



**Universidad de Valladolid**

**Escuela de Ingeniería Informática**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Grado en Ingeniería Informática  
(Mención Tecnologías de la Información)

**Desarrollo de una aplicación en  
Android para promocionar y  
enseñar el patrimonio cultural de  
Castilla y León**

Autor:  
**D. Guillermo Cebrián Serrano**





**Universidad de Valladolid**

**Escuela de Ingeniería Informática**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Grado en Ingeniería Informática  
(Mención Tecnologías de la Información)

**Desarrollo de una aplicación en  
Android para promocionar y  
enseñar el patrimonio cultural de  
Castilla y León**

Autor:

**D. Guillermo Cebrián Serrano**

Tutor:

**D. Manuel Ángel González Delgado**

*Agradecimientos*

*A mis Padres Enrique y Pilar  
por haberme llevado por el buen camino  
y haberme ayudado a la hora de estudiar.*

*A mi Tutor Manuel Ángel, pieza clave en este trabajo,  
por la ayuda en los momentos complicados  
y por el trato recibido de él.*

*A mis Compañeros del proyecto TIMMIS  
Víctor, Tania, Sonsoles y Cristina con los que  
he pasado un buen rato y han aportado bastantes ideas.*

*Y a Beatriz Fernández Directora Académica de la Cátedra de Comercio Exterior,  
por haberme dado la posibilidad de participar en el proyecto TIMMIS*

### **Resumen**

El Trabajo de Fin de Grado que se presenta en las siguientes páginas consiste en la creación de una aplicación móvil para fomentar el interés patrimonial ubicado en la zona de Castilla y León. Se trata de una aplicación que intenta ubicar sitios del patrimonio histórico dentro de la comunidad de Castilla y León, ofreciendo información relevante sobre ellos, de tal forma que se pueda examinar a los usuarios de esos contenidos.

La aplicación se ha desarrollado para la Cátedra de Comercio Exterior de la Universidad de Valladolid mediante la participación en el proyecto TIMMIS.

### **Abstract**

The Final Project of Degree that is presented in the following pages consists of the creation of a mobile application to promote heritage interest located in the Castilla y León area. It is an application that tries to locate historical heritage sites within the community of Castilla y León, offering relevant information about them, so that users of these contents can be examined.

The application has been developed for the Chair of Foreign Trade of the University of Valladolid through participation in the TIMMIS project.

# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>13</b>
1.1	Motivación . . . . .	13
1.2	Proyecto TIMMIS . . . . .	13
1.3	Problema planteado . . . . .	14
1.4	Soluciones existentes en el mercado . . . . .	14
1.4.1	Android . . . . .	14
1.5	Solución planteada . . . . .	14
1.6	Metodología . . . . .	15
1.7	Estructura de la memoria . . . . .	16
<b>2</b>	<b>Planificación</b>	<b>17</b>
2.1	Recursos . . . . .	17
2.2	Recursos Humanos . . . . .	17
2.3	Recursos Hardware . . . . .	18
2.3.1	Ordenador de Sobremesa . . . . .	18
2.3.2	Samsung Galaxy S7 . . . . .	18
2.3.3	Samsung Galaxy S4 . . . . .	18
2.4	Recursos Software . . . . .	19
2.4.1	Elaboración de tablas diagramas . . . . .	19
2.4.2	Procesadores de texto . . . . .	19
2.4.3	Entornos de desarrollo . . . . .	20
2.5	Roles y Responsabilidades . . . . .	21
2.5.1	Organizaciones . . . . .	21
2.5.2	Personas . . . . .	21
2.6	Estimaciones de tiempos . . . . .	22
2.7	Plan de fase . . . . .	22
2.8	Calendario . . . . .	23
2.9	Plan de proyecto . . . . .	24
2.9.1	Fase de Inicio . . . . .	24
2.9.2	Fase de Elaboración . . . . .	25
2.9.3	Fase de Construcción . . . . .	26
2.9.4	Fase de Transición . . . . .	27
2.10	Costes . . . . .	27
2.11	Análisis de riesgos . . . . .	29
<b>3</b>	<b>Análisis</b>	<b>31</b>
3.1	Participantes en el proyecto . . . . .	31
3.2	Objetivos del sistema . . . . .	31
3.3	Requisitos del Sistema . . . . .	32
3.3.1	Requisitos de Información . . . . .	32
3.3.2	Requisitos funcionales . . . . .	33
3.3.3	Requisitos no funcionales . . . . .	37
3.4	Definición de actores . . . . .	38
3.5	Casos de usos . . . . .	39
3.5.1	Caso de uso 1: Mostrar Sitios . . . . .	40

3.5.2	Caso de uso 2: Ver lugar . . . . .	41
3.5.3	Caso de uso 3: Ver logros . . . . .	42
3.5.4	Caso de uso 4: Modificar opciones . . . . .	43
3.5.5	Caso de uso 5: Ver noticias . . . . .	44
3.5.6	Caso de uso 6: Dar opinión . . . . .	45
3.5.7	Caso de uso 7: Login . . . . .	46
3.5.8	Caso de uso 8: Leer información TTS . . . . .	47
3.5.9	Caso de uso 9: Mostrar información para viajar . . . . .	48
3.5.10	Caso de uso 10: Evaluar aprendizaje . . . . .	49
3.6	Modelo de dominio . . . . .	50
3.6.1	Descripción del modelo de dominio . . . . .	50
3.7	Diagramas de secuencia . . . . .	51
3.7.1	Diagrama de secuencia 1: Mostrar Sitios . . . . .	51
3.7.2	Diagrama de secuencia 2: Ver lugar . . . . .	52
3.7.3	Diagrama de secuencia 3: Ver logros . . . . .	52
3.7.4	Diagrama de secuencia 4: Modificar opciones . . . . .	53
3.7.5	Diagrama de secuencia 5: Ver noticias . . . . .	54
3.7.6	Diagrama de secuencia 6: Dar opinión . . . . .	54
3.7.7	Diagrama de secuencia 7: Login . . . . .	55
3.7.8	Diagrama de secuencia 8: Leer información TTS . . . . .	56
3.7.9	Diagrama de secuencia 9: Mostrar información para viajar . . . . .	56
3.7.10	Diagrama de secuencia 10: Evaluar aprendizaje . . . . .	57
3.8	Diseño de la base de datos . . . . .	58
3.8.1	Descripción del esquema de la base de datos . . . . .	58
<b>4</b>	<b>Diseño</b>	<b>59</b>
4.1	Diagrama de clases de la aplicación . . . . .	59
4.1.1	Diagrama de clases completo . . . . .	59
4.1.2	Diagrama MainActivity . . . . .	60
4.1.3	Diagrama InfoFragment . . . . .	60
4.1.4	Descripción de las clases del diagrama de clases . . . . .	61
4.2	Diagramas de secuencia Diseño . . . . .	66
4.2.1	Diagrama de secuencia: Inicializar Aplicación . . . . .	66
4.2.2	Diagrama de secuencia: Mostrar sitios . . . . .	67
4.2.3	Diagrama de secuencia: Ver lugar . . . . .	68
4.2.4	Diagrama de secuencia: Ver logros . . . . .	69
4.2.5	Diagrama de secuencia: Modificar opciones . . . . .	70
4.2.6	Diagrama de secuencia: Ver noticias . . . . .	71
4.2.7	Diagrama de secuencia: Dar opinión . . . . .	72
4.2.8	Diagrama de secuencia: Login . . . . .	72
4.2.9	Diagrama de secuencia: Leer información TTS . . . . .	73
4.2.10	Diagrama de secuencia: Mostrar información para viajar . . . . .	73
4.2.11	Diagrama de secuencia: Evaluar Aprendizaje . . . . .	74
<b>5</b>	<b>Implementación</b>	<b>75</b>
5.1	Estilo visual . . . . .	75
5.2	Mostrar sitios . . . . .	76

5.3	Pantalla de Sitio . . . . .	77
5.4	Evaluar aprendizaje y logros . . . . .	78
5.5	Patrimonio en las redes . . . . .	79
5.6	Lenguaje de programación . . . . .	80
5.7	Librerías utilizadas . . . . .	80
5.8	Procedencia de los datos . . . . .	80
<b>6</b>	<b>Pruebas</b>	<b>81</b>
6.1	Pruebas del dominio de la aplicación . . . . .	81
6.2	Pruebas de la interfaz gráfica . . . . .	82
<b>7</b>	<b>Conclusiones y Líneas de ampliación</b>	<b>89</b>
7.1	Conclusiones . . . . .	89
7.2	Mejoras futuras . . . . .	90
<b>8</b>	<b>Glosario</b>	<b>91</b>
<b>9</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>92</b>
	<b>Anexos</b>	<b>94</b>
<b>A</b>	<b>Contenido del CD-ROM</b>	<b>94</b>
<b>B</b>	<b>Manual de instalación</b>	<b>94</b>
<b>C</b>	<b>Manual de usuario</b>	<b>95</b>
C.1	Pantalla principal . . . . .	95
C.2	Pantallas de Iniciar sesión, Noticias y Compartir . . . . .	96
C.3	Pantalla de Sitio y Ayuda para Viajar . . . . .	97
C.4	Pantalla Test y Resultados . . . . .	98

## Índice de tablas

1	Organización: Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid . . . . .	21
2	Organización: Cátedra de Comercio Exterior de la Universidad de Valladolid . . . . .	21
3	Participante: Guillermo Cebrián Serrano . . . . .	21
4	Participante: Manuel Ángel González Delgado . . . . .	21
5	Plan de fases . . . . .	22
6	Descripción del Plan de Fases . . . . .	22
7	Costes de Hardware . . . . .	27
8	Costes de Software . . . . .	28
9	Coste de Recursos Humanos . . . . .	28
10	Coste Total del Proyecto . . . . .	28
11	Riesgo-01 . . . . .	29
12	Riesgo-02 . . . . .	29
13	Riesgo-03 . . . . .	29
14	Riesgo-04 . . . . .	30
15	Riesgo-05 . . . . .	30
16	Riesgo-06 . . . . .	30
17	Participante-01: Guillermo Cebrián Serrano . . . . .	31
18	Participante-02: Miguel Ángel González Delgado . . . . .	31
19	Participante-03: Grupo TIMMIS . . . . .	31
20	Objetivo 01: Ubicar sitios . . . . .	31
21	Objetivo 02: Mostrar contenido didáctico . . . . .	31
22	Objetivo 03: Examinar lo que se aprende . . . . .	31
23	Objetivo 04: Recompensar el conocimiento . . . . .	32
24	Objetivo 05: Mostrar conocimiento adquirido . . . . .	32
25	Objetivo 06: Expresar opinión . . . . .	32
26	Requisito de Inf. 01: Información sobre sitios de interés . . . . .	32
27	Requisito de Inf. 02: Información sobre contenido evaluable . . . . .	32
28	Requisito de Inf. 03: Información sobre los logros . . . . .	33
29	Requisito de Inf. 03: Información sobre los logros . . . . .	33
30	Requisito Funcional-01: ubicar lugares de interés . . . . .	33
31	Requisito Funcional-02: Mostrar todos los lugares de interés . . . . .	34
32	Requisito Funcional-03: Mostrar información relevante sobre los lugares . . . . .	34
33	Requisito Funcional-04: Evaluar información aprendida . . . . .	34
34	Requisito Funcional-05: Mostrar información para viajar . . . . .	35
35	Requisito Funcional-06: Mostrar páginas web sobre los lugares . . . . .	35
36	Requisito Funcional-07: Mostrar resultado de las evaluaciones . . . . .	35
37	Requisito Funcional-08: Recompensar usuario . . . . .	36
38	Requisito Funcional-09: Compartir opinión . . . . .	36
39	Requisito Funcional-10: Mostrar noticias . . . . .	36
40	Requisito No Funcional-01: Implementación de TTS . . . . .	37
41	Requisito No Funcional-02: Facilidad de uso . . . . .	37
42	Requisito No Funcional-03: Compatibilidad con varias versiones de android . . . . .	37
43	Requisito No Funcional-04: Facilidad de mantenimiento . . . . .	38
44	Requisito No Funcional-05: Fluidez . . . . .	38
45	Actor-01: Usuario . . . . .	38

46	Prueba de dominio-01 . . . . .	81
47	Prueba de dominio-02 . . . . .	81
48	Prueba de la interfaz gráfica-01 . . . . .	82
49	Prueba de la interfaz gráfica-02 . . . . .	82
50	Prueba de la interfaz gráfica-03 . . . . .	82
51	Prueba de la interfaz gráfica-04 . . . . .	82
52	Prueba de la interfaz gráfica-05 . . . . .	82
53	Prueba de la interfaz gráfica-06 . . . . .	83
54	Prueba de la interfaz gráfica-07 . . . . .	83
55	Prueba de la interfaz gráfica-08 . . . . .	83
56	Prueba de la interfaz gráfica-09 . . . . .	83
57	Prueba de la interfaz gráfica-10 . . . . .	83
58	Prueba de la interfaz gráfica-11 . . . . .	84
59	Prueba de la interfaz gráfica-12 . . . . .	84
60	Prueba de la interfaz gráfica-13 . . . . .	84
61	Prueba de la interfaz gráfica-14 . . . . .	84
62	Prueba de la interfaz gráfica-15 . . . . .	84
63	Prueba de la interfaz gráfica-16 . . . . .	85
64	Prueba de la interfaz gráfica-17 . . . . .	85
65	Prueba de la interfaz gráfica-18 . . . . .	85
66	Prueba de la interfaz gráfica-19 . . . . .	85
67	Prueba de la interfaz gráfica-20 . . . . .	85
68	Prueba de la interfaz gráfica-21 . . . . .	86
69	Prueba de la interfaz gráfica-22 . . . . .	86
70	Prueba de la interfaz gráfica-23 . . . . .	86
71	Prueba de la interfaz gráfica-24 . . . . .	86
72	Prueba de la interfaz gráfica-25 . . . . .	86
73	Prueba de la interfaz gráfica-26 . . . . .	87
74	Prueba de la interfaz gráfica-27 . . . . .	87
75	Prueba de la interfaz gráfica-28 . . . . .	87
76	Prueba de la interfaz gráfica-29 . . . . .	87
77	Prueba de la interfaz gráfica-30 . . . . .	87
78	Prueba de la interfaz gráfica-31 . . . . .	88

## Índice de figuras

1	Cátedra Comercio Exterior . . . . .	13
2	TIMMIS . . . . .	13
3	Aeice . . . . .	13
4	Astah Profesional . . . . .	19
5	MS Project . . . . .	19
6	ShareLaTeX . . . . .	19
7	Android Studio . . . . .	20
8	Calendario del proyecto . . . . .	23
9	Diagrama de Gantt del proyecto global . . . . .	23
10	Fase de Inicio - Iteración 1 . . . . .	24
11	Fase de Inicio - Diagrama de Gantt - Iteración 1 . . . . .	24
12	Fase de Elaboración - Iteración 1 y 2 . . . . .	25
13	Fase de Elaboración - Diagrama de Gantt - Iteración 1 . . . . .	25
14	Fase de Elaboración - Diagrama de Gantt - Iteración 2 . . . . .	25
15	Fase de Construcción - Iteración 1 y 2 . . . . .	26
16	Fase de Construcción - Diagrama de Gantt - Iteración 1 . . . . .	26
17	Fase de Construcción - Diagrama de Gantt - Iteración 2 . . . . .	26
18	Fase de Transición - Iteración 1 . . . . .	27
19	Fase de Transición - Diagrama de Gantt - Iteración 1 . . . . .	27
20	Diagrama general de Casos de uso . . . . .	39
21	Modelo de domino . . . . .	50
22	Diagrama de secuencia 1 . . . . .	51
23	Diagrama de secuencia 2 . . . . .	52
24	Diagrama de secuencia 3 . . . . .	52
25	Diagrama de secuencia 4 . . . . .	53
26	Diagrama de secuencia 5 . . . . .	54
27	Diagrama de secuencia 6 . . . . .	54
28	Diagrama de secuencia 7 . . . . .	55
29	Diagrama de secuencia 8 . . . . .	56
30	Diagrama de secuencia 9 . . . . .	56
31	Diagrama de secuencia 10 . . . . .	57
32	Esquema de la base de datos . . . . .	58
33	Diagrama de clases completo . . . . .	59
34	Diagrama MainActivity . . . . .	60
35	Diagrama InfoFragment . . . . .	60
36	Clase: MainActivity . . . . .	61
37	Clase: InfoFragment . . . . .	61
38	Clase: NewsActivity . . . . .	62
39	Clase: DBHelper . . . . .	62
40	Clase: PlaceListFragment . . . . .	63
41	Clase: Settings . . . . .	63
42	Clase: ComposerActivity . . . . .	63
43	Clase: TestFragment . . . . .	64
44	Clase: TestListFragment . . . . .	64
45	Clase: TextToSpeech . . . . .	65

46	Clase: TravelFragment . . . . .	65
47	Diagrama de secuencia diseño: Inicializar Aplicación . . . . .	66
48	Diagrama de secuencia diseño: Mostrar sitios . . . . .	67
49	Diagrama de secuencia diseño: Ver lugar . . . . .	68
50	Diagrama de secuencia diseño: Ver logros . . . . .	69
51	Diagrama de secuencia diseño: Modificar opciones . . . . .	70
52	Diagrama de secuencia diseño: Ver noticias . . . . .	71
53	Diagrama de secuencia diseño: Dar opinión . . . . .	72
54	Diagrama de secuencia diseño: Login . . . . .	72
55	Diagrama de secuencia diseño: Leer información TTS . . . . .	73
56	Diagrama de secuencia diseño: Mostrar información para viajar . . . . .	73
57	Diagrama de secuencia diseño: Evaluar Aprendizaje . . . . .	74
58	Pantalla NavigationView sin iniciar sesión . . . . .	75
59	Pantalla Test . . . . .	75
60	Pantalla Principal . . . . .	76
61	Lista sitios . . . . .	76
62	Pantalla Sitio . . . . .	77
63	Pantalla Info Viaje . . . . .	77
64	Pantalla Test . . . . .	78
65	Pantalla Resultados Test . . . . .	78
66	Lista de Logros . . . . .	78
67	Pantalla Noticias . . . . .	79
68	Iniciar Sesión . . . . .	79
69	Pantalla Compartir . . . . .	79
70	Manual: Pantalla principal NavigationView . . . . .	95
71	Manual: Pantalla Principal . . . . .	95
72	Manual: Iniciar Sesión . . . . .	96
73	Manual: Pantalla Noticias . . . . .	96
74	Manual: Pantalla Compartir . . . . .	96
75	Pantalla Sitio . . . . .	97
76	Pantalla Info Viaje . . . . .	97
77	Pantalla Test . . . . .	98
78	Pantalla Resultados Test . . . . .	98

# 1 Introducción

## 1.1 Motivación

Como alumnos de un grado en ingeniería informática se nos pide que realicemos un Trabajo de Fin de Grado, para demostrar de lo que somos capaces y que hemos aprendido durante nuestra estancia en la universidad.

En mi caso decidí hacer un TFG sobre el desarrollo de una aplicación en Android porque me gusta el mundo de los smartphones y considero que mediante el uso de las aplicaciones se puede facilitar la vida de las personas.

Como me apasiona el Patrimonio Cultural de nuestra comunidad, quiero ayudar a la gente a conocer mejor nuestro arte y a enseñarles datos relevantes.

Es un proyecto con el que puedo aprender a manejar lenguajes de programación y herramientas para el desarrollo de aplicaciones, como pueden ser Kotlin, Java y el IDE Android Studio.

Además, es un proyecto está ligado a la Cátedra de Comercio Exterior de la UVA y se encuentra dentro del proyecto europeo TIMMIS. Por lo tanto es un proyecto con salida laboral y repercusión internacional.

## 1.2 Proyecto TIMMIS



Figura 1: Cátedra Comercio Exterior



Figura 2: TIMMIS



Figura 3: Aeice

Este TFG se enmarca dentro de TIMMIS, un proyecto de innovación en el fomento del emprendimiento dentro del área transfronteriza hispano-portuguesa mediante la formación de equipos Transfronterizos, Inclusivos, Multidisciplinares y Multiculturales con Visión Internacional Sostenible (TIMMIS). Este proyecto ha sido cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Interreg V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020. [1]

En nuestro equipo multidisciplinar [2], formado por Víctor Miguel Tesón del Grado en Comercio, Tania Ballesteros Colino del Grado en Educación Primaria, Cristina Alija Fernández del Grado en Educación Infantil, Sonsoles Gonzalo Pitarch del Máster en Comercio Internacional de la Cámara de Comercio y especialista en Arquitectura, y yo, Guillermo Cebrián Serrano del Grado en Ingeniería Informática con mención en Tecnologías de la Información, hemos realizado un trabajo conjunto a lo largo de varios meses en torno a la iniciativa Duero-Douro [3], patrimonio para el desarrollo promovida por el cluster AEICE –Asociación Empresarial Innovadora de Construcción Eficiente–

con el fin de desarrollar acciones de educación patrimonial que sean viables económicamente y con proyección. La Universidad de Valladolid colabora con ambas iniciativas: como miembro institucional, junto a la Junta de Castilla y León dentro del cluster Duero-Douro, patrimonio para el desarrollo; y como agente asociado en la categoría entidades de conocimiento de AEICE.

### 1.3 Problema planteado

El desarrollo de un aplicación móvil para android para enseñar, educar y promocionar el arte patrimonial del territorio situado en la comunidad de Castilla y León.

La aplicación tiene que incluir tanto contenido educativo como contenido lúdico, con el objetivo de que el usuario aprenda y a la vez se divierta.

También se pide que se den facilidades para viajar a un sitio en concreto y que nos permita compartir opiniones sobre las visitas a los sitios.

Es decir, el objetivo de la aplicación es facilitar a la gente a adquirir conocimientos del patrimonio castellano-leonense, que de otra forma les sería menos divertido de aprender y ubicar en el mapa los sitios de interés y simplificar el viaje, permitiendo compartir desde la propia aplicación sus experiencias.

### 1.4 Soluciones existentes en el mercado

#### 1.4.1 Android

##### **Turismo Castilla y León**

Es una aplicación que muestra puntos de interés turísticos dentro de la comunidad castellano-leonesa. Muestra información relevante de los sitios y tiene definidas una serie de rutas, para que recorras los sitios siguiendo un orden. Dentro de los datos relevantes se incluye la accesibilidad, si es un sitio que se encuentra en la ciudad o es rural, los horarios de acceso y el coste de la visita. La aplicación dispone de soporte para Realidad Virtual(RV) y esta desarrollada por Aumentaty, empresa que se centra en el desarrollo de aplicaciones con soporte para RV. Sin embargo carece de contenidos de evaluación y gamificación.

##### **Vive Castilla y León**

Es una aplicación que se centra en el turismo de Castilla y León , tanto como deportivo, cultural como gastronómico. Dispone de una serie de enlaces que nos llevan a las distintas páginas de información, donde podemos obtener datos sobre los sitios y sobre las grandes rutas que hay en Castilla y León. Tampoco dispone de contenidos de evaluación y gamificación. Esta desarrollada por Capitán Quimera, una empresa que crea aplicaciones de publicidad,su sede esta situada en Valladolid.

### 1.5 Solución planteada

Para la solución he decidido centrarme en el aspecto de aprender, que sea divertida y fácil de utilizar.

Para ello introduciré componentes de gamificación que se basa en la idea de aprender jugando y en ser recompensado cuando consigues encontrar la solución.

La aplicación se va a dividir en cuatro partes.

- **Ver los sitios de interés**  
Un lugar donde se muestren todos los sitio de los que se tenga información.
- **Mostrar información interesante y didáctica**  
Ver datos interesantes sobre los sitios.

- **Valorar los conocimientos aprendidos**

Ver que hemos aprendido sobre un lugar en concreto y según lo que hallamos conseguido, podemos obtener recompensas.

- **Ver los logros**

Un apartado donde se ven los logros, que hemos conseguido al aprender sobre los sitios.

- **Compartir experiencias**

Dar la facilidad al usuario de expresar su opinión, tanto de la aplicación en si como de los sitios que visite por su cuenta.

## 1.6 Metodología

He decidido usar la metodología del Proceso Unificado, por que ya la había usado antes en alguna aplicación que había desarrollado anteriormente dentro de la carrera.

El Proceso Unificado de Desarrollo Software o simplemente Proceso Unificado es un marco de desarrollo de software que se caracteriza por estar dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y por ser iterativo e incremental.

### 1. Iterativo e Incremental

El PU (Proceso Unificado) es un marco de desarrollo iterativo e incremental compuesto de cuatro fases denominadas Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases es a su vez dividida en una serie de iteraciones dependiendo de la complejidad que incluya esa fase o si son necesarios nuevos conocimientos. Estas iteraciones ofrecen como resultado un incremento del producto desarrollado que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo.

### 2. Dirigido por los casos de uso

Los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos funcionales y en cada iteración se toman un conjunto de ellos para realizar el esfuerzo requerido en análisis, diseño, implementación y pruebas.

### 3. Centrado en la arquitectura

El PU asume que no existe un modelo único que cubra todos los aspectos del sistema. Por dicho motivo existen múltiples modelos y vistas que definen la arquitectura de software de un sistema.

### 4. Enfocado en los riesgos

El PU requiere que el equipo del proyecto, en este caso yo, se centre en identificar los riesgos críticos en una etapa temprana del ciclo de vida. Los resultados de cada iteración, en especial los de la fase de Elaboración deben ser seleccionados en un orden que asegure que los riesgos principales son considerados primero.

