a los sitios mensajes a destinatarios e incluir condiciones para que sean enviados.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Listar mensajes, Listar destinatarios
Precondición	El usuario está en la pantalla de "Incluir aviso".
Poscondición	Un aviso ha quedado asociado al sitio.
Disparador	Selección de la opción "Añadir" o "Editar" de la pantalla "Incluir avisos".
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema pasa un parámetro que indica que la acción es añadir y muestra la pantalla en blanco. 2. El usuario selecciona Mensaje. 3. El sistema lanza el caso de uso Listar mensajes. 4. El usuario selecciona un mensaje. 5. El sistema muestra una lista con condiciones de aviso. 6. El usuario selecciona una condición de aviso. 7. El usuario selecciona Destinatario. 8. El sistema lanza el caso de uso Listar destinatarios. 9. El usuario selecciona Grabar. 10. El sistema asocia el mensaje al sitio.
Alternativas de proceso y Excepciones	<p>1a. El sistema pasa un parámetro que indica que la acción es editar y muestra el mensaje, la condición y el destinatario asociado al Aviso.</p> <p>6a. El usuario ha seleccionado Avisar cuando pase un tiempo. 6a1. El sistema permite poder introducir un tiempo en minutos. 6a2. El usuario introduce los minutos.</p> <p>9a. El usuario selecciona salir. 9a1. El sistema sale de la opción. 9b. El usuario selecciona eliminar. 9b1. El sistema pide confirmación. 9b2. El usuario confirma. 9b3. El sistema elimina el mensaje asociado al sitio. 9b2a. El usuario no confirma. 9b2b. El sistema no elimina el mensaje asociado al sitio.</p>

Caso de uso	Definir mensajes
Descripción	Permitir la configuración de los mensajes que se pueden incluir en los sitios.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Listar mensajes
Precondición	El usuario está en la pantalla de configuración.
Poscondición	Los datos de un mensaje se han definido o actualizado.
Disparador	Selección de la opción “Mensajes” del menú de Configuración.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lanza el caso de uso Listar mensajes. 2. El sistema sale de la opción.
Alternativas de proceso y Excepciones	

Caso de uso	Listar mensajes
Descripción	Listar los mensajes y permitir seleccionar uno.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Añadir/Editar mensaje
Precondición	El usuario está en la pantalla de “Mensajes”.
Poscondición	Un mensaje se ha seleccionado y se ha editado o se ha añadido un mensaje nuevo.
Disparador	Selección de la opción “Mensajes” del menú de Configuración.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lee de la BD todos los mensajes que se han definido. 2. El sistema muestra una lista con el título de los mensajes ordenada alfabéticamente con opción de seleccionar uno. 3. El usuario ha seleccionado un mensaje. 4. El usuario pulsa el botón de Editar mensaje. 5. El sistema lanza el caso de uso Añadir / Editar mensaje con un parámetro que indica que la acción es editar. 6. El usuario pulsa el botón Cancelar. 7. El sistema sale de la opción.
Alternativas de proceso y Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 2a. El sistema no ha encontrado ningún mensaje. 2a1. El sistema muestra una lista vacía. 3a. El usuario no ha seleccionado ningún mensaje. 3a1. El usuario pulsa el botón de Añadir mensaje. 3a2. El sistema lanza el caso de uso Añadir / Editar mensaje con un parámetro que indica que la acción es añadir.

Caso de uso	Añadir / Editar mensaje
Descripción	Permitir la grabación de los datos referidos a los mensajes que se pueden asociar a los sitios.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	
Precondición	El usuario está en la pantalla de “Mensajes”.
Poscondición	Los datos de un mensaje se han grabado.
Disparador	Selección de la opción “Añadir” o “Editar” de la pantalla “Mensajes”.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema pasa un parámetro que indica que la acción es añadir. 2. El sistema muestra en blanco la pantalla que pide los datos título del mensaje, texto descriptivo y un indicador de si incluye la localización del usuario. 3. El sistema pide al usuario la introducción de los datos. 4. El usuario introduce los datos. 5. El usuario pulsa el botón Grabar. 6. El sistema guarda los datos introducidos. 7. El sistema sale de la opción.
Alternativas de proceso y Excepciones	<p>1a. El sistema pasa un parámetro que indica que la acción es editar.</p> <p>1a1. El sistema lee el parámetro con el identificador del mensaje.</p> <p>1a2. El sistema lee de la BD los datos del mensaje.</p> <p>1a3. El sistema muestra los datos del mensaje en la pantalla, activa el botón eliminar y permite su edición.</p> <p>5a. El usuario pulsa el botón salir.</p> <p>5a1. El sistema sale de la opción.</p> <p>5b. El usuario pulsa el botón eliminar.</p> <p>5b1. El sistema pide confirmación.</p> <p>5b2. El usuario confirma.</p> <p>5b3. El sistema elimina el mensaje de la BD.</p> <p>5b2a. El usuario no confirma.</p> <p>5b2b. El sistema no elimina el mensaje de la BD.</p>

Caso de uso	Listar destinatarios
Descripción	Listar los destinatarios y permitir seleccionar uno.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Añadir/Editar destinatario
Precondición	El usuario está en la pantalla de “Destinatarios”.
Poscondición	Un destinatario se ha seleccionado y se ha editado o se ha añadido un destinatario nuevo.
Disparador	Selección de la opción “Destinatarios” del menú de Configuración.

Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lee de la BD todos los destinatarios que se han definido. 2. El sistema muestra una lista con el nombre de los destinatarios ordenada alfabéticamente con opción de seleccionar uno. 3. El usuario ha seleccionado un destinatario. 4. El usuario pulsa el botón de Editar destinatario. 5. El sistema lanza el caso de uso Añadir / Editar destinatario con un parámetro que indica que la acción es editar. 6. El usuario pulsa el botón Cancelar. 7. El sistema sale de la opción.
Alternativas de proceso y Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 2a. El sistema no ha encontrado ningún destinatario. 2a1. El sistema muestra una lista vacía. 3a. El usuario no ha seleccionado ningún destinatario. 3a1. El usuario pulsa el botón de Añadir destinatario. 3a2. El sistema lanza el caso de uso Añadir / Editar destinatario con un parámetro que indica que la acción es añadir.

Caso de uso	Añadir / Editar destinatario
Descripción	Permitir la grabación de los datos referidos a los destinatarios que se pueden asociar a un mensaje.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Seleccionar contactos
Precondición	El usuario está en la pantalla de “Destinatarios”.
Poscondición	Los datos de un destinatario se han grabado.
Disparador	Selección de la opción “Añadir” o “Editar” de la pantalla “Destinatarios”.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema pasa un parámetro que indica que la acción es añadir. 2. El sistema muestra en blanco la pantalla que pide los datos nombre del destinatario y número de teléfono móvil. 3. El sistema pide al usuario la introducción de los datos. 4. El usuario introduce los datos. 5. El usuario no pulsa el botón contactos. 6. El usuario pulsa el botón Grabar. 7. El sistema guarda los datos introducidos. 8. El sistema sale de la opción.
Alternativas de proceso y Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1a. El sistema pasa un parámetro que indica que la acción es editar. 1a1. El sistema lee el parámetro con el identificador del destinatario. 1a2. El sistema lee de la BD los datos del destinatario. 1a3. El sistema muestra los datos del destinatario en la pantalla, activa el botón eliminar y permite su edición.

<p>5a. El usuario pulsa el botón contactos. 5a1. El sistema lanza el caso de uso Seleccionar contactos.</p> <p>6a. El usuario pulsa el botón salir. 6a1. El sistema sale de la opción. 6b. El usuario pulsa el botón eliminar. 6b1. El sistema pide confirmación. 6b2. El usuario confirma. 6b3. El sistema elimina el destinatario de la BD. 6b2a. El usuario no confirma. 6b2b. El sistema no elimina el destinatario de la BD.</p>

Caso de uso	Seleccionar contactos
Descripción	Listar los contactos de la agenda del teléfono y permitir seleccionar uno.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	
Precondición	El usuario está en la pantalla de “Añadir/Editar destinatarios”.
Poscondición	Un contacto se ha seleccionado.
Disparador	Selección de la opción “Contactos” de “Añadir/Editar destinatarios”.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lee del teléfono todos los contactos que tiene grabados el usuario. 2. El sistema muestra una lista con el nombre de los contactos ordenada alfabéticamente con opción de seleccionar uno. 3. El usuario ha seleccionado un contacto. 4. El usuario pulsa el botón Seleccionar. 5. El sistema guarda como parámetros los datos del contacto seleccionado. 6. El usuario pulsa el botón Salir. 7. El sistema sale de la opción.
Alternativas de proceso y Excepciones	<p>2a. El sistema no ha encontrado ningún contacto. 2a1. El sistema muestra una lista vacía.</p>

6.2.2 Subsistema 2 Seguimiento

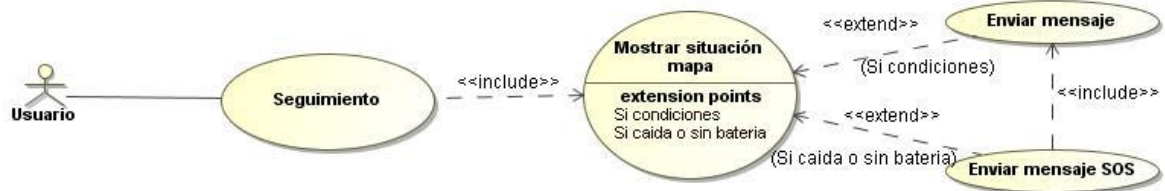


Figura 4 Diagrama de casos de uso Subsistema 2 Seguimiento

Caso de uso	Seguimiento
Descripción	Muestra la situación del usuario en un mapa y realiza su seguimiento.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Mostrar situación mapa
Precondición	El usuario está en la pantalla de Seguimiento.
Poscondición	Muestra en un mapa la posición del usuario y ha guardado su trayecto.
Disparador	Selección de la opción “Seguimiento” del menú general.
Flujo de proceso	1. El sistema lanza el caso de uso “Mostrar situación mapa”.
Alternativas de proceso y Excepciones	

Caso de uso	Mostrar situación mapa
Descripción	Mostrar la posición del usuario en un mapa, guarda su trayecto y realiza las comprobaciones para enviar avisos.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Enviar mensaje, Enviar mensaje SOS
Precondición	El usuario está en la pantalla de Seguimiento.
Poscondición	Muestra en un mapa la posición del usuario y ha realizado los controles de los avisos.
Disparador	Selección de la opción “Seguimiento” del menú general.
Flujo de proceso	1. El sistema activa el GPS, los servicios de Google de Geolocalización y el acelerómetro. 2. El sistema muestra un mapa con la posición actual del usuario. 3. El sistema va actualizando cada cierto tiempo la posición. 4. Cuando la posición varía una cierta distancia la va guardando en la BD con los datos de día, hora, longitud, latitud, dirección, tiempo que ha permanecido, tiempo transcurrido desde que empezó, distancia recorrida hasta ese punto.

