



**Universidad de Valladolid**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA (SG)**

**Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones**

---

**UVassistantSG**

---

***Alumno: Sergio Muñoz Gómez***

***Tutor: José Vicente Álvarez Bravo***



## Resumen

El objetivo de este proyecto consiste en dar al lector una visión global sobre las diferentes necesidades que presentan los alumnos del campus de Segovia de la Universidad de Valladolid, sobre todo a los alumnos de primer ingreso.

Este estudio se ejemplifica con el desarrollo del sistema móvil UVassistantSG. UVassistantSG es una aplicación móvil destinada a estos alumnos para proporcionarles una herramienta útil que les ayude con los principales problemas que suelen sufrir dentro del ámbito universitario. Para ello se ha recreado una pequeña red social donde puedan consultar problemas en foros comunitarios y enterarse de los nuevos eventos que organice la universidad, además de un sistema de localización basado en AR para hacer más sencillo la memorización de la estructura del edificio.



## Índice general

Resumen.....	3
Índice de figuras .....	8
Índice de tablas .....	10
<b>Capítulo 1 - INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1. Motivación.....	3
1.2. Objetivos y Alcance .....	3
1.3. Árbol de características y características principales del sistema .....	4
1.4. Estructura del documento.....	5
<b>Capítulo 2 – Estado del arte .....</b>	<b>7</b>
2.1. Introducción.....	7
2.2. Comparativa de plataformas software para la gestión de universidades .....	7
2.3. Conclusiones.....	12
<b>Capítulo 3 – Planificación y estimación.....</b>	<b>13</b>
3.1. Modelo de desarrollo .....	13
3.2. Estimación.....	14
3.2.1. Estimación por puntos de función aplicando el método de Albrecht .....	14
3.2.2. Número de entradas: .....	14
3.2.3. Número de salidas: .....	14
3.2.4. Número de consultas:.....	15
3.2.5. Número de ficheros lógicos internos .....	15
3.2.6. Número de ficheros lógicos externos.....	15
3.3. Presupuestos .....	17
3.3.1. Presupuesto de Hardware.....	17
3.3.2. Presupuesto de Software .....	17
3.3.3. Presupuesto de desarrollo.....	17
3.3.4. Presupuesto total estimado .....	17
3.4. Fases del trabajo y planificación temporal.....	18
3.5. Conclusiones.....	19
<b>Capítulo 4 – Análisis .....</b>	<b>23</b>
4.1. Objetivos de negocio.....	23
4.2. Actores .....	23
• ACT-01: Usuario no registrado .....	23
• ACT-02: Usuario registrado.....	23
• ACT-03: Alumno.....	23

• ACT-04: Profesor .....	23
• ACT-05: Organizador de eventos.....	24
• ACT-06: Correo.....	24
4.3. Requisitos de usuario .....	24
ACT-01: Usuario no registrado .....	24
ACT-02: Usuario registrado.....	25
ACT-03: Alumno.....	26
ACT-04: Profesor .....	27
ACT-05: Organizador de eventos.....	28
4.3.1. Especificación de los Casos de Uso.....	29
4.4. Requisitos funcionales .....	61
4.4.1. Característica 1: Gestión de la información .....	61
4.4.2. Característica 2: Gestión de usuarios.....	62
4.4.3. Característica 3: Gestión de la comunicación .....	63
4.4.4. Característica 4: Gestión de la localización .....	65
4.5. Requisitos no funcionales .....	66
4.5.1. Atributos de calidad .....	66
4.5.2. Requisitos de interfaz externa .....	67
4.5.3. Requisitos de negocio .....	67
4.6. Requisitos de información.....	68
4.6.1. Modelo Entidad-Relación .....	68
4.6.2. Diccionario de datos .....	68
<b>Capítulo 5 – Diseño .....</b>	<b>75</b>
5.1. Arquitectura lógica .....	75
5.1.1. Arquitectura lógica a alto nivel .....	75
5.1.2. Arquitectura lógica detallada.....	76
5.2. Arquitectura física.....	79
5.3. Diagrama de clases .....	80
5.3.1. Paquete modelo .....	81
5.3.2. Paquete Android .....	82
5.3.3. Paquete Listener .....	88
5.4. Diseño de la interfaz .....	88
5.5. Diagramas de secuencia .....	108
5.6. Modelo lógico.....	114
<b>Capítulo 6 – Implementación.....</b>	<b>117</b>

6.1. Servidor .....	117
6.1.1. Módulo de Realtime Database .....	117
6.1.2. Módulo de Authentication.....	118
6.1.3. Módulo de Cloud Functions .....	119
6.1.4. Módulo de Cloud Storage .....	120
6.1.5. Módulo de Google Analytics .....	121
6.2. Tecnologías utilizadas .....	121
6.3. Herramientas utilizadas .....	123
6.4. Detalles de implementación .....	124
6.5. Detalles de despliegue.....	129
6.5.1. Firebase .....	130
6.5.2. Arcore – Sceneform.....	132
6.5.3. Cron-job .....	134
<b>Capítulo 7 – Pruebas.....</b>	<b>137</b>
7.1. Pruebas de caja negra.....	137
<b>Capítulo 8 – Manuales .....</b>	<b>145</b>
8.1. Manual de instalación .....	145
8.2. Manual de usuario.....	145
<b>Capítulo 9 – Conclusiones y líneas futuras.....</b>	<b>161</b>
9.1. Conclusiones.....	161
9.2. Líneas futuras .....	162
<b>Capítulo 10 – Webgrafía.....</b>	<b>163</b>
<b>Apéndice 1 – Contenido del CD-ROM.....</b>	<b>165</b>

## Índice de figuras

Figura 1	Árbol de características	4
Figura 2	Plataforma web Uva	8
Figura 3	Campus virtual Uva	8
Figura 4	Sigma Uva	9
Figura 5	UVa app	9
Figura 6	Academic Mobile UVa	10
Figura 7	Web Escuela Informática Segovia	10
Figura 8	Plataforma web UPM	11
Figura 9	Plataforma web UMa	11
Figura 10	Modelo Incremental	13
Figura 11	Diagrama de Gantt	19
Figura 12	Diagrama de Actores	24
Figura 13	Diagrama casos de uso Usuario no registrado	25
Figura 14	Diagrama casos de uso Usuario registrado	26
Figura 15	Diagrama casos de uso Alumno	27
Figura 16	Diagrama casos de uso Profesor	28
Figura 17	Diagrama casos de uso Organizador de eventos	28
Figura 18	Diagrama Entidad – Relación	68
Figura 19	Arquitectura lógica	76
Figura 20	Diagrama de despliegue	79
Figura 21	Diagrama de clases, representación de paquetes	80
Figura 22	Diagrama de clases, representación del paquete modelo	81
Figura 23	Diagrama de clases, representación del paquete Android	82
Figura 24	Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección principal	83
Figura 25	Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección Usuario	83
Figura 26	Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección PDF	84
Figura 27	Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección AR	84
Figura 28	Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección QR	85
Figura 29	Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección Foros	86
Figura 30	Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección evento	87
Figura 31	Diagrama de clases, representación del paquete Listener	88
Figura 32	Diagrama de secuencia de crear foro de asistencia	109
Figura 33	Diagrama de secuencia de Editar evento	109
Figura 34	Diagrama de secuencia de visualizar imagen AR	110
Figura 35	Diagrama de secuencia de Listar mis foros académicos	110
Figura 36	Diagrama de secuencia de hacer login	111
Figura 37	Diagrama de secuencia de visualizar modelos 3D	112
Figura 38	Diagrama de secuencia de registrarse	113



Figura 39 Diagrama de secuencia de visualizar planos.....	113
Figura 40 Diagrama de secuencia de cerrar sesión.....	114
Figura 41 Modelo lógico de datos .....	114
Figura 42 Extracto de layout parte 1 .....	124
Figura 43 Extracto de layout parte 2 .....	125
Figura 44 Extracto de layout parte 3 .....	125
Figura 45 Extracto de layout parte 4 .....	126
Figura 46 Extracto de la funcionalidad de Visualizar modelos 3D parte 1 .....	126
Figura 47 Extracto de la funcionalidad de Visualizar modelos 3D parte 2 .....	127
Figura 48 Extracto de la Cloud Function parte 1 .....	128
Figura 49 Extracto de la Cloud Function parte 2 .....	128
Figura 50 Extracto de la Cloud Function parte 3 .....	129
Figura 51 Consola de Firebase para Google Analytics.....	130
Figura 52 Consola de Firebase para Authentication .....	131
Figura 53 Consola de Firebase para Database .....	131
Figura 54 Consola de Firebase para Storage .....	132
Figura 55 Consola de Firebase para Functions.....	132
Figura 56 Comprobaciones de compatibilidad e instalación de ARcore .....	133
Figura 57 Creación de una tarea automática en Cron-job.....	135
Figura 58 Lista de tareas en Cron-job.....	135
Figura 59 Prueba caja negra.....	137
Figura 60 Pantalla principal.....	146
Figura 61 Menús principales .....	147
Figura 62 Login.....	148
Figura 63 Registro.....	148
Figura 64 Ver perfil.....	149
Figura 65 Confirmación borrado de perfil .....	149
Figura 66 Editar perfil.....	150
Figura 67 Ver y editar eventos.....	151
Figura 68 Ver detalles foro .....	152
Figura 69 Buscar usuario .....	153
Figura 70 Ver planos.....	154
Figura 71 Ver modelos 3D .....	155
Figura 72 Escanear imagen AR.....	156
Figura 73 Conceder permisos cámara.....	157

## Índice de tablas

Tabla 1 Valores PFNA.....	15
Tabla 2 Ajuste de PFNA.....	16
Tabla 3 Presupuesto de Hardware.....	17
Tabla 4 Presupuesto de Software.....	17
Tabla 5 Estimación temporal de las fases del proyecto.....	18
Tabla 6 UC-101 Registro en la plataforma.....	30
Tabla 7 UC-102 Identificarse.....	30
Tabla 8 UC-103 Visualizar información académica.....	31
Tabla 9 UC-104 Visualizar información de eventos.....	32
Tabla 10 UC-105 Visualizar información de foros.....	33
Tabla 11 UC-106 Buscar información.....	34
Tabla 12 UC-201 Ver perfil usuario.....	35
Tabla 13 UC-202 Modificar perfil usuario.....	36
Tabla 14 UC-203 Des identificarse.....	36
Tabla 15 UC-204 Baja perfil.....	37
Tabla 16 UC-205 Escribir comentario.....	38
Tabla 17 UC-206 Borrar comentario.....	39
Tabla 18 UC-207 Asistir evento.....	40
Tabla 19 UC-208 Escribir mensaje.....	40
Tabla 20 UC-209 Listar conversaciones.....	41
Tabla 21 UC-210 Borrar mensaje.....	42
Tabla 22 UC-211 Visualizar conversación.....	43
Tabla 23 UC-212 Crear notificación.....	43
Tabla 24 UC-213 Borrar notificación.....	44
Tabla 25 UC-214 Listar favoritos.....	45
Tabla 26 UC-215 Buscar usuario.....	46
Tabla 27 UC-301 Crear foro de asistencia.....	47
Tabla 28 UC-302 Borrar foro de asistencia.....	48
Tabla 29 UC-303 Listar mis foros de asistencia.....	49
Tabla 30 UC-304 Acceso a Sigma.....	49
Tabla 31 UC-305 Acceso a la página de la escuela.....	50
Tabla 32 UC-306 Acceso al campus virtual.....	51
Tabla 33 UC-307 Visualizar planos campus.....	52
Tabla 34 UC-308 Visualizar modelo 3D.....	53
Tabla 35 UC-309 Escaneo de imágenes AR.....	53
Tabla 36 UC-310.....	54
Tabla 37 UC-401 Crear foro académico.....	55
Tabla 38 UC-402 Borrar foro académico.....	56
Tabla 39 UC-403 Listar foro académico.....	57
Tabla 40 UC-501 Crear evento.....	57
Tabla 41 UC-502 Borrar evento.....	58
Tabla 42 UC-503 Modificar evento.....	59
Tabla 43 UC-504 Listar eventos.....	60
Tabla 44 IRQ-01 Usuario registrado.....	69
Tabla 45 IRQ-02: Profesor.....	69