## 1.7 Estructura de la memoria

A continuación se explica brevemente el contenido del documento y los anexos incluidos en este documento:

- **Introducción:** Se encuentra una visión general del proyecto, las motivaciones que promovieron su desarrollo, los objetivos que se persiguen, la metodología escogida, la estructura de la memoria y un pequeño estudio de campo sobre aplicaciones similares en el mercado.
- **Planificación:** se redacta todas las etapas previas antes de comenzar a realizar el proyecto, como recursos necesarios, estimaciones temporales, análisis de riesgos y costes económicos.
- **Análisis:** Se trata todo sobre la especificación de objetivos, requisitos, casos de uso y modelos de dominio del sistema
- **Diseño:** Parte del documento de análisis para detallar más en profundidad el funcionamiento de la aplicación con los diagramas de secuencia y clases, y la estructuración del proyecto.
- **Implementación:** Se detallará más profundamente el desarrollo de la aplicación, sus componentes y sus funciones, así como las decisiones de diseño gráfico.
- **Pruebas:** Se muestran las diferentes pruebas llevadas a cabo para comprobar el funcionamiento de la aplicación. Tanto pruebas de dominio, como pruebas de la interfaz gráfica.
- **Conclusiones y líneas de ampliación:** Conclusiones y líneas de ampliación, expongo mi opinión al concluir este trabajo y figuran las posibles ampliaciones futuras que se pueden llevar a cabo sobre la base del proyecto realizado.
- **Glosario:** En el que se incluyen aquellos términos, siglas y palabras que necesiten de una pequeña explicación.
- **Bibliografía:** En la que se detallan cada una de las referencias utilizadas para este documento con toda la información disponible sobre las mismas.
- **Anexos:** Se incluyen los manuales de instalación de la aplicación y de usuario, así como la información sobre el contenido del CD-ROM.

## 2 Planificación

### 2.1 Recursos

A continuación enumeraremos los recursos necesarios para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto.

	Recursos humanos	Recursos hardware	Recursos software
Fase de Inicio	Guillermo Cebrián Serrano	Ordenador desarrollo	Astah, MsProject, ShareLatex
Fase de Elaboración	Guillermo Cebrián Serrano	Ordenador desarrollo	Astah, MsProject, Android Studio, ShareLatex
Fase de Construcción	Guillermo Cebrián Serrano	Ordenador de desarrollo, Samsung Galaxy S7	Astah, MsProject, Android Studio, ShareLatex
Fase de Transición	Guillermo Cebrián Serrano	Ordenador de desarrollo, Samsung Galaxy S4 y S7	Astah, MsProject, Android Studio, ShareLatex

### 2.2 Recursos Humanos

- Yo Guillermo Cebrián Serrano como alumno que desarrolla la aplicación.
- Mi tutor de TFG Manuel Ángel González Delgado.
- Dra./Dña. Beatriz Fernández Directora Académica de la Cátedra de Comercio Exterior y Investigadora principal TIMMIS.
- Y personas que colaboran conmigo en el proyecto TIMMIS y me han ayudado en la fase de diseño Víctor Miguel Tesón, Tania Ballesteros Colino, Sonsoles Gonzalo Pitarch y Cristina Alija Fernández.

## **2.3 Recursos Hardware**

A continuación especifico los recursos hardware que voy a utilizar para la realización del proyecto.

### **2.3.1 Ordenador de Sobremesa**

- Procesador:
- Memoria RAM: 8 GB
- Gráficos(GPU): AMD FX-8320 Octacore 3.5 GHz
- Sistema Operativo: Windows 10

### **2.3.2 Samsung Galaxy S7**

- Procesador: Procesador Exynos 8890 Octa 2.3GHz / Snapdragon 820 2.15GHz
- Memoria RAM: 4GB
- Versión de Android: 8.0.0 Oreo
- Pantalla: Pantalla 5.1", 1440 x 2560 pixels

### **2.3.3 Samsung Galaxy S4**

- Procesador: Qualcomm APQ8064T Snapdragon 600 Quadcore 1,9 GHz
- Memoria RAM: 2 GB
- Versión de Android: 5.0.1
- Pantalla: 5", 1920 x 1080 pixels

## 2.4 Recursos Software

Para desarrollar el proyecto se necesitan una serie de herramientas:

### 2.4.1 Elaboración de tablas diagramas

- **Astah:**

Astah, también conocido como JUDE (Java and UML Developers Enviroment), es una herramienta de diseño de sistemas que soporta UML, creado por la compañía Change Vision.[4]



Figura 4: Astah Profesional

- **MsProject:**

Microsoft Project (o MSP) es un software de administración de proyectos desarrollado y vendido por Microsoft, que nos permite generar calendarios sobre la programación de un proyecto, generar diagramas de Gantt para la gestión de recursos, etc..[5]



Figura 5: MS Project

### 2.4.2 Procesadores de texto

Editor de texto que se utiliza para redactar y modificar esta memoria

- **ShareLaTeX:**

ShareLaTeX es un editor de LaTeX online, que permite colaboración en tiempo real. Además se puede compilar LaTeX de forma online y genera el resultado en formato PDF. [6]



Figura 6: ShareLaTeX

### 2.4.3 Entornos de desarrollo

- **Android Studio:**

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android. Fue anunciado el 16 de mayo de 2013 en la conferencia Google I/O, y reemplazó a Eclipse como el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android. La primera versión estable fue publicada en diciembre de 2014. Permite desarrollar código tanto en Java como en Kotlin.[7]



Figura 7: Android Studio

En mi caso voy a usar la última versión estable disponible. Android Studio 3.1.3

## 2.5 Roles y Responsabilidades

### 2.5.1 Organizaciones

Organización	Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid
Dirección	Paseo de Belén, 15, 47011 Valladolid

Tabla 1: Organización: Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid

Organización	Cátedra de Comercio Exterior de la Universidad de Valladolid
Dirección	Plaza Campus Universitario N°1 - 3ª planta 47011 Valladolid

Tabla 2: Organización: Cátedra de Comercio Exterior de la Universidad de Valladolid

### 2.5.2 Personas

Participante	Guillermo Cebrián Serrano
Organización	Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid
Rol	Gestor, Analista, programador y Diseñador del proyecto
Comentario	Estudiante del Grado en Ingeniería Informática que llevará a cabo el desarrollo con el motivo de su TFG y participante del proyecto TIMMIS Duero-Douro.

Tabla 3: Participante: Guillermo Cebrián Serrano

Participante	Manuel Ángel González Delgado
Organización	Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid
Rol	Tutor del TFG
Comentario	Profesor encargado de tutelar el TFG perteneciente al departamento de Física Aplicada

Tabla 4: Participante: Manuel Ángel González Delgado

## 2.6 Estimaciones de tiempos

Las estimaciones de tiempo se han realizado a través de la experiencia obtenida en otros proyectos de asignaturas cursadas en el grado en la Universidad. En concreto de las asignaturas de Planificación y Gestión de Proyectos y Sistemas Móviles.[8]

## 2.7 Plan de fase

Es un plan de fase que se adapta a la carga de trabajo del TFG, que es de unas 275 horas.

Fase	NIteraciones	Duración
Inicio	1	7 Días * 4 Horas = 28 Horas
Elaboración	2	21 Días * 4 Horas = 84 Horas
Construcción	2	35 Días * 4 Horas = 140 Horas
Transición	1	7 Días * 4 Horas = 28 Horas
Duración Total		280 Horas

Tabla 5: Plan de fases

Fase	Hito
Inicio	La fase de inicio tiene por finalidad definir la visión, los objetivos y el alcance del proyecto, tanto desde el punto de vista funcional como del técnico, obteniéndose como uno de los principales resultados una lista de los casos de uso y una lista de los factores de riesgo del proyecto. El principal esfuerzo está radicado en el Modelamiento del Negocio y el Análisis de Requerimientos.
Elaboración	La fase de elaboración tiene como principal finalidad completar el análisis de los casos de uso y definir la arquitectura del sistema, además se obtiene una aplicación ejecutable que responde a los casos de uso que la comprometen. A pesar de que se desarrolla a profundidad una parte del sistema, las decisiones sobre la arquitectura se hacen sobre la base de la comprensión del sistema completo y los requerimientos (funcionales y no funcionales) identificados de acuerdo al alcance definido.
Construcción	La fase de construcción está compuesta por un ciclo de varias iteraciones, en las cuales se van incorporando sucesivamente los casos de uso, de acuerdo a los factores de riesgo del proyecto. Este enfoque permite por ejemplo contar en forma temprana con versiones el sistema que satisfacen los principales casos de uso. Los cambios en los requerimientos no se incorporan hasta el inicio de la próxima iteración.
Transición	La fase de transición se inicia con una versión “beta” del sistema y culmina con el sistema en fase de producción.[9]

Tabla 6: Descripción del Plan de Fases

## 2.8 Calendario

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
Comienzo del proyecto	0 días	mar 27/03/18	mar 27/03/18		Guillermo Cebrián Serrano
➤ Fase de Inicio	7 días	mar 27/03/18	mié 04/04/18	1	Guillermo Cebrián Serrano
Iteración 1	7 días	mar 27/03/18	mié 04/04/18	1	Guillermo Cebrián Serrano
➤ Fase de Elaboración	21 días	jue 05/04/18	jue 03/05/18	2;3	Guillermo Cebrián Serrano
Iteración 1	11 días	jue 05/04/18	jue 19/04/18	3	Guillermo Cebrián Serrano
Iteración 2	10 días	vie 20/04/18	jue 03/05/18	5	Guillermo Cebrián Serrano
➤ Fase de Construcción	35 días	vie 04/05/18	jue 21/06/18	4;6	Guillermo Cebrián Serrano
Iteración 1	18 días	vie 04/05/18	mar 29/05/18	6	Guillermo Cebrián Serrano
Iteración 2	17 días	mié 30/05/18	jue 21/06/18	8	Guillermo Cebrián Serrano
➤ Fase de Transición	7 días	vie 22/06/18	lun 02/07/18	7;9	Guillermo Cebrián Serrano
Iteración 1	7 días	vie 22/06/18	lun 02/07/18	9	Guillermo Cebrián Serrano
Fin de proyecto	0 días	lun 02/07/18	lun 02/07/18	10;11	Guillermo Cebrián Serrano

Figura 8: Calendario del proyecto

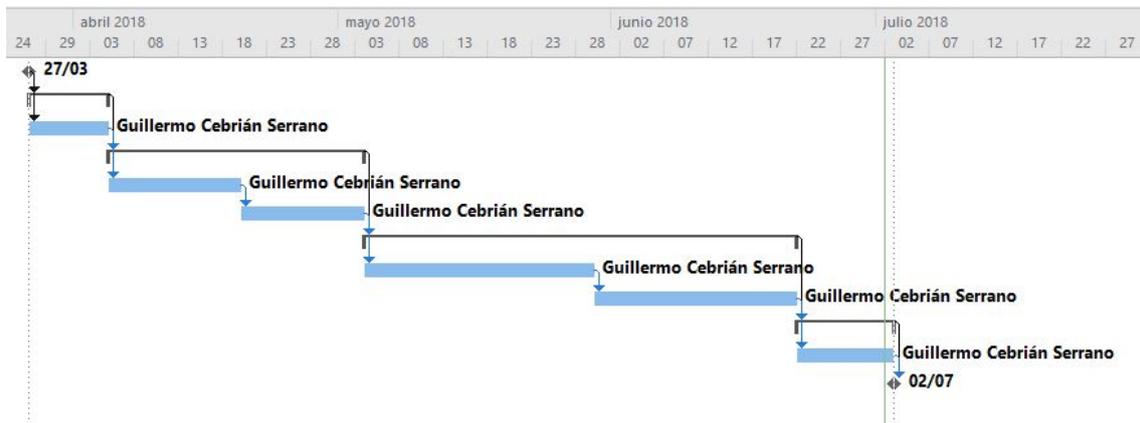


Figura 9: Diagrama de Gantt del proyecto global

## 2.9 Plan de proyecto

### 2.9.1 Fase de Inicio

▾ Fase de Inicio	7 días	mar 27/03/18	mié 04/04/18	1	Guillermo Cebrián Serrano
▾ Iteración 1	7 días	mar 27/03/18	mié 04/04/18	1	Guillermo Cebrián Serrano
Toma de decisiones	0,5 días	mar 27/03/18	mar 27/03/18	1	Guillermo Cebrián Serrano
Organización del proyecto	0,5 días	mar 27/03/18	mar 27/03/18	4	Guillermo Cebrián Serrano
Creación del calendario de fases	0,5 días	mié 28/03/18	mié 28/03/18	5	Guillermo Cebrián Serrano
Planificación de fase Inicio - Iteración 1	0,5 días	mié 28/03/18	mié 28/03/18	6	Guillermo Cebrián Serrano
Creación de plan de proyecto	1 día	jue 29/03/18	jue 29/03/18	7	Guillermo Cebrián Serrano
Creación del plan de riesgos	1 día	vie 30/03/18	vie 30/03/18	8	Guillermo Cebrián Serrano
Identificación de requisitos	1 día	lun 02/04/18	lun 02/04/18	9	Guillermo Cebrián Serrano
Identificación de casos de uso	1 día	mar 03/04/18	mar 03/04/18	10	Guillermo Cebrián Serrano
Planificación de fase Elaboración - Iteración 1	1 día	mié 04/04/18	mié 04/04/18	11	Guillermo Cebrián Serrano

Figura 10: Fase de Inicio - Iteración 1

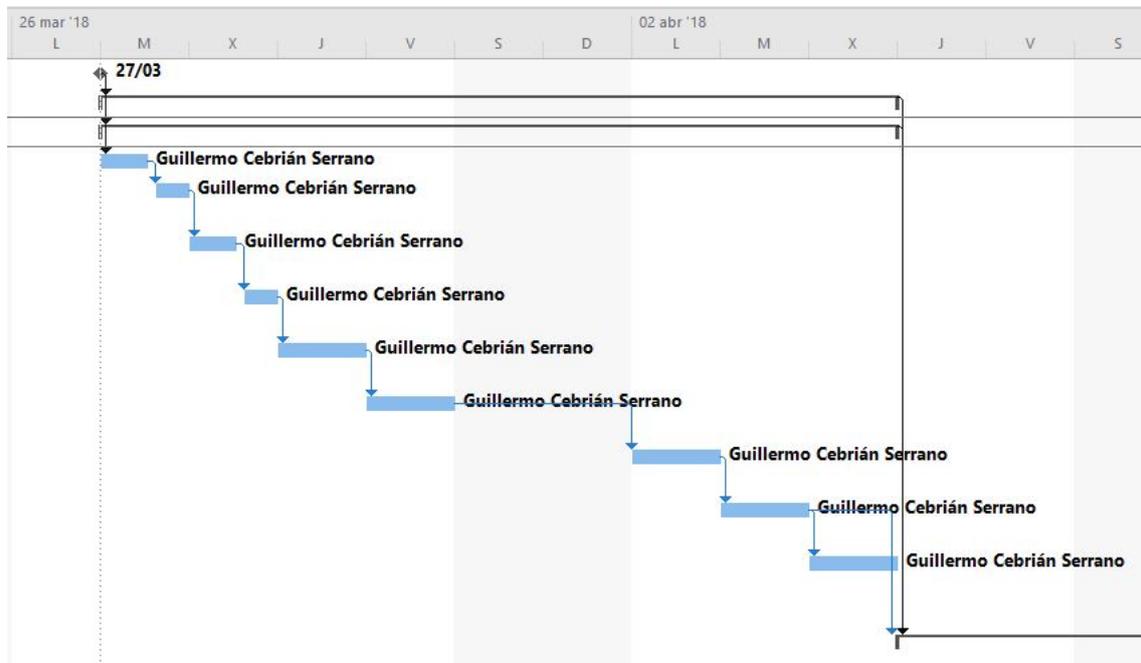


Figura 11: Fase de Inicio - Diagrama de Gantt - Iteración 1

## 2.9.2 Fase de Elaboración

▸ Fase de Elaboración	21 días	jue 05/04/18	jue 03/05/18	11;2;3	Guillermo Cebrián Serrano
▸ Iteración 1	11 días	jue 05/04/18	jue 19/04/18	11	Guillermo Cebrián Serrano
Creación del documento de análisis	2 días	jue 05/04/18	vie 06/04/18	11	Guillermo Cebrián Serrano
Creación de casos de uso	2 días	lun 09/04/18	mar 10/04/18	15	Guillermo Cebrián Serrano
Creación de diagramas de secuencia	3 días	mié 11/04/18	vie 13/04/18	16	Guillermo Cebrián Serrano
Creación de la descripción del hardware y el software	2 días	lun 16/04/18	mar 17/04/18	17	Guillermo Cebrián Serrano
Planificación de fase Elaboración - Iteración 2	2 días	mié 18/04/18	jue 19/04/18	18	Guillermo Cebrián Serrano
▸ Iteración 2	10 días	vie 20/04/18	jue 03/05/18	19;14	Guillermo Cebrián Serrano
Revisión de documentos de análisis	2 días	vie 20/04/18	lun 23/04/18	19	Guillermo Cebrián Serrano
Revisión de casos de uso	2 días	mar 24/04/18	mié 25/04/18	21	Guillermo Cebrián Serrano
Revisión de diagramas de secuencia	2 días	jue 26/04/18	vie 27/04/18	22	Guillermo Cebrián Serrano
Revisión de descripción del hardware y el software	2 días	lun 30/04/18	mar 01/05/18	23	Guillermo Cebrián Serrano
Planificación de fase de construcción - Iteración 1	2 días	mié 02/05/18	jue 03/05/18	24	Guillermo Cebrián Serrano

Figura 12: Fase de Elaboración - Iteración 1 y 2

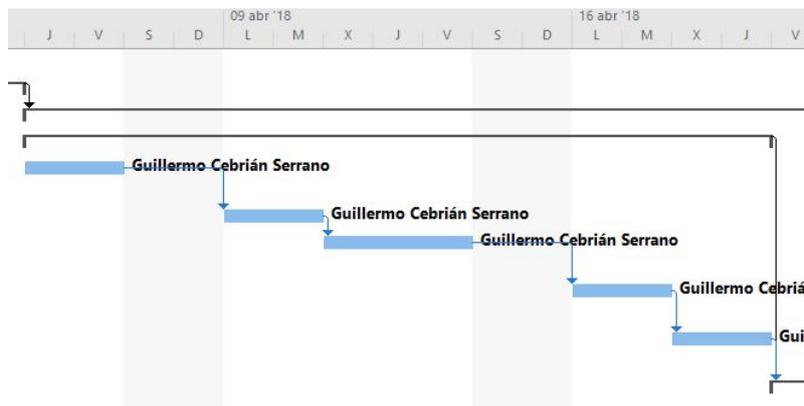


Figura 13: Fase de Elaboración - Diagrama de Gantt - Iteración 1

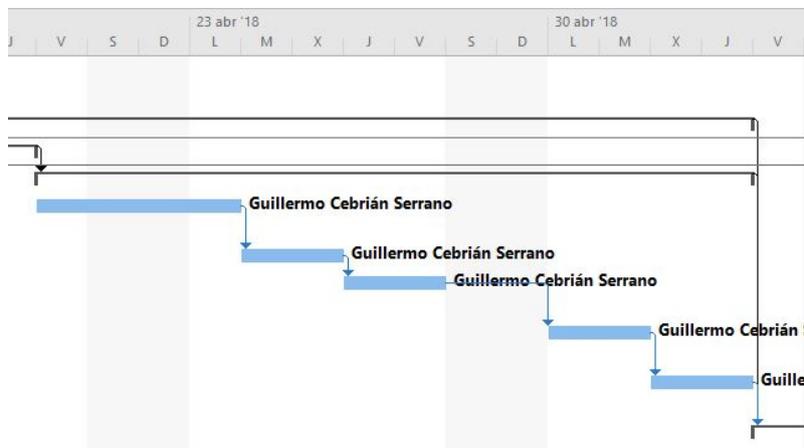


Figura 14: Fase de Elaboración - Diagrama de Gantt - Iteración 2

### 2.9.3 Fase de Construcción

▸ Fase de Construcción	34 días	vie 04/05/18	mié 20/06/18	13;20;25	Guillermo Cebrián Serrano
▸ Iteración 1	17 días	vie 04/05/18	lun 28/05/18	25	Guillermo Cebrián Serrano
Diagrama de clases	2 días	vie 04/05/18	lun 07/05/18	25	Guillermo Cebrián Serrano
Diagrama de secuencia	2 días	mar 08/05/18	mié 09/05/18	28	Guillermo Cebrián Serrano
Diagrama de arquitectura	2 días	mar 08/05/18	mié 09/05/18	28	Guillermo Cebrián Serrano
Construcción de la aplicación	12 días	jue 10/05/18	vie 25/05/18	29;30	Guillermo Cebrián Serrano
Planificación fase de Construcción - Iteración 2	1 día	lun 28/05/18	lun 28/05/18	31	Guillermo Cebrián Serrano
▸ Iteración 2	17 días	mar 29/05/18	mié 20/06/18	27;32	Guillermo Cebrián Serrano
Construcción de la aplicación	14 días	mar 29/05/18	vie 15/06/18	32	Guillermo Cebrián Serrano
Manual de Usuario	1 día	mar 29/05/18	mar 29/05/18	32	Guillermo Cebrián Serrano
Revisión diagrama de clase	1 día	lun 18/06/18	lun 18/06/18	34;35	Guillermo Cebrián Serrano
Revisión diagrama de secuencia	1 día	mar 19/06/18	mar 19/06/18	36	Guillermo Cebrián Serrano
Revisión diagrama de arquitectura	1 día	mar 19/06/18	mar 19/06/18	36	Guillermo Cebrián Serrano
Planificación fase de Transición - Iteración 1	1 día	mié 20/06/18	mié 20/06/18	37;38	Guillermo Cebrián Serrano

Figura 15: Fase de Construcción - Iteración 1 y 2



Figura 16: Fase de Construcción - Diagrama de Gantt - Iteración 1



Figura 17: Fase de Construcción - Diagrama de Gantt - Iteración 2

## 2.9.4 Fase de Transición

Fase de Transición	7 días	jue 21/06/18	vie 29/06/18	26;39;33	Guillermo Cebrián Serrano
Iteración 1	7 días	jue 21/06/18	vie 29/06/18	39	Guillermo Cebrián Serrano
Depuración y pruebas	2 días	jue 21/06/18	vie 22/06/18	39	Guillermo Cebrián Serrano
Corrección de errores	3 días	lun 25/06/18	mié 27/06/18	42	Guillermo Cebrián Serrano
Revisión de documentación	2 días	jue 28/06/18	vie 29/06/18	43	Guillermo Cebrián Serrano
Fin de proyecto	0 días	vie 29/06/18	vie 29/06/18	40;44;41	Guillermo Cebrián Serrano

Figura 18: Fase de Transición - Iteración 1

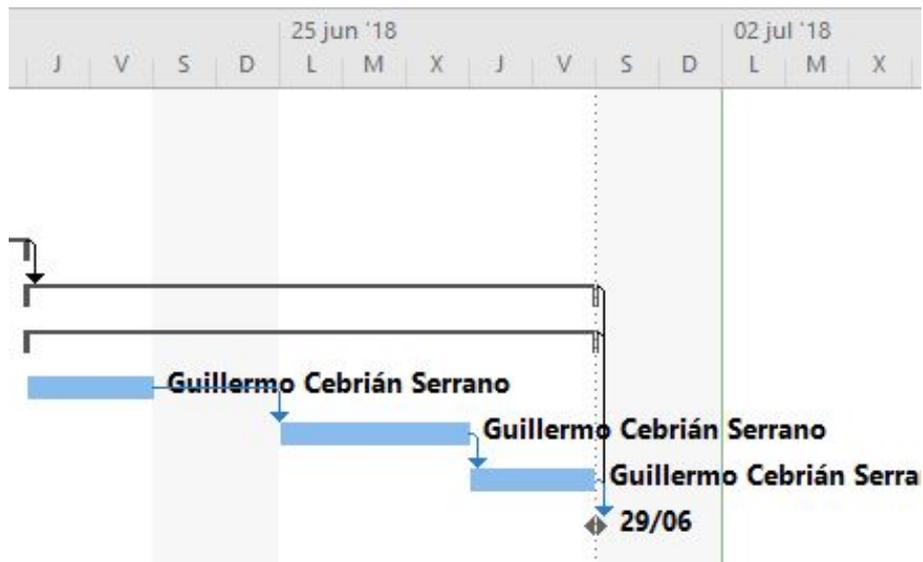


Figura 19: Fase de Transición - Diagrama de Gantt - Iteración 1

## 2.10 Costes

Los costes los vamos a sacar en función del tipo y en función de los roles.

Tenemos varios tipos de costes, en primer lugar los costes de Hardware, se tomarán los precios de los equipos que hemos usado para el desarrollo, a pesar de que se disponía de ellos anteriormente.

Coste de hardware			
Hardware	Coste Unidad (Euros)	Cantidad (Unid)	Coste Total (Euros)
Ordenador de sobremesa	750€	1	750€
Samsung Galaxy S7	350€	1	350€
Samsung Galaxy S4	180€	1	180€
Total Hardware			1280€

Tabla 7: Costes de Hardware

En segundo lugar los costes de tipo software. La gran mayoría del software que he usado ha sido gratuito, por que la Universidad te lo proporciona, aún así en los costes de software voy a poner los costes de las licencias.