Alternativas de proceso y Excepciones	<p>4a. Si el sitio desde el que ha partido era el hogar se elimina el trayecto anterior de la BD.</p> <p>4b. Si el sitio tiene configurado un aviso se comprueban las condiciones.</p> <p>4b1. Si las condiciones se cumplen el sistema lanza el caso de uso Enviar mensaje para el destinatario configurado indicando la hora, la calle y el punto geográfico donde se encuentra.</p> <p>4c. Si el teléfono se está quedando sin batería el sistema lanza el caso de uso Enviar mensaje SOS.</p> <p>4d. Si el acelerómetro muestra un cambio brusco el sistema lanza el caso de uso Enviar mensaje SOS.</p>
--	--

Caso de uso	Enviar mensaje
Descripción	Enviar un mensaje SMS al destinatario especificado.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	
Precondición	El usuario está en la pantalla de Seguimiento y se ha cumplido una condición de un aviso en un sitio indicado en la configuración.
Poscondición	Se ha enviado un mensaje SMS al destinatario correspondiente.
Disparador	En la opción de Seguimiento se han cumplido las condiciones configuradas en un aviso de un sitio.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema configura el sistema de correo con los datos del mensaje y destinatario. 2. El sistema envía el mensaje.
Alternativas de proceso y Excepciones	

Caso de uso	Enviar mensaje SOS
Descripción	Enviar un mensaje SMS en caso de caída o de que el teléfono se esté quedando sin batería al destinatario especificado como contacto.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Enviar mensaje
Precondición	El usuario está en la pantalla de Seguimiento y ha habido un cambio brusco en el acelerómetro o se está quedando sin batería.
Poscondición	Se ha enviado un mensaje SMS al destinatario correspondiente.
Disparador	Ha habido un cambio brusco en el acelerómetro o el nivel de batería es bajo.

Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lee un parámetro que indica si la llamada al caso es por acelerómetro o por nivel de batería bajo. 2. El sistema configura los datos del mensaje según corresponda a la situación y especifica como destinatario el teléfono móvil definido como contacto. 3. El sistema lanza el caso de uso Enviar mensaje.
Alternativas de proceso y Excepciones	

6.2.3 Subsistema 3 Trayecto



Figura 5 Diagrama de casos de uso Subsistema 3 Trayecto

Caso de uso	Mostrar mapa trayecto
Descripción	Mostrar en un mapa el trayecto para ir a un sitio definido en configuración o el trayecto realizado hasta el momento.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Seleccionar sitio, Mostrar mapa trayecto sitio
Precondición	El usuario está en la pantalla de Trayecto.
Poscondición	Muestra en un mapa un trayecto para ir a un sitio o el trayecto realizado.
Disparador	Selección de la opción "Trayecto" del menú general.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra como opciones "Ir a un sitio" y "Mostrar trayecto". 2. El usuario selecciona "Ir a un sitio". 3. El sistema lanza el caso de uso "Seleccionar sitio".
Alternativas de proceso y Excepciones	2a. El usuario selecciona "Mostrar trayecto". 2a1. El sistema lanza el caso de uso "Mostrar mapa trayecto sitio".

Caso de uso	Seleccionar sitio
Descripción	Permite elegir un sitio de los configurados y mostrar en un mapa el trayecto para ir hasta él desde la posición actual.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	Mostrar mapa trayecto sitio
Precondición	El usuario está en la pantalla de Seleccionar sitio.

Poscondición	Muestra en un mapa un trayecto para ir a un sitio desde la posición actual.
Disparador	Selección de la opción “Seleccionar sitio” de la pantalla “Mostrar mapa trayecto”.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra una lista de los sitios definidos en configuración ordenados alfabéticamente, con opción de seleccionar uno. 2. El usuario selecciona un sitio. 3. El sistema lanza el caso de uso “Mostrar mapa trayecto sitio” con el parámetro de la posición del sitio.
Alternativas de proceso y Excepciones	

Caso de uso	Mostrar mapa trayecto sitio
Descripción	Mostrar en un mapa el trayecto realizado o un trayecto para ir a un sitio desde la posición actual.
Actores	Usuario.
Casos de uso relacionados	
Precondición	El usuario está en la pantalla de Mostrar trayecto o ha sido lanzado por el sistema.
Poscondición	Muestra en un mapa un trayecto para ir a un sitio desde la posición actual o el trayecto realizado.
Disparador	Selección de la opción “Mostrar trayecto” de la pantalla “Trayecto”.
Flujo de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema comprueba si tiene como parámetro una posición de un sitio. 2. El sistema no tiene como parámetro la posición. 3. El sistema lee de la BD todo el trayecto realizado hasta ese momento. 4. El sistema muestra un mapa y traza las líneas del trayecto indicando el inicio y el final.
Alternativas de proceso y Excepciones	2a. El sistema tiene como parámetro la posición. 2a1. El sistema muestra un mapa con el trayecto desde la posición actual hasta la posición recibida.

7. Diseño técnico

7.1 Arquitectura

7.1.1 Plataforma móvil

Para realizar las funcionalidades descritas, la aplicación utiliza sensores y servicios de Android y Google (Figura 6). Por una parte, se conecta a los servicios de Google Maps, a través de internet, para la gestión de los mapas y trayectos. Por otra parte, para la localización geográfica de los sitios utiliza el GPS del dispositivo móvil, el cual se conecta a los satélites GPS para obtener la latitud y longitud donde se encuentra el dispositivo.

Además, también utiliza el servicio de mensajes SMS, del operador de telefonía, para enviar los avisos asociados a los sitios cuando se cumplan las condiciones definidas y para cuando se va a quedar sin batería o se produzca una caída. Para el caso de detectar caídas, utiliza el sensor acelerómetro incorporado en el dispositivo móvil.

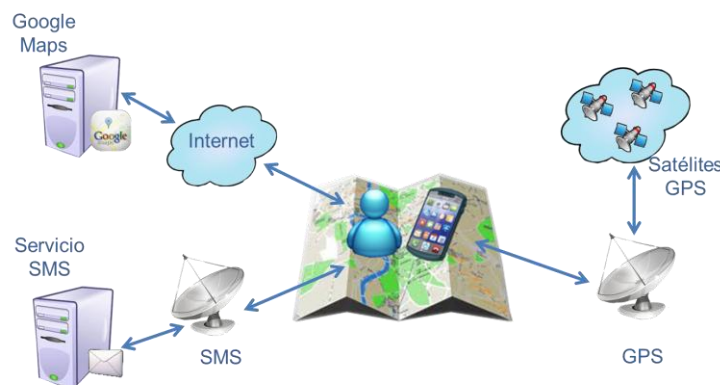


Figura 6 Arquitectura plataforma móvil

7.1.2 Patrón de diseño

El diseño del sistema (Figura 7) se basa en el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), que se caracteriza por mantener separados la interfaz del usuario, la lógica de negocio y los datos. Para ello crea los siguientes tres componentes:

- **Modelo:** su papel es representar la información con la que actúa el sistema, gestionar sus accesos y comunicarse con la vista enviando la información que se solicita.
- **Vista:** es la interfaz con el usuario, ofrece la información que recibe del modelo en un formato con el que el usuario puede interactuar.
- **Controlador:** hace de intermediario entre el modelo y la vista procesando los eventos recibidos, realizando peticiones al modelo y pudiendo enviar comandos a la vista.

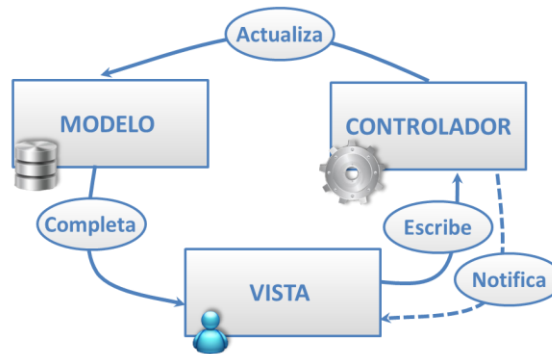


Figura 7 Patrón Modelo, Vista, Controlador (MVC)

7.2 Diagrama de clases

El diagrama siguiente (Figura 8) describe la estructura del sistema mostrando las clases y sus relaciones:

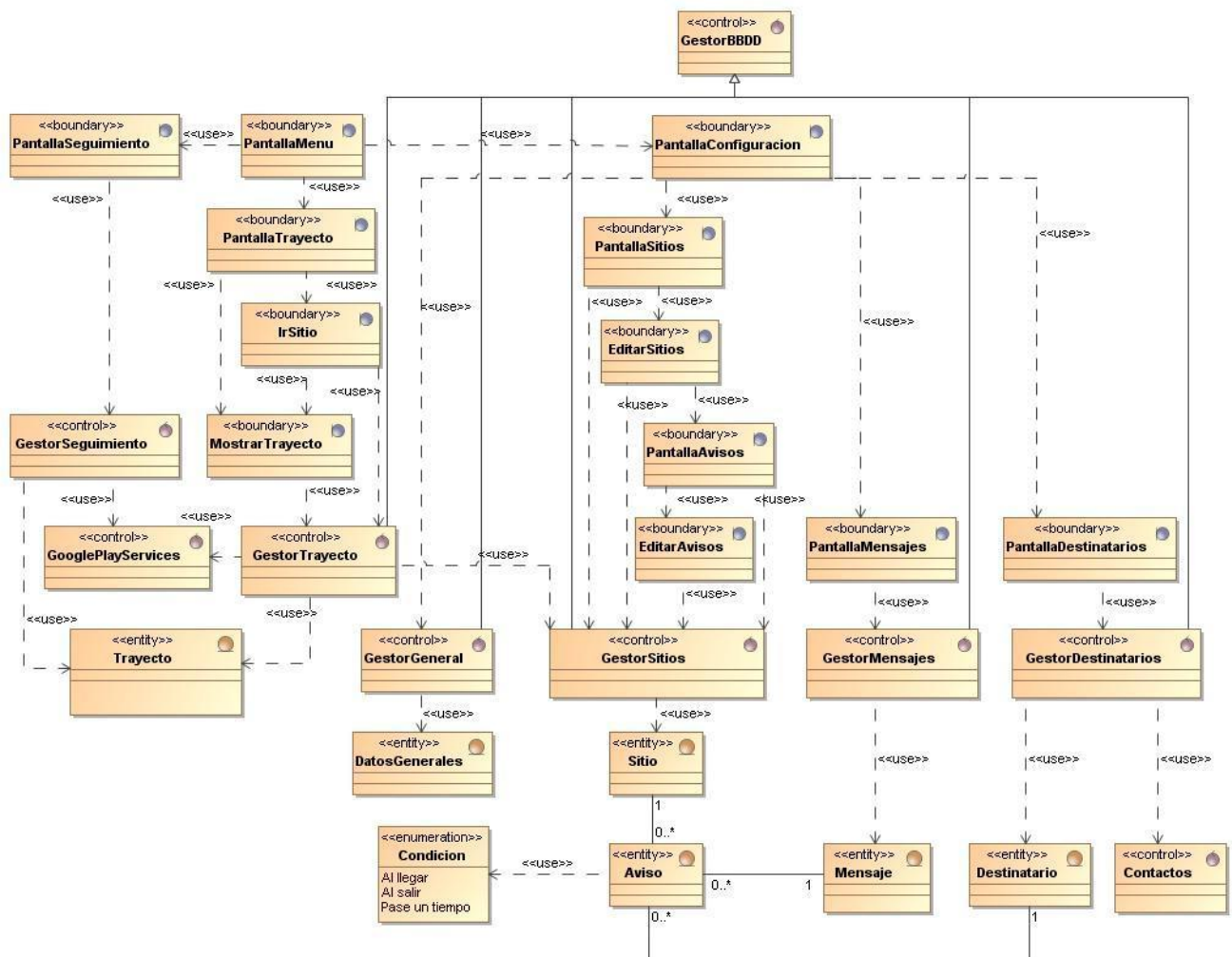


Figura 8 Diagrama de clases

7.3 Notación CRC de las clases

En este apartado voy a detallar en forma de notación CRC las clases organizadas por subsistemas.

7.3.1 Subsistema 1 Configuración

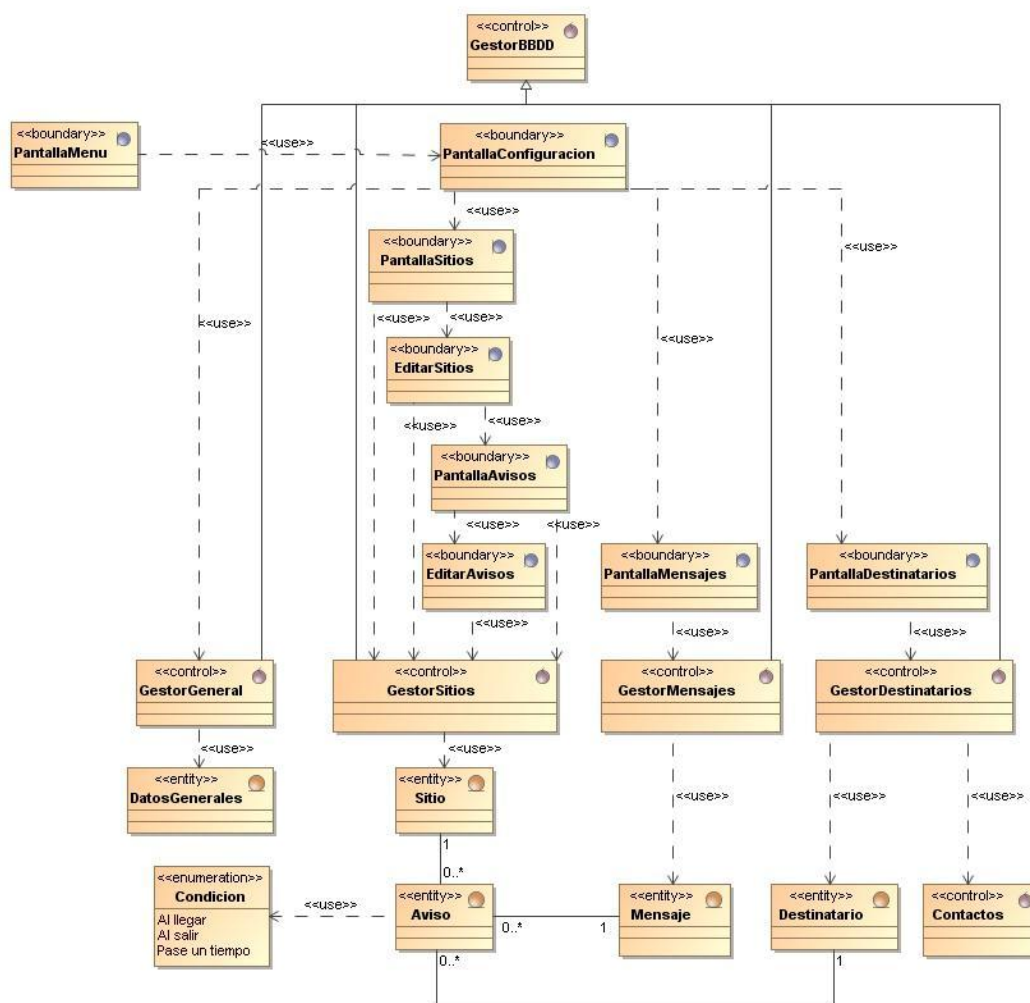


Figura 9 Diagrama de clases Subsistema 1 Configuración

Nombre de Clase	PantallaMenu
Descripción:	Pantalla que permite el acceso a las funcionalidades de la aplicación.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite la visualización y acceso a las funcionalidades de la aplicación.
Colaboraciones:	
Constructores:	+PantallaMenu()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	PantallaConfiguracion
Descripción:	Pantalla que permite registrar los datos de configuración.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite la visualización y la introducción de los datos de configuración.
Colaboraciones:	GestorGeneral.
Constructores:	+PantallaConfiguracion()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	GestorGeneral
Descripción:	Clase encargada de mantener los datos de la configuración general.
Tipo:	Interacción.
Características:	Concreta, compuesta.
Responsabilidades:	Gestiona las comprobaciones básicas y las operaciones con la BD de los datos generales.
Colaboraciones:	GestorBBDD, PantallaConfiguracion, DatosGenerales.
Constructores:	+GestorGeneral()
Atributos:	
Métodos:	+getDatosGen() : DatosGenerales +altaDatosGen(datGen: DatosGenerales) +modDatosGen(datGen: DatosGenerales)

Nombre de Clase	DatosGenerales
Descripción:	Define las propiedades de los datos generales.
Tipo:	Principal.
Características:	Concreta, persistente.
Responsabilidades:	Modela un objeto DatosGenerales con sus datos básicos.
Colaboraciones:	
Constructores:	+DatosGenerales()
Atributos:	-nombre : String -telefono : String -contacto : String
Métodos:	+getNombre() : String +setNombre(nombre: String) +getTelefono() : String +setTelefono(telefono: String) +getContacto() : String +setContacto(contacto: String) +toString(): String

Nombre de Clase	PantallaSitios
Descripción:	Pantalla que permite seleccionar un Sitio existente o añadir uno nuevo.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite seleccionar un Sitio y llamar a la pantalla para editarlo o añadir nuevo.
Colaboraciones:	GestorSitios, EditarSitios
Constructores:	+PantallaSitios()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	EditarSitios
Descripción:	Pantalla que permite registrar los datos de los Sitios.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite la visualización y la introducción de los datos de los Sitios.
Colaboraciones:	GestorSitios, PantallaAvisos.
Constructores:	+EditarSitios()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	GestorSitios
Descripción:	Clase encargada de mantener los datos de los Sitios.
Tipo:	Interacción.
Características:	Concreta, compuesta.
Responsabilidades:	Gestiona las comprobaciones básicas y las operaciones con la BD de los Sitios.
Colaboraciones:	GestorBBDD, PantallaSitios, EditarSitios, PantallaAvisos, EditarAvisos, Sitio, Aviso.
Constructores:	+GestorSitios()
Atributos:	
Métodos:	+getSitio(nombre: String) : Sitio +getSitio(long: Float, lat: Float) : Sitio +getSitio(idSitio: Integer) : Sitio +listSitios() : Sitio[] +altaSitio(sitio: Sitio) +modSitio(sitio: Sitio) +bajaSitio(sitio: Sitio) +altaAviso(aviso: Aviso) +modAviso(aviso: Aviso) +bajaAviso(aviso: Aviso) +listAvisos(sitio: Sitio) : Aviso[] +getAviso(sitio:Integer, mensaje:Integer, destinatario:Integer, condicion:Integer): Aviso +getAvisoMensaje(mensaje:Integer): Aviso +getAvisoDestinatario(destinatario:Integer): Aviso

Nombre de Clase	Sitio
Descripción:	Define las propiedades de un Sitio.
Tipo:	Principal.
Características:	Concreta, persistente.
Responsabilidades:	Modela un objeto Sitio con sus datos básicos.
Colaboraciones:	
Constructores:	+Sitio()
Atributos:	-/idSitio : Integer -nombre : String -direccion : String -longitud : Float -latitud : Float
Métodos:	+getIdSitio() : Integer +getNombre() : String +setNombre(nombre: String) +getDireccion() : String +setDireccion(direccion: String) +getLongitud() : Float +setLongitud(longitud: Float) +getLatitud() : Float +setLatitud(latitud: Float) +toString(): String

Nombre de Clase	PantallaAvisos
Descripción:	Pantalla que permite seleccionar un Aviso existente o añadir uno nuevo a un Sitio.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite seleccionar un Aviso y llamar a la pantalla para editarlo o añadir nuevo.
Colaboraciones:	GestorSitios, EditarAvisos
Constructores:	+PantallaAvisos()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	EditarAvisos
Descripción:	Pantalla que permite registrar los datos de los Avisos.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite la visualización y la introducción de los datos de los Avisos.
Colaboraciones:	GestorSitios.
Constructores:	+EditarAvisos()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	Aviso
Descripción:	Define las propiedades de un Aviso.
Tipo:	Principal.
Características:	Concreta, persistente.
Responsabilidades:	Modela un objeto Aviso con sus datos básicos.
Colaboraciones:	Sitio, Mensaje, Destinatario.
Constructores:	+Aviso()
Atributos:	-sitio : Sitio -mensaje : Mensaje -destinatario : Destinatario -condicion : Condicion // enumeración -tiempo : Long
Métodos:	+getSitio() : Sitio +setSitio(sitio: Sitio) +getMessage() : Mensaje +setMessage(mensaje: Mensaje) +getCondicion() : Condicion +setCondicion(condicion: Condicion) +getTiempo() : Long +setTiempo(tiempo: Long) +getDestinatario() : Destinatario +setDestinatario(destinatario: Destinatario) +toString(): String