Tabla 46 IRQ-03 Alumno.....	69
Tabla 47 IRQ-04 Organizador de eventos.....	69
Tabla 48 IRQ-05 Evento.....	70
Tabla 49 IRQ-06: Mensaje .....	70
Tabla 50 IRQ-07 Foro.....	70
Tabla 51 IRQ-08 escribe .....	70
Tabla 52 IRQ-09 recibe .....	71
Tabla 53 IRQ-10 organiza .....	71
Tabla 54 IRQ-11 evento_favorito.....	71
Tabla 55 IRQ-12 comentar_evento .....	71
Tabla 56 IRQ-13 forma.....	72
Tabla 57 IRQ-14 foro_favorito .....	72
Tabla 58 IRQ-15: comentar_foro.....	72
Tabla 59 IRQ-16 crea .....	73
Tabla 60 Boceto Lista de enlaces Uva.....	89
Tabla 61 Boceto menú lateral .....	91
Tabla 62 Boceto mi perfil.....	92
Tabla 63 Boceto foros.....	93
Tabla 64 Boceto eventos.....	94
Tabla 65 Boceto detalles foro .....	95
Tabla 66 Boceto detalles evento .....	96
Tabla 67 Boceto mis foros favoritos .....	97
Tabla 68 Boceto mis eventos favoritos .....	98
Tabla 69 Boceto mis foros.....	99
Tabla 70 Boceto nuevo foro .....	100
Tabla 71 Boceto nuevo evento .....	101
Tabla 72 Boceto mis eventos.....	102
Tabla 73 Boceto planos.....	103
Tabla 74 Boceto visualizar planos.....	104
Tabla 75 Boceto modelos 3D.....	105
Tabla 76 Boceto registro .....	106
Tabla 77 Boceto inicio de sesión.....	107
Tabla 78 Boceto buscar información.....	108
Tabla 79 PCN-01 Identificarse.....	137
Tabla 80 PCN-02 Registrarse en la plataforma .....	138
Tabla 81 PCN-03 Cerrar sesión .....	138
Tabla 82 PCN-04 Modificar evento .....	139
Tabla 83 PCN-05 Abrir lector QR.....	139
Tabla 84 PCN-06 Visualizar webs de la Uva .....	140
Tabla 85 PCN-07 Escaneo de imágenes AR .....	140
Tabla 86 PCN-08 Crear foro de asistencia.....	140
Tabla 87 PCN-09 Escribir comentario.....	141
Tabla 88 PCN-10 Buscar usuario.....	141



---

*Bloque 1. Descripción  
del proyecto*

---



# Capítulo 1 - INTRODUCCIÓN

## 1.1. Motivación

La idea que hace surgir este TFG fue la que emergió tras una reflexión sobre mi propia experiencia en el ámbito universitario.

Esta reflexión se basa en la poca orientación que tiene un nuevo alumno cuando llega al campus de la Uva María Zambrano, en Segovia. Un nuevo alumno no tiene idea sobre dónde se localizan las diferentes zonas que componen el campus, no sabe a quién acudir para pedir ayuda sobre sus trámites o no sabe dónde buscar información respecto a la universidad.

Después de ver este caos que tienen que sufrir la mayoría de recién llegados, he orientado el desarrollo de mi TFG para construir una aplicación móvil que les permita tener una plataforma común para orientarse sobre información existente y para comunicarse con otros miembros de campus y así crear una comunidad que de soporte a temas comunes que los puedan interesar a todos los integrantes del campus, pero sobre todo a los alumnos.

## 1.2. Objetivos y Alcance

Para solucionar los problemas mencionados anteriormente queremos desarrollar un proyecto que cumpla con los siguientes objetivos:

- Orientación a nuevos alumnos sobre localización de las diferentes zonas que dispone el campus María Zambrano como conserjería, secretaría, reprografía, biblioteca, laboratorios, aulas, gimnasio, etc.
- Orientación a nuevos alumnos sobre temas de información académica como horarios, exámenes, actividades culturales y deportivas, acceso a páginas de interés dependiendo de la carrera que éste cursando.
- Facilitar las gestiones burocráticas a la universidad gracias a la información proporcionada.
- Aumentar la participación del alumnado en las actividades organizadas por la universidad.
- Si fuera posible, reporte de incidencias para solucionar problemas de alumnos en temas de gestión (si fuera posible).
- Proporcionar a alumno datos de interés (como correos, despachos, etc.) de sus profesores para facilitar la comunicación entre alumno y profesor.

Respecto al alcance, UVassistantSG es una aplicación móvil programada en Android orientada a aquellos alumnos, sobre todo los de nuevo ingreso, que necesiten orientación sobre cualquier tipo de información relevante de la universidad y no sepan cómo acceder a ella.

Esta aplicación mostrará información sobre horarios, exámenes, asignaturas, personal docente u otros trabajadores del campus, actividades culturales, informativas y deportivas, aulario y otras zonas relevantes.

También se contempla la opción de construir la aplicación no solo en el ámbito informativo sino también como medio de comunicación entre el alumno y secretaria, el alumno y el profesorado, etc. Además de contar con la opción de hacer reportes sobre problemas que haya sufrido el alumno dentro del ámbito universitario.

Con el fin de conseguir una buena experiencia de usuario, la aplicación móvil contará con componentes visuales como AR, desarrollada con el motor de Google ARcore, que permitirá al alumno usar su móvil para escanear diferentes imágenes disponibles por el campus y así aumentar la información publicada. También se contempla la posibilidad, si fuera posible, la construcción de modelos muy básicos en 3D de la arquitectura de las diferentes plantas del campus para así indicar con mayor precisión la localización de las diferentes zonas que cuenta la universidad, también implementadas en AR, si las imágenes de los planos no fueran suficientes para el alumno.

### 1.3.Árbol de características y características principales del sistema

El árbol de características es una representación gráfica a alto nivel de todas las características que ofrece el producto agrupadas de una forma lógica facilitando una visión completa de forma sencilla.

Consta de características principales representadas por ramas que nacen del tronco, que a su vez se pueden dividir en sub-características y así sucesivamente hasta llegar a un nivel de concreción máximo.

Las características son agrupaciones de elementos del sistema que tienen una función común permitiendo la gestión de estas de una manera más sencilla e intuitiva.

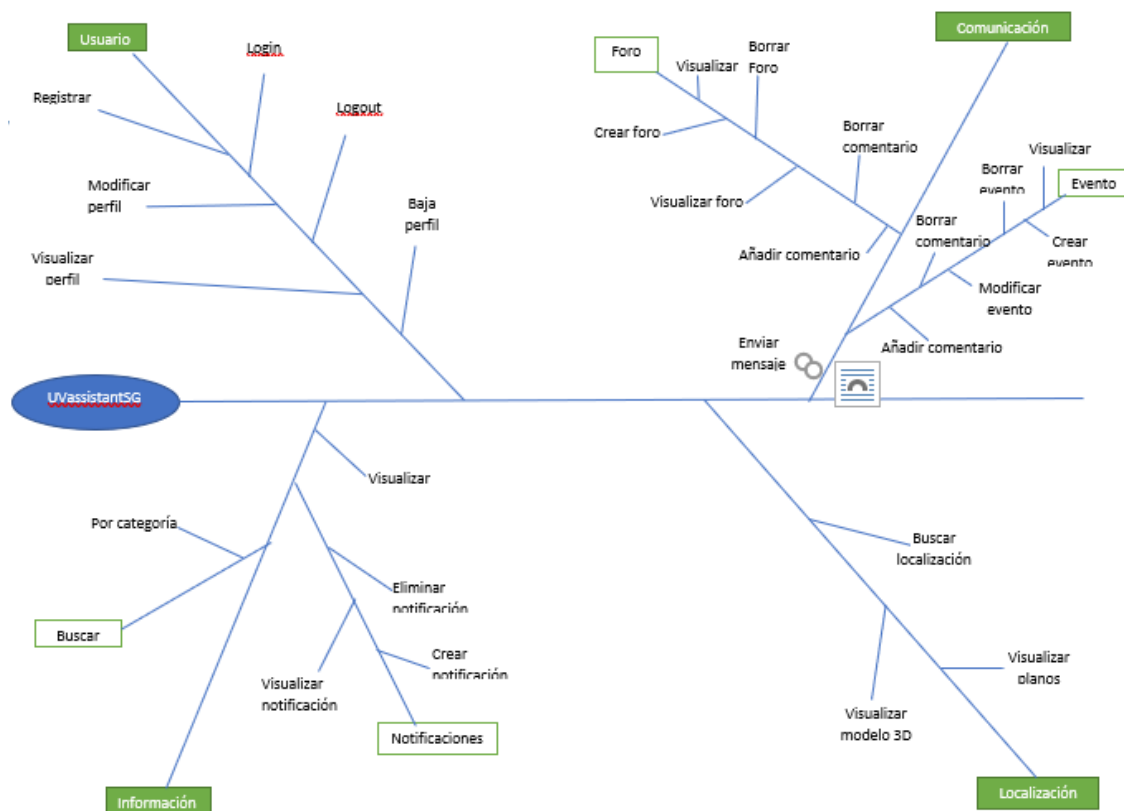


Figura 1 Árbol de características



- C-1: Gestión de la información. Se ofrecerá toda aquella información que necesite el alumno tanto académica como de entretenimiento.
  - C-1.1: Buscar. Se ofrecerá la posibilidad de filtrar la información por categorías para mayor rapidez.
  - C-1.2: Notificaciones. Se ofrecerá la posibilidad de ser notificado de aquellas publicaciones que admitan seguimiento.
  - C-1.3: Visualizar. Se permite visualizar la información publicada.
- C-2: Gestión de los usuarios. Se ofrecerá a los usuarios herramientas para gestionar su perfil.
- C-3: Gestión de la comunicación. Se ofrecerá al usuario diferentes formas de comunicarse con otros usuarios dependiendo de las necesidades de este.
  - C-3.1: Foro. Se ofrecerá a los alumnos y profesores la posibilidad de crear foros sobre temas de su interés.
  - C-3.2: Evento. Se ofrecerá a los servicios universitarios la posibilidad de crear eventos para alguna actividad concreta.
  - C-3.3: Enviar mensaje. Se ofrecerá a los usuarios la opción de ponerse en contacto con otro usuario de manera privada y personal.
- C-4: Gestión de la localización. Se dispondrá al usuario la opción de usar diferentes herramientas para la localización de diferentes ubicaciones importantes dentro del campus.