Coste de software			
Software	Coste Unidad (Euros)	Cantidad (Unid)	Coste Total (Euros)
Windows 10	145€	1	145€
Astah Proffesional Trimestral	22,50€	1	22,50€
Microsoft Project Mensual	5,90€	3	17,70€
Android Studio	0€	1	0€
ShareLatexStudent	0€	1	0€
Total Software			185,2€

Tabla 8: Costes de Software

Por último vamos a calcular el coste de los recursos humanos. En este caso he preferido dividir los costes del proyecto según el rol en cada parte del proyecto. [10] El número total de días trabajados asciende a 70. Los porcentajes de días trabajados por rol son aproximadamente: 15 % Jefe de Proyecto; 25 % Analista; 20 % Diseñador; 35 % Programador y un 5 % Encargado de pruebas.

Coste de Recursos Humanos			
Rol	Coste (Euros por hora)	Cantidad (Horas x Días)	Coste Total (Euros)
Jefe de Proyecto	25€	4 Horas * 11 Días	1100€
Analista	20€	4 Horas * 18 Días	1440€
Diseñador	10€	4 Horas * 14 Días	560€
Programador	10€	4 Horas * 25 Días	1000€
Encargado de pruebas	15€	4 Horas * 4 Días	240€
Total Recursos Humanos			4340€

Tabla 9: Coste de Recursos Humanos

Para acabar calculamos el coste total y añadimos el coste de publicación de la aplicación, que ascendería unos 25 €.

Coste Total del Proyecto	
Apartado	Coste Total (Euros)
Hardware	1280€
Software	185,2€
Recursos Humanos	4340€
Licencia Play Store	25€
Total Proyecto	5830,2€

Tabla 10: Coste Total del Proyecto

## 2.11 Análisis de riesgos

A continuación presentamos una serie de riesgos que puede tener nuestro proyecto. [11]

Riesgo-01	Pérdida o avería de los dispositivos hardware
Descripción	Uno o varios dispositivos hardware que se utilizan para desarrollar la aplicación deja de funcionar correctamente
Efecto	Retraso en las tareas del proyecto
Frecuencia	Baja
Gravedad	Alta
Detección	Alta
Acción correctora	Tratar los dispositivos con cautela. Si se averían tener un ordenador y un teléfono de reserva.
Plan de contingencia	Obtener dispositivos alternativos y utilizar emuladores.

Tabla 11: Riesgo-01

Riesgo-02	Planificación no realista
Descripción	La planificación inicial no es una planificación realista, quiere decir que nos puede sobrar tiempo para terminar el proyecto, o que nos falte.
Efecto	Retraso en las tareas del proyecto
Frecuencia	Alta
Gravedad	Alta
Detección	Media
Acción correctora	Reestructuración de la planificación inicial, aumentando márgenes en cada fase, especialmente en las más exigentes que se corresponden a las fases de elaboración y construcción.
Plan de contingencia	Aumentar ritmo de trabajo para cumplir los plazos estimados en caso de detección de incumplimiento de la planificación.

Tabla 12: Riesgo-02

Riesgo-03	Pérdida de datos
Descripción	Perdida total o parcial de algún elemento del proyecto (documentación, código, etc)
Efecto	Retraso en la realización de las tareas del proyecto
Frecuencia	Baja
Gravedad	Alta
Detección	Alta
Acción correctora	Se realizan copias de seguridad diarias en la nube
Plan de contingencia	Aumentar el ritmo de trabajo para suplir esa pérdida de datos

Tabla 13: Riesgo-03

Riesgo-04	Enfermedad o situaciones de baja temporal
Descripción	Imposibilidad de trabajar en el proyecto por problemas de salud o problemas familiares severos
Efecto	Retraso en la realización de las tareas del proyecto
Frecuencia	Baja
Gravedad	Alta
Detección	Alta
Acción correctora	Planificar de manera holgada las diferentes fases teniendo en cuenta este riesgo
Plan de contingencia	Aumentar el ritmo de trabajo para suplir esa baja temporal

Tabla 14: Riesgo-04

Riesgo-05	Modificación de los requisitos
Descripción	Cambios inesperados en los requisitos iniciales del proyecto
Efecto	Retraso en la realización de las tareas del proyecto
Frecuencia	Media
Gravedad	Media
Detección	Alta
Acción correctora	Establecer márgenes de tiempo extra para estos sucesos en las fases de planificación de iteración.
Plan de contingencia	Aumentar el ritmo de trabajo para adecuarse a los nuevos requisitos

Tabla 15: Riesgo-05

Riesgo-06	Funcionamiento inadecuado del software
Descripción	El software no funciona correctamente y no esta disponible para uso
Efecto	Retraso en la realización de las tareas del proyecto
Frecuencia	Baja
Gravedad	Media
Detección	Alta
Acción correctora	Buscar soporte de las aplicaciones y en caso negativo tener aplicaciones de repuesto
Plan de contingencia	Aumentar el ritmo de trabajo para recuperar el tiempo perdido

Tabla 16: Riesgo-06

### 3 Análisis

#### 3.1 Participantes en el proyecto

Participante-01	
Nombre	Guillermo Cebrián Serrano
Organización	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Rol	Jefe de proyecto, analista, diseñador, desarrollador y testeador

Tabla 17: Participante-01: Guillermo Cebrián Serrano

Participante-02	
Nombre	Miguel Ángel González Delgado
Organización	Departamento de Física Aplicada
Rol	Tutor del TFG

Tabla 18: Participante-02: Miguel Ángel González Delgado

Participante-03	
Nombre	Tania, Miguel, Víctor, Sonsoles, Cristina y Yo
Organización	Cátedra de Comercio Exterior/Grupo TIMMIS
Rol	Cliente

Tabla 19: Participante-03: Grupo TIMMIS

#### 3.2 Objetivos del sistema

Vamos a definir ahora los objetivos del sistema para sentar las bases del diseño y facilitar todo el trabajo posterior.

Objetivo 01	Ubicar sitios
Descripción	El sistema deberá permitir a un usuario ver donde están ubicados los sitios de interés.

Tabla 20: Objetivo 01: Ubicar sitios

Objetivo 02	Mostrar contenido didáctico
Descripción	El sistema deberá permitir a un usuario ver contenido didáctico de los sitios de interés.

Tabla 21: Objetivo 02: Mostrar contenido didáctico

Objetivo 03	Examinar lo que se aprende
Descripción	El sistema deberá permitir a un usuario examinarse del contenido que aprenda sobre los sitios de interés.

Tabla 22: Objetivo 03: Examinar lo que se aprende

Objetivo 04	Recompensar el conocimiento
Descripción	El sistema deberá permitir recompensar al usuario cuando se haya examinado del contenido y haya aprendido sobre los sitios de interés.

Tabla 23: Objetivo 04: Recompensar el conocimiento

Objetivo 05	Mostrar conocimiento adquirido
Descripción	El sistema deberá permitir ver que ha aprendido el usuario sobre los sitios de interés.

Tabla 24: Objetivo 05: Mostrar conocimiento adquirido

Objetivo 06	Expresar opinión
Descripción	El sistema deberá permitir expresar la opinión del usuario.

Tabla 25: Objetivo 06: Expresar opinión

### 3.3 Requisitos del Sistema

#### 3.3.1 Requisitos de Información

Requisitos de información son aquellos que indican que datos deberá almacenar el sistema. [12]

Requisito de Inf. 01	Información sobre un sitios de interés
Descripción	El sistema deberá almacenar nombre, descripción educativa y un imagen de un sitio, además de la ubicación para poder ubicarlo en un mapa.
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Descripción</li> <li>• Ubicación</li> <li>• Imagen</li> <li>• Urls de interés</li> </ul>

Tabla 26: Requisito de Inf. 01: Información sobre sitios de interés

Requisito de Inf. 02	Información sobre contenido evaluable
Descripción	El sistema deberá almacenar material para evaluar el conocimiento aprendido con la aplicación
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas</li> <li>• Respuestas</li> </ul>

Tabla 27: Requisito de Inf. 02: Información sobre contenido evaluable

Requisito de Inf. 03	Información sobre los logros
Descripción	El sistema deberá almacenar los logros que posee cada usuario y a que punto de interés pertenece.
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logro</li> <li>• Punto de interés</li> </ul>

Tabla 28: Requisito de Inf. 03: Información sobre los logros

Requisito de Inf. 04	Información sobre noticias
Descripción	El sistema deberá almacenar información sobre noticias del patrimonio cultural
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autor</li> <li>• texto</li> </ul>

Tabla 29: Requisito de Inf. 03: Información sobre los logros

### 3.3.2 Requisitos funcionales

Se define en este apartado las funciones que debe cumplir el software a desarrollar en el proyecto para poder llevar a cabo los objetivos propuestos.

Requisito Funcional-01	Ubicar lugares de interés
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación mostrara la los usuarios la ubicación de los sitios de interés patrimonial
Dependencias	No.
Importancia	Importante.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 30: Requisito Funcional-01: ubicar lugares de interés

Requisito Funcional-02	Mostrar todos los lugares de interés
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación mostrara a los usuarios un lista de todos los lugares con interés patrimonial que se encuentran dentro de la aplicación.
Dependencias	No.
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Media.

Tabla 31: Requisito Funcional-02: Mostrar todos los lugares de interés

Requisito Funcional-03	Mostrar información relevante sobre los lugares
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación deberá mostrar al usuario información relevante sobre los lugares de interés
Dependencias	No.
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 32: Requisito Funcional-03: Mostrar información relevante sobre los lugares

Requisito Funcional-04	Evaluar información aprendida
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación deberá poder evaluar al usuario de la información relevante que sabe sobre los lugares de interés
Dependencias	No.
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 33: Requisito Funcional-04: Evaluar información aprendida

Requisito Funcional-05	Mostrar información para viajar
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación deberá mostrar al usuario información que le ayude a desplazarse a los lugares de interés
Dependencias	No.
Importancia	Quedaría Bien.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Media.

Tabla 34: Requisito Funcional-05: Mostrar información para viajar

Requisito Funcional-06	Almacenar páginas web sobre los lugares
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación deberá mostrar al usuario información alternativa sobre los lugares de interés
Dependencias	No.
Importancia	Importante.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Media.

Tabla 35: Requisito Funcional-06: Mostrar páginas web sobre los lugares

Requisito Funcional-07	Mostrar resultado de las evaluaciones
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación deberá mostrar al usuario los resultados que ha conseguido en los distintos sitios tras haber completado la evaluación
Dependencias	No.
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 36: Requisito Funcional-07: Mostrar resultado de las evaluaciones

Requisito Funcional-08	Recompensar usuario
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación deberá recompensar al usuario según los resultados obtenidos en las evaluaciones
Dependencias	No.
Importancia	Importante.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 37: Requisito Funcional-08: Recompensar usuario

Requisito Funcional-09	Compartir opinión
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación deberá permitir al usuario compartir su opinión sobre el patrimonio cultural
Dependencias	No.
Importancia	Importante.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 38: Requisito Funcional-09: Compartir opinión

Requisito Funcional-10	Mostrar noticias
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación deberá permitir al usuario ver noticias relacionadas con el patrimonio cultural
Dependencias	No.
Importancia	Importante.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 39: Requisito Funcional-10: Mostrar noticias

### 3.3.3 Requisitos no funcionales

Requisito No Funcional-01	Implementación de TTS
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación deberá permitir al usuario escuchar la información relevante de los sitio mediante Text To Speech
Dependencias	No.
Importancia	Quedaría bien.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 40: Requisito No Funcional-01: Implementación de TTS

Requisito No Funcional-02	Facilidad de uso
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación será fácil de usar
Dependencias	No.
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 41: Requisito No Funcional-02: Facilidad de uso

Requisito No Funcional-03	Compatibilidad con varias versiones de android
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación será compatible con varias versiones del sistema Android
Dependencias	No.
Importancia	Importante.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Media.

Tabla 42: Requisito No Funcional-03: Compatibilidad con varias versiones de android

Requisito No Funcional-04	Facilidad de mantenimiento
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación recibirá soporte y actualizaciones fácilmente
Dependencias	No.
Importancia	Importante.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 43: Requisito No Funcional-04: Facilidad de mantenimiento

Requisito No Funcional-05	Fluidez
Versión	1.0 (05/04/2018).
Autor/es	Guillermo Cebrián Serrano.
Fuente	Grupo TIMMIS.
Descripción	La aplicación irá fluida
Dependencias	No.
Importancia	Importante.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 44: Requisito No Funcional-05: Fluidez

### 3.4 Definición de actores

Actor que estará presente dentro de los caso de uso

Actor-01	
Nombre	Usuario
Autor	Guillermo Cebrián Serrano
Descripción	El actor Usuario representa a cualquier persona que interactúa con la aplicación

Tabla 45: Actor-01: Usuario

### 3.5 Casos de usos

Respecto a los requisitos funcionales identificados en los puntos anteriores, a continuación se muestra el diagrama general de casos de uso del sistema.

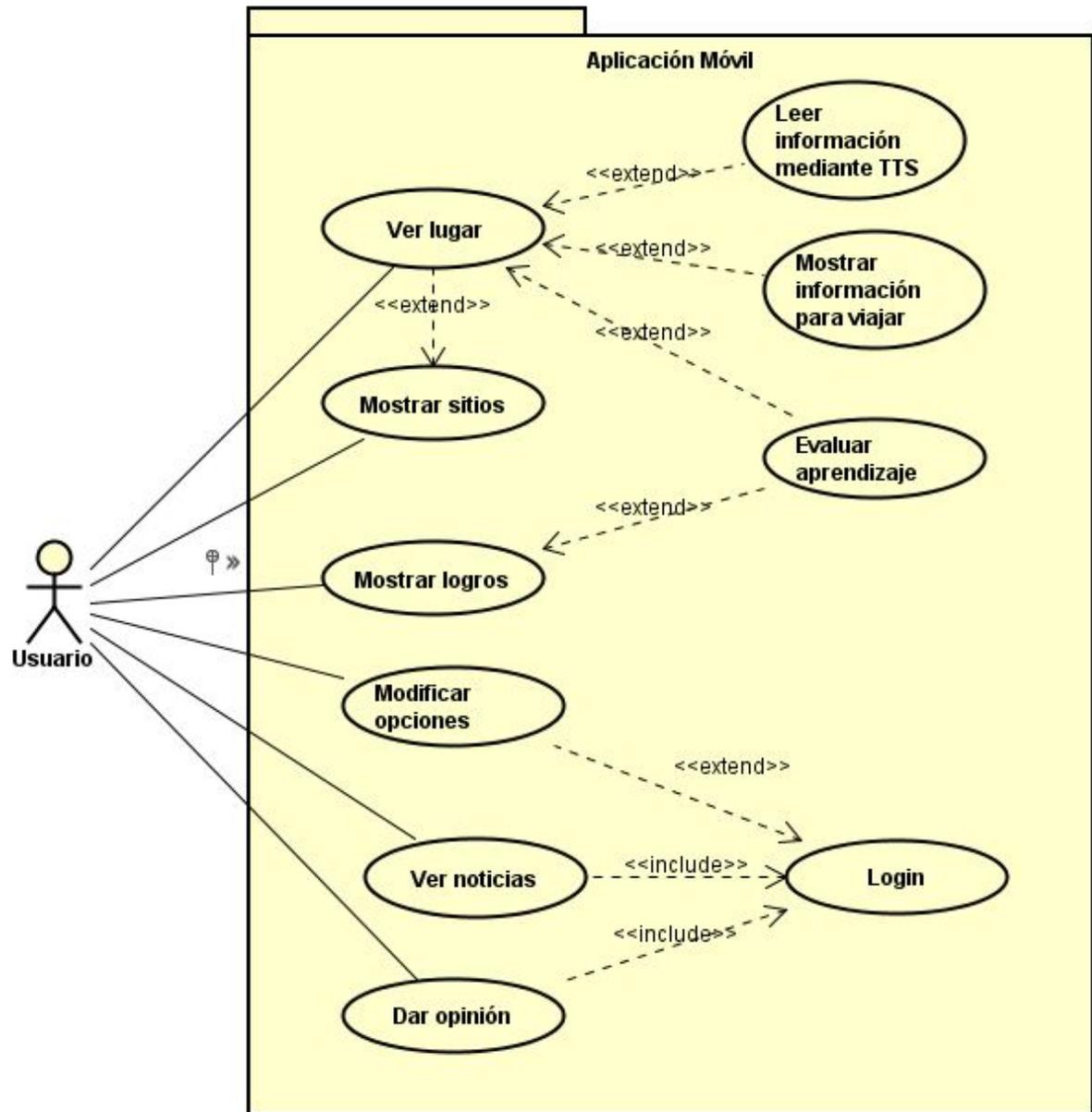


Figura 20: Diagrama general de Casos de uso

### 3.5.1 Caso de uso 1: Mostrar Sitios

- Nombre: Mostrar Sitios
- Versión: 1.0 (09/04/18)
- Autores: Guillermo Cebrián Serrano
- Descripción: El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario desea ver una lista de sitios
- Pre-condición: El usuario ha iniciado la aplicación
- Secuencia normal:
  1. El usuario selecciona la función de mostrar sitios.
  2. El sistema busca los sitios dentro del sistema.
  3. El sistema confirma que hay sitios.
  4. El sistema muestra los sitios al usuario.
  5. A continuación este caso de uso finaliza.
- Excepciones: No
- Post-condición El sistema muestra una lista de sitios.
- Importancia: Importante.
- Urgencia: Inmediatamente.
- Estado: En construcción.
- Estabilidad: Alta.

### 3.5.2 Caso de uso 2: Ver lugar

- Nombre: Ver lugar
- Versión: 1.0 (09/04/18)
- Autores: Guillermo Cebrián Serrano
- Descripción: El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario desea ver información sobre un lugar.
- Pre-condición: Caso de uso Mostrar sitios. El sistema tiene que haber mostrado una serie de sitios antes de ver uno en concreto.
- Secuencia normal:
  1. El usuario selecciona el sitio del que desea ver información.
  2. El sistema busca la información del sitio en el sistema.
  3. El sistema encuentra la información
  4. El sistema muestra la información del sitio
  5. A continuación este caso de uso finaliza.
- Excepciones: No
- Post-condición El sistema muestra la información de un sitio
- Importancia: Vital.
- Urgencia: Inmediatamente.
- Estado: En construcción.
- Estabilidad: Alta.

### 3.5.3 Caso de uso 3: Ver logros

- Nombre: Mostrar logros
- Versión: 1.0 (09/04/18)
- Autores: Guillermo Cebrián Serrano
- Descripción: El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario desea ver una lista de logros
- Pre-condición: El usuario ha iniciado la aplicación
- Secuencia normal:
  1. El usuario selecciona la función de mostrar logros.
  2. El sistema busca los logros que hay en el sistema.
  3. El sistema obtiene una lista de logros y se la muestra al usuario.
  4. El sistema muestra los logros al usuario.
  5. A continuación este caso de uso finaliza.
- Excepciones: No
- Post-condición El sistema muestra una lista de logros del usuario.
- Importancia: Importante.
- Urgencia: Inmediatamente.
- Estado: En construcción.
- Estabilidad: Alta.

### 3.5.4 Caso de uso 4: Modificar opciones

- Nombre: Modificar opciones
- Versión: 1.0 (09/04/18)
- Autores: Guillermo Cebrián Serrano
- Descripción: El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario desee modificar las opciones.
- Pre-condición: El usuario ha iniciado la aplicación
- Secuencia normal:
  1. El usuario selecciona la función de ver opciones
  2. El sistema busca las opciones disponibles en el sistema
  3. El sistema muestra las opciones al usuario.
  4. El usuario selecciona modificar una opción.
  5. El sistema muestra la pantalla de modificación.
  6. El usuario modifica la opción
  7. El sistema registra la modificación
  8. El sistema confirma la modificación al usuario
  9. A continuación el caso de uso continua desde el paso 3
- Excepciones:
  - 6a: Si usuario no introduce los datos correctamente, el sistema lanza un mensaje de error.
- Post-condición El usuario ha modificado una opción de la aplicación
- Importancia: Quedaría bien.
- Urgencia: Inmediatamente.
- Estado: En construcción.
- Estabilidad: Baja.

### 3.5.5 Caso de uso 5: Ver noticias

- Nombre: Ver noticias
- Versión: 1.0 (09/04/18)
- Autores: Guillermo Cebrián Serrano
- Descripción: El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario solicite ver noticias.
- Pre-condición: Disponemos de conexión a internet.
- Secuencia normal:
  1. El usuario selecciona la función de noticias.
  2. El sistema busca las noticias en el sistema
  3. El sistema obtiene las noticias.
  4. El sistema muestra las noticias al usuario.
  5. A continuación este caso de uso finaliza.
- Excepciones: No
- Post-condición El sistema muestra una lista de noticias.
- Importancia: Importante.
- Urgencia: Inmediatamente.
- Estado: En construcción.
- Estabilidad: Alta.

### 3.5.6 Caso de uso 6: Dar opinión

- Nombre: Dar opinión
- Versión: 1.0 (09/04/18)
- Autores: Guillermo Cebrián Serrano
- Descripción: El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario desee dar su opinión
- Pre-condición: El usuario ha iniciado sesión en su cuenta y disponemos de conexión a internet.
- Secuencia normal:
  1. El usuario selecciona la función de compartir.
  2. El sistema muestra el formulario para compartir.
  3. El usuario rellena el formulario y pulsa compartir.
  4. El sistema envía el comentario.
  5. El sistema muestra la confirmación de que el comentario ha sido enviado con éxito.
  6. A continuación este caso de uso finaliza.
- Excepciones: No
- Post-condición El sistema ha enviado un comentario correctamente.
- Importancia: Importante.
- Urgencia: Inmediatamente.
- Estado: En construcción.
- Estabilidad: Alta.

### 3.5.7 Caso de uso 7: Login

- Nombre: Login
- Versión: 1.0 (09/04/18)
- Autores: Guillermo Cebrián Serrano
- Descripción: El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario desee loguearse en el sistema
- Pre-condición: El usuario ha iniciado la aplicación y disponemos de conexión a internet.
- Secuencia normal:
  1. El usuario selecciona la función de login.
  2. El sistema muestra el formulario para hacer login.
  3. El usuario rellena el formulario y pulsa enviar.
  4. El sistema confirma las credenciales con el servidor.
  5. El sistema muestra la confirmación del login al usuario.
  6. A continuación este caso de uso finaliza.
- Excepciones:
  - 3a: Las credenciales no son correctas. Se muestra el error por pantalla y el caso de uso finaliza.
- Post-condición El usuario ha iniciado sesión correctamente en el sistema.
- Importancia: Importante.
- Urgencia: Inmediatamente.
- Estado: En construcción.
- Estabilidad: Media.

### 3.5.8 Caso de uso 8: Leer información TTS

- Nombre: Leer información TTS
- Versión: 1.0 (09/04/18)
- Autores: Guillermo Cebrián Serrano
- Descripción: El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario desee usar la función TTS
- Pre-condición: El usuario ha iniciado la aplicación y esta viendo la información de un sitio.
- Secuencia normal:
  1. El usuario selecciona la función TTS.
  2. El sistema recoge el texto que se quiere leer.
  3. El sistema detecta el idioma del texto.
  4. El sistema lee el texto por los altavoces.
  5. A continuación este caso de uso finaliza.
- Excepciones: No
- Post-condición El sistema lee la descripción del sitio.
- Importancia: Quedaría bien.
- Urgencia: Inmediatamente.
- Estado: En construcción.
- Estabilidad: Media.

### 3.5.9 Caso de uso 9: Mostrar información para viajar

- Nombre: Mostrar información para viajar
- Versión: 1.0 (09/04/18)
- Autores: Guillermo Cebrián Serrano
- Descripción: El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario desee usar la función ayuda para viajar.
- Pre-condición: El usuario ha iniciado la aplicación y esta viendo la información de un sitio.
- Secuencia normal:
  1. El usuario selecciona la ayuda de viaje.
  2. El sistema recoge la ubicación y los enlaces a las páginas web de interés del sitio.
  3. El sistema prepara la ubicación y los enlaces.
  4. El sistema muestra al usuario la ubicación y los enlaces.
  5. A continuación este caso de uso finaliza.
- Excepciones: No
- Post-condición El sistema muestra información de interés al usuario para viajar.
- Importancia: Quedaría bien.
- Urgencia: Inmediatamente.
- Estado: En construcción.
- Estabilidad: Alta.

### 3.5.10 Caso de uso 10: Evaluar aprendizaje

- Nombre: Evaluar aprendizaje
- Versión: 1.0 (09/04/18)
- Autores: Guillermo Cebrián Serrano
- Descripción: El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario desee evaluar sus conocimientos sobre un sitio.
- Pre-condición: El usuario ha iniciado la aplicación y esta viendo la información de un sitio.
- Secuencia normal:
  1. El usuario selecciona la opción de evaluar.
  2. El sistema busca cuestionarios disponibles para el sitio seleccionado.
  3. El sistema muestra al usuario los cuestionarios disponibles.
  4. El usuario selecciona un cuestionario.
  5. El sistema muestra las preguntas de cuestionario.
  6. El usuario responde a las preguntas del cuestionario.
  7. El sistema muestra las preguntas del cuestionario contestadas al usuario, diciéndole si cada pregunta esta bien o mal contestada.
  8. El sistema concede un logro al usuario según la puntuación obtenida.
  9. A continuación este caso de uso finaliza.
- Excepciones: No
- Post-condición El sistema muestra la puntuación del usuario por pantalla.
- Importancia: Vital.
- Urgencia: Inmediatamente.
- Estado: En construcción.
- Estabilidad: Media.