Nombre de Clase	PantallaMensajes
Descripción:	Pantalla que permite registrar los datos de los Mensajes.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite la visualización y la introducción de los datos de los Mensajes.
Colaboraciones:	GestorMensajes.
Constructores:	+PantallaMensajes()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	GestorMensajes
Descripción:	Clase encargada de mantener los datos de los Mensajes.
Tipo:	Interacción.
Características:	Concreta, compuesta.
Responsabilidades:	Gestiona las comprobaciones básicas y las operaciones con la BD de los Mensajes.
Colaboraciones:	GestorBBDD, PantallaMensajes, Mensajes.
Constructores:	+GestorMensajes()
Atributos:	
Métodos:	+getMessage(titulo: String) : Mensaje +listMensajes() : Mensaje[] +altaMensaje(mensaje: Mensaje) +modMensaje(mensaje: Mensaje) +bajaMensaje(mensaje: Mensaje)

Nombre de Clase	Mensaje
Descripción:	Define las propiedades de un Mensaje.
Tipo:	Principal.
Características:	Concreta, persistente.
Responsabilidades:	Modela un objeto Mensaje con sus datos básicos.
Colaboraciones:	
Constructores:	+Mensaje()
Atributos:	-/idMensaje : Integer -titulo : String -texto : String -situacion : Boolean
Métodos:	+getIdMensaje() : Integer +getTitulo() : String +setTitulo(titulo: String) +getTexto() : String +setTexto(texto: String) +getSituacion() : Boolean +setSituacion(situacion: Boolean) +toString(): String

Nombre de Clase	PantallaDestinatarios
Descripción:	Pantalla que permite registrar los datos de los Destinatarios de los mensajes.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite la visualización y la introducción de los datos de los Destinatarios.
Colaboraciones:	GestorDestinatarios.
Constructores:	+PantallaDestinatarios()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	GestorDestinatarios
Descripción:	Clase encargada de mantener los datos de los Destinatarios de los mensajes.
Tipo:	Interacción.
Características:	Concreta, compuesta.
Responsabilidades:	Gestiona las comprobaciones básicas y las operaciones con la BD de los Destinatarios.
Colaboraciones:	GestorBBDD, PantallaDestinatarios, Destinatarios.
Constructores:	+GestorDestinatarios()
Atributos:	
Métodos:	+getDestinatario(nombre: String) : Destinatario +listDestinatarios() : Destinatario[] +altaDestinatario(destinatario: Destinatario) +modDestinatario(destinatario: Destinatario) +bajaDestinatario(destinatario: Destinatario)

Nombre de Clase	Destinatario
Descripción:	Define las propiedades de un Destinatario.
Tipo:	Principal.
Características:	Concreta, persistente.
Responsabilidades:	Modela un objeto Destinatario con sus datos básicos.
Colaboraciones:	
Constructores:	+Destinatario()
Atributos:	-/idDestinatario : Integer -nombre : String -telefono : String
Métodos:	+getIdDestinatario() : Integer +getNombre() : String +setNombre(nombre: String) +getTelefono() : String +setTelefono(telefono: String) +toString(): String

7.3.2 Subsistema 2 Seguimiento

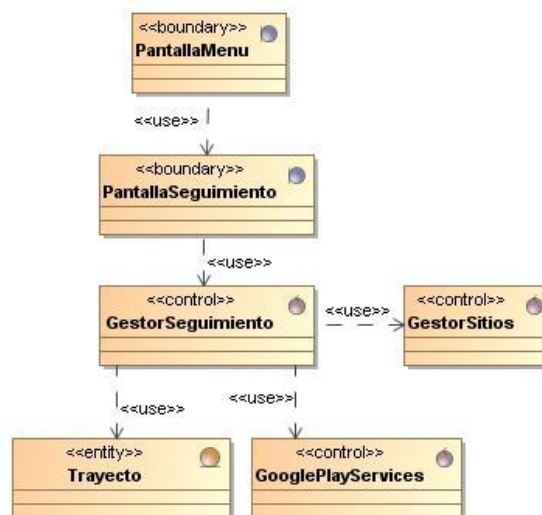


Figura 10 Diagrama de clases Subsistema 2 Seguimiento

Nombre de Clase	PantallaSeguimiento
Descripción:	Pantalla que permite mostrar el mapa con la posición actual y registrar los datos del Trayecto realizado.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite la visualización y registro del trayecto que se ha realizado.
Colaboraciones:	GestorSeguimiento.
Constructores:	+PantallaSeguimiento()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	GestorSeguimiento
Descripción:	Clase encargada de mantener los datos de los Trayectos y comprobar las condiciones para enviar mensajes asociados a los sitios.
Tipo:	Interacción.
Características:	Concreta, compuesta.
Responsabilidades:	Gestiona las comprobaciones y las operaciones con la BD de los Trayectos.
Colaboraciones:	GestorBBDD, PantallaSeguimiento, Trayecto, GestorSitio, Sitio, Aviso.
Constructores:	+GestorSeguimiento()
Atributos:	
Métodos:	+getLocalizacion() : LatLng // clase Google maps +getDireccion() : String +setTrayecto(trayecto: Trayecto) +getSitio(long: Float, lat: Float) : Sitio +checkSitio(sitio: Sitio) +getAviso(sitio: Sitio) : Aviso +checkSOS() +sendMessage(mensaje: Mensaje, destinatario: Destinatario)

Nombre de Clase	Trayecto
Descripción:	Define las propiedades de un Trayecto.
Tipo:	Principal.
Características:	Concreta, persistente.
Responsabilidades:	Modela un objeto Trayecto con sus datos básicos.
Colaboraciones:	
Constructores:	+Trayecto()
Atributos:	-/idTrayecto : Integer -diaHora : Date -longitud : Float -latitud : Float -direccion : String -tiempoPerm : Float -tiempoTrans : Float -distancia : Float
Métodos:	+getIdTrayecto() : Integer +getDiaHora() : Date +setDiaHora(dia: Date) +getLongitud() : Float +setLongitud(longitud: Float) +getLatitud() : Float +setLatitud(latitud: Float) +getDireccion() : String +setDireccion(direccion: String) +getTiempoPerm() : Float +setTiempoPerm(tiempoPerm: Float) +getTiempoTrans() : Float +setTiempoTrans(tiempoTrans: Float)

+getDistancia() : Float
+setDistancia(distancia: Float)
+toString(): String

7.3.3 Subsistema 3 Trayecto

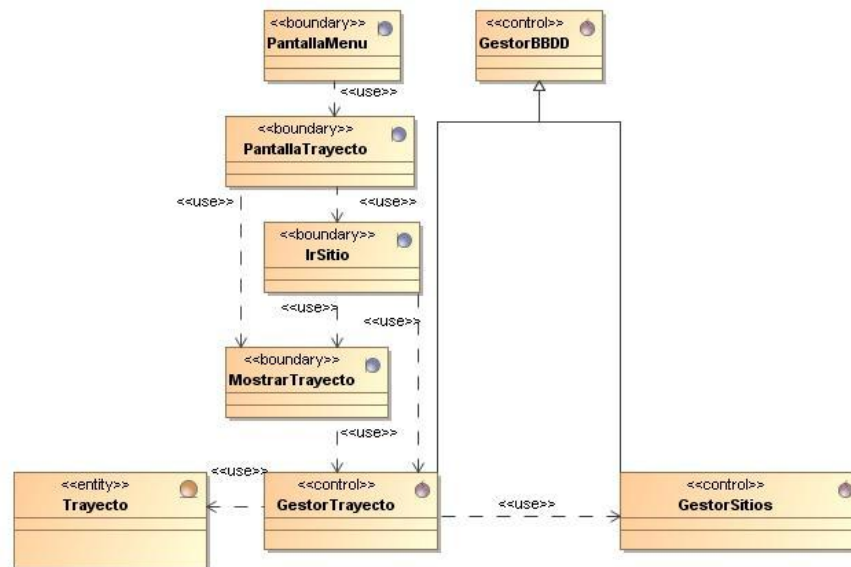


Figura 11 Diagrama de clases Subsistema 3 Trayecto

Nombre de Clase	PantallaTrayecto
Descripción:	Pantalla que permite elegir mostrar el mapa con el trayecto a un sitio a seleccionar o el Trayecto realizado.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite elegir la visualización del trayecto a un sitio o el trayecto realizado hasta ese momento.
Colaboraciones:	GestorTrayecto, irSito, MostrarTrayecto.
Constructores:	+PantallaTrayecto()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	IrSito
Descripción:	Pantalla que permite seleccionar un Sitio existente para mostrar su trayecto.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite seleccionar un Sitio y mostrar su trayecto desde la posición actual.
Colaboraciones:	GestorTrayecto, MostarTrayecto
Constructores:	+irSito()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	MostrarTrayecto
Descripción:	Pantalla que muestra un mapa con el trayecto a un sitio seleccionado o el Trayecto realizado.
Tipo:	Interfaz gráfico.
Características:	Concreta.
Responsabilidades:	Permite la visualización del trayecto a un sitio o el trayecto realizado hasta ese momento.
Colaboraciones:	GestorTrayecto, GestorSitios.
Constructores:	+MostrarTrayecto()
Atributos:	
Métodos:	

Nombre de Clase	GestorTrayecto
Descripción:	Clase encargada de buscar y seleccionar Trayectos.
Tipo:	Interacción.
Características:	Concreta, compuesta.
Responsabilidades:	Gestiona las comprobaciones y las búsquedas en la BD de los Trayectos.
Colaboraciones:	GestorBBDD, Trayecto, GestorSitios, Sitio.
Constructores:	+GestorTrayecto()
Atributos:	
Métodos:	+listTrayecto() : Trayecto[] +getSitio(idSitio: Integer) : Sitio

7.4 Diseño de la persistencia

A continuación voy a describir el diseño de la persistencia indicando las entidades y sus relaciones, que servirá como definición de la estructura básica para la creación de la base de datos de la aplicación.