#### 1.4. Estructura del documento

En este apartado realizaremos un análisis del contenido del documento en el que describiremos los capítulos que lo forman, y así facilitar su lectura.

La memoria de este documento está formada por 4 bloques que comprenden diferentes capítulos, cada uno formado por diferentes apartados que ayudan a mantener la correcta estructura del documento.

- **Bloque 1. Descripción del proyecto.**
  - **Capítulo 1, Introducción:** este capítulo expondrá al lector el contexto del trabajo que se va a desarrollar. Está formado por 4 apartados. En ellos veremos la motivación existente para decidir desarrollar este proyecto, objetivos y alcance que cumplirá el sistema, las características que compondrá y el apartado en el que nos encontramos.
  - **Capítulo 2, Estado del arte:** en este capítulo se realizará un análisis y comparativa de los sistemas que existen actualmente en el mercado con funcionalidades similares a nuestra aplicación.
  - **Capítulo 3, Planificación:** en este capítulo se explica el plan de trabajo a la hora de elaborar este proyecto. Se realizan las estimaciones temporales, detallando la metodología que se va a utilizar. También se realiza el presupuesto de desarrollo de la herramienta. Con todo ello se explicarán unas conclusiones.
- **Bloque 2. Documentación técnica.**
  - **Capítulo 4, Análisis:** este capítulo, junto con el capítulo de diseño, son los más importantes de este documento ya que proporcionan la información más vital para el desarrollo del sistema. En este capítulo se

analiza el funcionamiento del sistema. El análisis se realiza desde tres puntos de vista, desde el del usuario (requisitos de usuario), desde el sistema (requisitos funcionales y no funcionales) y desde el de los datos (requisitos de información).

- **Capítulo 5, Diseño:** en este capítulo encontraremos cómo se desarrollará el sistema y cuál será su comportamiento. Para ello se explica la arquitectura lógica y física que tendrá el sistema, y los diferentes diagramas a través de los cuales se implementará posteriormente el sistema.
- **Capítulo 6, Implementación:** en este capítulo se explican las tecnologías y herramientas que se utilizarán para el desarrollo del sistema.
- **Capítulo 7, Pruebas:** en este capítulo se detallan las pruebas realizadas durante y después del desarrollo de la aplicación.
- Bloque 3, **Manuales.**
  - **Capítulo 8, Manuales:** en este capítulo está formado por dos apartados. En el primero veremos el manual de instalación y en el segundo veremos el manual de uso de la aplicación.
- Bloque 4, **Conclusiones y bibliografía.**
  - **Capítulo 9, Conclusiones y líneas futuras:** en este capítulo se exponen las conclusiones obtenidas en el desarrollo de este proyecto y las líneas futuras donde se detallan las mejoras, a corto y largo plazo, que se pueden añadir al sistema.
  - **Capítulo 10, Bibliografía:** en este capítulo se mostrarán los recursos utilizados durante el proyecto.

## Capítulo 2 – Estado del arte

### 2.1. Introducción

Antes de desarrollar este TFG se hizo un estudio de diferentes aplicaciones que dispongan otras universidades que cumplan con la misma o parecida funcionalidad que se quiere que proporcione este proyecto.

Este estudio se ha realizado tanto en universidades públicas como en universidades privadas para tener un mayor espectro de comparaciones. Y a su vez, la investigación engloba tanto a plataformas móviles (Android e IOS) como plataformas web.

### 2.2. Comparativa de plataformas software para la gestión de universidades

En este apartado vamos a analizar algunas plataformas web y móvil de diferentes universidades para ver la funcionalidad que tienen y compararla con UVassistantSG.

- **UVa**

La primera universidad que se va a comparar es la propia Uva, ya que ver las plataformas que tiene nos ayudará a ver qué más puede aportar o mejorar nuestra aplicación.

De manera más general tenemos la plataforma web de la Uva ([www.uva.es](http://www.uva.es)) que nos proporciona información general sobre títulos académicos, centros educativos, eventos, noticias y acceso a otras plataformas de la propia universidad para otras gestiones como el campus virtual.

Figura 2 Plataforma web Uva

Para la gestión de la información académica para un alumno o profesor concreto, tenemos el campus virtual. El cuál permite crear grupos por asignaturas donde comunicarse y compartir información publicada.

Figura 3 Campus virtual Uva

Esta universidad también dispone de una plataforma donde realizar toda la gestión académica del alumno, como la matriculación de grado, máster o doctorado, revisión de expediente, información personal del alumno, información para trámite de becas,

información para trámite de intercambios o información para trámite de prácticas en empresa.



Figura 4 Sigma Uva

Por otro lado, tenemos diversas aplicaciones móviles como son Uva App, que nos permite tener en un mismo sitio información académica de la Uva, noticias, eventos y nos permite crear chats y grupos para comunicarnos con otros usuarios que usen esta app.

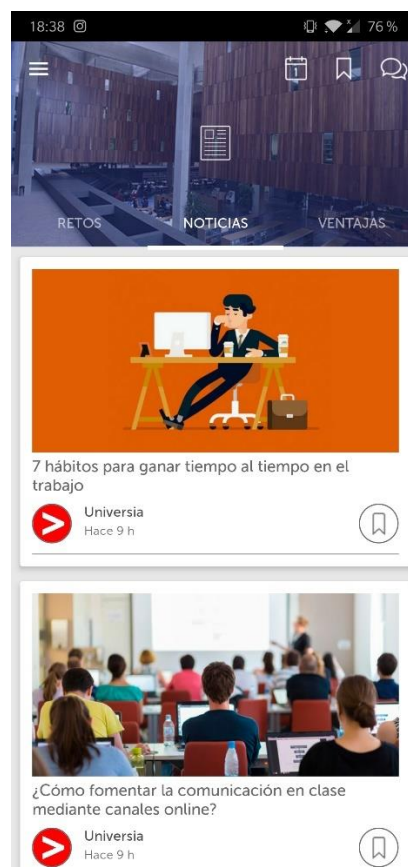


Figura 5 Uva app

Otra aplicación es la de Academic Mobile Uva, la cual permite revisar las notas publicadas en las diferentes convocatorias de las diferentes asignaturas de las diferentes carreras que se cursen en esta universidad.



Figura 6 Academic Mobile UVa

Por último, también cabe mencionar que las diferentes escuelas que trabajan en la Uva disponen de su propia plataforma web donde disponen de contenido más específico de las carreras que imparten.



Figura 7 Web Escuela Informática Segovia



- **Universidad Politécnica de Madrid UPM**

La universidad politécnica de Madrid dispone de una plataforma web (<http://www.upm.es/>) muy similar a la que dispone la Uva, ya que también comparte información general de la universidad, tanto académica como actividades. También dispone de un blog y un campus virtual.



Figura 8 Plataforma web UPM

A su vez, esta universidad dispone de diferentes aplicaciones móviles. La más relevante a este estudio es “Estudiantes UPM” la cual tiene información general de la universidad, noticias, eventos, tasas de matrícula. Tiene información personal como notas y expedientes.

Es una aplicación muy completa, ya que junta en una misma plataforma muchas funcionalidades, pero no tiene un aspecto social para la comunicación entre integrantes de la universidad.

- **Universidad de Málaga Uma**

Esta universidad cuenta con una aplicación web genérica que trata información académica, noticias y eventos. A diferencia de la aplicación web de la Uva, ésta cuenta con un diseño mucho más agradable e intuitivo que permite diferenciar y encontrar información de forma mucho más rápida.



Figura 9 Plataforma web Uma

También cuenta con una aplicación móvil muy completa llamada UMA, al igual que ocurría con la de la UPM. En este caso tampoco tenemos una funcionalidad de comunicación a parte de los medios de contacto externos, como correos, que pone a disposición.

- **Universidad Alfonso X el Sabio**

Más que su plataforma web, lo que más destaca esta universidad es en su aplicación móvil.

Dispone de una de las más completas que hay en las universidades de España, ya que aparte de reunir toda la información típica que reúnen las aplicaciones de otras universidades (información académica, noticias, eventos, etc.), dispone de otra información muy útil para el alumno como mapas de los edificios para ayudar a la localización, una versión móvil del campus virtual, reserva de las pistas deportivas, información de la biblioteca, menú de cafetería y demás.

Es cierto que a cuanto a funcionalidad es muy completa, pero esto también trae inconvenientes. El mayor problema que tiene esta aplicación es la lentitud con la que maneja, ya que los tiempos de carga son muy grandes y es bastante tedioso encontrar la información que necesitamos.

- **Universidad Francisco de Vitoria**

Respecto a su plataforma web no tiene mayor funcionalidad de la que encontramos en la de la Uva. Aunque cabe destacar que es más vistosa y usable de todas las mencionadas, utilizando animaciones y una estructura muy intuitiva.

En este caso, no he encontrado una aplicación móvil para esta universidad.

### 2.3. Conclusiones

Tras estudiar diferentes plataformas que ofrecen diferentes universidades, ninguna cumple con todos los objetivos que se quieren cumplir. Algunas universidades tienen las funcionalidades en plataformas diferentes, otras tienen escasas funcionalidades y otras no aportan el concepto de comunidad que buscamos con este TFG.

Es considerable remarcar que UVassistantSG unificará en una sola plataforma móvil toda la información que proporcionan las diferentes escuelas que trabajan en el campus de Segovia de la Uva. De esta manera, todos los alumnos tendrán la misma aplicación que ofertará una gran variedad de funcionalidades útiles para los alumnos.

Para el éxito de esta aplicación es muy importante su usabilidad, ya que se tiene que conseguir que el usuario se sienta cómodo usando esta aplicación para cualquier consulta que necesite de manera rápida e intuitiva. Este aspecto es esencial a la hora de crear una comunidad de usuarios que se comuniquen entre ellos para ofrecer cualquier información o alertar de cualquier problema que surja.



## Capítulo 3 – Planificación y estimación

### 3.1. Modelo de desarrollo

Debido al tamaño del proyecto, el tipo que es (TFG) y el equipo que lo desarrolla (yo mismo), considero que el modelo más apropiado para el desarrollo de este TFG es el modelo incremental.

El modelo de desarrollo iterativo se basa en el modelo tradicional en cascada al que se le aplican varios ciclos de forma iterativa. Cada iteración se centra en la construcción de incrementos de funcionalidades de la plataforma.

La manera de usar este modelo consiste en crear un primer incremento, utilizando un modelo en cascada, en el que se contemplen los requisitos básicos. Estos requisitos se priorizan para saber cuáles son los más importantes, por tanto, cuáles son los primeros que hay que satisfacer.

Durante el resto de las iteraciones se va consiguiendo mayor conciencia de la estructura del proyecto y se va teniendo la capacidad para incluir nuevos requisitos que no se hayan incluido hasta el momento por diferentes motivos, como que no sea tan prioritarios o porque sean nuevos requisitos que hayan surgido.