### 3.6 Modelo de dominio

La siguiente ilustración muestra el modelo de dominio, donde se muestran las clases que tendrá el sistema junto con sus atributos.[13]

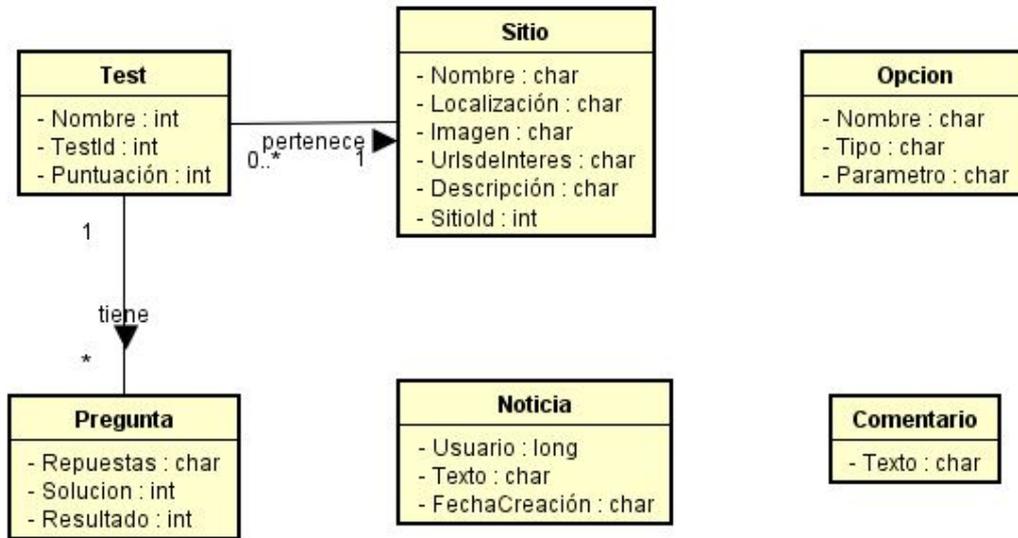


Figura 21: Modelo de dominio

#### 3.6.1 Descripción del modelo de dominio

- **Test**: Clase que almacena un test sobre un sitio. Esta compuesto por el nombre del test, su id y la puntuación que se obtiene después de completar el test.
- **Pregunta**: Clase que almacena una pregunta en el modelo de dominio. Contiene una pregunta en formato texto , una serie de posibles respuestas y el resultado temporal de lo que respondió el usuario.
- **Sitio**: Guarda información relevante de un sitio, en concreto nombre, ubicación, url de una imagen, urls de interés, descripción y una id del sitio.
- **Noticia**: Almacena datos sobre una noticia en el modelo de dominio. Guarda el usuario que la público, el texto de la noticia y la fecha en la que fue creada.
- **Opción**: Representa una opción de dentro del modelo de dominio.
- **Comentario**: Guarda el formulario para publicar un comentario

### 3.7 Diagramas de secuencia

En esta sección se van a mostrar los diferentes diagramas de secuencia generados con los casos de uso mostrados anteriormente.