7.4.1 Diagrama de Entidad / Relación

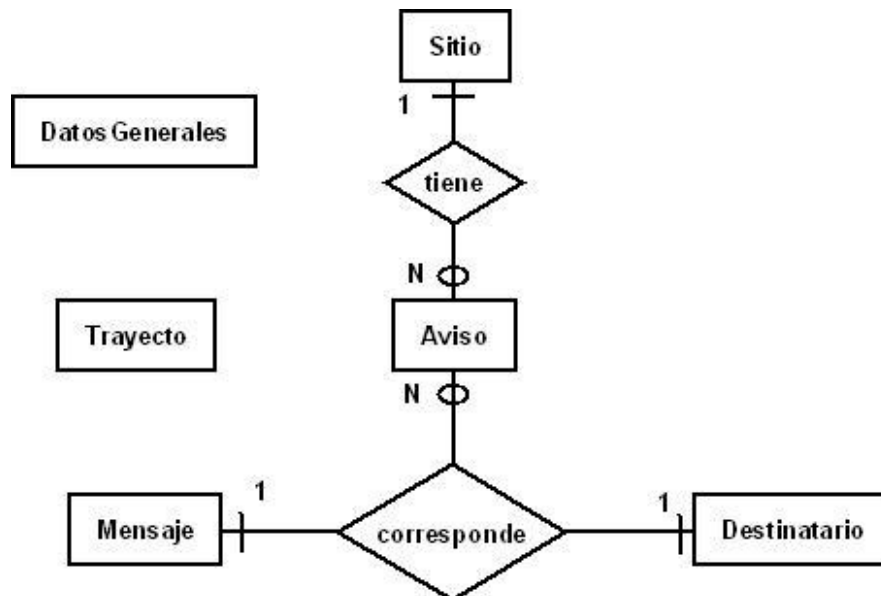


Figura 12 Diagrama de Entidad / Relación

7.4.2 Modelo relacional de datos

Basándome en el diagrama de entidad / relación y en el análisis de clases y definición de sus atributos, expuestos en los apartados anteriores, he identificado el siguiente modelo relacional en el que se han subrayado las claves primarias y puesto en cursiva las claves alternativas:

DATOSGENERALES (nombre, telefono, contacto)

SITIO (idSitio, nombre, direccion, longitud, latitud)

MENSAJE (idMensaje, titulo, texto, situacion)

DESTINATARIO (idDestinatario, nombre, telefono)

AVISO (sitio, mensaje, destinatario, condicion, tiempo)

Donde {sitio} referencia SITIO(idSitio),

Donde {mensaje} referencia MENSAJE(idMensaje),

Donde {destinatario} referencia DESTINATARIO(idDestinatario)

TRAYECTO (idTrayecto, diaHora, longitud, latitud, direccion, tiempoPermanece, tiempoTranscurrido, distancia)

7.4.3 Diagrama de la base de datos

El modelo relacional y el diagrama de Entidad / Relación, de los puntos anteriores, dan como resultado el siguiente diagrama (Figura 13) de base de datos:

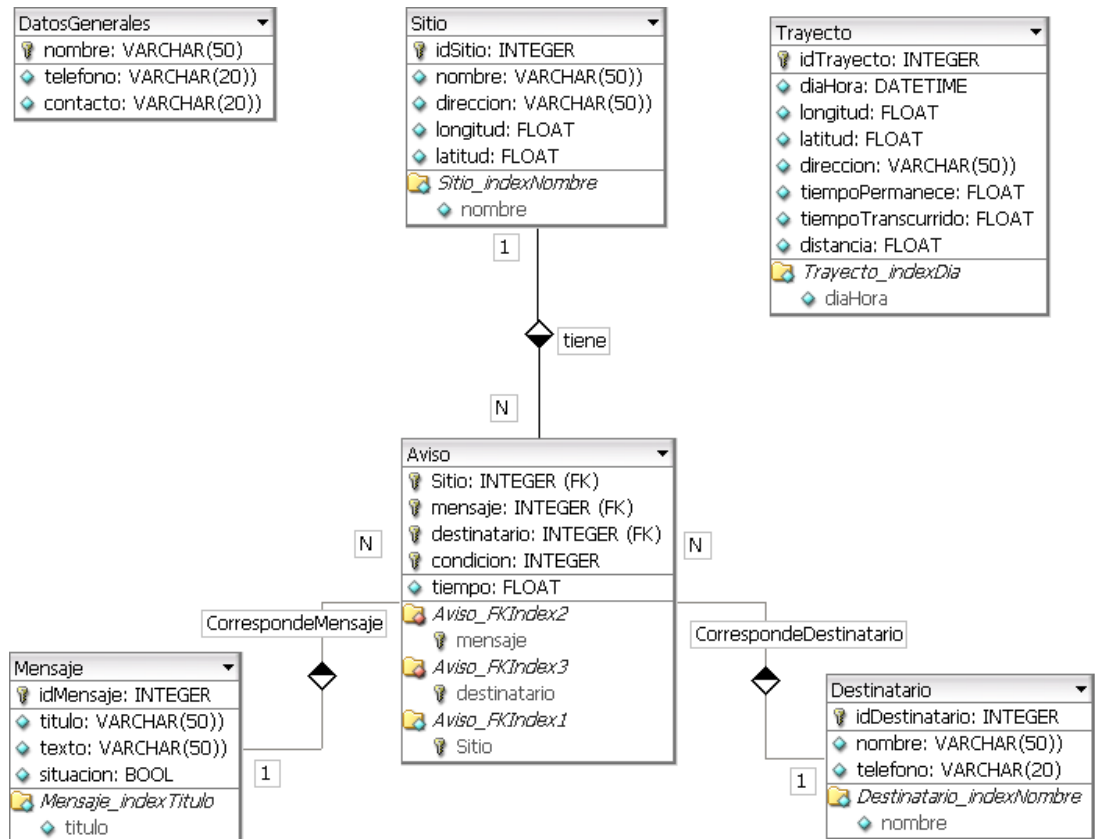


Figura 13 Diagrama de la base de datos

8. Prototipo de interfaz de usuario

8.1 Pantallas principales

En los siguientes apartados paso a mostrar la propuesta del diseño de prototipos para las pantallas principales, mediante las cuales el usuario interactuará con la aplicación. Estas pantallas las organizaré con un menú y los distintos subsistemas en que he dividido la aplicación, con una breve explicación de su funcionamiento, para la cual no seguiré el orden exacto del menú principal, si no el de los subsistemas expuestos en apartados anteriores por seguir el mismo criterio en todo el documento.

8.1.1 Menú principal

Esta pantalla (Figura 14) dispondrá de una barra de acciones con tres opciones de menú en este orden: Seguimiento, Trayecto y Configuración. Según la opción escogida del menú el sistema mostrará la pantalla correspondiente.

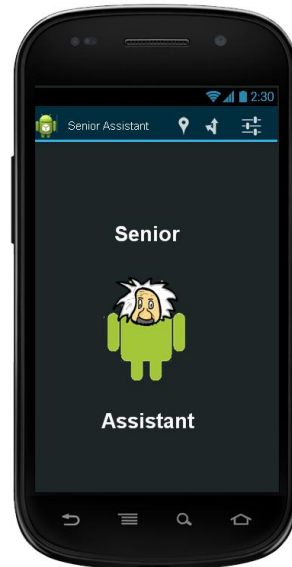


Figura 14 Prototipo interfaz Menú Principal

8.1.2 Subsistema 1 Configuración

Esta pantalla (Figura 15) permite la introducción de los datos generales que son: el nombre del usuario, su teléfono y un teléfono de contacto para emergencias. Además permite el acceso a las pantallas para crear y mantener los sitios, mensajes y destinatarios. Cuando se sale de la pantalla se guardan automáticamente los datos generales que haya introducido o modificado.



Figura 15 Prototipo interfaz Subsistema 1 - Datos Generales

8.1.2.1 Mis Sitios

Pantalla (Figura 16a) que permite elegir un sitio ya introducido o añadir un sitio nuevo. Cuando se edita o se añade pasa a la pantalla de Editar Mis Sitios (Figura 16b), en la que se introduce un nombre para el sitio, su dirección, longitud y latitud. Estos últimos datos permite obtenerlos de la posición actual o marcando en un mapa la situación que se desea.



a)



b)

Figura 16 Prototipos interfaces Subsistema 1 – Mis Sitios

Desde esta última pantalla se puede acceder a Incluir avisos (Figura 17a) para el sitio editado. A través de Incluir avisos se puede seleccionar uno existente de una lista o añadir uno nuevo. Cuando se elige añadir o editar se pasa a la pantalla de Editar Avisos (Figura 17b). Esta interfaz permite asignar un mensaje, una condición para que sea enviado y un destinatario para el mensaje. Las condiciones solo pueden ser cuando el usuario llegue al sitio o salga del sitio o pase un determinado tiempo en el sitio. Si se elige esta última opción, la pantalla permite la introducción del tiempo en minutos. Las opciones de mensaje y destinatario serán explicadas en las pantallas correspondientes.



a)



b)

Figura 17 Prototipos interfaces Subsistema 1 - Avisos

8.1.2.2 Mensajes

A través de esta pantalla (Figura 18) se puede seleccionar un mensaje existente o añadir uno nuevo. Cuando se selecciona uno existente muestra los datos de título y texto en los campos de edición, lo que permite editarlo. Estos campos de edición también permiten crear uno nuevo. La pantalla dispone de un campo Incluir situación, marcado por defecto, que hará que en el texto del mensaje cuando se envíe aparezca la hora, dirección, longitud y latitud donde se encuentra el usuario.



Figura 18 Prototipo interfaz Subsistema 1 - Mensajes

8.1.2.3 Destinatarios

La funcionalidad de esta pantalla (Figura 19a) es poder seleccionar un destinatario existente o añadir uno nuevo. Cuando se selecciona uno existente muestra los datos de nombre y teléfono en los campos de edición, lo que permite editarlo. Estos campos de edición también permiten crear uno nuevo. La pantalla dispone de un botón Contactos, que permitirá seleccionar desde la libreta de contactos del teléfono el destinatario a añadir (Figura 19b).



a)



b)

Figura 19 Prototipos interfaces Subsistema 1 - Destinatarios

8.1.3 Subsistema 2 Seguimiento

Pantalla que muestra en un mapa la situación actual del usuario (Figura 20). También realiza el control interno de comprobar si el usuario está en uno de los sitios creados y si tiene avisos definidos, cuando se den las circunstancias configuradas, enviar mensajes SMS a los destinatarios correspondientes.

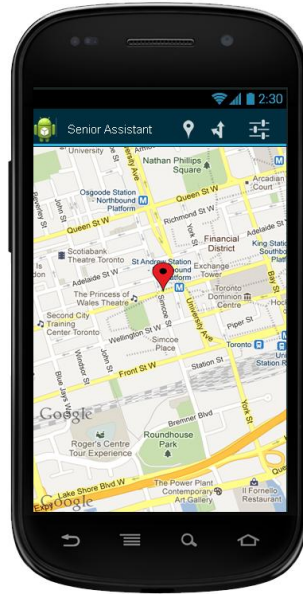


Figura 20 Prototipo interfaz Subsistema 2 - Seguimiento

8.1.4 Subsistema 3 Trayecto

Desde esta pantalla (Figura 21) el usuario podrá ver el trayecto a realizar, desde donde se encuentra, a un sitio de los que tiene configurados o ver el trayecto realizado hasta el momento.