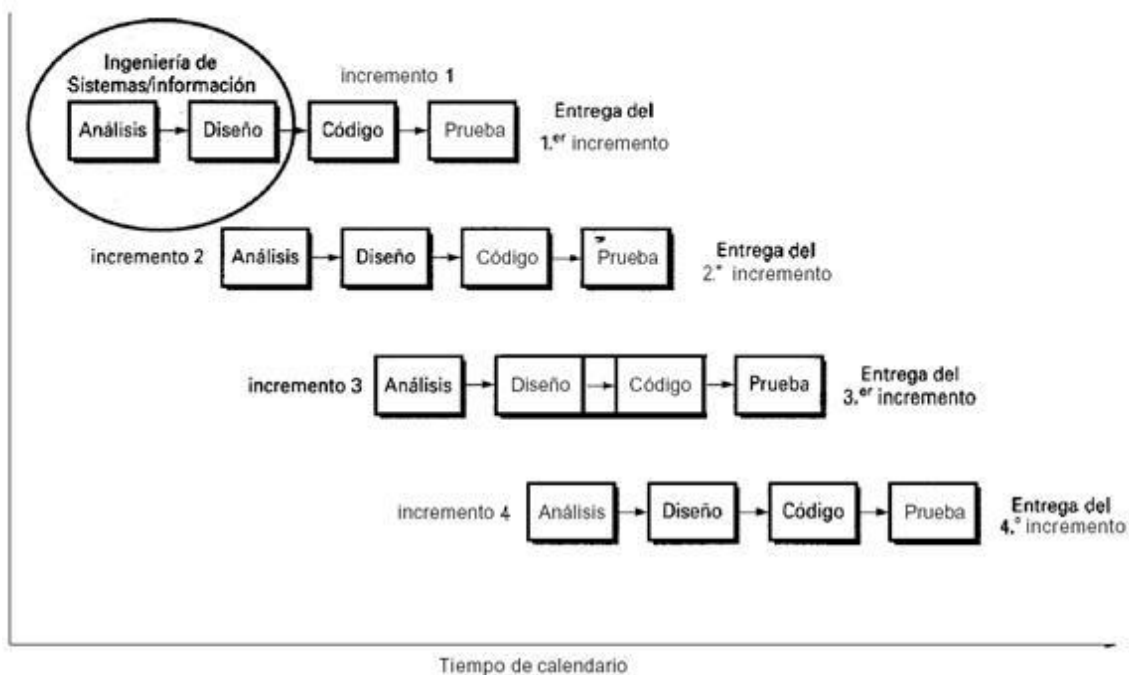


Figura 10 Modelo Incremental

Debido al desarrollo del TFG, el trabajo que se presenta en esta documentación será referencia únicamente a la primera iteración. Es cierto que se harán revisiones, pero no las contaremos como iteraciones ya que no supone un aumento de requisitos o funcionalidad, será únicamente para correcciones en la documentación.

La iteración estará dividida en las siguientes fases:

- Fase 1: Definición de requisitos.
- Fase 2: Diseño de herramienta.
- Fase 3: Desarrollo de la codificación e implantación.
- Fase 4: Pruebas de funcionamiento de la aplicación.
- Fase 5: Documentación.

## 3.2. Estimación

### 3.2.1. Estimación por puntos de función aplicando el método de Albrecht

Esta estimación se basa en los puntos de función.

He elegido este modelo para realizar la estimación porque es rápido y sencillo. Debido a la experiencia que tenemos como alumnos, es el más apropiado para estimar tiempo para un TFG.

Lo primero que se hace es utilizar una serie de parámetros para evaluar la funcionalidad. Estos parámetros son:

- Número de entradas. Son los datos que aporta el usuario al sistema.
- Número de salidas. Son los datos que el sistema aporta al usuario.
- Número de ficheros lógicos internos o bases de datos internas del sistema.
- Número de ficheros lógicos externos o bases de datos externas al sistema.
- Número de consultas. Son las entradas que requieren de una respuesta por parte del sistema.

#### 3.2.2. Número de entradas:

- Datos de usuario: complejidad simple
- Seleccionar opción menú (elegir acceso entre sigma, campus virtual, ar, q, etc.): complejidad simple
- Filtrar eventos: complejidad simple
- Filtrar foros: complejidad simple
- Filtrar notificaciones: complejidad simple
- Seleccionar evento: complejidad simple
- Seleccionar foro: complejidad simple
- Seleccionar add/remove notificación: complejidad simple
- Seleccionar plano: complejidad simple
- Asistencia evento: complejidad simple
- Escribir comentario: complejidad simple
- Enviar mensaje: complejidad simple

#### 3.2.3. Número de salidas:

- Mensajes de avisos (notificaciones y errores): complejidad simple
- Formulario registro: complejidad simple
- Formulario creación evento: complejidad simple
- Formulario creación de foro: complejidad simple

- Listado de eventos: complejidad media
- Listado de foros: complejidad media
- Escaneo de superficie: complejidad media
- Representación de contenido AR: complejidad media
- Representación de planos: complejidad simple

#### 3.2.4. Número de consultas:

- Perfil de usuario: complejidad baja
- Perfil de evento: complejidad media
- Contenido de foro: complejidad media
- Notificaciones: complejidad baja

#### 3.2.5. Número de ficheros lógicos internos

- Base de datos: complejidad alta
- Algoritmos de búsqueda: complejidad alta
- Algoritmos de AR: complejidad alta

#### 3.2.6. Número de ficheros lógicos externos

- Manual de usuario: complejidad media
- Lista de imágenes para escanear con AR: complejidad media
- Lista de imágenes QR: complejidad simple
- Lista de enlaces a plataformas de la Uva: complejidad simple
- Planos del campus: complejidad simple

Componente	Complejidad del componente (factor de peso)		
	Baja	Media	Alta
Entradas Externas	___ x 3 = ___	___ x 4 = ___	___ x 6 = ___
Salidas Externas	___ x 4 = ___	___ x 5 = ___	___ x 7 = ___
Consultas Externas	___ x 3 = ___	___ x 4 = ___	___ x 6 = ___
Ficheros Lógicos Internos	___ x 7 = ___	___ x 10 = ___	___ x 15 = ___
Ficheros Externos de Interfaz	___ x 5 = ___	___ x 7 = ___	___ x 10 = ___

Tabla 1 Valores PFNA

- Entradas externas: 12 simples \* 3 = 36
- Salidas externas: (5 simples \* 4) + (4 medias \* 5) = 40
- Consultas externas: (2 simples \* 3) + (2 medias \* 4) = 14
- Ficheros lógicos internos: 3 altos \* 15 = 45
- Ficheros lógicos externos: (3 simples \* 5) + (2 medias \* 7) = 29

### **PUNTOS DE FUNCIÓN NO AJUSTADOS = 164**

Pasamos a calcular el Factor de Ajuste el cual está basado en 14 características, además cada característica esta evaluada con un peso, y según mi criterio esta es la valoración que he creído para cada una:

FACTOR DE AJUSTE	COMPLEJIDAD (0-5)
Comunicación de datos	3
Funciones distribuidas	3
Prestaciones	3
Gran uso de la configuración	2
Velocidad de las transacciones	3
Entrada on-line de datos	4
Diseño para la eficiencia del usuario final	5
Actualización de datos on-line	4
Complejidad proceso lógico interno de la aplicación	2
Reusabilidad del código	3
Facilidad de instalación	2
Facilidad de operación	1
Localizaciones múltiples	1
Facilidad de cambios	2
Suma total de los Factores de Complejidad	38

Tabla 2 Ajuste de PFNA

Pasamos al cálculo de la función de ajuste para la que utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Función de Ajuste} = (0.01 * \Sigma \text{ Factores de Complejidad}) + 0.65$$

$$\text{FA} = (0.01 * 38) + 0.65 = 1.03$$

Con este resultado podemos obtener los puntos de función ajustados, a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Puntos de Función Ajustados} = \text{Puntos de Función No Ajustados} * \text{Función de Ajuste}$$

$$\text{PFA} = 164 * 1.03 = 168.92 \approx 169$$

Para pasar al cálculo del tiempo en días de esfuerzo vamos a basarnos en valores medios de la industria informática para el desarrollo de plataformas en Android, que se basa en Java. Se recomienda una equivalencia igual a la siguiente:

**Mes de esfuerzo (21 días laborables aproximadamente) equivale a 12 Puntos por Función.**

Teniendo en cuenta esta equivalencia podemos calcular los días de esfuerzo aproximados que supone el desarrollo de esta plataforma móvil:

$$169 \text{ PFA} / 13 \text{ PF/mes} = 13 \text{ meses} * 21 \text{ días laborables} = 273 \text{ días}$$

En conclusión, según el método de Albrecht, el resultado son **273 días** de esfuerzo aproximadamente para una persona.

### 3.3. Presupuestos

El presupuesto total es la suma de los presupuestos parciales de las diferentes categorías.

#### 3.3.1. Presupuesto de Hardware

Componente	Vida útil	Uso (%)	Coste total (€)	Coste real (€)
<b>Ordenador personal</b>	4 años	22,91%	1200€	274,94€
<b>Smartphone</b>	4 años	22,91%	300€	68,73€
<b>Conexión a internet</b>	11 meses	100%	30€/mes	330€
<b>Material fungible</b>	11 meses	100%	10€	10€
<b>Total: 683.67€</b>				

Tabla 3 Presupuesto de Hardware

#### 3.3.2. Presupuesto de Software

Componente	Cantidad	Coste total (€)	Coste real (€)
<b>Sistema operativo</b>	1	0€	0€
<b>Android Studio</b>	1	0€	0€
<b>SDK Arcore - Sceneform</b>	1	0€	0€
<b>StarUML</b>	1	0€	0€
<b>Office 365</b>	1	0€	0€
<b>Firebase</b>	1	0€	0€
<b>pCon.planner</b>	1	0€	0€
<b>OpenProj</b>	1	0€	0€
<b>Total: 0€</b>			

Tabla 4 Presupuesto de Software

Todo el software utilizado ha sido libre, versiones gratuitas o con licencias proporcionadas por la universidad o licencias de estudiante.

#### 3.3.3. Presupuesto de desarrollo

Debido a que esto es un TFG, un proyecto formativo que realizo de manera individual, no estoy cobrando por el tiempo que dedico a su desarrollo.

Como no tengo un sueldo de ingeniero no sumo mayor coste de desarrollo al presupuesto total.

#### 3.3.4. Presupuesto total estimado

El coste del presupuesto es la suma de todos los presupuestos calculados anteriormente.

**Presupuesto total = presupuesto desarrollo + presupuesto software + presupuesto hardware → Presupuesto total = 0€ + 0€ + 683.67€ = 683.67€**

A mayores, para la puesta en marcha real de este sistema, habría que añadir los costes de licencia para subir la aplicación al PlayStore. En Android basta con pagar 25€ una sola vez, ya que la licencia para la cuenta de desarrollador es vitalicia.