#### 3.7.1 Diagrama de secuencia 1: Mostrar Sitios

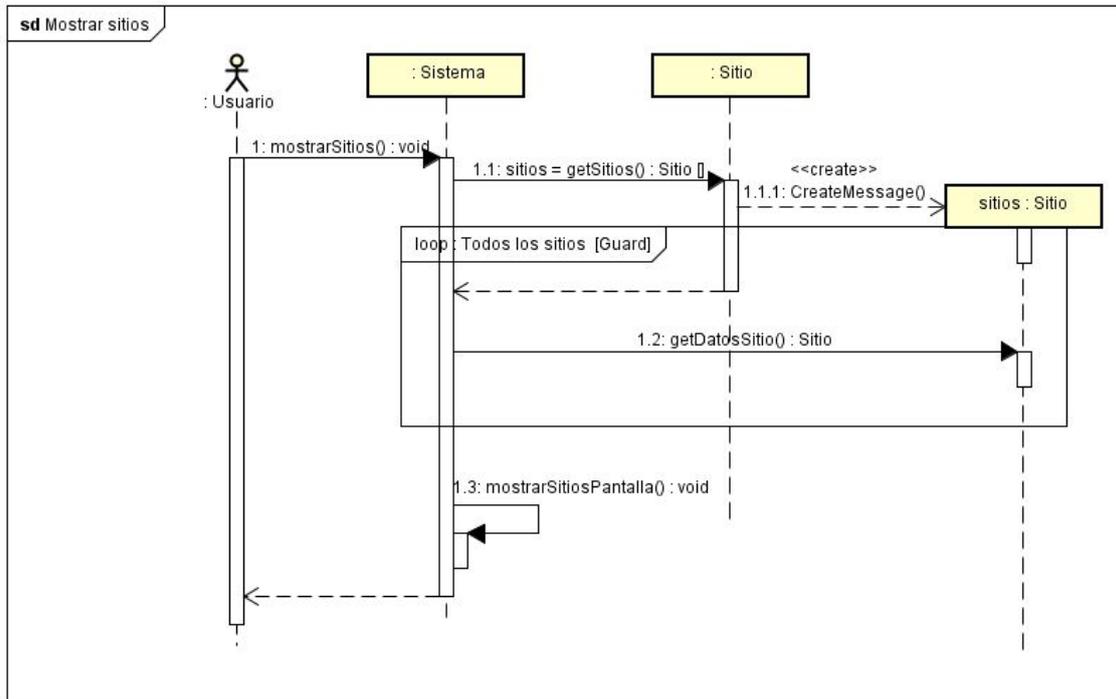


Figura 22: Diagrama de secuencia 1

### 3.7.2 Diagrama de secuencia 2: Ver lugar

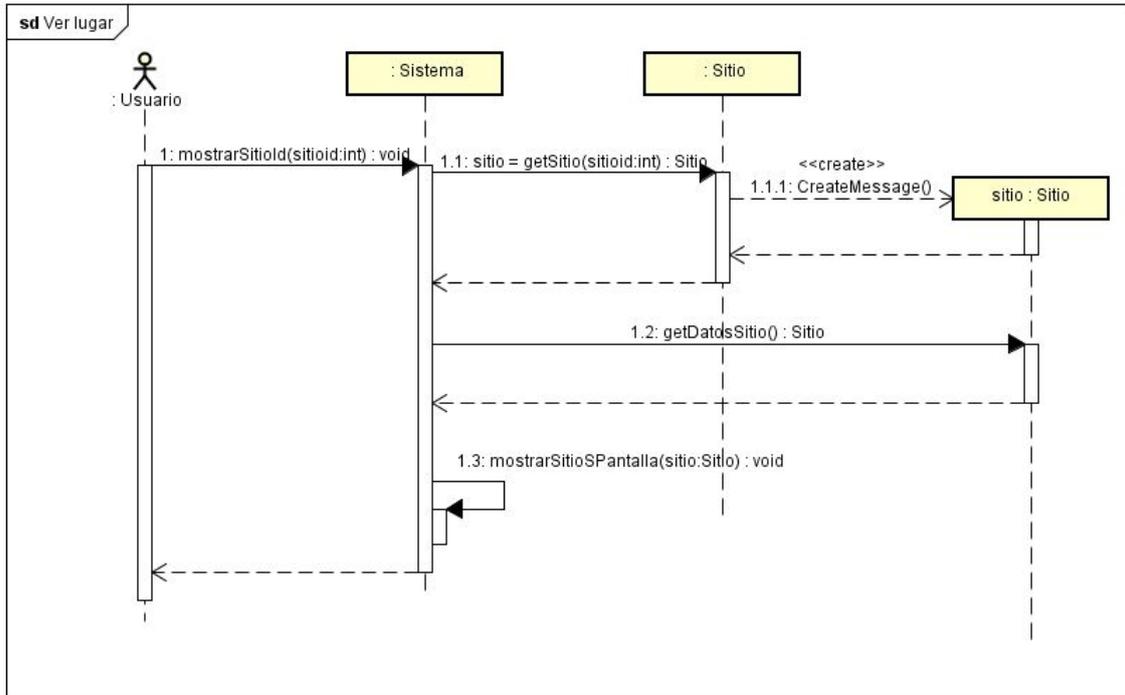


Figura 23: Diagrama de secuencia 2

### 3.7.3 Diagrama de secuencia 3: Ver logros

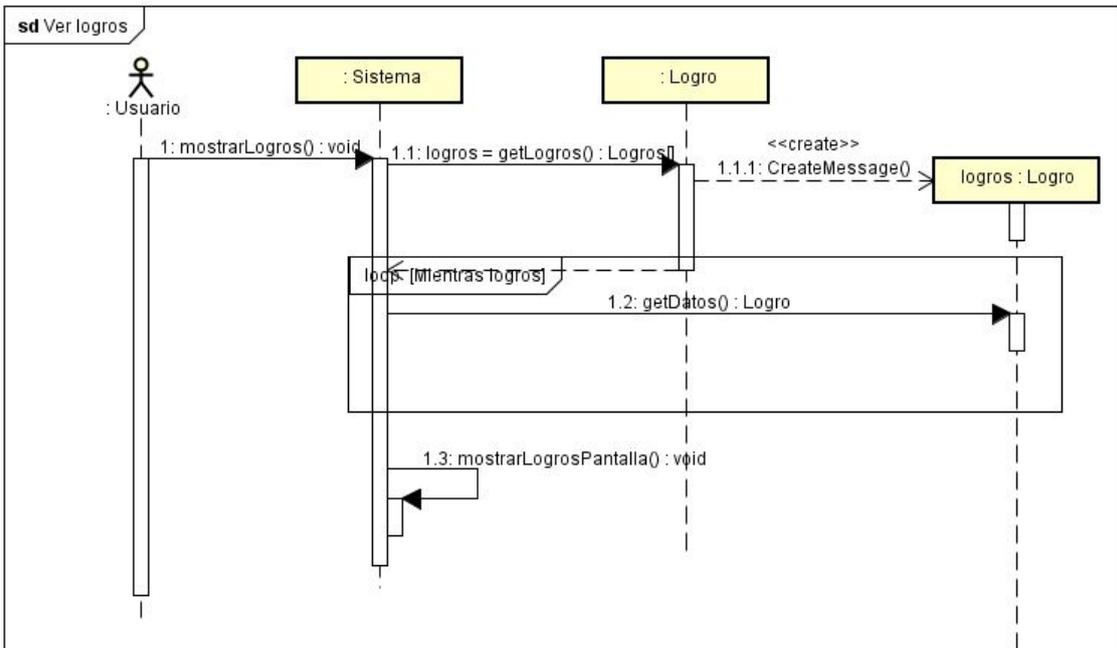


Figura 24: Diagrama de secuencia 3

### 3.7.4 Diagrama de secuencia 4: Modificar opciones

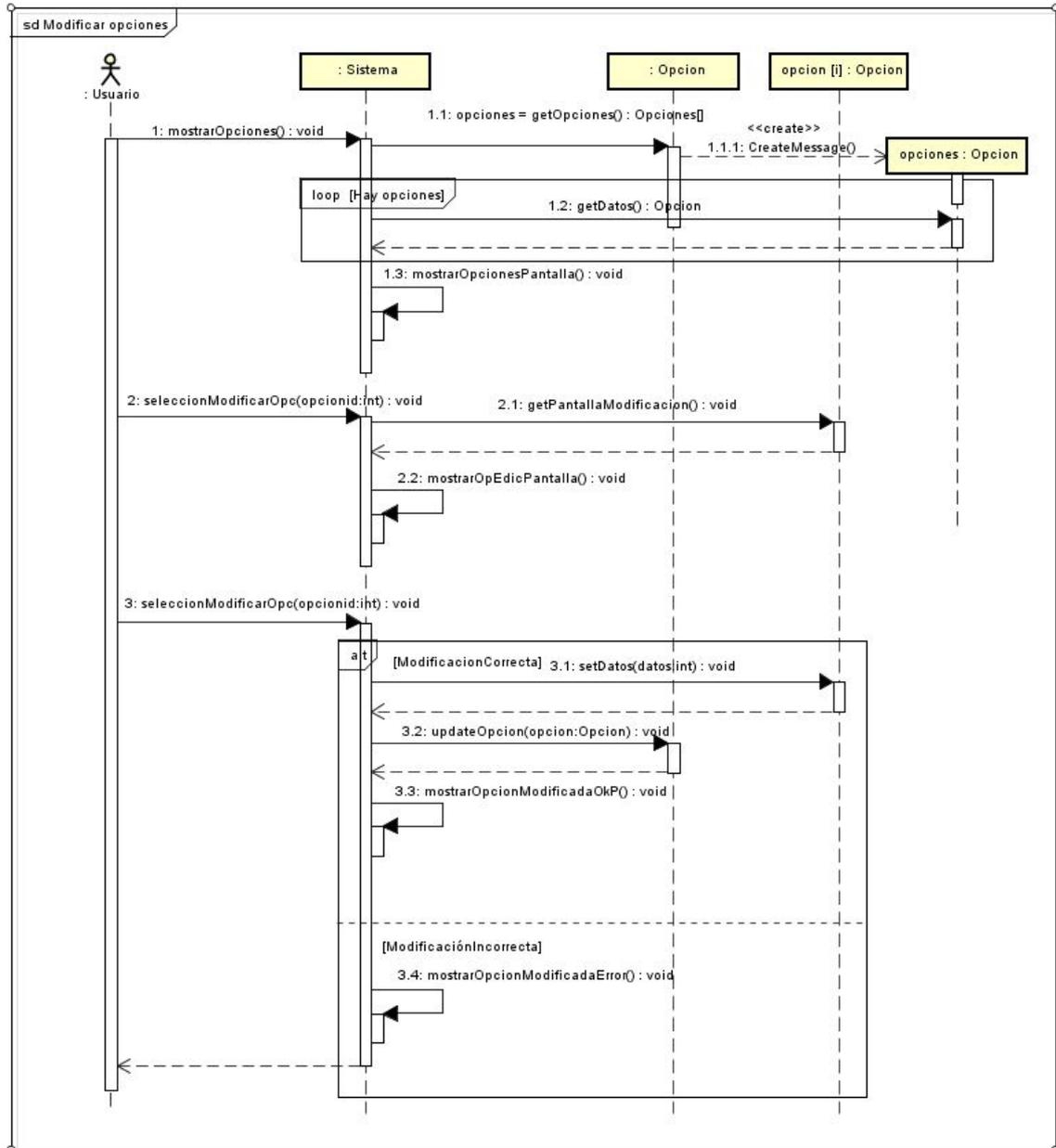


Figura 25: Diagrama de secuencia 4

### 3.7.5 Diagrama de secuencia 5: Ver noticias

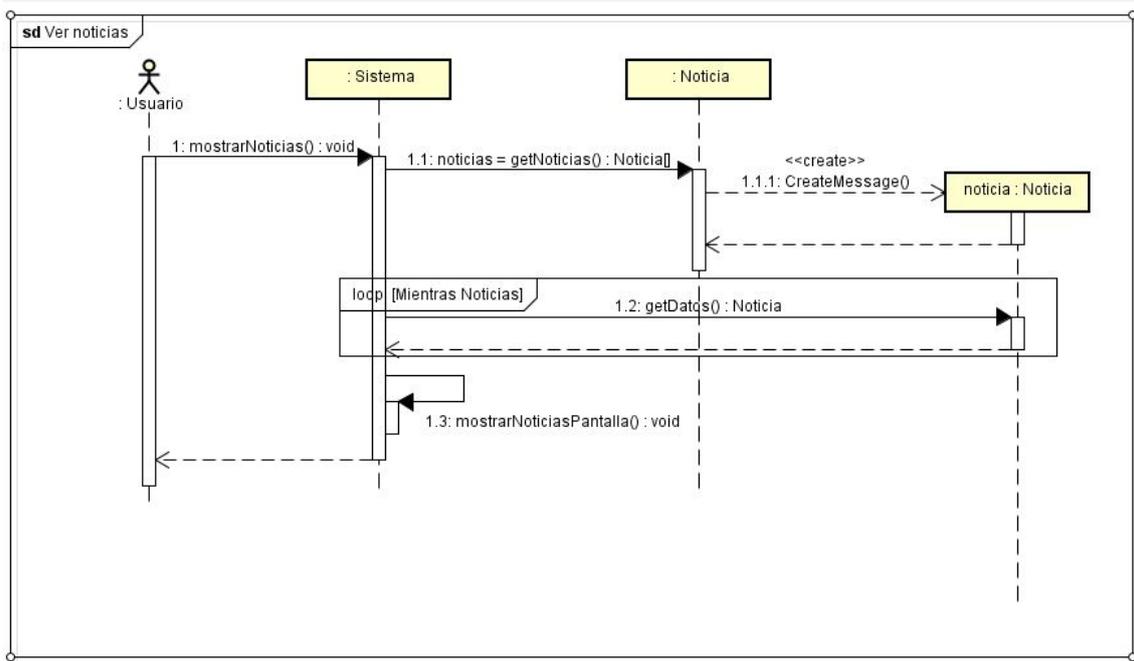


Figura 26: Diagrama de secuencia 5

### 3.7.6 Diagrama de secuencia 6: Dar opinión

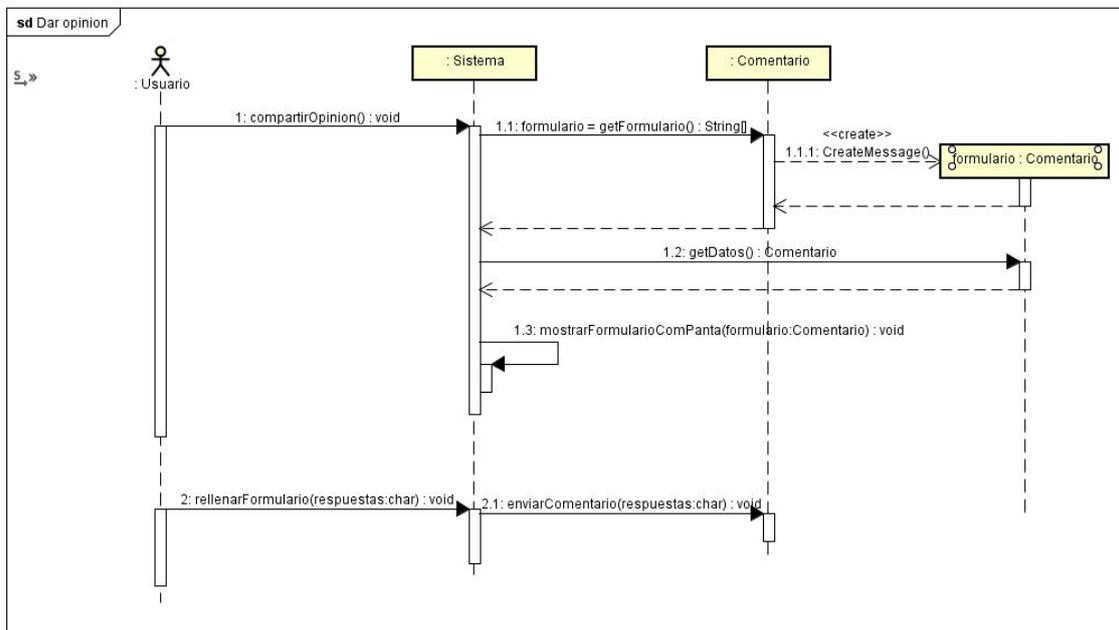


Figura 27: Diagrama de secuencia 6

### 3.7.7 Diagrama de secuencia 7: Login

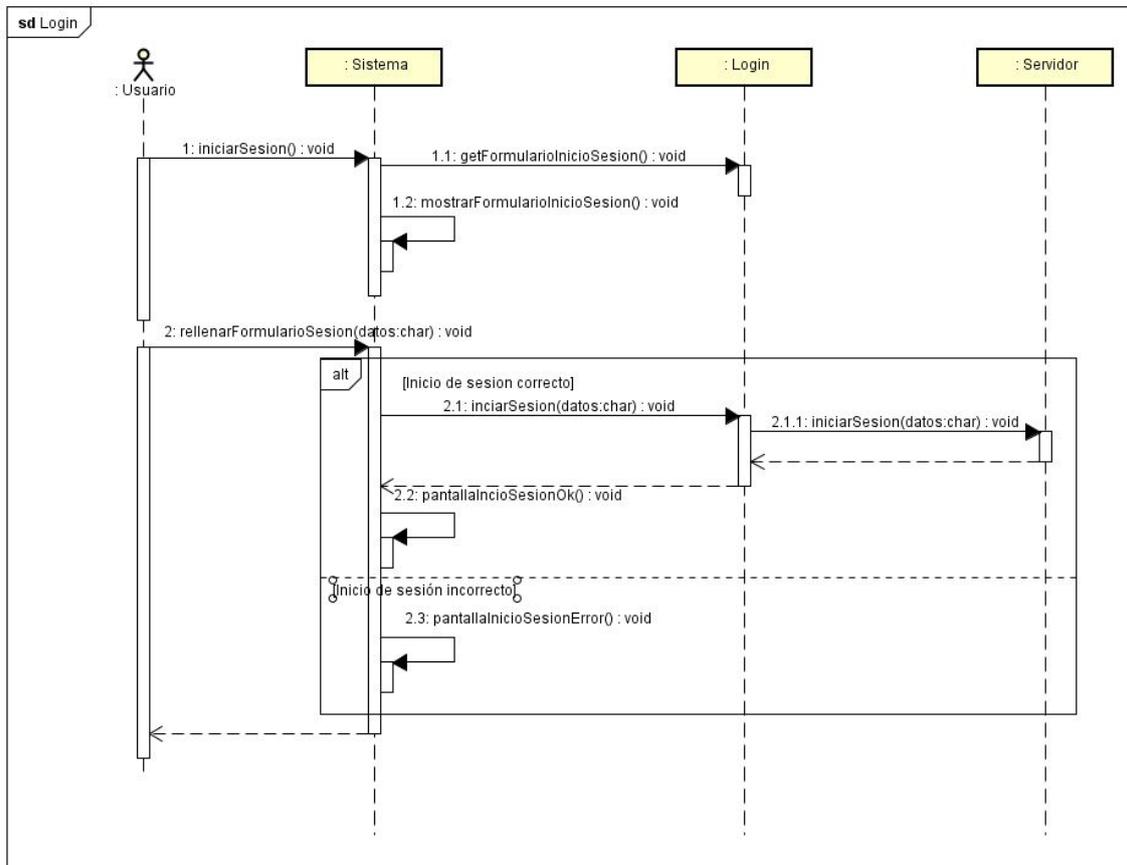


Figura 28: Diagrama de secuencia 7

### 3.7.8 Diagrama de secuencia 8: Leer información TTS

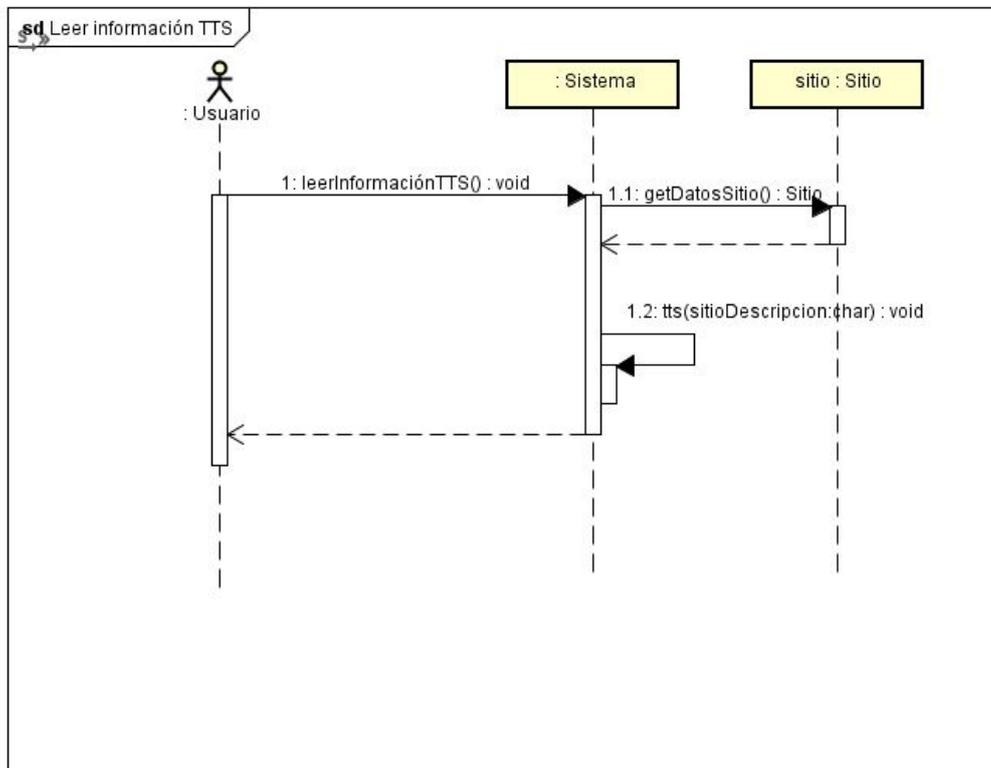


Figura 29: Diagrama de secuencia 8

### 3.7.9 Diagrama de secuencia 9: Mostrar información para viajar

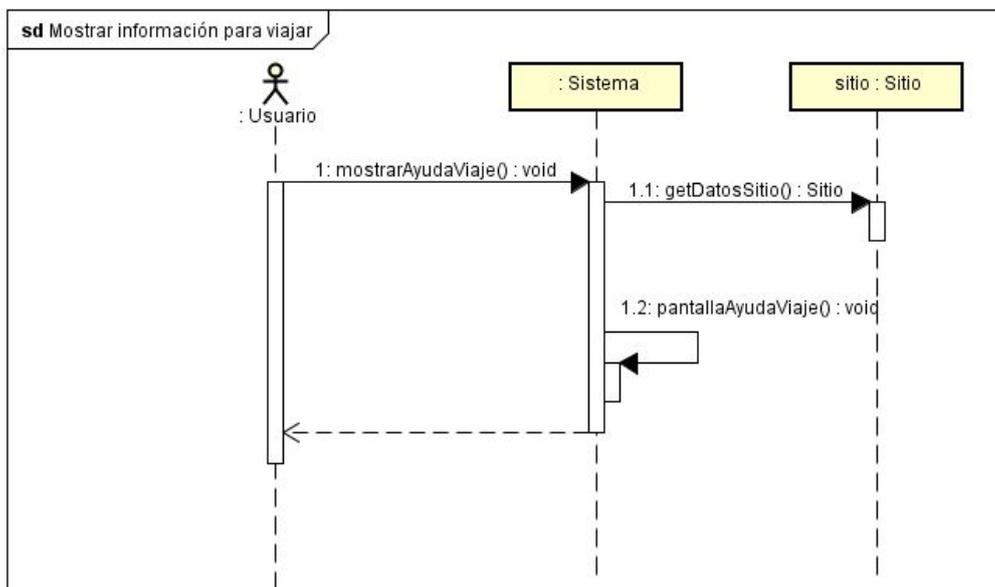


Figura 30: Diagrama de secuencia 9

### 3.7.10 Diagrama de secuencia 10: Evaluar aprendizaje

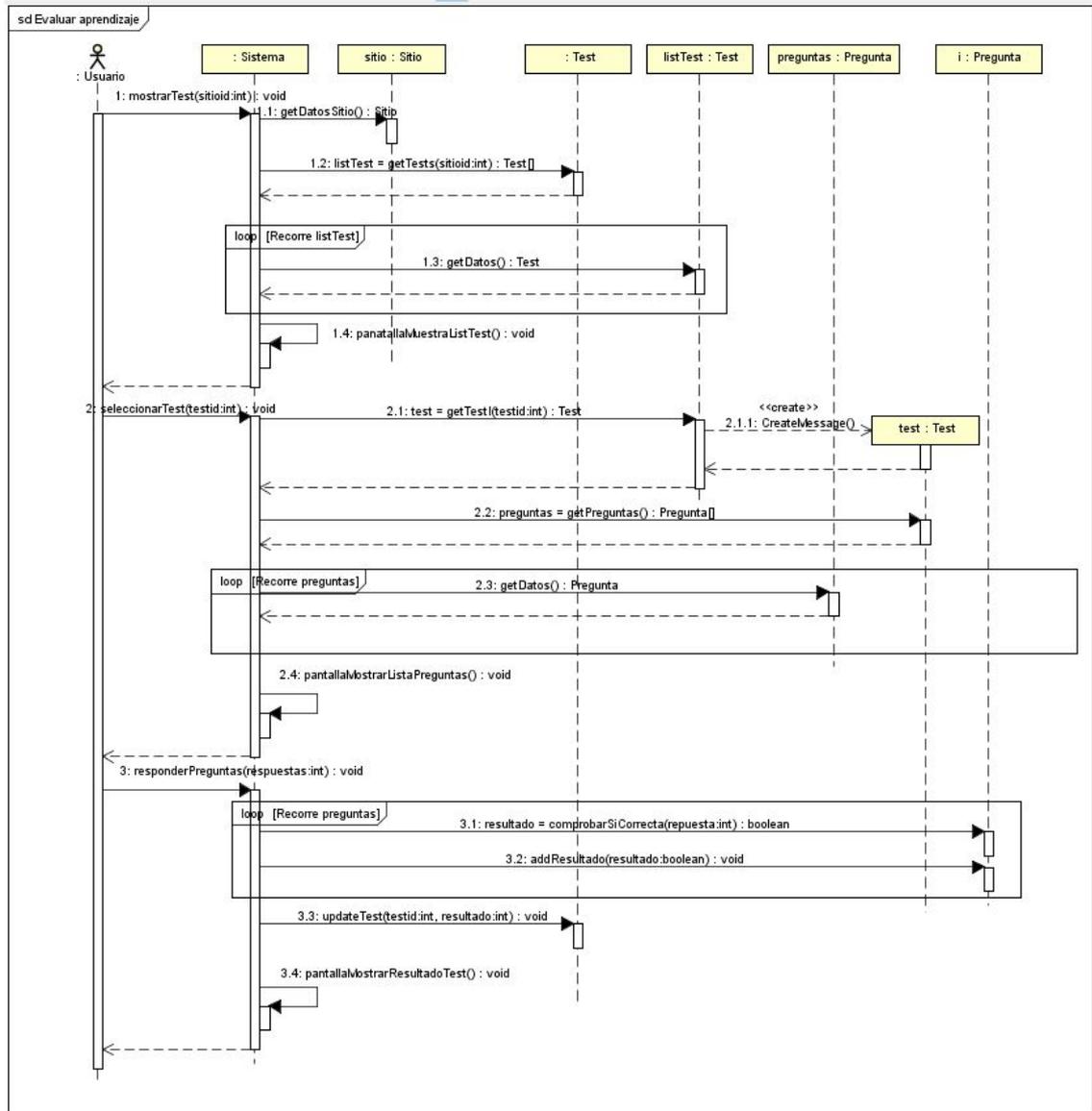


Figura 31: Diagrama de secuencia 10

### 3.8 Diseño de la base de datos

Para almacenar los datos de la aplicación hemos utilizado una base de datos de tipo SQLite. SQLite es un sistema de gestión de bases de datos relacional ligero. La ventaja que tiene es que la base de datos se enlaza a la aplicación y la latencia entre la aplicación y la BD es casi nula. Aquí el esquema de la base de datos:

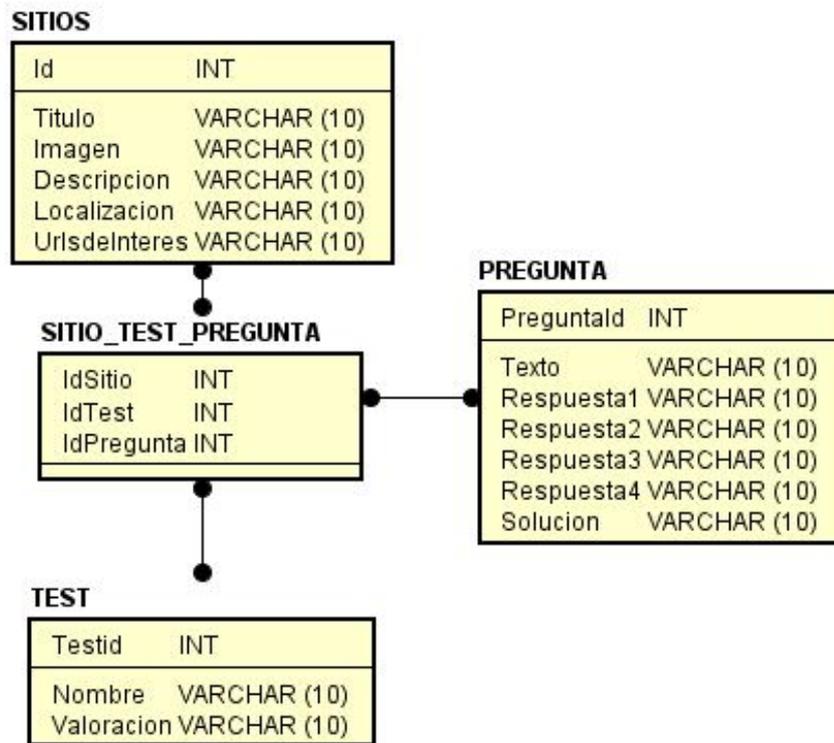


Figura 32: Esquema de la base de datos

#### 3.8.1 Descripción del esquema de la base de datos

- **SITIOS**: Esquema que almacena la información sobre un sitio en la base de datos. Almacena la id, el título, el enlace de una imagen del sitio, la descripción, la localización y enlaces de interés.
- **TEST**: Esquema que almacena la información sobre un test en la base de datos. Almacena la id del test, un título y la puntuación que tiene el usuario en ese test.
- **PREGUNTA**: Esquema que almacena la información de las preguntas en la base de datos. Almacena la id, el texto de la pregunta, las posibles respuestas y la respuesta correcta.
- **SITIO\_TEST\_PREGUNTA**: Es la tabla de la base de datos que relaciona las 3 tablas anteriores. Un sitio tiene uno o varios test y cada test tiene preguntas.

## 4 Diseño

### 4.1 Diagrama de clases de la aplicación

Una vez terminada la etapa de análisis, procedemos a la etapa de diseño de la aplicación. En los siguientes esquemas vamos a mostrar las diferentes clases que componen nuestra app y las relaciones que hay entre sí. Además tendremos en cuenta las distintas pantallas a las que el usuario puede acceder. [14]

En principio existen 2 grandes grupos en los que se dividen las clases

- **Relacionado con los sitios:** Todas las clases que tienen alguna relación con la clase InfoFragment, que es la encargada de mostrar la información de los sitios.
- **Relacionado con la actividad principal:** Todas las clases a las que se acceden desde la actividad principal

#### 4.1.1 Diagrama de clases completo

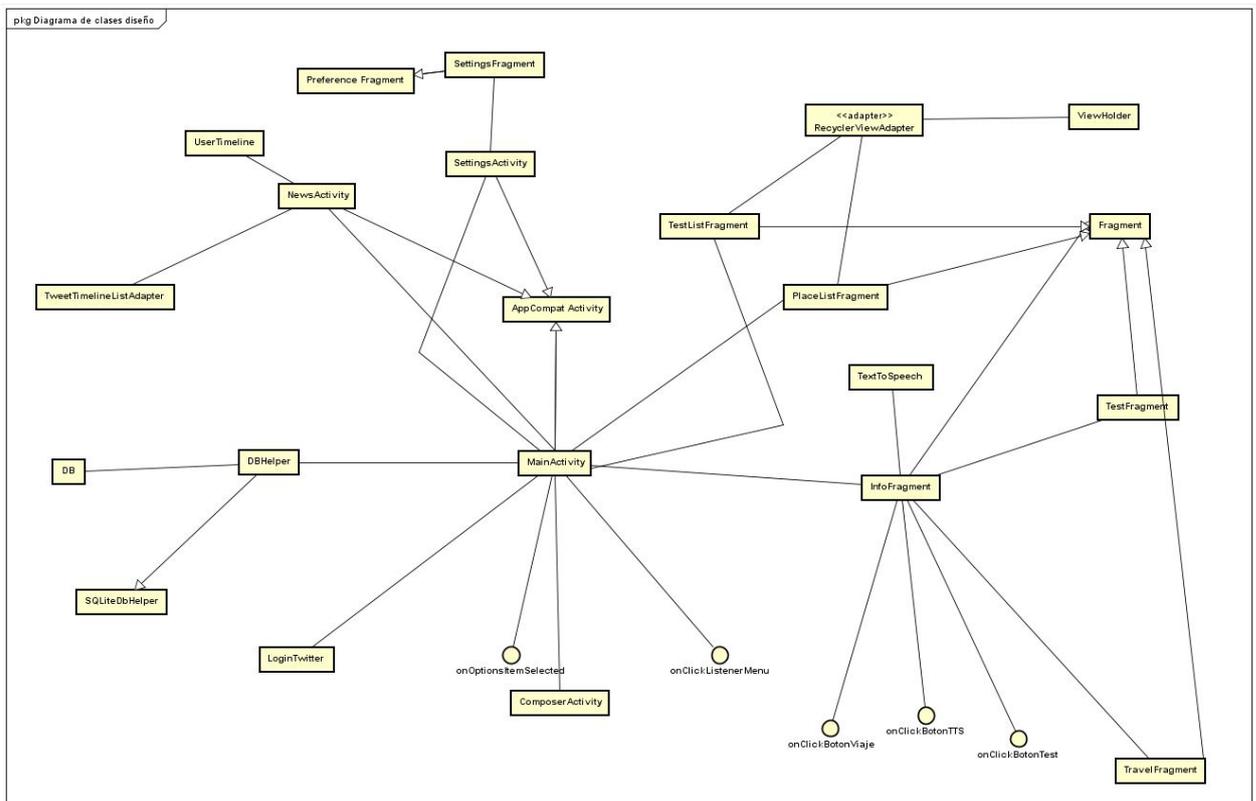


Figura 33: Diagrama de clases completo

#### 4.1.2 Diagrama MainActivity

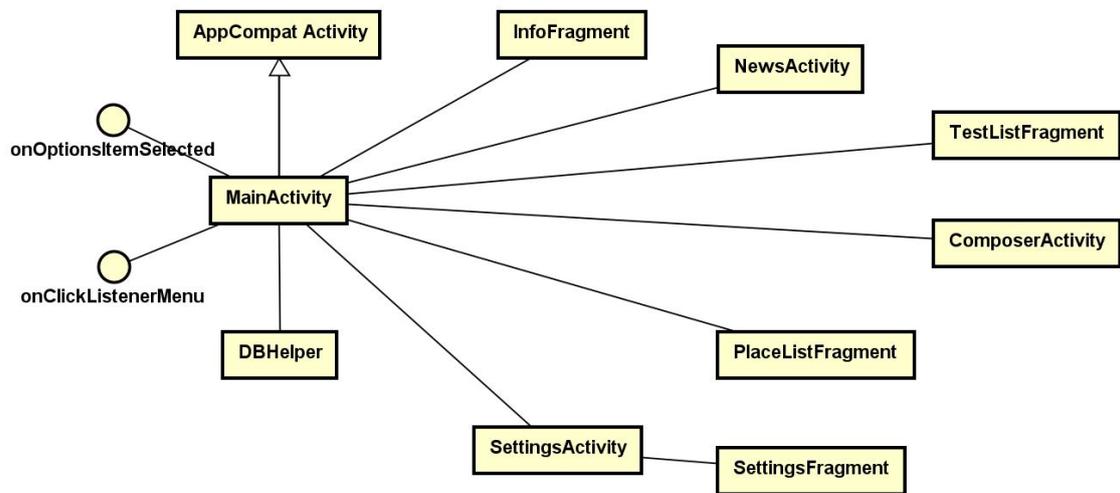


Figura 34: Diagrama MainActivity

#### 4.1.3 Diagrama InfoFragment

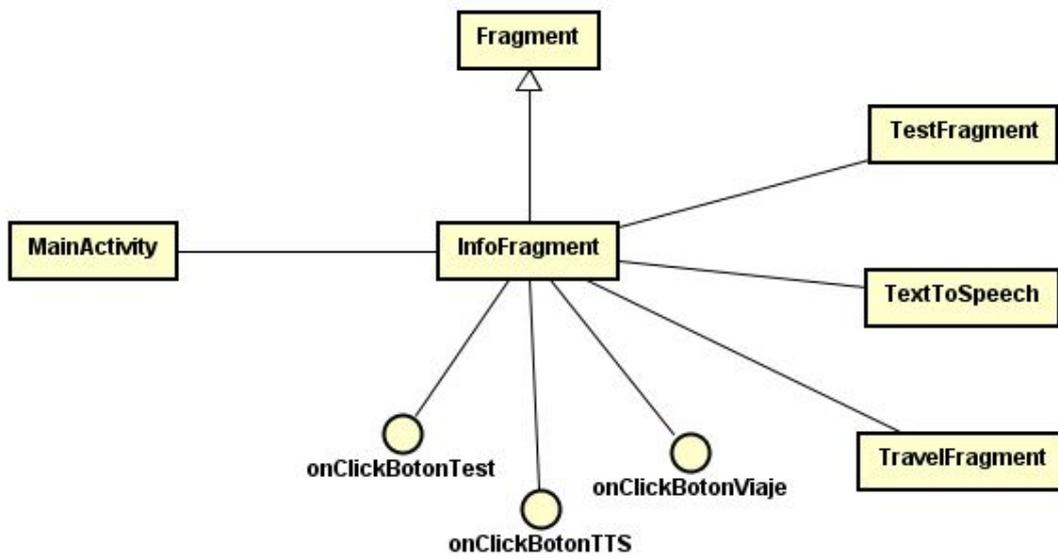


Figura 35: Diagrama InfoFragment

#### 4.1.4 Descripción de las clases del diagrama de clases

- **MainActivity**: Clase principal de nuestra aplicación. Es la clase encargada de llamar al resto de fragment. Esta compuesta por el TAG, que usa para los log, y operaciones que llama el usuario, para acceder a las distintas funciones de la aplicación.

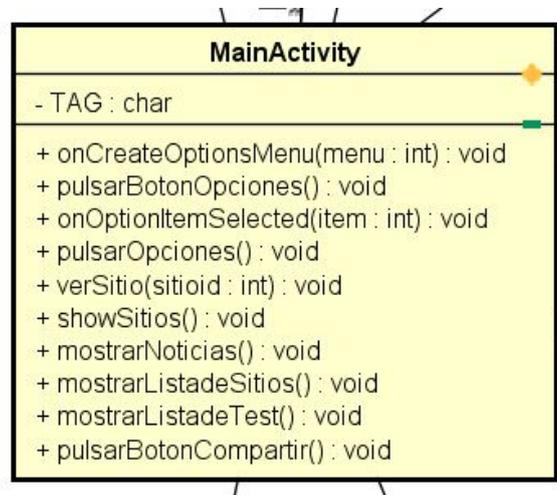


Figura 36: Clase: MainActivity

- **InfoFragment**: Clase que contiene infla la vista para mostrar la información de un sitio. Esta compuesta por 2 TextView(Vistas de texto) y 1 ImageView(Vista de imagen), son las variables de clase que se enlazan con la vista. Además esta clase contiene tres botones de tipo FloatingActionButton que sirven para llamar invocar las siguientes funciones: TestFragment, TravelFragment y TextToSpeech.

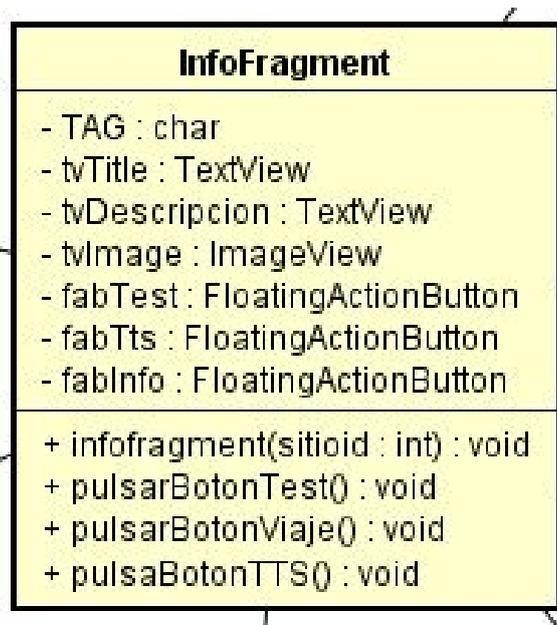


Figura 37: Clase: InfoFragment

- **NewsActivity**: Clase encargada de mostrar una lista de noticias. Como atributos solamente tiene el TAG utilizado para mostrar en los logs. Recibe un UserTimeline desde el servidor de Twitter y lo adapta a la vista con un TweetTimelineListAdapter.

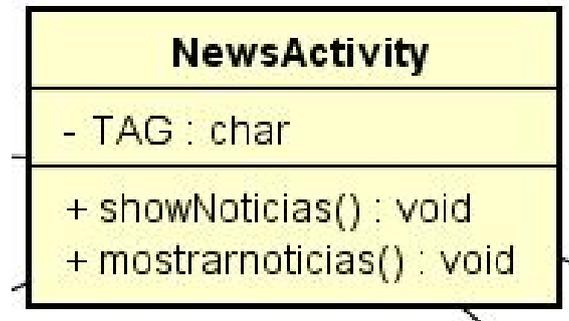


Figura 38: Clase: NewsActivity

- **DBHelper**: Es la clase encargada de inicializar, actualizar y obtener datos de la base de datos. Como atributos posee las entradas sql para crear las tablas, los atributos sql para borrar las tablas, el TAG usado para los logs, nombre de la base de datos y a versión actual.

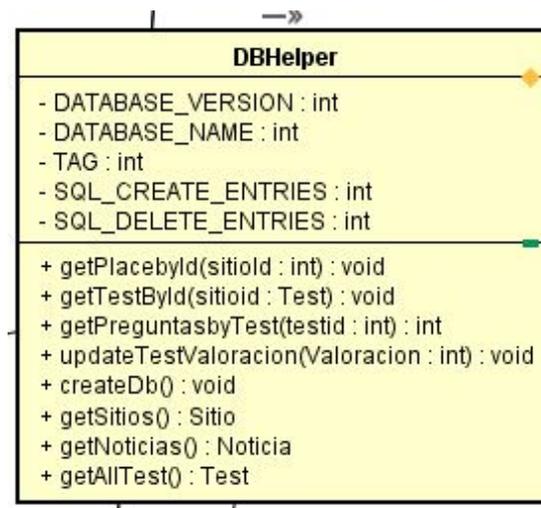


Figura 39: Clase: DBHelper

- **PlaceListFragment:** Es la clase encargada de mostrar un lista de todos los sitios de los que dispone la aplicación, para ello usa un RecyclerView que adapta la vista a un RecyclerView. Como atributos dispone de la constante TAG.

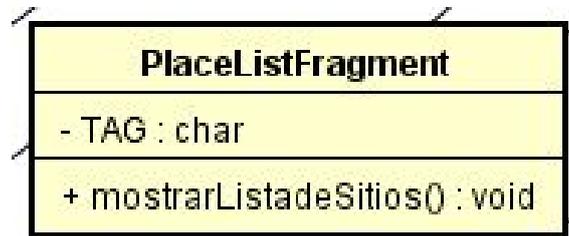


Figura 40: Clase: PlaceListFragment

- **SettingsActivity/Fragment:** Clase encargada de modelar las preferencias del sistema. El único atributo que posee es prefs del tipo SharedPreferences, que es la variable encargada de acceder al archivo de preferencias.

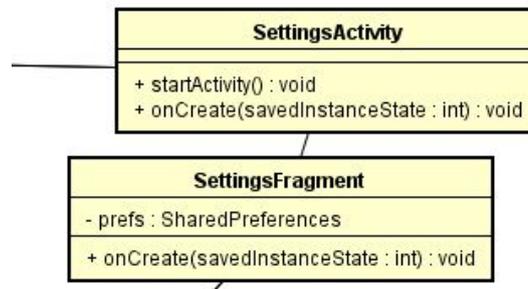


Figura 41: Clase: Settings

- **ComposerActivity:** Clase encargada de modelar la parte de compartir las opiniones. Es una clase que proporciona el SDK de Twitter, para poder escribir un tweet.

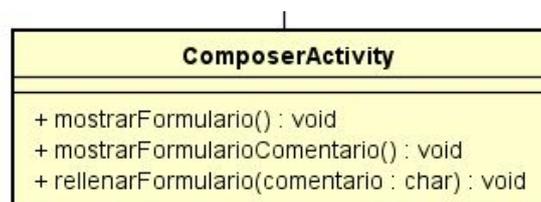


Figura 42: Clase: ComposerActivity

- **TestFragment**: Clase encargada de modelar la vista de mostrar un test. Su atributos son una serie de variables que almacenan las preguntas del test y sus soluciones, las respuestas que da el usuario, el resultado de cada pregunta contestada. Además dispone de las variables de las vistas, que son principalmente un RadioGroup, donde se colocan las respuestas, un Button de pasar a la siguiente pregunta y un Button de volver a la pregunta anterior.

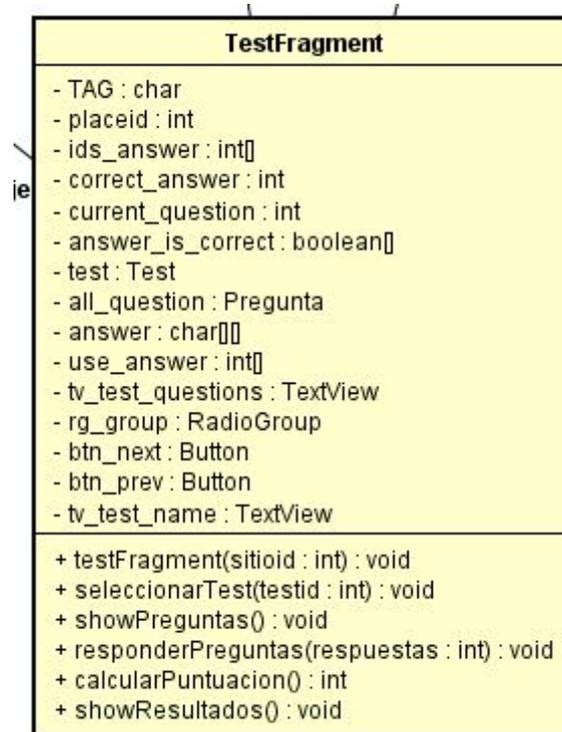


Figura 43: Clase: TestFragment

- **TestListFragment**: Clase encargada de mostrar una lista de logros. Un logro es una medalla asignada a la puntuación de cada test. Por lo tanto este fragment lo que hace es mostrar una lista de todos los test sin las preguntas, colocando cada medalla en el test que corresponda. Para muestra la lista en un RecyclerView mediante un RecyclerViewAdapter.