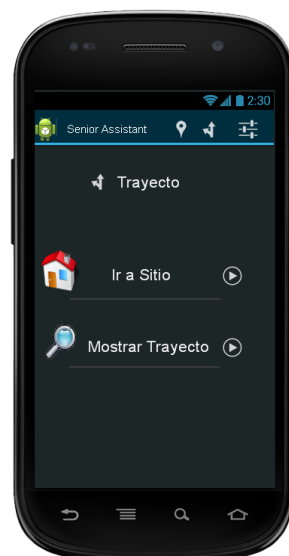
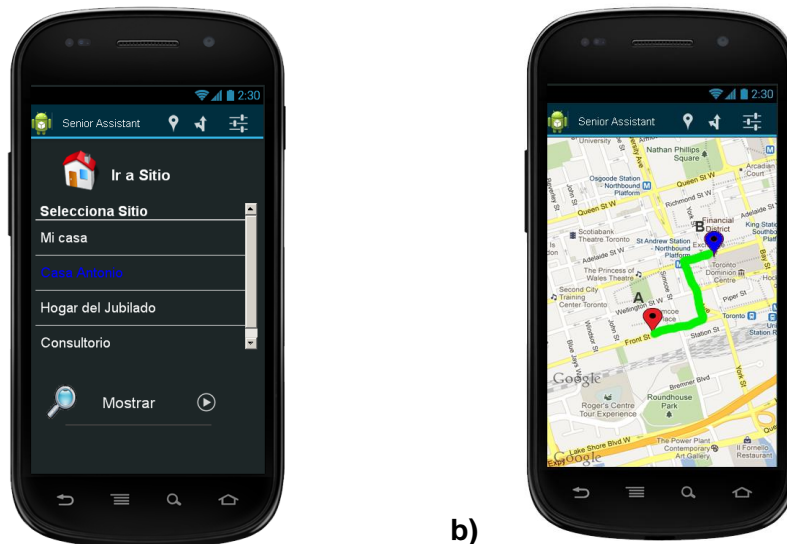


Figura 21 Prototipo interfaz Subsistema 3 - Trayecto

Si elige Ir a Sitio, una pantalla (Figura 22a) permite seleccionarlo de una lista y mostrarlo, tal como se ve en la otra pantalla (Figura 22b). Si elige Mostrar Trayecto se pasa directamente a esta última pantalla con el trayecto realizado.



a) b)
 Figura 22 Prototipos interfaces Subsistema 3 – Ir a Sitio

9. Implementación

9.1 Entorno de desarrollo

Para la implementación de la aplicación, el entorno de desarrollo que he utilizado consta de los siguientes componentes:

- Java SDK versión jdk1.6.0_21
- IDE Eclipse incluido el plug-in ADT v22.0.1-685705
- SDK de la plataforma Android
- Android platform Tools para desarrollar en las versiones de Android 2.2 y 4.2.2

Este entorno ha permitido el desarrollo de la aplicación para versiones recientes de Android y compatibilidad con versiones anteriores, que puedan soportar los componentes necesarios para la realización de las funcionalidades descritas en el presente documento. Esta característica permitirá el uso de la aplicación en dispositivos algo más antiguos y nuevos, abriendo la compatibilidad para su uso.

9.2 Estructura de la aplicación

Tomando como base el modelo definido en el punto de arquitectura del diseño técnico de este documento, la aplicación se estructura en tres paquetes:

- **es.jmillandel.senassistant.app** contiene las clases definidas para realizar los controles de las funcionalidades y llamadas a las pantallas.
- **es.jmillandel.senassistant.bbdd** dispone de los gestores encargados de acceder a la base de datos y realizar las tareas de mantenimiento y consulta de la información contenida en ella.

- **es.jmillandel.senassistant.beans** incluye las clases básicas que permiten representar los objetos de la aplicación, así como clases complementarias que colaboran con otras para llevar a cabo las funcionalidades de estas últimas.

Como en cualquier aplicación Android, dentro de la carpeta /res del proyecto se incluyen:

- **/layout** contiene el diseño xml de las pantallas con las que interactúa el usuario.
- **/values** dentro de strings.xml se encuentran todas las cadenas utilizadas en la aplicación.
- **/menu** se encuentra main.xml que contiene el menú principal, que utiliza la barra de acciones, que da acceso a las funcionalidades principales.
- **/drawable-hdpi** contiene los iconos que utiliza la aplicación y xml con selector para botones y botones imagen.

Para que la aplicación sea compatible con Android 2.2 y 4.2.2 utilice librerías para la versión Google API 4.2.2 (nivel de API 17) y otras de soporte que son las siguientes:

- android-support-v7-appcompat.jar.
- google-play-services.jar.
- android-support-v4.
- google-play-services_lib.jar.

En relación a la compatibilidad con estas versiones de Android y al uso de las librerías de soporte, esto ha sido necesario porque la aplicación utiliza en su implementación mapas, una barra de acciones y Fragments. El hecho de emplear estas librerías ha complicado el desarrollo de la aplicación porque, en ocasiones, ha requerido más programación de la que se necesitaría si solo se programa para versiones más actuales de Android. A consecuencia de esto me he encontrado situaciones como que al necesitar mostrar un Fragment en una ListActivity no me dejaba y en la librería de soporte no viene implementada FragmentListActivity. Buscando una solución, en el sitio web stackoverflow (que hago referencia en fuentes consultadas) aconsejaban crear una clase propia que utilice el código nativo de ListActivity y hacer que extienda de FragmentActivity en lugar de Activity, lo que hice y funciona perfectamente.

Respecto al uso de Fragments, al utilizarlos para mostrar ventanas de confirmación he tenido que crear clases que extienden DialogFragment, de la librería de soporte, y utilizan callbacks definiendo una interface en la misma clase que ha de ser implementada en las clases desde las que es instanciada para responder a los eventos de los botones aceptar o cancelar.

Otro desarrollo que incluí en la aplicación fue el que muestra la ruta para ir a un sitio de los que ha guardado el usuario. En un principio llamaba a un webservice de Google, pero no quedaba bien integrado en la aplicación y pedía, la primera vez, algunos parámetros para mostrar la ruta que no veía cómodos para el tipo de usuario al que se destina esta aplicación. Por este motivo busqué otra solución y en stackoverflow (que hago referencia en fuentes consultadas) encontré un código que llama a una api de Google, que he adaptado para utilizarlo en la aplicación y que funciona correctamente.

10. Análisis de testing

10.1 Test unitario

El test de cada clase se ha realizado durante el desarrollo, verificando la estructura de las clases, el adecuado tipo de sus atributos, el correcto funcionamiento de sus métodos y la correcta interacción entre ellas.



10.2 Test de integración










He realizado pruebas de integración de las funcionalidades de los subsistemas de forma individual por cada uno y por subsistemas que implican colaboración entre ellos. Cada una de estas pruebas y los resultados obtenidos están detalladas en las fichas de testing de este apartado, en las que recojo la entrada utilizada, el resultado esperado y si ha sido correcto o ha fallado por cada funcionalidad de subsistema. Estas fichas están organizadas por subsistemas y, dentro de cada uno, por interfaces con el usuario.

10.2.1 Subsistema 1 Configuración

Subsistema	Configuración		
Interface	Pantalla de Configuración		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	El alta, modificación y consulta de los datos generales. Acceso a las pantallas de sitios, mensajes y destinatarios.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso datos generales.	Muestra la pantalla de datos generales. Si tiene datos grabados los muestra.	✓
02	Introducir nombre usuario.	Muestra teclado alfabético y permite su introducción.	✓
03	Introducir teléfono usuario.	Muestra teclado numérico y permite su introducción.	✓
04	Introducir teléfono contacto SOS.	Muestra teclado numérico y permite su introducción.	✓
05	Cambiar de pantalla.	Si hay datos introducidos en alguno de los campos se graban. Si tenía datos grabados los actualiza.	✓
06	Pulsar el botón imagen play de sitios.	Muestra la pantalla de mis sitios.	✓
07	Pulsar el botón imagen play de mensajes.	Muestra la pantalla de mensajes.	✓

08	Pulsar el botón imagen play de destinatarios.	Muestra la pantalla de destinatarios.	
----	---	---------------------------------------	---

	8	EVALUACIÓN 100%
	0	



Subsistema	Configuración		
Interface	Pantalla de Mensajes		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	El alta, modificación y consulta de mensajes.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla de mensajes.	Muestra la pantalla de mensajes. Si tiene datos grabados muestra una lista con los títulos de mensajes existentes por orden alfabético.	
02	Introducir título.	Muestra teclado alfabético y permite su introducción.	
03	Introducir texto mensaje.	Muestra teclado alfabético y permite su introducción.	
04	Pulsar el check incluir situación.	El check cambia de estado a marcado o desmarcado según su estado anterior.	
05	Pulsar el botón grabar.	Si hay datos introducidos en todos los campos el sistema los graba y muestra el mensaje en la lista.	
06	Seleccionar un mensaje de la lista.	Muestra los datos del mensaje en los campos de edición y activa botón eliminar.	
07	Modificar datos de un mensaje y pulsar el botón grabar.	Modifica los datos del mensaje y refresca la lista.	
08	Pulsar el botón eliminar.	Muestra una ventana para confirmar la baja. Si pulsa aceptar elimina el mensaje.	
09	Pulsar el botón cancelar.	Sale de la pantalla.	

Observaciones

04. El check está activado por defecto.

05. Si no se introducen todos los datos muestra aviso en pantalla requiriendo los datos.

08. No permite eliminar mensajes que están asociados a un aviso mostrando una ventana que indica esta situación. Si pulsa cancelar en la ventana de confirmar el registro no es eliminado.

	9	EVALUACIÓN 100%
	0	

Subsistema	Configuración		
Interface	Pantalla de Destinatarios		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	El alta, modificación y consulta de destinatarios.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla de destinatarios.	Muestra la pantalla de destinatarios. Si tiene datos grabados muestra una lista con los nombres de destinatarios existentes por orden alfabético.	✓
02	Introducir nombre.	Muestra teclado alfabético y permite su introducción.	✓
03	Introducir teléfono.	Muestra teclado numérico y permite su introducción.	✓
04	Pulsar el botón contactos.	Muestra una pantalla con los contactos del teléfono y si pulsa uno pasa sus datos nombre y teléfono a los campos de edición.	✓
05	Pulsar el botón grabar.	Si hay datos introducidos en todos los campos el sistema los graba y muestra el destinatario en la lista.	✓
06	Seleccionar un destinatario de la lista.	Muestra los datos del destinatario en los campos de edición y activa botón eliminar.	✓
07	Modificar datos de un destinatario y pulsar el botón grabar.	Modifica los datos del destinatario y refresca la lista.	✓
08	Pulsar el botón eliminar.	Muestra una ventana para confirmar la baja. Si pulsa aceptar elimina el destinatario.	✓
09	Pulsar el botón cancelar.	Sale de la pantalla.	✓

Observaciones

05. Si no se introducen todos los datos muestra aviso en pantalla requiriendo los datos.

08. No permite eliminar destinatarios que están asociados a un aviso mostrando una ventana que indica esta situación. Si pulsa cancelar en confirmar el registro no es eliminado.