### 3.4. Fases del trabajo y planificación temporal

Como se ha indicado anteriormente, para el desarrollo de este proyecto se seguirá un modelo incremental pasando por diferentes fases que son:

- Fase 1: Definición de requisitos. En esta fase se analizan y definen las necesidades del usuario, obteniendo todos los requisitos que la aplicación deberá cumplir. Constará del 10% del desarrollo de la aplicación.
- Fase 2: Diseño de la herramienta. Se definirá la estructura interna del software, así como la interfaz, teniendo en cuenta el tipo de usuario al que está destinado para adecuar su imagen, que sea usable y funcional. Esta etapa está centrada en establecer la distribución que deberá tener la aplicación y valorar si será necesario el uso de recursos externos en función de las necesidades descritas anteriormente por el usuario. Constará del 20% del desarrollo de la aplicación.
- Fase 3: Desarrollo de la codificación e implantación. se implementará el código fuente necesario para cumplir con los requisitos especificados en la fase 1, utilizando las herramientas indicadas en el diseño. En esta fase se realizará la programación de algoritmos que permitan que la aplicación tenga la funcionalidad definida anteriormente. Constará del 40% del desarrollo de la aplicación.
- Fase 4: Pruebas de funcionamiento de la aplicación. esta es la fase de testeo de la aplicación, se probarán todas las funcionalidades implementadas. En este caso las pruebas se realizarán a medida que se desarrolle el producto y, una vez la funcionalidad este testeada y finalizada, se pasará a la siguiente. De lo contrario, se continuará con la corrección de la funcionalidad en desarrollo. Constará del 15% del desarrollo de la aplicación.
- Fase 5: Documentación. esta etapa consiste en redactar todo lo que se ha llevado a cabo en las anteriores fases. Se elaborará una documentación cuyo objetivo será tener informadas las funcionalidades que realiza el sistema, para facilitar su uso y posteriores modificaciones. Esta documentación se llevará a cabo durante toda la elaboración de la aplicación. Constará del 100% del desarrollo del proyecto.

En la siguiente tabla se muestra una lista de las diferentes fases por las que pasa el proyecto mostrando su duración temporal estimada:

	①	Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predecesores
1		Definición de requisitos	21 days	3/09/18 8:00	1/10/18 17:00	
2		Diseño de la herramienta	54,6 days	2/10/18 8:00	17/12/18 13:48	1
3		Desarrollo de la codificación e	109,2 days	17/12/18 13:48	17/05/19 15:24	2
4		Pruebas de funcionamiento c	40,95 days	17/05/19 15:24	15/07/19 15:00	3
5		Documentación	273 days	3/09/18 8:00	18/09/19 17:00	

Tabla 5 Estimación temporal de las fases del proyecto

Para ilustrar esta tabla de forma gráfica se usará un diagrama de Gantt, que nos permite observar más rápidamente como se desarrollaran las fases.

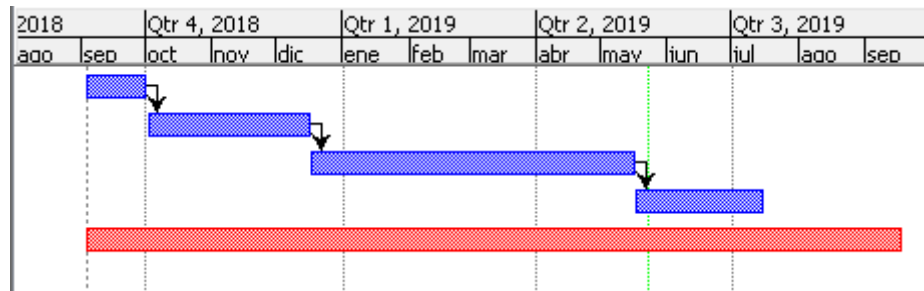


Figura 11 Diagrama de Gantt

Como se observa en el diagrama de Gantt, el desarrollo de la memoria se produce durante todo el proceso ya que siempre se va documentando todo lo que se va desarrollando en las otras fases. También podemos apreciar que hay una diferencia entre la finalización de la última etapa de desarrollo, la fase de pruebas, y la finalización de la documentación. Esto se ha hecho así debido a que se ha concedido una holgura a las fases de desarrollo por si alguna de esas fases sufre algún retraso, que no afecte negativamente a la fecha final prevista.

### 3.5. Conclusiones

Este apartado se ha realizado a posteriori de todo el desarrollo del proyecto para valorar si se ha correspondido la realidad con lo planificado y justificar los desajustes ocurridos.

Finalmente, el desarrollo del proyecto no ha seguido la planificación establecida debido a que no se han respetado el tiempo de trabajo, ya que este ha sido más intenso para poder terminar todo dentro del periodo académico, finalizando en junio de 2019. Otro de los motivos de adelanto ha sido que algunas de las funcionalidades no se han implementado en esta iteración, sino que se han dejado para la siguiente, por lo que no formarán parte del TFG.

La metodología sí se ha respetado a la hora de desarrollar las diferentes fases.

Los presupuestos también se han respetado dado que para planificarlos se tuvo en cuenta el precio de los recursos que ya disponía. Además, siempre se han buscado soluciones gratuitas para el uso de herramientas y tecnologías.





---

*Bloque 2.*  
*Documentación*  
*técnica*

---



## Capítulo 4 – Análisis

### 4.1. Objetivos de negocio

- OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva
- OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.
- OBJ-03: Orientar a los alumnos sobre la localización de las diferentes zonas que dispone el campus.
- OBJ-04: Mejorar la cantidad y la calidad de la información académica de interés para el alumno.
- OBJ-05: Facilitar y agilizar las gestiones burocráticas entre el alumno y la universidad.
- OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.

### 4.2. Actores

- ACT-01: Usuario no registrado

El actor usuario no registrado representa a cualquier usuario que accede al sistema sin estar registrado. Sus funciones son la capacidad de registrarse en el sistema y acceder a información pública de interés para cualquier alumno, como por ejemplo actividades programadas dentro del ámbito universitario.

- ACT-02: Usuario registrado

El actor usuario registrado representa a cualquier usuario registrado en el sistema y que ha seguido el proceso de identificación. Sus funciones son las de buscar información pública, como un usuario no registrado, y además tendrá un perfil que podrá gestionar.

- ACT-03: Alumno

El actor alumno representa a todo alumno matriculado en el campus de Segovia en la Uva. Sus funciones son gestiones burocráticas como temas de matrícula, convalidaciones, incidencias. Búsqueda de información como horarios, localización de zonas relevantes, actividades organizadas como un usuario no registrado, pero a su vez orientado al grado que esté desarrollando. Comunicación con otros actores como profesorado, otros alumnos u otros departamentos.

- ACT-04: Profesor

El actor profesor representa a todos los profesores que trabajen en el campus de Segovia de la Uva. Aunque las funciones de los profesores sean comunes para todos, un profesor solo podrá gestionar aquella información que pertenezca a los grados que imparta. Estas funciones son la de publicación de contenido relevante a los grados que imparta, mensajes generales, medio de contacto con los alumnos y otros departamentos.

- **ACT-05: Organizador de eventos**

El actor organizador de eventos representa a toda persona encargada de la gestión de información pública, independientemente del departamento al que pertenezca dentro del campus. Sus funciones son la de publicar actividades durante el curso, ya sean actividades continuadas como un curso de idiomas o actividades puntuales como una carrera. También podrá gestionar la participación de alumnos en dichas actividades y comunicarse con dichas personas para un trato más individual.

- **ACT-06: Correo**

El actor Correo no representa a ningún Stakeholder, pero interactúa con el actor Usuario no registrado para enviar un e-mail de confirmación y así asegurar la identidad del usuario en el proceso de registro. Al ser un servicio externo al sistema, es necesario representarlo como un actor.

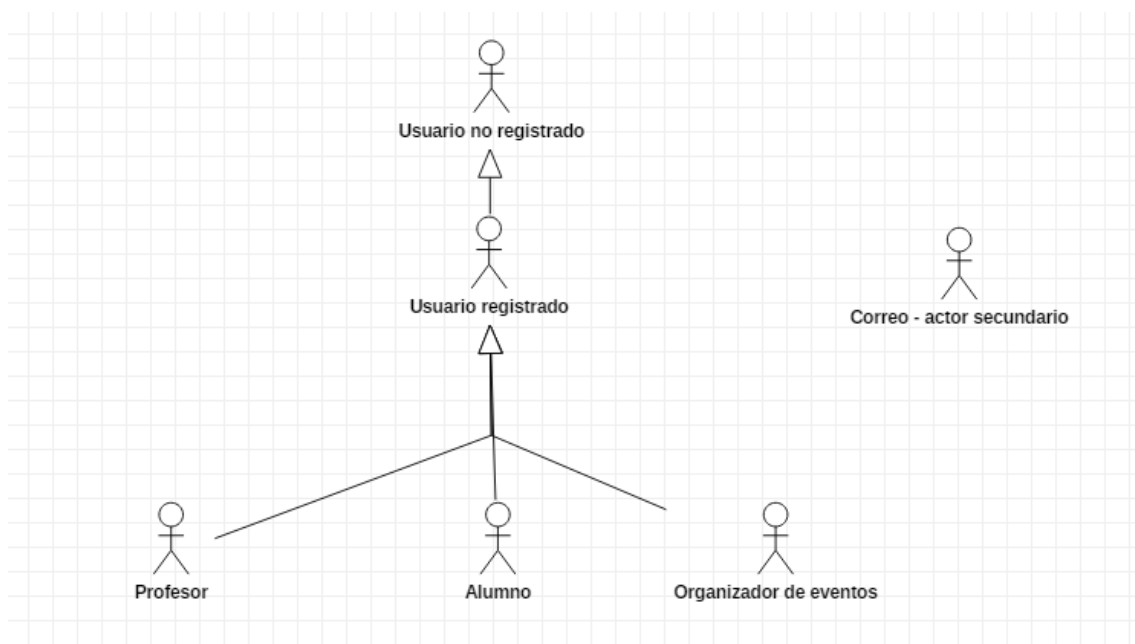


Figura 12 Diagrama de Actores

### 4.3.Requisitos de usuario

#### ACT-01: Usuario no registrado

- UC-101: Registro en la plataforma. El actor Usuario no registrado podrá solicitar al sistema la creación de una cuenta para acceder a la plataforma. El actor secundario Correo enviará un e-mail de validación al Usuario no registrado.
- UC-102: Identificarse. El Usuario no registrado podrá solicitar al sistema hacer log-in para ser reconocido como usuario registrado.
- UC-103: Visualizar información académica. El Usuario no registrado podrá obtener información detallada de cualquier plataforma web asociada con la Uva.
- UC-104: Visualizar información de eventos. El Usuario no registrado podrá obtener información detallada de un evento publicado.
- UC-105: Visualizar información de foros. El Usuario no registrado podrá obtener información detallada de los comentarios publicados en un foro concreto.

- UC-106: Buscar información. El Usuario no registrado podrá buscar información publicada filtrada por categorías o palabras.