Figura 44: Clase: TestListFragment

- **TextToSpeech:** Clase que se encarga de leer el texto al audio. en concreto la descripción del sitio en el fragment InfoFragment



Figura 45: Clase: TextToSpeech

- **TravelFragment:** Clase encargada de mostrar información al usuario para viajar a cualquiera de los sitios que hay guardados en nuestra aplicación. Eso incluye tanto la localización del sitio, como una serie de enlaces de interés que se mostraran al usuario.

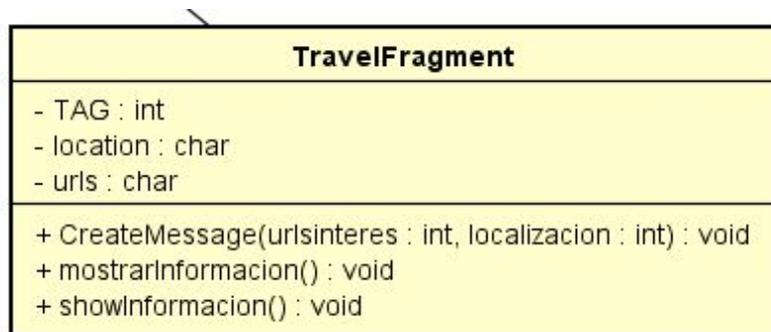


Figura 46: Clase: TravelFragment

- **LoginTwitter:** Clase encargada de mostrar al usuario el formulario para iniciar sesión en Twitter. También muestra si el inicio de sesión ha sido correcto.
- **RecyclerViewAdapter y ViewHolder:** Clases encargadas de adaptar los datos de una lista a un vista de tipo RecyclerView.

## 4.2 Diagramas de secuencia Diseño

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de cada pantalla de la aplicación. Si se desea conocer el comportamiento en profundidad de la aplicación se puede recurrir al código fuente proporcionado en el CD junto a la memoria, donde también se encuentran los diagramas por si hay problemas de visión debido al tamaño.