✓	9	EVALUACIÓN 100%
✗	0	

Subsistema	Configuración		
Interface	Pantalla Mis sitios		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Añadir un sitio nuevo o seleccionar uno de la lista para su modificación.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla mis sitios.	Muestra la pantalla mis sitios. Si existen sitios grabados muestra una lista con su nombre por orden alfabético.	✓
02	Pulsar el botón añadir.	Muestra la pantalla Editar sitios para realizar un alta.	✓
03	Pulsar un sitio de la lista.	Muestra la pantalla Editar sitios para realizar una modificación.	✓
04	Pulsar el botón salir.	Sale de la pantalla.	✓

✓	4	EVALUACIÓN 100%
✗	0	

Subsistema	Configuración		
Interface	Pantalla Editar sitios		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Editar los datos de un sitio para alta o modificación.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla editar sitios.	Muestra la pantalla editar sitios. Si ya existe el sitio muestra sus datos y activa el botón eliminar.	✓
02	Introducir nombre.	Muestra teclado alfabético y permite su introducción.	✓
03	Introducir dirección.	Muestra teclado alfabético y permite su introducción.	✓
04	Introducir longitud.	Muestra teclado numérico y permite su introducción.	✓
05	Introducir latitud	Muestra teclado numérico y permite su introducción.	✓
06	Pulsar botón actual	Obtiene la longitud y latitud del sitio donde se encuentra el usuario y pasa los datos a los campos de edición.	✓
07	Pulsar botón mapa	Muestra la pantalla Buscar en mapa. Cuando regresa devuelve la posición del sitio localizado y pasa los datos a los campos de edición.	✓
08	Pulsar el botón imagen play de avisos.	Muestra la pantalla de avisos.	✓
09	Pulsar el botón grabar.	Si hay datos introducidos en todos los campos el sistema los graba y sale de la pantalla.	✓

10	Pulsar el botón eliminar.	Muestra una ventana para confirmar la baja. Si pulsa aceptar elimina el sitio.	✓
11	Pulsar el botón cancelar.	Sale de la pantalla.	✓

Observaciones			
08. Antes de mostrar la pantalla graba los datos del sitio.			
09. Si no se introducen todos los datos muestra aviso en pantalla requiriendo los datos.			
10. Si acepta elimina además todos los avisos asociados al sitio. Si pulsa cancelar en confirmar el registro no es eliminado.			

✓	11	EVALUACIÓN 100%
✗	0	

Subsistema	Configuración		
Interface	Pantalla Buscar en mapa		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Posicionar en un mapa una dirección y obtener su longitud y latitud.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla Buscar en mapa.	Muestra un mapa general y permite introducir una dirección a buscar.	✓
02	Introducir dirección.	Muestra teclado alfabético y permite su introducción.	✓
03	Pulsar botón Buscar.	Busca la dirección introducida y muestra un marcador rojo indicando su ubicación.	✓
04	Mantener pulsado el marcador.	Devuelve la longitud y latitud del sitio encontrado y sale de la pantalla.	✓

Observaciones			
03. Si no encuentra la dirección muestra una ventana indicando este hecho. Si se pulsa el marcador muestra la dirección buscada y un mensaje indicando que se mantenga pulsado para devolver la posición.			

✓	4	EVALUACIÓN 100%
✗	0	

Subsistema	Configuración		
Interface	Pantalla de avisos		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Añadir un aviso nuevo o seleccionar uno de la lista para su modificación.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla mis avisos.	Muestra la pantalla avisos. Si existen avisos grabados muestra una lista con su nombre por orden alfabético.	✓
02	Pulsar el botón añadir.	Muestra la pantalla Editar avisos para realizar un alta.	✓

03	Pulsar un aviso de la lista.	Muestra la pantalla Editar avisos para realizar una modificación.	✓
04	Pulsar el botón salir.	Sale de la pantalla.	✓

✓	4	EVALUACIÓN 100%
✗	0	

Subsistema	Configuración		
Interface	Pantalla Editar avisos		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Editar los datos de un aviso para alta o modificación.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla editar avisos.	Muestra la pantalla editar avisos. Si ya existe muestra los datos del aviso y activa el botón eliminar.	✓
02	Pulsar el botón imagen play de mensajes.	Muestra la pantalla de seleccionar mensajes.	✓
03	Seleccionar en “avisar cuando” uno de los radio botones.	Se selecciona la opción pulsada perdiendo la selección la opción anterior que estaba seleccionada.	✓
04	Introducir tiempo.	Muestra teclado numérico y permite su introducción.	✓
05	Pulsar el botón imagen play de destinatarios.	Muestra la pantalla de seleccionar destinatarios.	✓
06	Pulsar el botón grabar.	Si hay datos introducidos en todos los campos el sistema los graba y sale de la pantalla.	✓
07	Pulsar el botón eliminar.	Muestra una ventana para confirmar la baja. Si pulsa aceptar elimina el aviso.	✓
08	Pulsar el botón cancelar.	Sale de la pantalla.	✓

Observaciones

02. Cuando regresa de la pantalla muestra el título del mensaje seleccionado.
04. Obliga a introducir tiempo si se ha seleccionado la opción pase tiempo de los radio botones.
05. Cuando regresa de la pantalla muestra el nombre del destinatario seleccionado.
06. Si no se introducen todos los datos muestra aviso en pantalla requiriendo los datos.
07. Si pulsa cancelar en confirmar el registro no es eliminado.

✓	8	EVALUACIÓN 100%
✗	0	

Subsistema	Configuración		
Interface	Pantalla seleccionar mensajes		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Seleccionar un mensaje de la lista.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla seleccionar mensajes.	Muestra la pantalla seleccionar mensajes. Si existen mensajes grabados muestra una lista con su título por orden alfabético.	✓
02	Pulsar un mensaje de la lista.	Sale de la pantalla devolviendo como parámetro el título del mensaje.	✓
03	Pulsar el botón cancelar.	Sale de la pantalla.	✓







✓	3	EVALUACIÓN 100%
✗	0	



Subsistema	Configuración		
Interface	Pantalla seleccionar destinatarios		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Seleccionar un destinatario de la lista.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla seleccionar destinatarios.	Muestra la pantalla seleccionar destinatarios. Si existen destinatarios grabados muestra una lista con su nombre por orden alfabético.	✓
02	Pulsar un destinatario de la lista.	Sale de la pantalla devolviendo como parámetro el nombre del destinatario.	✓
03	Pulsar el botón cancelar.	Sale de la pantalla.	✓

✓	3	EVALUACIÓN 100%
✗	0	

10.2.2 Subsistema 2 Seguimiento

Subsistema	Seguimiento		
Interface	Pantalla de Seguimiento		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Mostrar en un mapa la posición del usuario y el itinerario que realiza. Comprobar si se encuentra en alguno de los sitios definidos y enviar sus avisos. Enviar avisos SOS en caso de batería baja o caída.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla seguimiento.	Muestra un mapa con un marcador que indica la posición actual.	✓

02	Caminar con la opción ejecutándose.	El marcador se desplaza por el mapa, guarda el trayecto cada cierta distancia recorrida y muestra en el mapa las líneas que lo representan.	
03	Caminar con la opción ejecutándose y estar a menos de 10 metros de un sitio definido en el sistema.	Identifica el sitio y comprueba si tiene avisos. En caso de tener el aviso configurado con la opción avisar cuando llegue, envía un mensaje SMS con el texto definido por el mensaje y la dirección en la que se encuentra, al destinatario configurado.	
04	Caminar con la opción ejecutándose y estar a más de 30 metros de un sitio definido en el sistema y que antes se ha estado a menos de 10 metros del mismo sitio.	Considera que se ha salido del sitio. En caso de tener el aviso configurado con la opción avisar cuando salga, envía un mensaje SMS con el texto definido por el mensaje y la dirección en la que se encuentra, al destinatario configurado.	
05	Permanecer con la opción ejecutándose sin moverse de un sitio definido en el sistema.	Considera que se permanece en el sitio. En caso de tener el aviso configurado con la opción avisar cuando pase tiempo y ha permanecido más tiempo del definido en el aviso, envía un mensaje SMS con el texto definido por el mensaje y la dirección en la que se encuentra, al destinatario configurado.	
06	Caminar con la opción ejecutándose y que se produzca una caída o movimiento brusco del móvil.	En caso de tener configurado un número de teléfono Contacto SOS en la pantalla de configuración, envía un mensaje SMS con un texto predefinido que indica que ha habido una caída y la dirección en la que se encuentra, al teléfono indicado en dicha opción.	
07	Caminar con la opción ejecutándose y el móvil se está quedando sin batería.	En caso de tener configurado un número de teléfono Contacto SOS en la pantalla de configuración, envía un mensaje SMS con un texto predefinido que indica que se ha quedado sin batería y la dirección en la que se encuentra, al teléfono indicado en dicha opción.	

	7	EVALUACIÓN 100%
	0	

10.2.3 Subsistema 3 Trayecto

Subsistema	Trayecto		
Interface	Pantalla de Trayecto		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Permitir elegir ver el trayecto a realizar para ir a uno de mis sitios o mostrar el trayecto realizado hasta ese momento.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla trayecto.	Muestra la pantalla con dos opciones: ir a sitio y mostrar trayecto.	✓
02	Pulsar el botón imagen play de ir a sitio.	Muestra la pantalla de seleccionar sitio.	✓
03	Pulsar el botón imagen play de mostrar trayecto.	Muestra la pantalla de mostrar trayecto.	✓



✓	3	EVALUACIÓN 100%
✗	0	

Subsistema	Trayecto		
Interface	Pantalla seleccionar sitios		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Selecciona un sitio de la lista.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla seleccionar sitios.	Muestra la pantalla seleccionar sitios. Si existen sitios grabados muestra una lista con su nombre por orden alfabético.	✓
02	Seleccionar uno de los radio botones a pie o en coche.	Se selecciona la opción pulsada perdiendo la selección la opción anterior que estaba seleccionada.	✓
03	Pulsar un sitio de la lista.	Muestra la pantalla de ir a sitio enviando como parámetros el nombre del sitio y el modo a pie o en coche seleccionado.	✓
04	Pulsar el botón cancelar.	Sale de la pantalla.	✓

Observaciones



02. Por defecto está seleccionado el radio botón a pie.


✓	4	EVALUACIÓN 100%
✗	0	

Subsistema	Trayecto		
Interface	Pantalla ir a sitio		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Mostrar en un mapa el trayecto para llegar a un sitio seleccionado desde la posición en la que se encuentra el usuario.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla ir a sitio.	Muestra un mapa con el trayecto para llegar desde la posición actual al sitio elegido. En el mapa hay tres marcadores: verde el inicio, rojo el destino y azul para indicar el desplazamiento conforme se mueve el usuario.	
02	Caminar con la opción ejecutándose.	El marcador azul se desplaza por el mapa, indicando la posición del usuario respecto al trayecto mostrado.	