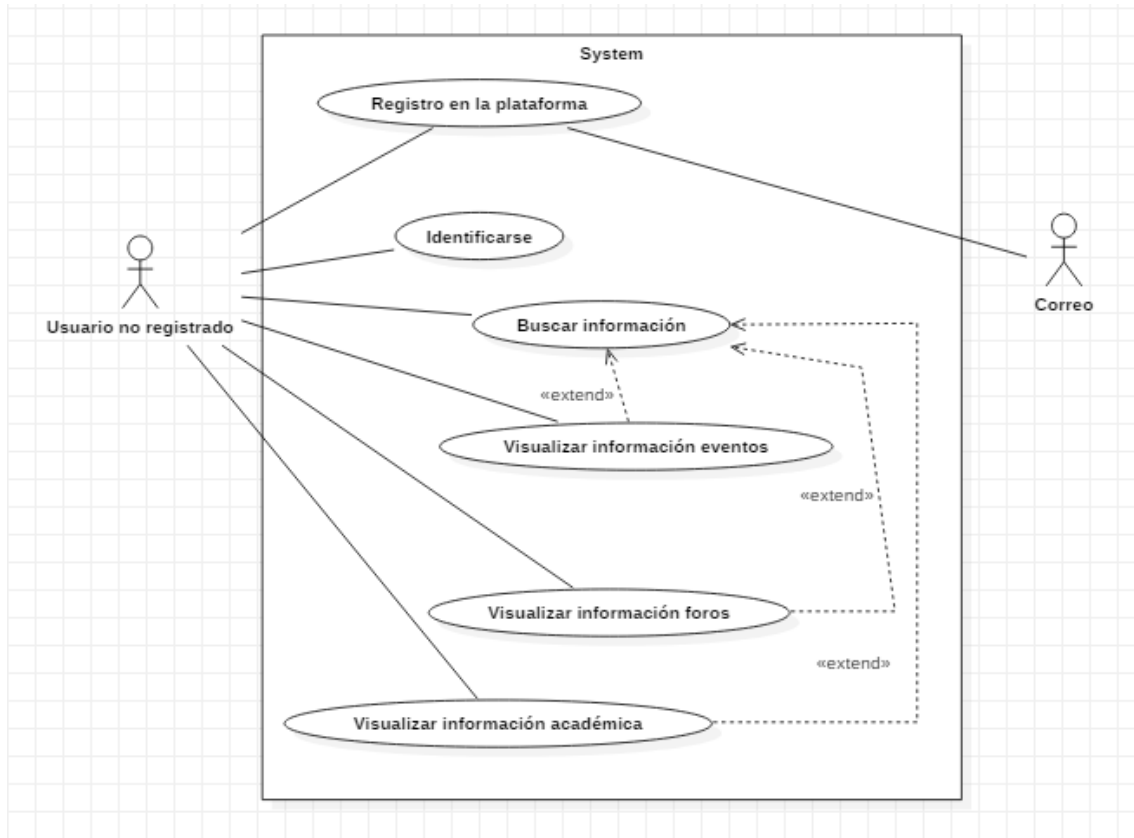


Figura 13 Diagrama casos de uso Usuario no registrado

#### ACT-02: Usuario registrado

- UC-201: Ver perfil de usuario. El actor Usuario registrado podrá obtener información detallada sobre su perfil de usuario.
- UC-202: Modificar perfil de usuario. El actor Usuario registrado podrá modificar realizar cambios sobre datos de su perfil de usuario.
- UC-203: Des identificarse. El actor Usuario registrado podrá dejar de estar identificado en el sistema.
- UC-204: Baja perfil. El actor Usuario registrado podrá dejar de estar registrado en el sistema.
- UC-205: Escribir comentario. El actor Usuario registrado podrá escribir un comentario en un foro o en un evento.
- UC-206: Borrar comentario. El actor Usuario registrado podrá borrar un comentario que haya escrito.
- UC-207: Asistir a evento. El actor Usuario registrado podrá indicar la participación a un evento.
- UC-208: Escribir mensaje. El actor Usuario registrado podrá enviar un mensaje privado a otro usuario para ponerse en contacto de manera directa.
- UC-209: Listar conversaciones. El actor Usuario registrado podrá listar las conversaciones privadas que tenga con otro usuario.

- UC-210: Borrar mensaje. El actor Usuario registrado podrá borrar un mensaje o la conversación entera con otro usuario.
- UC-211: Visualizar conversación. El actor Usuario registrado podrá visualizar los mensajes que contenga una conversación.
- UC-212: Crear notificación. El actor Usuario registrado podrá crear una notificación sobre algún evento o foro que desee mantenerse notificado.
- UC-213: Borrar notificación. El actor Usuario registrado podrá dejar de ser notificado sobre nuevos mensajes en un foro o evento.
- UC-214: Listar favoritos. El actor Usuario registrado podrá listar aquellos temas que haya creado notificación.
- UC-215: Buscar usuario. El actor Usuario registrado podrá buscar el perfil público de cualquier usuario registrado.

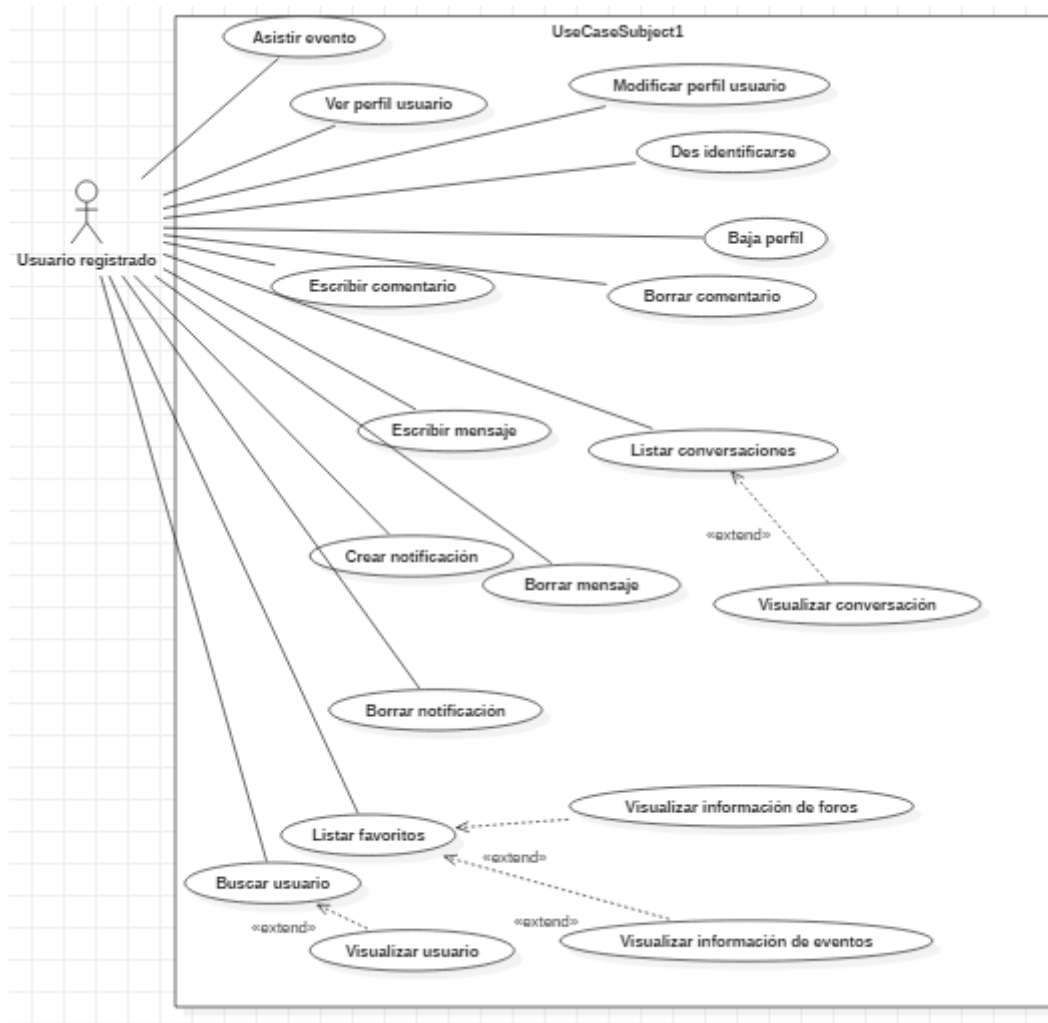


Figura 14 Diagrama casos de uso Usuario registrado

### ACT-03: Alumno

- UC-301: Crear foro asistencia. El actor Alumno podrá crear un foro colaborativo en donde se podrán discutir temas de interés para otros alumnos.
- UC-302: Borrar foro de asistencia. El actor Alumno podrá borrar aquellos foros de asistencia que haya creado si considera que han dejado de aportar ayuda.

- UC-303: Listar mis foros de asistencia. El actor Alumno podrá listar aquellos foros de asistencia que haya creado.
- UC-304: Acceso a Sigma. El actor Alumno podrá acceder con un enlace a la plataforma Sigma de la Uva para procesos burocráticos.
- UC-305: Acceso a la página de la escuela. El actor Alumno dispondrá de un acceso a la plataforma web de la carrera que esté cursando para consultar información relevante.
- UC-306: Acceso al campus virtual. El actor Alumno dispondrá de un acceso al campus virtual de la universidad.
- UC-307: Visualizar planos campus. El actor Alumno dispondrá de unos planos informativos para ayudarlo a localizar las zonas más relevantes del campus.
- UC-308: Visualizar modelo 3D del campus. El actor Alumno podrá utilizar AR para visualizar un modelo 3D del campus con etiquetas de las zonas más relevantes del campus.
- UC-309: Escaneo de imágenes AR. El actor Alumno podrá utilizar AR para escanear determinadas imágenes distribuidas por el campus para poder obtener más información.
- UC-310: Escaneo de QR. El actor Alumno podrá escanear imágenes QR para tener acceso a más información solicitada.

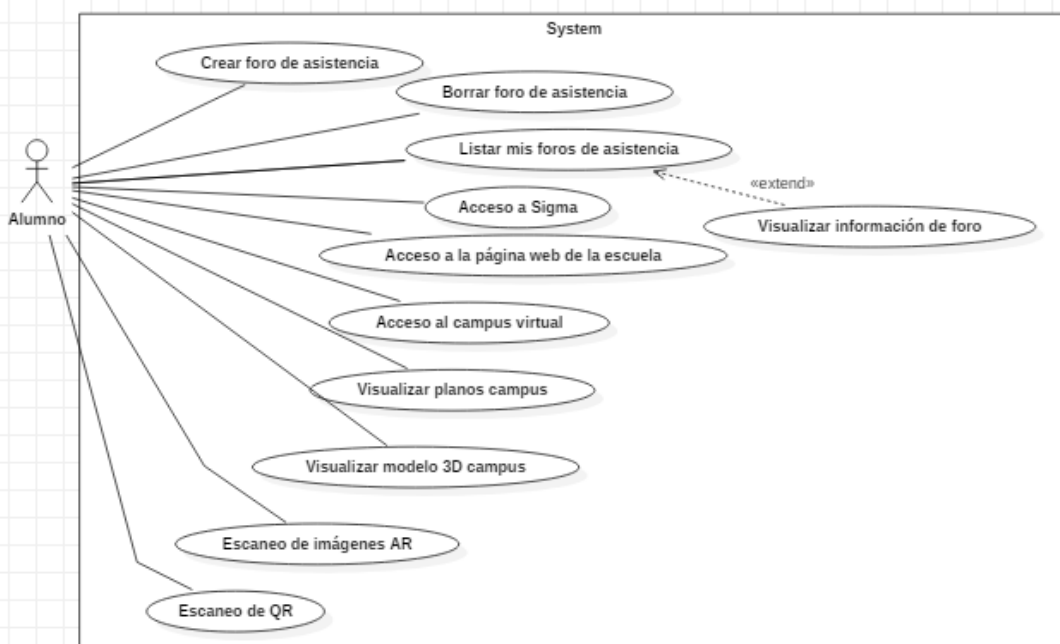


Figura 15 Diagrama casos de uso Alumno

#### ACT-04: Profesor

- UC-401: Crear foro académico. El actor Profesor podrá crear un foro académico donde tratar asuntos sobre las asignaturas que imparta.
- UC-402: Borrar foro académico. El actor Profesor podrá borrar aquellos foros académicos que haya creado.
- UC-403: Listar foro académico. El actor Profesor podrá listar aquellos foros académicos que haya creado.