### 4.2.1 Diagrama de secuencia: Inicializar Aplicación

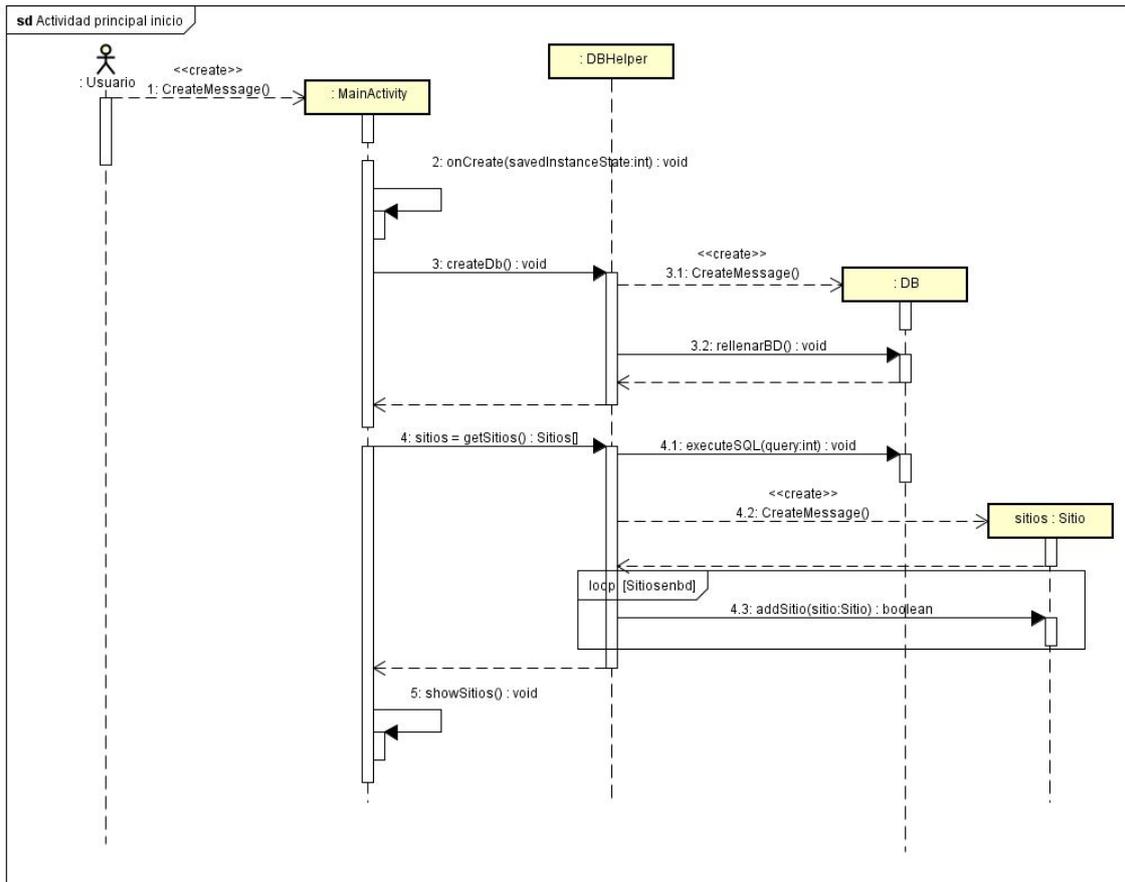


Figura 47: Diagrama de secuencia diseño: Inicializar Aplicación

#### 4.2.2 Diagrama de secuencia: Mostrar sitios

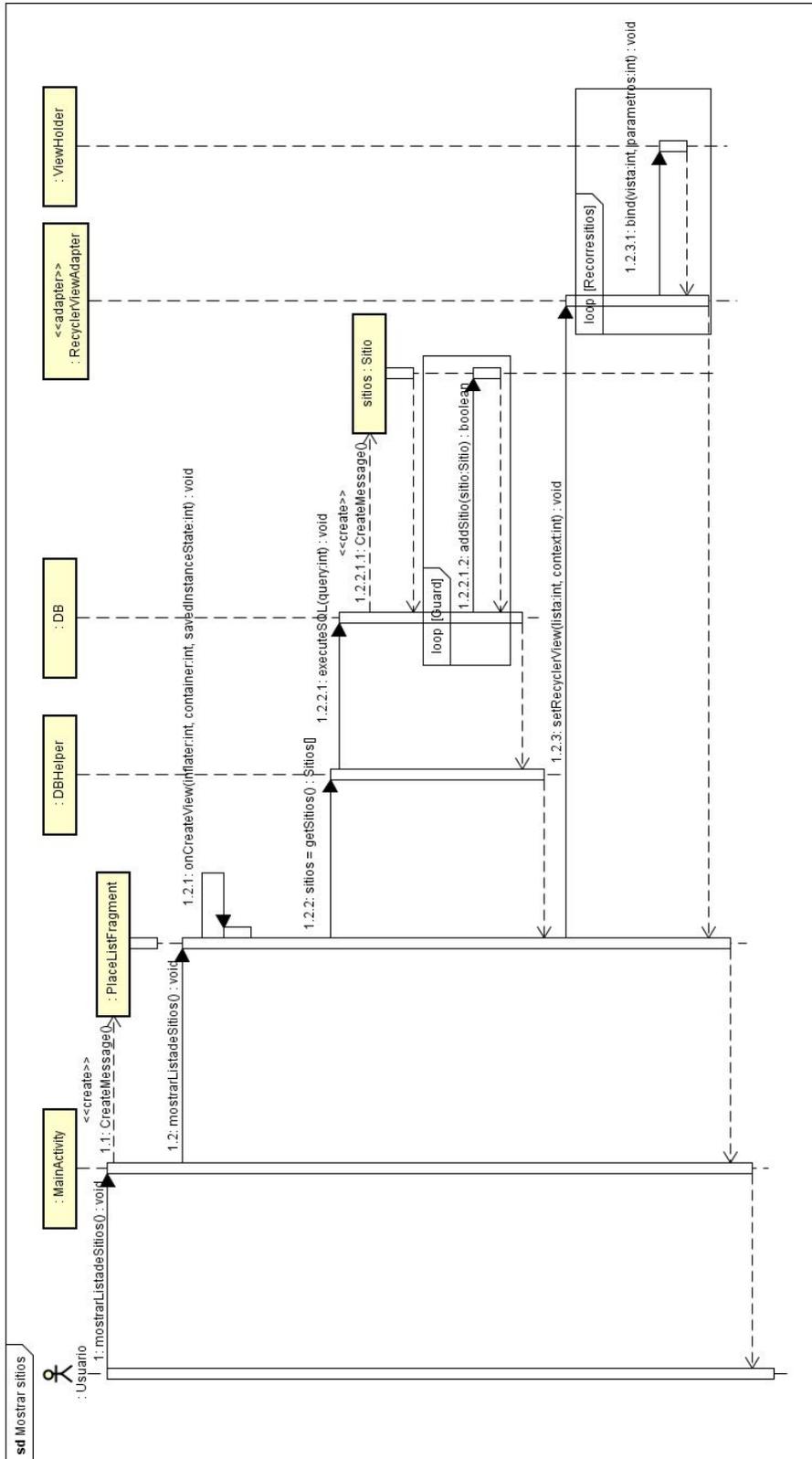


Figura 48: Diagrama de secuencia diseño: Mostrar sitios

### 4.2.3 Diagrama de secuencia: Ver lugar

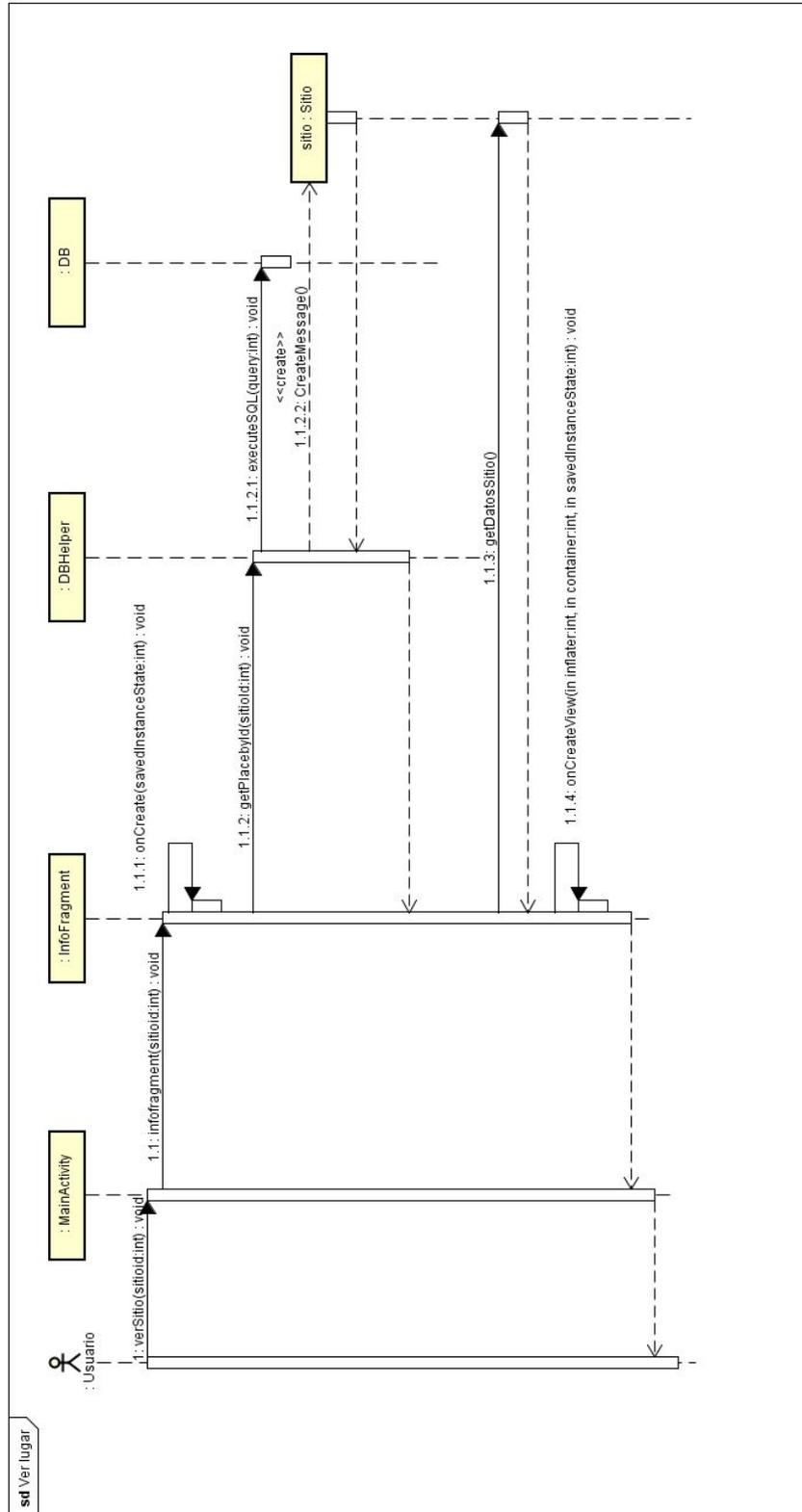


Figura 49: Diagrama de secuencia diseño: Ver lugar

#### 4.2.4 Diagrama de secuencia: Ver logros

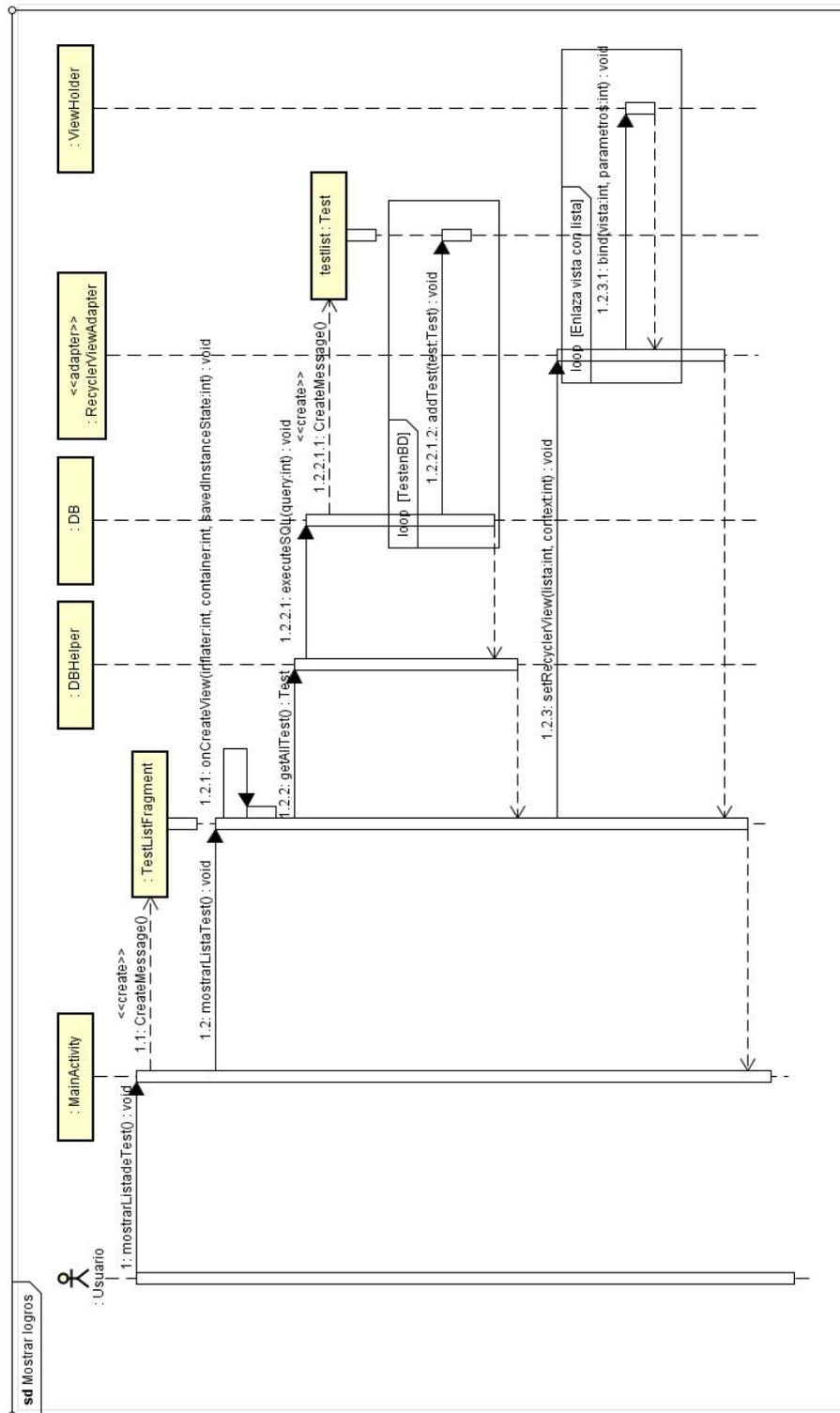


Figura 50: Diagrama de secuencia diseño: Ver logros

#### 4.2.5 Diagrama de secuencia: Modificar opciones

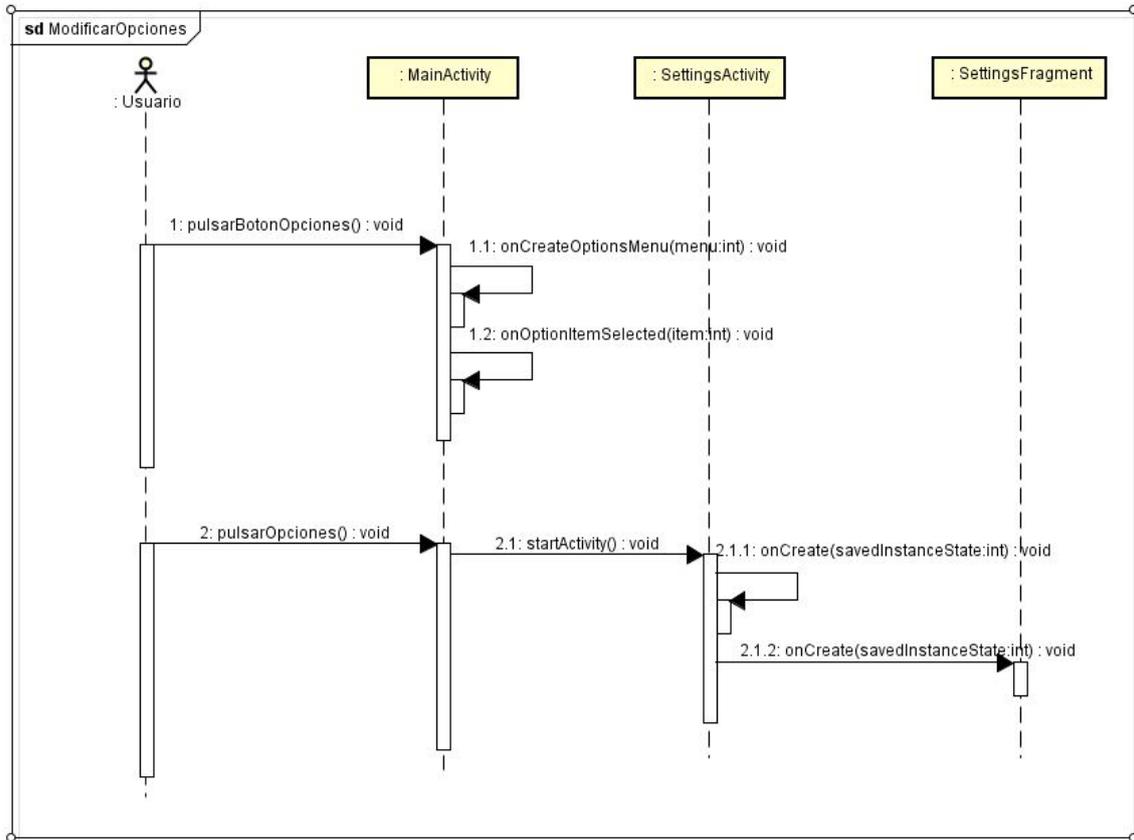


Figura 51: Diagrama de secuencia diseño: Modificar opciones

#### 4.2.6 Diagrama de secuencia: Ver noticias

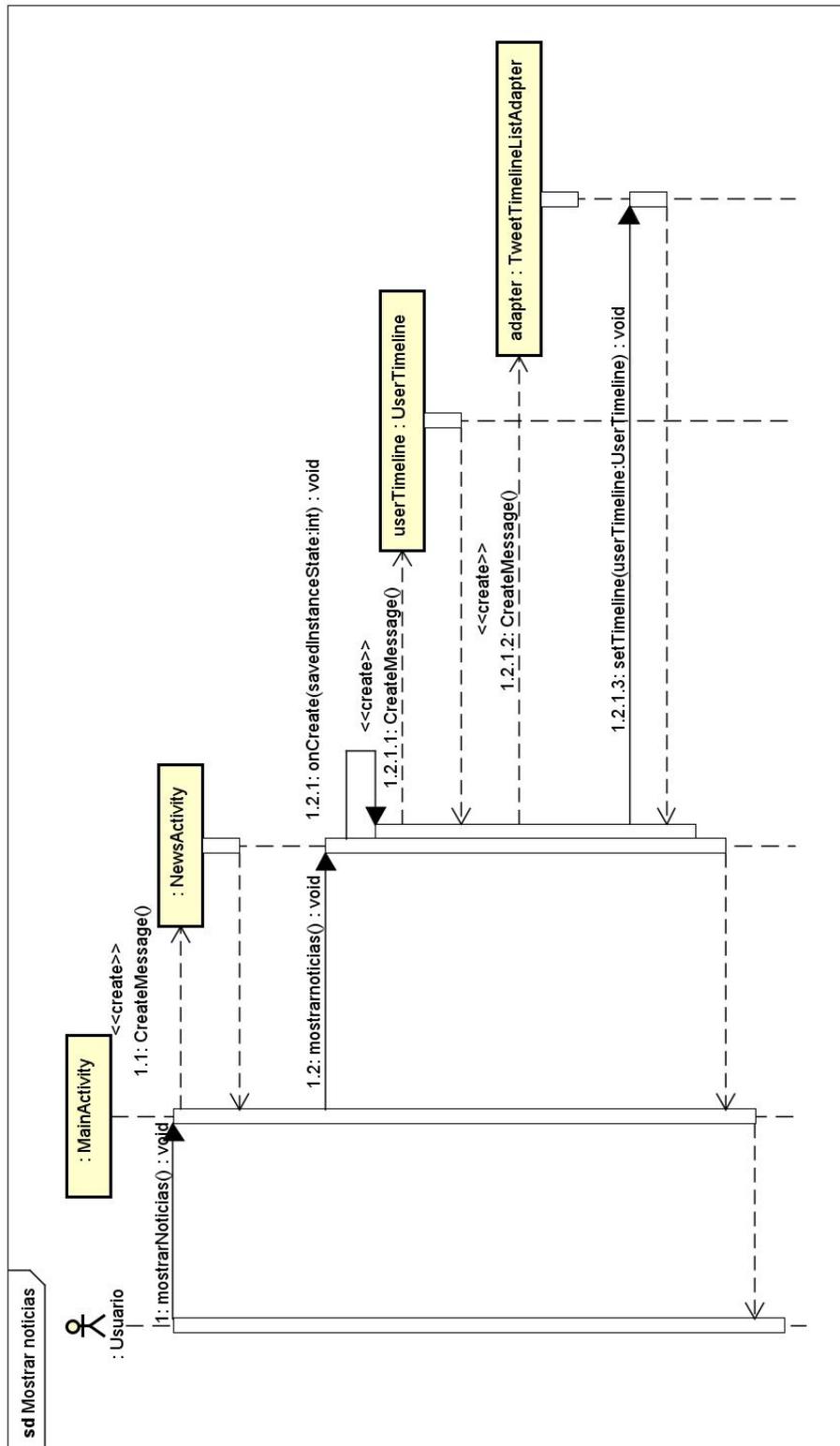


Figura 52: Diagrama de secuencia diseño: Ver noticias

#### 4.2.7 Diagrama de secuencia: Dar opinión

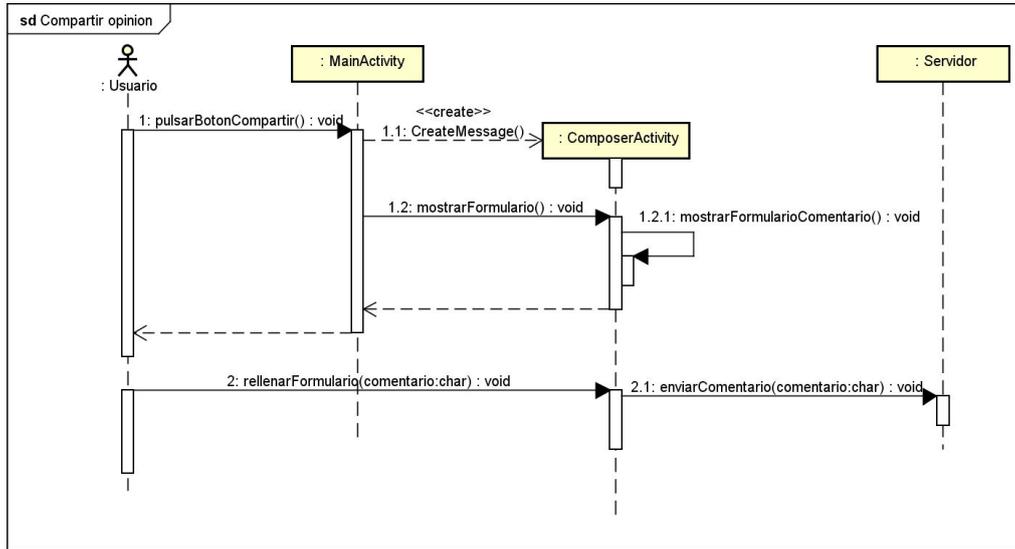


Figura 53: Diagrama de secuencia diseño: Dar opinión

#### 4.2.8 Diagrama de secuencia: Login

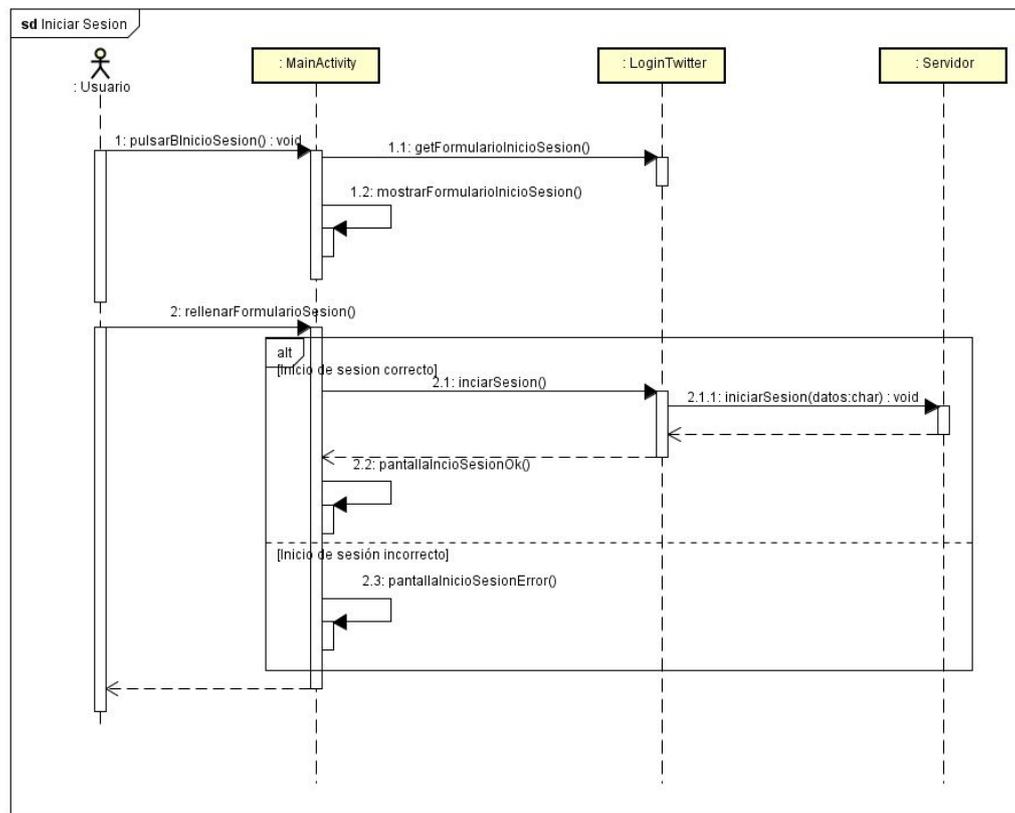


Figura 54: Diagrama de secuencia diseño: Login

#### 4.2.9 Diagrama de secuencia: Leer información TTS

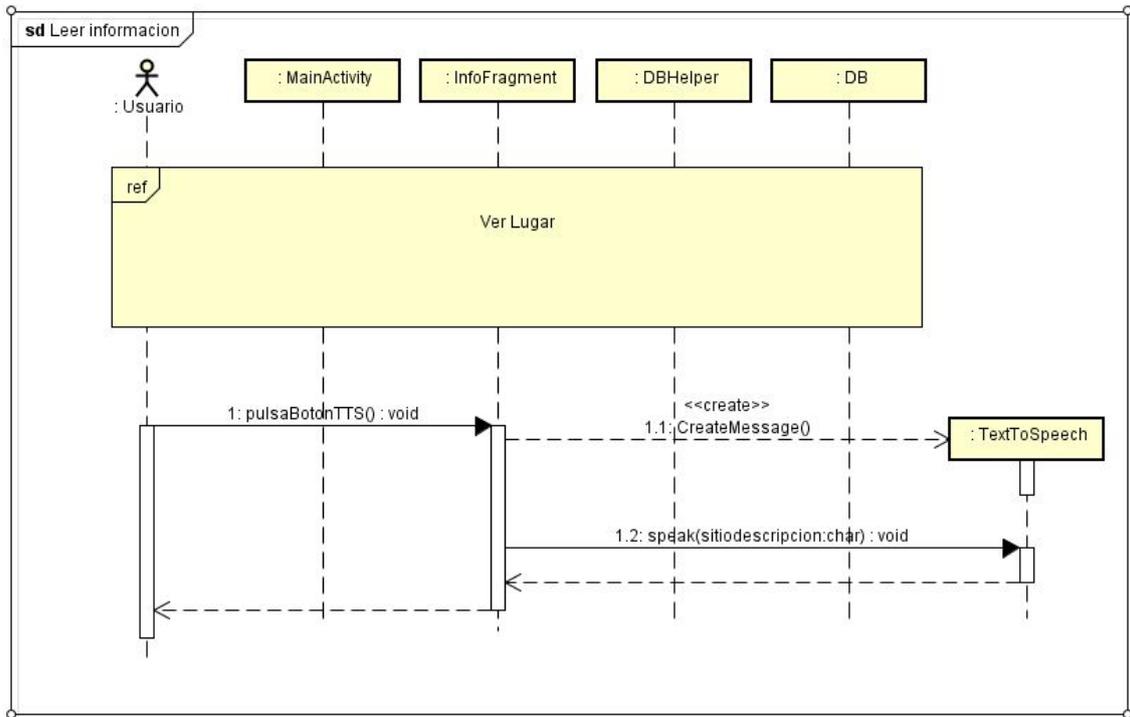


Figura 55: Diagrama de secuencia diseño: Leer información TTS

#### 4.2.10 Diagrama de secuencia: Mostrar información para viajar

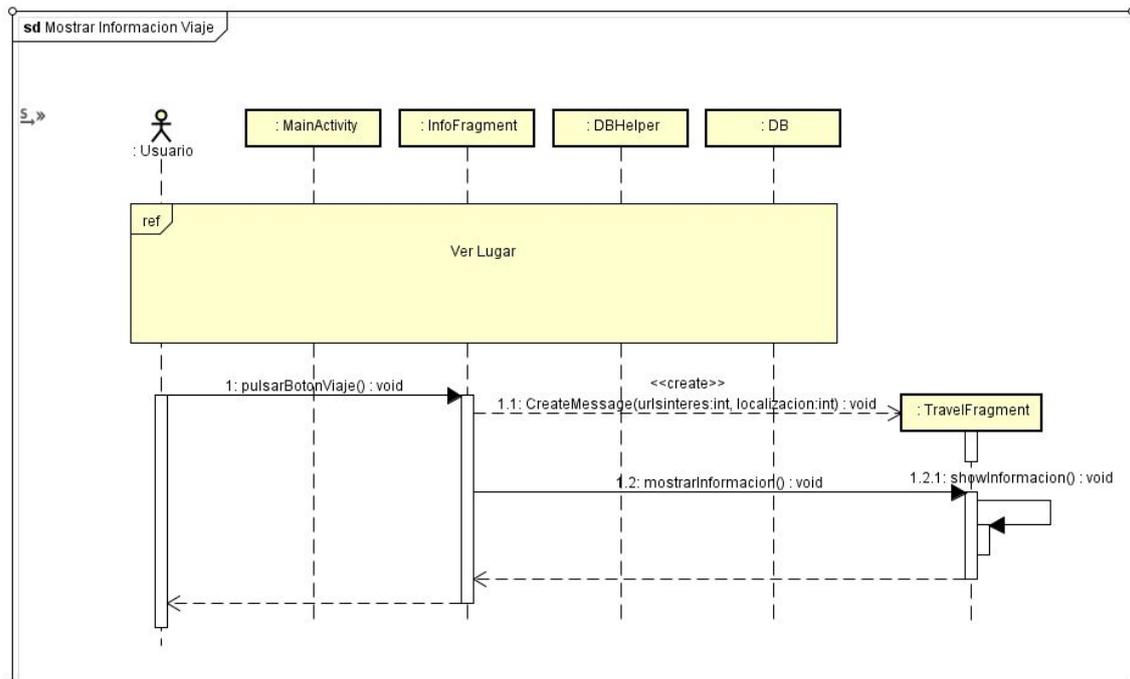


Figura 56: Diagrama de secuencia diseño: Mostrar información para viajar

#### 4.2.11 Diagrama de secuencia: Evaluar Aprendizaje

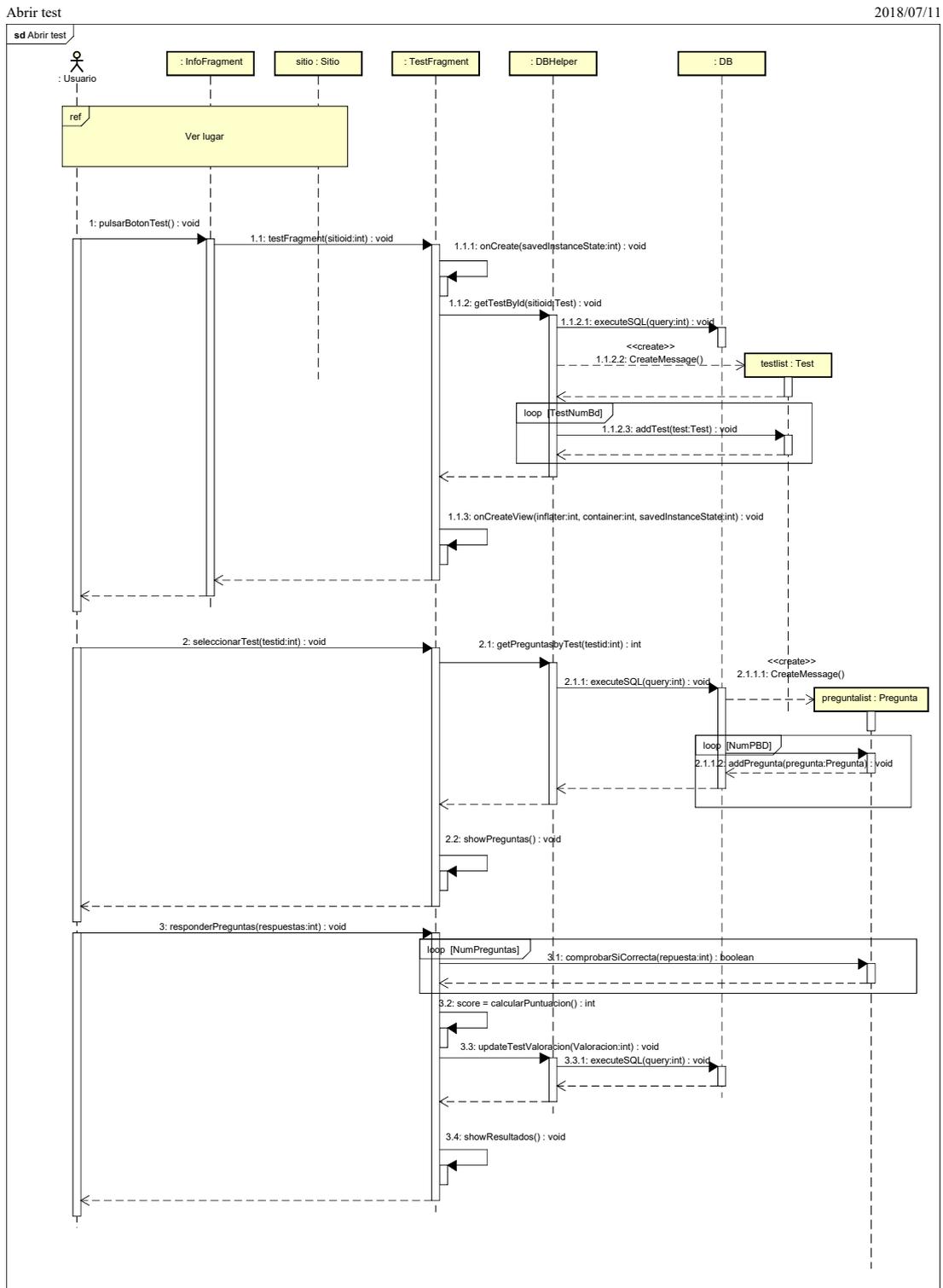


Figura 57: Diagrama de secuencia diseño: Evaluar Aprendizaje

## 5 Implementación

### 5.1 Estilo visual

Se ha buscado una estilo visual fácil de utilizar y,por lo tanto sencillo con el que queremos que no sea una carga para el usuario moverse por las distintas pantallas de nuestra app. Los colores principales son el verde y azul, por que representan la naturaleza y según la temática de nuestra app eran los que mejor se ajustaban. [15]

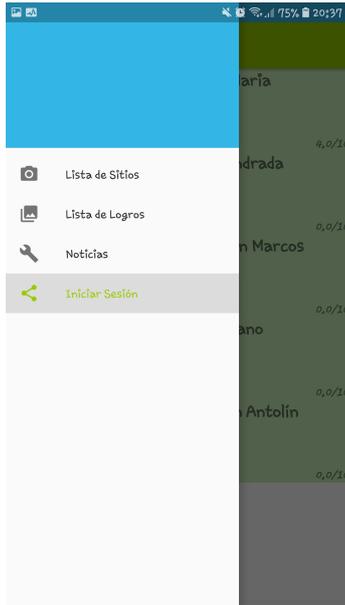


Figura 58: Pantalla NavigationView sin iniciar sesión



Figura 59: Pantalla Test

## 5.2 Mostrar sitios

En la pantalla principal de nuestra aplicación podemos ver todos los sitios disponibles dentro de un mapa. El mapa esta construido con la librería de GoogleMaps y los sitios son marcadores, a los que se les ha colocado un icono, del mismo, como imagen de marcador. Las marcadores son cargados al inicio de la aplicación con la llamada a una función AsyncTask, que lo que hace es recoger la información de un sitio, cargar la imagen del sitio y crea un marcador para ese sitio, y por último lo inserta en el mapa.

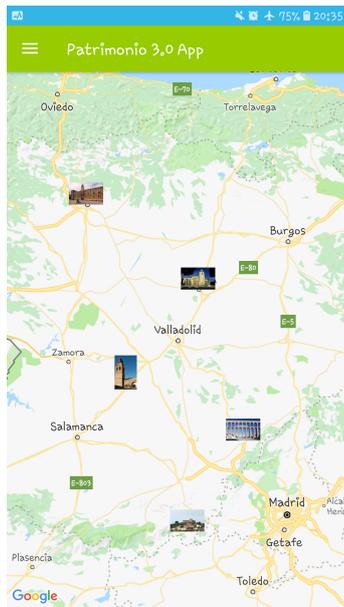


Figura 60: Pantalla Principal



Figura 61: Lista sitios

### 5.3 Pantalla de Sitio

En la pantalla de sitio de nuestra aplicación mostramos el título, la descripción y una imagen del sitio. La clase encargada de mostrar la información es InfoFragment que recibe la id del sitio y carga los datos de la bd de ese sitio. En esta pantalla encontramos 3 botones uno que nos lleva al test del sitio, otro que nos invoca a la función tts, que lee la descripción por pantalla y por último el botón que nos muestra información adicional sobre el viaje, en el caso de que el usuario estuviera interesado. En la pantalla de info viaje se ubica el sitio de interés en un mapa mediante el cual puedes llamar a la aplicación googlemaps para que te de indicaciones para llegar al sitio desde tu ubicación. Se incluye también una serie de URLs de interés para poder obtener más información del sitio.



Figura 62: Pantalla Sitio

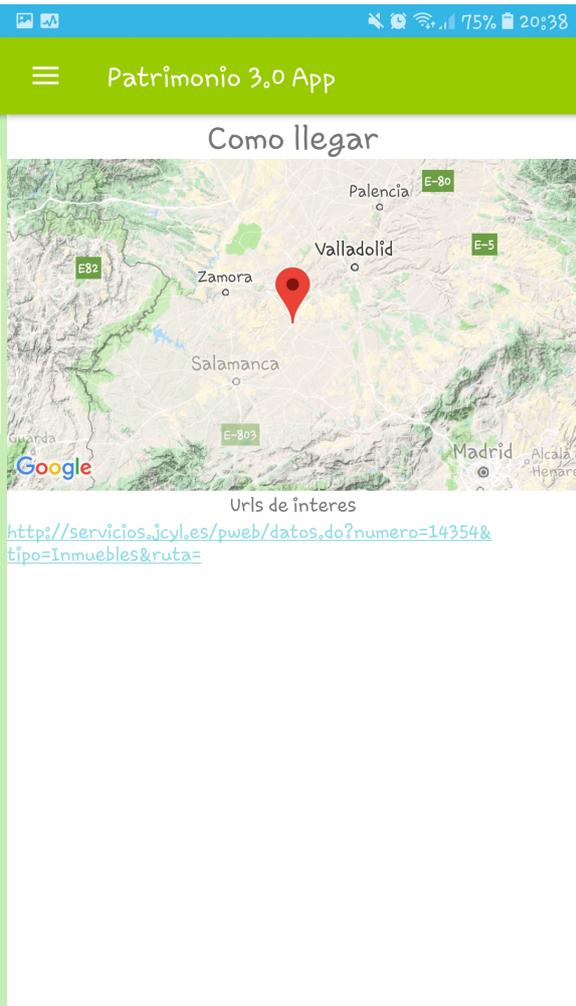


Figura 63: Pantalla Info Viaje

## 5.4 Evaluar aprendizaje y logros

En las siguientes pantallas se muestra todo lo relacionado con la parte de evaluar el aprendizaje. En primer lugar tenemos la vista de un test que se muestra dentro de TestFragment. TestFragment obtiene el test que queremos mostrar desde la base de datos y carga una lista de preguntas, generando un cuestionario. Tanto el orden de las preguntas, como el orden de las respuestas es siempre el mismo, quiere decir que cada vez que abrimos un test se muestra igual siempre. Al finalizar el cuestionario se hace un recuento de las respuestas correctas que ha acertado el usuario y se muestra en la pantalla de resultados, que preguntas ha respondido de forma correcta o incorrecta.

En la pantalla de logros se recogen todos los test que hay guardados en el sistema, la clase encargada de mostrarlos es ListTestFragment. Según la puntuación obtenida en cada test el usuario tiene una medalla asignada. Existen 4 tipos de medallas: Medalla de madera, bronce, plata, oro. Oro para las puntuaciones más altas y madera para las más bajas. Si el usuario desea repetir el test puede pulsar sobre uno y se iniciará TestFragment con el test elegido.



Figura 64: Pantalla Test

Figura 65: Pantalla Resultados Test

Figura 66: Lista de Logros

## 5.5 Patrimonio en las redes

En primer lugar tenemos la pantalla Noticias. La clase encargada es NewsActivity y su función es obtener una lista de noticias sobre patrimonio en Castilla y León en Twitter, para ello hace una llamada al servidor de Twitter y obtiene la lista de noticias que posteriormente mostrara por pantalla.

Para poder compartir experiencias hay que iniciar sesión en la cuenta de Twitter. De eso se encarga la clase LoginTwitter. La aplicación se conecta con Twitter y el usuario inicia sesión con su cuenta. Una vez el usuario ha iniciado sesión puede acceder a la opción compartir en el menú de inicio. En la opción compartir el usuario puede escribir un tweet que se publica con su cuenta y se sube al servidor de Twitter.



Figura 67: Pantalla Noticias



Figura 68: Iniciar Sesión



Figura 69: Pantalla Compartir

## 5.6 Lenguaje de programación

Para el desarrollo de la aplicación he usado el lenguaje Kotlin. Kotlin es un lenguaje de programación de tipado estático que corre sobre la máquina virtual de Java y que también puede ser compilado a código fuente de JavaScript. Es desarrollado principalmente por JetBrains en sus oficinas de San Petersburgo (Rusia). El nombre proviene de la Isla de Kotlin, situada cerca de San Petersburgo. [16]

Como ventajas tenemos que se trata de un lenguaje multiplataforma que es totalmente compatible con Java y Android Studio. Kotlin te permite utilizar las mismas librerías que Java, de hecho es posible escribir el código de un proyecto con ambos lenguajes a la vez. Kotlin dispone de un tiempo de compilación incremental, por lo tanto tarda menos tiempo en compilar que Java. [17]

## 5.7 Librerías utilizadas

A parte de las librerías propias de Android he utilizado otras 3:

### 1. Google Play Services Maps v15.0.1:

Este SDK que nos permite incorporar a nuestra aplicación el soporte para los mapas. La API maneja las llamadas al servidor de Google automáticamente, descarga las vistas, maneja las respuestas de los gestos y nos permite añadir marcadores al mapa.[18]

### 2. Twitter SDK v3.1.0:

Este SDK nos permite interactuar con el servidor de Twitter. Nos da soporte para la adquisición de timelines y tweets desde el servidor de Twitter, además podemos iniciar sesión dentro de la aplicación con nuestra cuenta de Twitter con la que podremos mandar tweets , obtener nuestra imagen de perfil y nuestro nombre de usuario. Todo ello dentro de la aplicación.[19]

### 3. Glide v4.7.1:

Glide es un framework de carga de imágenes y administración de medios de código abierto. Nos permite descargar imágenes de forma rápida y eficiente para Android. Incorpora la decodificación de medios, memoria y el almacenamiento en caché en una interfaz simple y fácil de usar.[20]

## 5.8 Procedencia de los datos

Los datos han sido obtenidos de la Dirección General de Patrimonio Cultural y más en concreto, del Catalogo de Bienes Protegidos de la Junta de Castilla y León. Están situados en el siguiente enlace <http://servicios.jcyl.es/pweb/portada.do>. Y se ha tomado parte de ellos para rellenar los contenidos de la aplicación. [21]

## 6 Pruebas

Una vez terminada la implementación de la aplicación, es momento de realizar las pruebas pertinentes para comprobar su correcto funcionamiento en las distintas situaciones que se le pueden presentar al usuario.[22]

### 6.1 Pruebas del dominio de la aplicación

Las pruebas de dominio consisten en probar las distintas respuestas que puede dar la aplicación ante información o acciones realizadas por el usuario de la aplicación.