Observaciones



01. Al pulsar los marcadores el verde muestra información indicando Inicio, el rojo indicando Final y el azul indicando Estoy aquí.

	2	EVALUACIÓN 100%
	0	

Subsistema	Trayecto		
Interface	Pantalla mostrar trayecto		
Subsistemas Implicados			
Propósito:	Mostrar en un mapa el trayecto realizado durante el día por el usuario.		
Nº	Entrada	Acción Esperada	Verif.
01	Acceso pantalla mostrar trayecto.	Muestra un mapa con el trayecto realizado durante el día por el usuario. En el mapa hay dos marcadores: verde el inicio y rojo el destino.	

Observaciones

01. Al pulsar los marcadores el verde muestra información indicando Inicio y el rojo indicando Final. Si no hay trayecto muestra una ventana indicando este hecho.

	1	EVALUACIÓN 100%
	0	

10.3 Informe final de pruebas

Al objeto de conocer el grado de cumplimiento de los subsistemas con las funcionalidades de la especificación, se muestra la siguiente tabla con los resultados de las funcionalidades operativas:

Ficha prueba integración	Subsistema 1 Configuración	Subsistema 2 Seguimiento	Subsistema 3 Trayecto
1	100%	100%	100%
2	100%		100%
3	100%		100%
4	100%		100%
5	100%		
6	100%		
7	100%		
8	100%		
9	100%		
10	100%		
Media	100%	100%	100%

Funcionalidades	Total
Probadas	80
Correctas	80
Erróneas	0
Media	100%

Con los resultados de las pruebas de integración realizadas, se observa que la aplicación cumple con el 100% de las especificaciones, no hay subsistemas con errores, por lo que el funcionamiento general de la aplicación es el esperado.

Por estos motivos, considero que los resultados de testing son satisfactorios ya que la aplicación realiza todas las funcionalidades especificadas con corrección. También es cierto que, tras realizar las pruebas, hay funcionalidades que se podrían mejorar para versiones futuras, sobre estas funcionalidades hago una propuesta en el punto de conclusiones y futuras mejoras del presente documento.

11. Instalación

El proceso de instalación de la aplicación en el teléfono móvil es igual al proceso de instalación de cualquier aplicación Android. Los pasos a seguir los detallo en este punto como una breve guía de ayuda, dichos pasos son los siguientes:

- **Antes de comenzar** hay que asegurarse de que el dispositivo tiene una versión de Android 2.2 o superior, que dispone de GPS y, respecto a la configuración, que dispone de acceso a Internet y que tiene habilitada la opción de que admita fuentes desconocidas. Esto último se verifica en: Configuración > Aplicaciones > Fuentes Desconocidas.
- **Descargar el archivo .APK** que podría estar disponible en Google Play, Dropbox o Google Drive. En mi caso lo he subido a Dropbox y se puede descargar desde el siguiente enlace:
<https://www.dropbox.com/s/5kfr2gfz3s5ijqz/SeniorAssistant.apk>
Desde este enlace se puede descargar en un PC en alguna carpeta fácil de encontrar. Después se ha de conectar el teléfono al ordenador por medio de un cable USB y en el móvil debes tener configurada la conexión desde Configuración -> Conectar a PC -> Conexión estándar -> Unidad de almacenamiento masivo.
- **Copiar el archivo .APK en el dispositivo**, copiando o arrastrando el archivo a la tarjeta SD del móvil en un sitio donde sea fácil encontrarlo, por ejemplo crear una carpeta misAplicaciones y depositarlo ahí.
- **Desconectar el móvil del PC** de forma segura.
- **Abrir un explorador de archivos en el móvil** como File Manager, que se puede encontrar en Google Play. Algunos móviles disponen de exploradores propios que son perfectamente válidos.
- **Buscar el archivo .APK** en la tarjeta SD del móvil en la ubicación donde lo hemos copiado, hacer clic sobre él y seleccionar instalar.
- **Leer los permisos** que requiere la aplicación e **instalarla**.

Se pueden utilizar otros métodos, pero dado que la aplicación no se encuentra en Google Play, considero que este es relativamente sencillo y seguro.

12. Conclusiones y futuras mejoras

Durante la realización del proyecto, la metodología utilizada y la planificación temporal de las tareas y los hitos me han permitido distribuir las cargas de trabajo y seguir un guión, sin cuyo apoyo hubiera sido muy difícil, por no decir imposible, llevar a cabo este proyecto.

El patrón de arquitectura escogido, el entorno de desarrollo y la estructura de la aplicación, acorde a la arquitectura, han aportado una buena base para el desarrollo, que ante la poca experiencia que tenía en programación de dispositivos móviles han sido fundamentales para que me afanzara en este tipo de desarrollos y consiguiera cumplir con la planificación de la implementación.

La aplicación cumple con todas las funcionalidades que se han definido en el alcance del proyecto y éste se ha llevado a cabo dentro de la planificación programada, lo que considero un logro muy importante ya que ambas cosas son difíciles de conseguir en proyectos de desarrollo de software.

Quiero resaltar la aportación personal que me ha ofrecido este proyecto ya que ha sido muy satisfactoria, no solo desde el punto de vista técnico al comprobar la utilidad de aplicar la metodología y los conocimientos adquiridos, sino también desde la seguridad y confianza que me ha dado poder desarrollar un proyecto desde el inicio hasta el final y llevarlo a cabo con éxito.

Para finalizar, tras la realización del proyecto y tal como he comentado en el informe final de pruebas del análisis de testing, considero que hay funcionalidades a mejorar para versiones futuras y de las que propongo las siguientes:

- Versión que disponga de un servidor que permita identificar a un usuario e informarle, desde el teléfono móvil o desde una web, sobre la posición de una persona que utiliza el programa siempre que esta última lo acepte.
- Poder enviar y recibir mensajes tipo WhatsApp directamente entre las personas que tengan una relación en el programa mediante el servidor del punto anterior.
- Permitir el envío de avisos a través de correo electrónico además de mensajes SMS.
- Poder guardar en los destinatarios su dirección de correo electrónico y que se pueda recuperar desde contactos en los que dispongan de ella.
- Recuperar, además de la longitud y latitud, la dirección cuando se obtiene la posición desde mapa en la pantalla de editar sitios.
- Permitir en configuración ajustar parámetros de distancias y aceleración.
- Observar en el subsistema trayecto las mismas verificaciones de los sitios y avisos que en el subsistema de seguimiento.
- Traducir la aplicación a otros idiomas como catalán, inglés y francés.

13. Glosario

A continuación se muestran las definiciones de los términos utilizados en el presente documento como ayuda a su comprensión.

3G	Tercera Generación de transmisión de voz y datos por telefonía móvil. Permite realizar llamadas, videollamadas, descarga de programas, intercambio de correos y mensajería instantánea.
Acelerómetro	Dispositivo que permite medir las aceleraciones. En los dispositivos móviles permite detectar el movimiento y el giro.
ADT	Android Development Tools es un complemento (plugin) para el IDE Eclipse que ofrece un entorno de desarrollo de aplicaciones Android.
Android	Sistema operativo para dispositivos móviles de Google, basado en Linux.
CRC	Clase Responsabilidad Colaboración es una metodología para el diseño de software orientado a objetos en la que se realizan unas fichas para representar las clases de un sistema.
GPS	Global Positioning System o Sistema de Posicionamiento Global permite detectar la posición en el mundo de un objeto o una persona con una precisión que puede llegar a centímetros.
IDE	Integrated Development Environment es un programa que ofrece un entorno de programación aportando herramientas como editores de código, compiladores, depuradores,... Un ejemplo es el programa Eclipse.
Latitud	Distancia angular entre el ecuador y un punto determinado. Según en el hemisferio que se encuentre el punto puede ser norte o sur.
Longitud	Distancia angular entre el meridiano de Greenwich y un punto determinado. Según en el paralelo que se encuentre el punto puede ser este u oeste.
MVC	Model View Controller o Modelo Vista Controlador es un patrón de arquitectura de software que separa la interfaz gráfica, de los datos y de la lógica de negocio.
SDK	Software Development Kit o kit de desarrollo de software es un conjunto de herramientas para desarrollar software orientadas a programadores que consiste normalmente en una API (interfaz de programación de aplicaciones) para utilizar algún lenguaje de programación.

- SMS** Short Message Service es un servicio de mensajes cortos, admite cadenas de texto de hasta 140 caracteres, disponible en los teléfonos móviles.
- USB** Universal Serial Bus o bus universal en serie es un estándar en informática que define los conectores y protocolos para conectar al bus (canal) de un ordenador dispositivos externos como ratones, impresoras, teclados, cámaras, teléfonos móviles,...
- WIFI** Mecanismo que permite la conexión inalámbrica entre dispositivos electrónicos como ordenadores, teléfonos móviles o video consolas.

14. Fuentes consultadas

Ingeniería del software.

UOC.

Jordi Pradel Miquel y José Raya Martos.

Técnicas de desarrollo de software.

UOC.

Fatos Xhafa.

Modelo Vista Controlador.

Wikipedia

http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador

Android Developers.

Web de desarrolladores de Android de Google.

<http://developer.android.com/sdk/index.html>

Blog de Salvador Gómez.

Curso de programación Android

http://www.sgoliver.net/blog/?page_id=3011

Vogella GmbH.

Desarrollo en Android por Lars Vogel experto en Android y Eclipse.

<http://www.vogella.com/android.html>

Stack Overflow.

Sitio web creado por Jeff Attwood que permite a los programadores encontrar soluciones a problemas en distintos lenguajes de programación y a plantear nuevos.

Solución a la ausencia de un FragmentListActivity en la librería de soporte de Android:

<http://stackoverflow.com/questions/10929287/can-i-create-fragment-listactivity-with-compatibility-package-v4>

Clase ListActivity accesible desde el enlace anterior:

https://raw.githubusercontent.com/android/platform_frameworks_base/d6c1919779acb042392615637b9007e0c4b89023/core/java/android/app/ListActivity.java

Solución a trazar una ruta en un mapa sin utilizar webservice:

<http://stackoverflow.com/questions/14495030/google-map-api-v2-get-driving-directions>