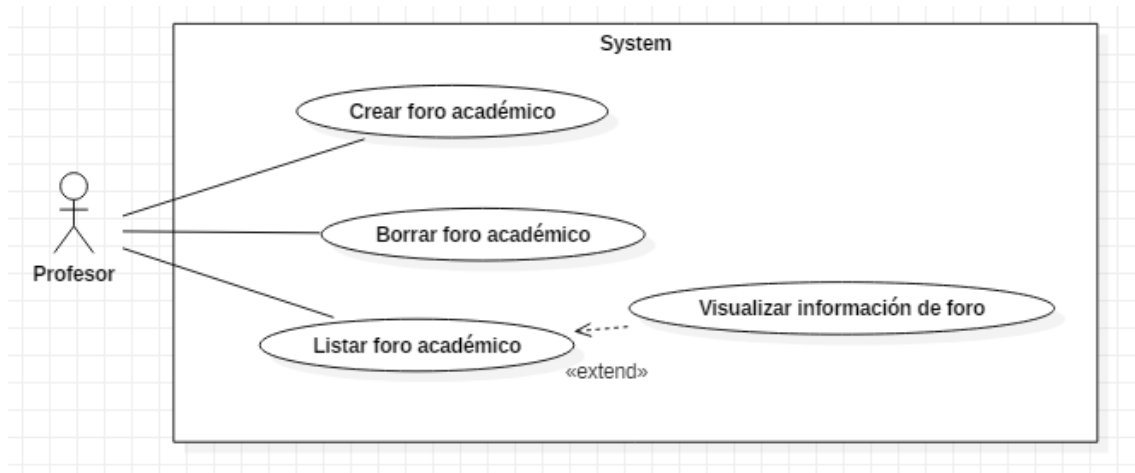


Figura 16 Diagrama casos de uso Profesor

#### ACT-05: Organizador de eventos

- UC-501: Crear evento. El actor Organizador de eventos podrá crear un evento que represente algún acontecimiento que se vaya a realizar en el ámbito universitario.
- UC-502: Borrar evento. El actor Organizador de eventos podrá borrar un evento que haya creado.
- UC-503: Modificar evento. El actor Organizador de eventos podrá modificar los detalles de un evento que haya creado.
- UC-504: Listar eventos. El actor Organizador de eventos podrá listar aquellos eventos que haya creado.

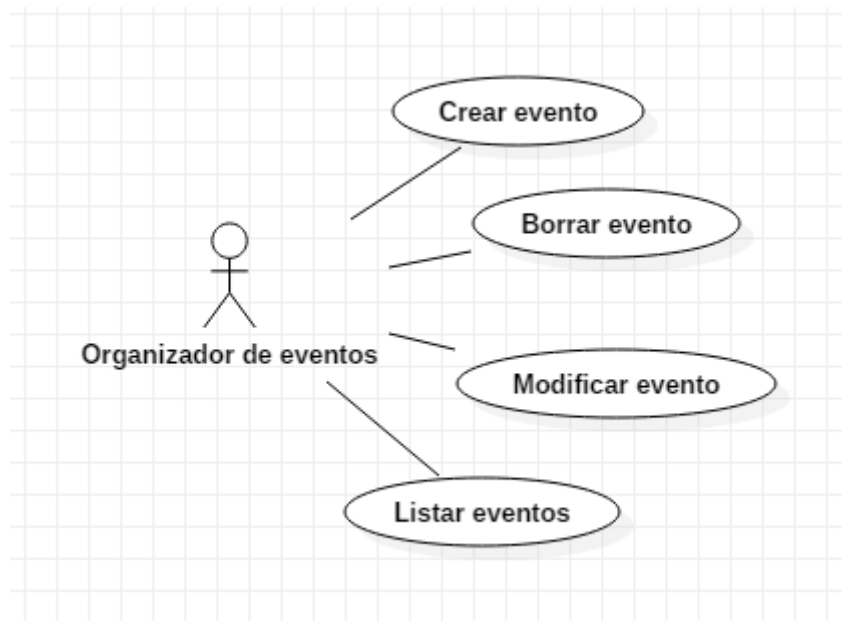


Figura 17 Diagrama casos de uso Organizador de eventos



## 4.3.1. Especificación de los Casos de Uso

<b>UC-101</b>	<b>Registro en la plataforma</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-101 Registro en la plataforma	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario no registrado podrá solicitar al sistema la creación de una cuenta para acceder a la plataforma. El actor secundario Correo enviará un e-mail de validación al Usuario no registrado.	
<b>Precondición</b>	Ninguna detectada	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor usuario no registrado solicitará al sistema registrarse.
	p2	El sistema solicitará al actor que introduzca los campos de usuario, contraseña, correo de la universidad, rol en la aplicación
	P3	El actor indicará los campos solicitados en el paso 2.
	p4	El sistema recibirá los datos y comprobará que son correctos
	P5	El sistema enviará un e-mail al correo universitario proporcionado por el actor Usuario.
	P6	El actor accederá al correo universitario de forma externa para confirmar su identidad en el registro.
	P7	El sistema recibirá la confirmación de email y activará la cuenta.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor Usuario se ha registrado en la plataforma y podrá realizar el caso de uso UC-102 identificarse.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si alguno de los campos no es correcto el sistema informará de la situación al actor Usuario a continuación se volverá a realizar el paso 2 de este caso de uso.
	P7	Si el actor Usuario no confirma el correo en menos de 5 minutos, el sistema lo reconocerá como un registro fallido y borrará toda la información relacionada con la solicitud, a continuación, el caso de uso queda sin efecto.

<b>Importancia</b>	Normal
--------------------	--------

Tabla 6 UC-101 Registro en la plataforma

<b>UC-102</b>	<b>Identificarse</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-101 Registro en la plataforma Req. de usuario UC-102 Identificarse	
<b>Descripción</b>	El Usuario no registrado podrá solicitar al sistema hacer log-in para ser reconocido como usuario registrado.	
<b>Precondición</b>	El usuario necesita haberse registrado en el sistema a través del requisito de usuario UC-101.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor usuario no registrado solicitará al sistema identificarse.
	p2	El sistema solicitará al actor que introduzca los campos de identificación.
	P3	El actor indicará los campos solicitados en el paso 2.
	p4	El sistema recibirá los datos y comprobará que son correctos
	P5	El sistema informará al actor Usuario que la identificación ha sido correcta.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor Usuario se ha identificado en la plataforma y se convierte en el Actor Usuario registrado.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si la identificación falla, el sistema informará al usuario. A continuación, el caso de uso queda sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 7 UC-102 Identificarse

<b>UC-103</b>	<b>Visualizar información académica</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva</p> <p>OBJ-04: Mejorar la cantidad y la calidad de la información académica de interés para el alumno.</p> <p>OBJ-05: Facilitar y agilizar las gestiones burocráticas entre el alumno y la universidad.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-103 Visualizar información académica	
<b>Descripción</b>	El Usuario no registrado podrá obtener información detallada de cualquier plataforma web asociada con la Uva.	
<b>Precondición</b>	Ninguna detectada	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor usuario no registrado solicitará al sistema visualizar información académica.
	p2	El sistema accederá a la página que haya requerido el usuario no registrado en el paso 1.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor ha podido acceder de manera externa a la información académica solicitada.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Importancia</b>	Muy alta	

*Tabla 8 UC-103 Visualizar información académica*

<b>UC-104</b>	<b>Visualizar información de eventos</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva</p> <p>OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.</p>	

<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-104 Visualizar información de eventos.	
<b>Descripción</b>	El Usuario no registrado podrá obtener información detallada de un evento publicado.	
<b>Precondición</b>	Ninguna detectada	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P1	El actor seleccionará un evento concreto para obtener información detallada.
	P2	El sistema buscará la información del evento seleccionado en el paso p1 y mostrará toda la información disponible de dicho evento.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	Toda la información sobre eventos disponibles ha sido mostrada.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si no hay información del evento proporcionado se le notificará al usuario. A continuación, el caso de uso finaliza.
<b>Importancia</b>	Muy alta	

*Tabla 9 UC-104 Visualizar información de eventos*

<b>UC-105</b>	<b>Visualizar información de foros</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva</p> <p>OBJ-04: Mejorar la cantidad y la calidad de la información académica de interés para el alumno.</p> <p>OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-105 Visualizar información de foros.	
<b>Descripción</b>	El Usuario no registrado podrá obtener información detallada de los comentarios publicados en un foro concreto.	
<b>Precondición</b>	Ninguna detectada	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P1	El actor elegirá un foro concreto.

	P2	El sistema mostrará toda la información disponible del evento seleccionado en el paso p3.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	Toda la información sobre foros disponibles ha sido mostrada.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si no hay información disponible se le notificará al usuario. A continuación, el caso de uso finaliza.
<b>Importancia</b>	Muy alta	

*Tabla 10 UC-105 Visualizar información de foros*

<b>UC-106</b>	<b>Buscar información</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva</p> <p>OBJ-04: Mejorar la cantidad y la calidad de la información académica de interés para el alumno.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-106 Buscar información.	
<b>Descripción</b>	El Usuario no registrado podrá buscar información publicada filtrada por categorías o palabras.	
<b>Precondición</b>	Ninguna detectada	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor usuario no registrado solicitará buscar información relevante.
	P2	El sistema mostrará la información disponible asociada a la búsqueda realizada.
	P2.1	Si el actor usuario no registrado realiza una búsqueda por categoría, el sistema mostrará una lista con toda la información disponible sobre esa categoría.
	P2.2	Si el actor usuario no registrado realiza una búsqueda por palabras, el sistema le mostrará una lista con todos los elementos disponibles que tengan esas palabras en el título.
	P2.3	Si el actor realiza una búsqueda por palabras dentro de una búsqueda por categoría compatible, se mostrarán solo aquellos títulos asociados a la categoría filtrada.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor usuario no registrado ha realizado una búsqueda y ha obtenido resultados.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si la búsqueda no obtiene ningún resultado el sistema indica un mensaje y vuelve al paso 2.
<b>Importancia</b>	Alta	

Tabla 11 UC-106 Buscar información

<b>UC-201</b>	<b>Ver perfil de usuario</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-201: Ver perfil de usuario.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá obtener información detallada sobre su perfil de usuario.	
<b>Precondición</b>	El caso de uso solo se podrá realizar por un actor Usuario registrado, o un actor que herede sus características.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor solicitará ver su perfil de usuario.
	P2	El sistema mostrará toda la información del perfil del usuario.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor usuario registrado ha visualizado su perfil de usuario.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Importancia</b>	Normal	

*Tabla 12 UC-201 Ver perfil usuario*

<b>UC-202</b>	<b>Modificar perfil de usuario</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-202: Modificar perfil de usuario.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá modificar realizar cambios sobre datos de su perfil de usuario.	
<b>Precondición</b>	El caso de uso solo se podrá realizar por un actor Usuario registrado, o un actor que herede sus características.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El Usuario registrado solicitará modificar su perfil.