PDOM-01	
Descripción	En la pantalla de iniciar sesión en Twitter el usuario pulsa cancelar
Entrada	
Resultado esperado	Se muestra un mensaje de error
Resultado prueba	Correcto

Tabla 46: Prueba de dominio-01

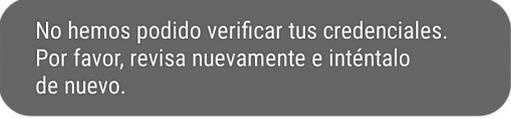
PDOM-02	
Descripción	En la pantalla de iniciar sesión en Twitter el usuario inserta las credenciales incorrectas
Entrada	
Resultado esperado	Se muestra un mensaje de error
Resultado prueba	Correcto

Tabla 47: Prueba de dominio-02

## 6.2 Pruebas de la interfaz gráfica

PGUI-01	
Descripción	En la pantalla de inicio el usuario pulsa el marcador de un sitio
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se muestra la pantalla del sitio
Resultado prueba	Correcto

Tabla 48: Prueba de la interfaz gráfica-01

PGUI-02	
Descripción	En la pantalla de inicio el usuario pulsa el botón que despliega el NavigationDrawer
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se muestra el menú de opciones del NavigationDrawer
Resultado prueba	Correcto

Tabla 49: Prueba de la interfaz gráfica-02

PGUI-03	
Descripción	Se pulsa botón lista de sitios del NavigationDrawer
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se muestra la lista de sitios
Resultado prueba	Correcto

Tabla 50: Prueba de la interfaz gráfica-03

PGUI-04	
Descripción	En la lista de sitios se pulsa un sitio
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se muestra el sitio
Resultado prueba	Correcto

Tabla 51: Prueba de la interfaz gráfica-04

PGUI-05	
Descripción	Se pulsa el botón lista de logros del NavigationDrawer
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se muestra la lista de logros
Resultado prueba	Correcto

Tabla 52: Prueba de la interfaz gráfica-05

PGUI-06	
Descripción	En la lista de logros se pulsa un test
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se muestra el test
Resultado prueba	Correcto

Tabla 53: Prueba de la interfaz gráfica-06

PGUI-07	
Descripción	Se pulsa el botón de noticias del NavigationDrawer
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se muestra la lista de noticias
Resultado prueba	Correcto

Tabla 54: Prueba de la interfaz gráfica-07

PGUI-08	
Descripción	Se pulsa una imagen de la lista de noticias
Entrada	Pulsación de imagen
Resultado esperado	Se muestra la imagen
Resultado prueba	Correcto

Tabla 55: Prueba de la interfaz gráfica-08

PGUI-09	
Descripción	Se pulsa un usuario de la lista de noticias
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se muestra el usuario
Resultado prueba	Correcto

Tabla 56: Prueba de la interfaz gráfica-09

PGUI-10	
Descripción	Se pulsa un hashtag de la lista de noticias
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se muestra el timeline con el hashtag
Resultado prueba	Correcto

Tabla 57: Prueba de la interfaz gráfica-10

PGUI-11	
Descripción	Se pulsa un enlace de la lista de noticias
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se abre el navegador con el enlace
Resultado prueba	Correcto

Tabla 58: Prueba de la interfaz gráfica-11

PGUI-12	
Descripción	Se pulsa el botón de iniciar sesión del NavigationDrawer cuando el usuario no ha iniciado sesión
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se abre la activity LoginTwitter
Resultado prueba	Correcto

Tabla 59: Prueba de la interfaz gráfica-12

PGUI-13	
Descripción	Se pulsa el botón de iniciar sesión de LoginTwitter, cuando el usuario no ha iniciado sesión
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se abre una ventana externa que te permite iniciar sesión en Twitter
Resultado prueba	Correcto

Tabla 60: Prueba de la interfaz gráfica-13

PGUI-14	
Descripción	Se pulsa el botón de cerrar sesión del NavigationDrawer, cuando el usuario ha iniciado sesión
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se abre la activity LoginTwitter
Resultado prueba	Correcto

Tabla 61: Prueba de la interfaz gráfica-14

PGUI-15	
Descripción	Se pulsa el botón de cerrar sesión de LoginTwitter, cuando el usuario ha iniciado sesión
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se cierra la sesión en Twitter y se muestra por pantalla
Resultado prueba	Correcto

Tabla 62: Prueba de la interfaz gráfica-15

PGUI-16	
Descripción	Se pulsa el botón de compartir del NavigationDrawer cuando el usuario ha iniciado sesión
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se abre la actividad de Compartir
Resultado prueba	Correcto

Tabla 63: Prueba de la interfaz gráfica-16

PGUI-17	
Descripción	En la pantalla de sitio se mueve la descripción con un ScrollView
Entrada	Mover ScrollView
Resultado esperado	Se mueve la descripción
Resultado prueba	Correcto

Tabla 64: Prueba de la interfaz gráfica-17

PGUI-18	
Descripción	Se pulsa el botón test de la pantalla sitio
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se abre la pantalla de test
Resultado prueba	Correcto

Tabla 65: Prueba de la interfaz gráfica-18

PGUI-19	
Descripción	Se pulsa el botón TTS de la pantalla sitio
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	La aplicación lee la descripción
Resultado prueba	Correcto

Tabla 66: Prueba de la interfaz gráfica-19

PGUI-20	
Descripción	Se pulsa el botón info viaje de la pantalla sitio
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se abre la pantalla info viaje
Resultado prueba	Correcto

Tabla 67: Prueba de la interfaz gráfica-20

PGUI-21	
Descripción	Se pulsa el marcador de la pantalla info viaje
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se muestra la barra de herramientas
Resultado prueba	Correcto

Tabla 68: Prueba de la interfaz gráfica-21

PGUI-22	
Descripción	Se pulsa el botón de la barra de herramientas de la pantalla info viaje
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se abre la app GoogleMaps
Resultado prueba	Correcto

Tabla 69: Prueba de la interfaz gráfica-22

PGUI-23	
Descripción	Se pulsa algún enlace de la pantalla info viaje
Entrada	Pulsación de enlace
Resultado esperado	Se abre el enlace en el navegador
Resultado prueba	Correcto

Tabla 70: Prueba de la interfaz gráfica-23

PGUI-24	
Descripción	Se pulsa el botón respuesta1 de la pantalla test
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se marca la respuesta1
Resultado prueba	Correcto

Tabla 71: Prueba de la interfaz gráfica-24

PGUI-25	
Descripción	Se pulsa el botón respuesta2 de la pantalla test
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se marca la respuesta2
Resultado prueba	Correcto

Tabla 72: Prueba de la interfaz gráfica-25

PGUI-26	
Descripción	Se pulsa el botón respuesta3 de la pantalla test
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se marca la respuesta3
Resultado prueba	Correcto

Tabla 73: Prueba de la interfaz gráfica-26

PGUI-27	
Descripción	Se pulsa el botón respuesta4 de la pantalla test
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se marca la respuesta4
Resultado prueba	Correcto

Tabla 74: Prueba de la interfaz gráfica-27

PGUI-28	
Descripción	Se pulsa el botón siguiente de la pantalla test
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se pasa a la siguiente pregunta
Resultado prueba	Correcto

Tabla 75: Prueba de la interfaz gráfica-28

PGUI-29	
Descripción	Se pulsa el botón anterior de la pantalla test
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se vuelve a la pregunta anterior y la respuesta que marcó el usuario sigue marcada
Resultado prueba	Correcto

Tabla 76: Prueba de la interfaz gráfica-29

PGUI-30	
Descripción	Se pulsa el botón finalizar de la pantalla test
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se termina el test y se muestran los resultados
Resultado prueba	Correcto

Tabla 77: Prueba de la interfaz gráfica-30

PGUI-31	
Descripción	Se pulsa el botón finalizar de la pantalla resultados
Entrada	Pulsación de botón
Resultado esperado	Se vuelve a la pantalla en donde se encontraba el usuario antes de empezar el test
Resultado prueba	Correcto

Tabla 78: Prueba de la interfaz gráfica-31

## 7 Conclusiones y Líneas de ampliación

### 7.1 Conclusiones

Una vez finalizado el proyecto, se puede afirmar con exactitud que se han cumplido con los principales requisitos solicitados, el usuario puede ver los sitios de interés ubicados en un mapa; el usuario puede leer contenido didáctico sobre un sitio; se puede evaluar al usuario del contenido de los sitios; el usuario recibe logros según lo que ha aprendido; el usuario puede ver una lista donde se vea todos los logros que posee; el usuario puede ver una lista de noticias y expresar su opinión.

La parte más complicada del proyecto ha sido la fase inicial, en esta fase tuve que aprender a programar en lenguaje Kotlin. Ya había tenido una asignatura, en donde había programado aplicaciones en Android, pero en esa ocasión el lenguaje de desarrollo fue Java. Para implementar las funciones tuve que investigar que librerías y que bases de datos iba a utilizar para rellenar el contenido de mi aplicación. Al final opte por las 3 librerías mencionadas anteriormente. Y los datos los saqué del Catálogo de Bienes Protegidos de la Junta de Castilla y León.

La parte de evaluar aprendizaje ha sido la parte que más me ha costado del proyecto, debido a que en las fases iniciales del proyecto no tenía muy claro como la iba a implementar. Posteriormente decidí implementarlo en forma de test que respondía el usuario debido a que es una de las formas mas comunes de valorar el conocimiento. La segunda complicación fue , la generación del contenido de evaluación, es decir las preguntas y las repuestas para cada test. Y por último el diseño de una interfaz gráfica de usuario, que tenía sencilla y fácil de utilizar, aparte de introducir una vista para mostrar los resultados al usuario.

Respecto a la planificación temporal, fue realizada sin ningún imprevisto grave que afectara a los plazos estimados. En algunos momentos, ha tocado incrementar el ritmo y tiempo de trabajo, pero en ningún caso se ha salido de los plazos estipulados con anterioridad.

A nivel personal, el proyecto ha sido una muy buena experiencia. Mi valoración sobre el proyecto ha sido satisfactoria, por el hecho de haber podido aplicar mis conocimientos adquiridos durante mis años de formación académica. Haber podido realizar procesos propios de la ingeniería del software, como son el análisis de requisitos, la identificación y definición de los casos de uso y el diseño de una solución de software estable. Ha sido una experiencia muy buena y de gran valor estudiantil, que me gustaría tener en mis futuros proyectos. También la propia gestión de proyectos, como la realización de un plan temporal de proyecto, un análisis de riesgo, unos costes estimados, entre otros aspectos, es de gran valor académico. Una de las razones por las que escogí y realicé con tanto afán este proyecto, fueron mis ganas de profundizar en las aplicaciones Android acompañadas del tema cultural y didáctico.

Por último, ha sido de gran importancia la experiencia de haber podido abordar, de forma individual, un proyecto grandes dimensiones como lo es este, con el esfuerzo y sacrificio que he puesto, todo ello sin olvidarme de mi tutor y mis compañeros del grupo TIMMIS que siempre han sido de gran apoyo. Espero que me sirva de ayuda en los proyectos futuros a realizar en el mundo laboral. Y que esta aplicación pueda suponer en un futuro, una fuente de ingresos.

## 7.2 Mejoras futuras

Debido al tiempo reducido de la elaboración del proyecto, se limitaron los objetivos a lograr en su planteamiento, pero las mejoras abarcan un amplio abanico de posibilidades. Ya que se trata de una aplicación que se podrá aplicar a diferentes zonas según los contenidos que se muestren.

- **Incorporación de contenido audiovisual:**

Nuestra aplicación actualmente solo posee la descripción del sitio para aprender sobre él. Por lo tanto si añadimos contenido audiovisual y subtítulo, para mejorar la accesibilidad, diversificaremos los canales de aprendizaje.

- **Almacenar respuestas y sitios en un servidor:**

Nuestra aplicación dispone de todos los sitios guardados en una base de datos interna y se accede a ellos desde el código. Si queremos añadir algún sitio tenemos que recompilar la aplicación con los sitios añadidos. Esto ocasiona dos problemas. El primero es que para añadir sitios hay que saber programar ; segundo al almacenarse todos los sitios en una base de datos interna, el tamaño de la aplicación aumenta.

Por lo tanto al guardar los datos en un servidor externo, la información se podría modificar fácilmente con un formulario específico. Y la aplicación sería mas ligera, ya que no tendría que almacenar los datos de todos los sitios, solo guardaría los datos necesarios.

- **Crear un formulario para añadir sitios y preguntas:**

Por lo comentado en lo anterior. Para facilitar la inserción de contenidos dentro de nuestra aplicación.

- **Portar la aplicación a otras plataformas:**

La aplicación ha sido desarrollada para Android por que es el sistema operativo de los sistemas móviles más extendido, y por que ya disponía conocimientos sobre el desarrollo de aplicaciones en Android. En un futuro lo ideal sería desarrollar la aplicación para varias plataformas, para así aumentar el público de la aplicación.

- **Mejora del aspecto visual:**

Mejora del aspecto visual de la aplicación, para hacerla más atractiva para el grupo de usuarios más amplio posible.

- **Generar un ranking global:**

Con las puntuaciones de todos los usuarios de la aplicación, se pretende generar un ranking global en donde se muestre que personas son las que más conocimiento poseen sobre el Patrimonio Cultural y así fomentar la gamificación y la competitividad de la aplicación.

## 8 Glosario

- **Smartphone:** El teléfono inteligente es un tipo de ordenador de bolsillo que combina los elementos de una computadora con los de un Teléfono móvil, con mayor capacidad de almacenar datos y realizar actividades, semejante a la de una computadora, y con una mayor conectividad.
- **IDE:** Entorno de desarrollo integrado que sirva para desarrollar aplicaciones.
- **TTS:** Text to Speech. Convertir texto a voz.
- **Login:** Iniciar sesión.
- **URL:** Enlace de un sitio web.
- **Fragment:** Un Fragment representa un comportamiento o una parte de la interfaz de usuario en una Activity. Puedes combinar múltiples fragmentos en una sola actividad para crear una IU multipanel y volver a usar un fragmento en múltiples actividades.
- **TextView:** Cuadro de texto.
- **ImageView:** Vista donde se inserta una imagen.
- **FloatingActionButton:** Botón que se utiliza para invocar una acción en la aplicación.
- **RecyclerViewAdapter:** Adaptador que adapta una lista a una vista de tipo RecyclerView
- **RecyclerView:** Contenedor de un a lista de items que muestran en una pantalla.
- **EditText:** Cuadro de texto, en que se puede editar el texto.
- **RadioGroup:** Grupo de botones de tipo radio, que implementa funciones para todo el grupo de botones.
- **SDK:** SDK es un acrónimo de Software Development Kit y es el lenguaje de programación de Android. Desde él se puede emular software desarrollados para otras plataformas en el Android y es la base para que los desarrolladores creen APPs para la plataforma de Google.
- **API:** Una API (siglas de 'Application Programming Interface' es un conjunto de reglas (código) y especificaciones que las aplicaciones pueden seguir para comunicarse entre ellas: sirviendo de interfaz entre programas diferentes de la misma manera en que la interfaz de usuario facilita la interacción humano-software.
- **DB/BD:** Base de datos.
- **Tweet:** Un tweet o tuit es una publicación o actualización de estado realizada en la plataforma de Twitter
- **Timeline:** El TimeLine de Twitter un lista de mensajes que siguen un criterio.
- **Framework:**En el desarrollo de software, un entorno de trabajo es una estructura conceptual y tecnológica de asistencia definida, normalmente, con artefactos o módulos concretos de software, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas, y un lenguaje interpretado, entre otras herramientas, para así ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.
- **Hashtag:** Tag de la plataforma Twitter
- **ScrollView:** Vista que se mueve arriba y hacia abajo para mostrar contenido dentro de él.

## 9 Bibliografía

### Referencias

- [1] *Proyecto TIMMIS*. Jul. de 2018. URL:  
<http://catedracomercioexterior.uva.es/que-hacemos/>.
- [2] *Equipo TIMMIS DueroDouro*. Jul. de 2018. URL:  
<http://catedracomercioexterior.uva.es/timmis-duero-douro-patrimonio-para-el-desarrollo/>.
- [3] *DueroDouro, Patrimonio para el desarrollo*. Jun. de 2018. URL:  
<http://www.duerodouro.es/index.html>.
- [4] *Astah*. Jun. de 2018. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Astah\\*](https://en.wikipedia.org/wiki/Astah*).
- [5] *Microsoft Project*. Jul. de 2018. URL:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Project](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Project).
- [6] *ShareLaTeX*. Jun. de 2018. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/ShareLaTeX>.
- [7] *Design Thinking*. Jun. de 2018. URL:  
<https://designthinking.es/inicio/index.php>.
- [8] *Guidelines: Iteration Plan*. Jul. de 2018. URL:  
[http://www.upedu.org/process/gdlines/md\\_itpln.htm](http://www.upedu.org/process/gdlines/md_itpln.htm).
- [9] *Proceso Unificado*. Jul. de 2018. URL:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_unificado](https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_unificado).
- [10] *GESTIÓN DE LOS COSTES DEL PROYECTO*. Jul. de 2018. URL:  
<https://uacm123.weebly.com/3-gestioacuten-de-los-costes-del-proyecto.html>.
- [11] *Guidelines: Risk List*. Jul. de 2018. URL:  
[http://www.upedu.org/process/gdlines/md\\_rskli.htm](http://www.upedu.org/process/gdlines/md_rskli.htm).
- [12] Ian Sommerville. *INGENIERÍA DEL SOFTWARE*. Séptima. PEARSON EDUCATION. S.A, 2005, págs. 107-151.
- [13] Ian Sommerville. *INGENIERÍA DEL SOFTWARE*. Séptima. PEARSON EDUCATION. S.A, 2005, págs. 154-170.
- [14] Ian Sommerville. *INGENIERÍA DEL SOFTWARE*. Séptima. PEARSON EDUCATION. S.A, 2005, págs. 266-327.
- [15] *Documentación Android*. Jul. de 2018. URL: <https://developer.android.com>.
- [16] *Lenguaje Kotlin*. Jul. de 2018. URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Kotlin\\_\(lenguaje\\_de\\_programaci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Kotlin_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n)).
- [17] *Ventajas en el desarrollo de aplicaciones usando Kotlin*. Jul. de 2018. URL:  
<https://kotlinlang.org/docs/reference/android-overview.html>.
- [18] *Maps SDK for Android*. Jul. de 2018. URL:  
<https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk/intro>.
- [19] *Build mobile apps with Twitter Kit*. Jul. de 2018. URL:  
<https://developer.twitter.com/en/docs/publisher-tools/twitterkit/overview.html>.
- [20] *Glide github*. Jul. de 2018. URL: <https://github.com/bumptech/glide>.
- [21] *Patrimonio Web Junta de Castilla y León*. Jul. de 2018. URL:  
<http://servicios.jcyl.es/pweb/portada.do>.

- [22] Ian Sommerville. *INGENIERÍA DEL SOFTWARE*. Séptima. PEARSON EDUCATION. S.A, 2005, págs. 492-513.

# Anexos

## A Contenido del CD-ROM

El CD contiene los siguientes directorios:

- **Código fuente:** Contiene la carpeta con los ficheros fuente del proyecto, importable desde Android Studio con la librería Kotlin. con el SDK Android.
- **Instalable:** Contiene el binario instalable de la aplicación en formato .apk.
- **Memoria:** Contiene una copia en formato digital de esta memoria, además de un directorio con las imágenes y diagramas utilizados en ella por si su visualización en el documento no es correcta.

## B Manual de instalación

La aplicación móvil puede instalarse mediante el fichero .apk correspondiente, dentro de la carpeta Instalable incluida en el CD proporcionado. Los requisitos mínimos, al igual que los recomendados, para poder utilizar correctamente esta aplicación son los siguientes:

Para la instalación es necesario activar la opción de ‘Orígenes desconocidos’

## C Manual de usuario

La aplicación Patrimonio 3.0 App es el resultado de un Trabajo de Fin de Grado realizado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Valladolid. Tiene como objetivo ubicar los sitios del Patrimonio Cultural de Castilla y León, mostrar información didáctica sobre los sitios y permitir evaluarse del contenido patrimonial, que se encuentra dentro de la aplicación. Así como poder visualizar una lista de noticias sobre patrimonio y la posibilidad de compartir tú opinión con los demás.

### C.1 Pantalla principal

Pantalla inicial que aparece al ejecutar la aplicación y desde donde tenemos acceso a las principales funcionalidades de la aplicación. En la pantalla principal aparecen los sitios reflejados en el mapa.

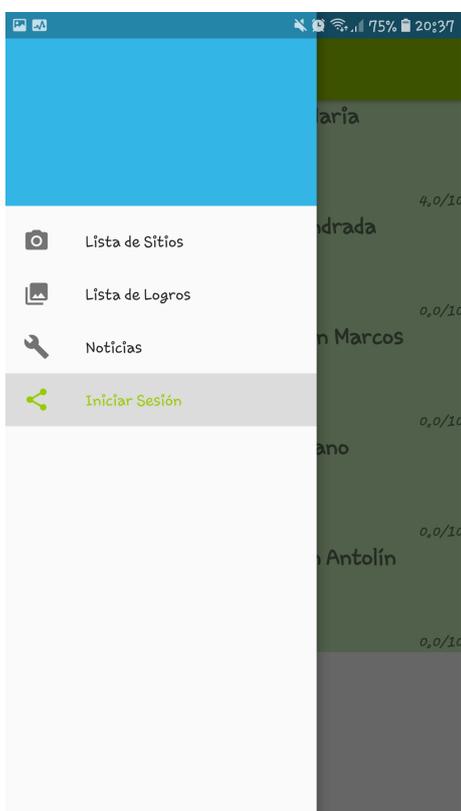


Figura 70: Manual: Pantalla principal NavigationView

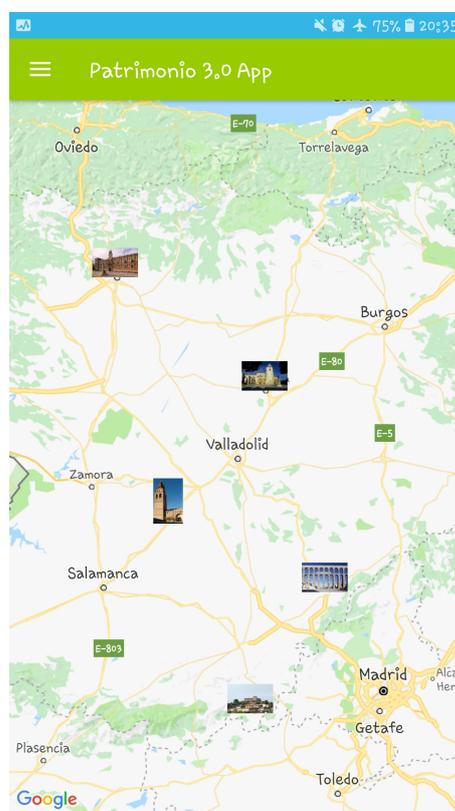


Figura 71: Manual: Pantalla Principal

- **Sitio del Mapa:** Abre la pantalla de sitio
- **Lista de Sitios:** Abre la pantalla que muestra un lista de todos los sitios.
- **Lista de Logros:** Abre una pantalla que muestra la lista de logros.
- **Noticias:** Abre una pantalla que muestra las noticias.
- **Iniciar Sesión:** Abre una pantalla que te permite iniciar sesión en Twitter.

## C.2 Pantallas de Iniciar sesión, Noticias y Compartir

- En las siguientes pantallas puedes ver la pantalla de iniciar sesión, con la que te puedes logear en Twitter, para ello tendrás que pulsar el botón ‘Iniciar sesión’.
- La pantalla noticias en la que puedes ver noticias sobre el patrimonio cultural.
- Una vez hayas iniciado sesión correctamente en Twitter te aparecerá la opción de compartir en el menú lateral, cuando pulses esa opción iras a la pantalla ,en donde puedes publicar tu opinión sobre el patrimonio de Castilla y León.

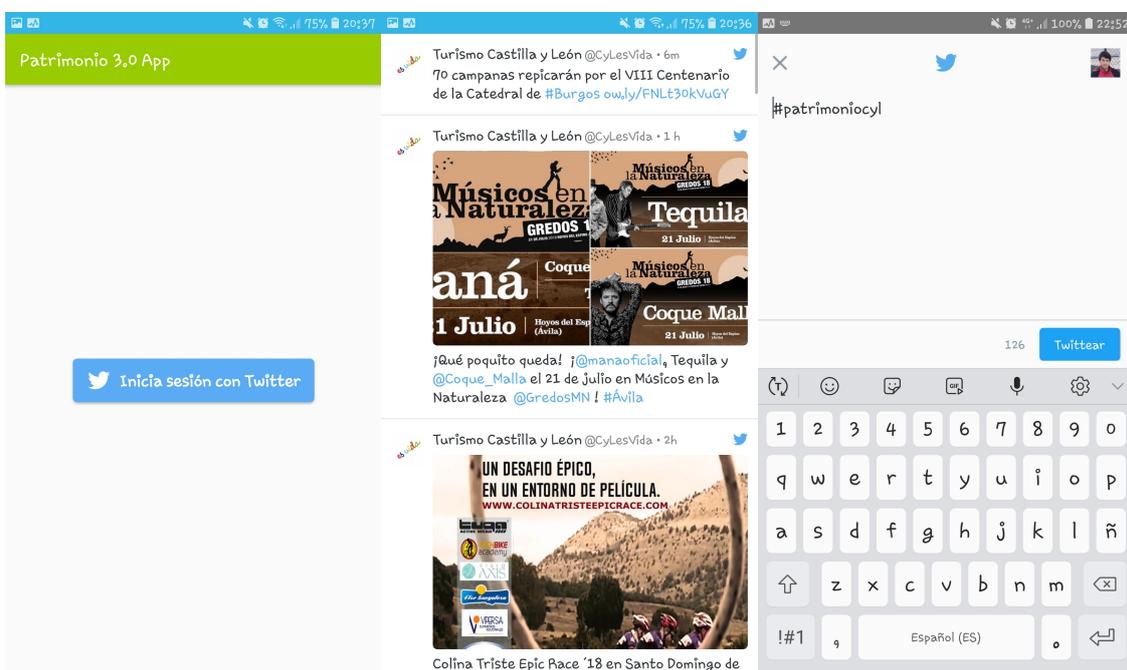


Figura 72: Manual: Iniciar Sesión

Figura 73: Manual: Pantalla Noticias

Figura 74: Manual: Pantalla Compartir

### C.3 Pantalla de Sitio y Ayuda para Viajar

En la pantalla de Sitio se puede ver una imagen del sitio, la descripción del sitio y una serie de botones en la parte de abajo.

- **Botón Test:** Abre la pantalla de test.
- **Botón TTS:** Lee la descripción en voz alta.
- **Botón InfoViaje:** Abre una pantalla de ayuda para viajar.

En la pantalla ayuda para viajar se puede ver un mapa que indica con un marcador la ubicación del sitio. Si pulsas ese marcador te aparecen 2 botones abajo a la derecha y si pulsas cualquiera de eso 2 botones se abrirá la aplicación GoogleMaps dándote indicaciones para viajar. Además en esta pantalla puedes ver y acceder a los enlaces de interés de sitio. Si pulsas cualquiera de ellos se abre el navegador y se carga la página en él.



Figura 75: Pantalla Sitio

Figura 76: Pantalla Info Viaje

## C.4 Pantalla Test y Resultados

- En la pantalla test tienes diferentes botones que te permitirán marcar la respuesta que quieras y avanzar, o volver a la pregunta anterior.
- La pantalla de resultados se muestra cuando se termina el test y muestra una lista de preguntas respondidas y si se han respondido bien o mal.



Figura 77: Pantalla Test

Figura 78: Pantalla Resultados Test