	P2	El sistema presentará al Usuario registrado los datos de su perfil.
	P3	El Usuario registrado modificará los datos.
	P4	El sistema almacenará los nuevos datos y se lo notificará al usuario.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor usuario registrado ha modificado su perfil de usuario.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si el usuario no ha introducido algún dato, el sistema se lo notificará y volverá a ejecutar el paso 2.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 13 UC-202 Modificar perfil usuario

<b>UC-203</b>	<b>Des identificarse</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-203: Des identificarse.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá dejar de estar identificado en el sistema.	
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.</li> <li>- El actor ha de estar identificado previamente.</li> </ul>	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará la salida del sistema.
	P2	El sistema des identificará al Usuario registrado y le mostrará un mensaje informándole de ello.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor usuario registrado ha modificado su perfil de usuario.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 14 UC-203 Des identificarse



<b>UC-204</b>	<b>Baja perfil</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-204: Baja perfil.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá dejar de estar registrado en el sistema	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este. - El actor ha de estar identificado previamente.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará la baja del sistema.
	P2	El sistema avisará al usuario de la pérdida de todos sus datos y le pedirá una confirmación.
	P3	El actor Usuario registrado aceptará la confirmación.
	P4	El sistema borrará toda la información guardada del perfil del usuario.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor usuario registrado ha eliminado su perfil.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor usuario registrado rechaza la confirmación de baja el caso de uso queda sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

*Tabla 15 UC-204 Baja perfil*

<b>UC-205</b>	<b>Escribir comentario</b>
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.  OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.  OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.

<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-205: Escribir comentario.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá escribir un comentario en un foro o en un evento.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará escribir un comentario.
	P2	El sistema le mostrará unos campos y herramientas para añadir dicha información
	P3	El actor Usuario registrado escribirá el comentario.
	P4	El sistema almacenará el comentario e informará al usuario de que se ha añadido correctamente.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Usuario registrado ha añadido un comentario	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si el actor no introduce ningún comentario, el sistema le informará sobre ello. A continuación, el caso de uso finaliza.
<b>Importancia</b>	Muy baja	

*Tabla 16 UC-205 Escribir comentario*

<b>UC-206</b>	<b>Borrar comentario</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.</p> <p>OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-206: Borrar comentario.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá borrar un comentario que haya escrito	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	

<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará borrar un comentario.
	P2	El sistema le pedirá confirmación para borrar el comentario de manera definitiva.
	P3	El actor Usuario registrado aceptará la confirmación para borrar el comentario.
	P4	El sistema borrará el comentario y notificará que el borrado ha sido llevado a cabo satisfactoriamente.
	El caso de uso ha concluido.	
<b>Postcondición</b>	El Usuario registrado ha borrado un comentario	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si el actor no confirma el borrado, el sistema no borrará el comentario. A continuación, el caso de uso finaliza.
<b>Importancia</b>	Muy baja	

Tabla 17 UC-206 Borrar comentario

<b>UC-207</b>	<b>Asistir evento</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva. OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-207: Asistir evento.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá indicar la participación a un evento	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará la asistencia al evento.
	P2	El sistema notificará que la asistencia se ha sido realizada con éxito y actualizará el número de asistencia.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El usuario registrado estará guardado como asistente al evento.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>

	P2	Si el actor ya había indicado la asistencia al evento esta acción se interpretará como que ya no va a asistir al evento, se actualizará el número de asistencia y el caso de uso finalizará.
<b>Importancia</b>	Muy baja	

Tabla 18 UC-207 Asistir evento

<b>UC-208</b>	<b>Escribir mensaje</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.  OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-208: Escribir mensaje.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá enviar un mensaje privado a otro usuario para ponerse en contacto de manera directa.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará enviar un mensaje a un usuario concreto.
	P2	El sistema solicitará al usuario que escriba el mensaje.
	P3	El usuario escribirá el nuevo mensaje.
	P4	El sistema añadirá el mensaje escrito a la conversación que tenga con el destinatario para notificar que se ha enviado correctamente.
	El caso de uso ha concluido.	
<b>Postcondición</b>	El Usuario registrado habrá mandado un mensaje a su destinatario	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor no escribe un mensaje el caso de uso queda sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 19 UC-208 Escribir mensaje

<b>UC-209</b>	<b>Listar conversaciones</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.  OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-209: Listar conversaciones.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá listar las conversaciones privadas que tenga con otro usuario	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará listar todas las conversaciones creadas que tenga con otros usuarios.
	P2	El sistema mostrará todas las conversaciones que tenga ese usuario.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Usuario registrado ha podido ver todas las conversaciones que tiene.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor no dispone de ninguna conversación se le notificará y el caso de uso quedará sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 20 UC-209 Listar conversaciones

<b>UC-210</b>	<b>Borrar mensaje</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.  OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-210: Borrar mensaje.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá borrar un mensaje o la conversación entera con otro usuario	

<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará borrar un comentario.
	P2	El sistema notificará del borrado del mensaje y se actualizará la conversación.
	P2.1	Si el usuario registrado borra todos los mensajes de la conversación se entenderá como un borrado de la conversación.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Usuario registrado ha borrado un mensaje.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor no dispone de ninguna conversación se le notificará y el caso de uso quedará sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 21 UC-210 Borrar mensaje

<b>UC-211</b>	<b>Visualizar conversación</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.  OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-211: Visualizar conversación.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá visualizar los mensajes que contenga una conversación.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará ver una conversación concreta de las que tenga creadas.
	P2	El sistema mostrará todos los mensajes que forman la conversación con el usuario seleccionado.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Usuario registrado ha podido ver toda la conversación con el usuario destinatario.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>

	P2	Si el actor no dispone de ninguna conversación se le notificará y el caso de uso quedará sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 22 UC-211 Visualizar conversación

<b>UC-212</b>	<b>Crear notificación</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.</p> <p>OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-212: Crear notificación.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá crear una notificación sobre algún evento o foro que desee mantenerse notificado	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará crear una notificación.
	P2	El sistema notificará que la notificación se ha creado con éxito.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Usuario registrado ha creado una notificación.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor ya ha creado una notificación para dicho evento o foro será notificado y el caso de uso quedará sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 23 UC-212 Crear notificación

<b>UC-213</b>	<b>Borrar notificación</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.</p> <p>OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-213: Borrar notificación.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá dejar de ser notificado sobre nuevos mensajes en un foro o evento	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará borrar una notificación.
	P2	El sistema notificará que la notificación se ha borrado con éxito.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Usuario registrado ha borrado una notificación.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor no había creado una notificación para dicho evento o foro será notificado y el caso de uso quedará sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 24 UC-213 Borrar notificación

<b>UC-214</b>	<b>Listar favoritos</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.</p>	



	OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-214: Listar favoritos.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá listar aquellos temas que haya creado notificación.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará ver todos los temas que le envíen notificación de novedades.
	P2	El sistema mostrará una lista de sus temas favoritos.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Usuario registrado ha podido visualizar los eventos y foros que tenga con notificaciones activadas.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor no había creado ninguna notificación será notificado y el caso de uso quedará sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

*Tabla 25 UC-214 Listar favoritos*

<b>UC-215</b>	<b>Buscar usuario</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-05: Facilitar y agilizar las gestiones burocráticas entre el alumno y la universidad.</p> <p>OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-215: Buscar usuario.	
<b>Descripción</b>	El actor Usuario registrado podrá buscar el perfil público de cualquier usuario registrado.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Usuario registrado solicitará buscar a otro usuario a través de un buscador por palabras.
	P2	El sistema pedirá al usuario introducir el nombre del usuario a buscar.
	P3	El actor Usuario registrado introducirá el nombre del usuario que quiere buscar.
	P4	El sistema buscará al usuario y le mostrará una lista de usuarios que se correspondan con el nombre buscado.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Usuario registrado ha podido buscar un usuario concreto.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si el nombre introducido por el actor Usuario registrado no corresponde con ningún usuario registrado se le notificará y se volverá al paso 2.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 26 UC-215 Buscar usuario

<b>UC-301</b>	<b>Crear foro asistencia</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-301: Crear foro asistencia.	
<b>Descripción</b>	El actor Alumno podrá crear un foro colaborativo en donde se podrán discutir temas de interés para otros alumnos	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor alumno solicitará crear un foro de asistencia.
	P2	El sistema solicitará al usuario que introduzca los datos necesarios para la creación del foro de asistencia.
	P3	El actor alumno introducirá los datos requeridos.
	P4	El sistema guardará los datos del nuevo foro de asistencia y notificará de ello al alumno.
	El caso de uso ha concluido.	
<b>Postcondición</b>	El Alumno ha creado un foro de asistencia.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor no ha introducido los datos mínimos para la creación del foro de asistencia el caso de uso queda sin efecto.
<b>Importancia</b>	Alta	

*Tabla 27 UC-301 Crear foro de asistencia*

<b>UC-302</b>	<b>Borrar foro asistencia</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.</p>	

<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-302: Borrar foro asistencia.	
<b>Descripción</b>	El actor Alumno podrá borrar aquellos foros de asistencia que haya creado si considera que han dejado de aportar ayuda	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor alumno solicitará borrar un foro de asistencia.
	P2	El sistema solicitará al usuario una confirmación para borrar el foro de asistencia.
	P3	El actor alumno confirmará el borrado del foro de asistencia.
	P4	El sistema borrará los datos del foro de asistencia y notificará de ello al alumno.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Alumno ha borrado un foro de asistencia.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor no acepta la confirmación para el borrado del foro de asistencia el caso de uso queda sin efecto.
<b>Importancia</b>	Alta	

*Tabla 28 UC-302 Borrar foro de asistencia*

<b>UC-303</b>	<b>Listar mis foros de asistencia</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-303: Listar mis foros de asistencia.	
<b>Descripción</b>	El actor Alumno podrá listar aquellos foros de asistencia que haya creado	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor alumno solicitará ver sus foros de asistencia.

	P2	El sistema mostrará un listado con todos los foros de asistencia que haya creado el alumno.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Alumno ha visto todos los foros de asistencia creados.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor no ha creado ningún foro de asistencia el sistema notificará al usuario y el caso de uso quedará sin efecto.
<b>Importancia</b>	Alta	

*Tabla 29 UC-303 Listar mis foros de asistencia*

<b>UC-304</b>	<b>Acceso a Sigma</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.  OBJ-05: Facilitar y agilizar las gestiones burocráticas entre el alumno y la universidad.	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-304: Acceso a Sigma.	
<b>Descripción</b>	El actor Alumno podrá acceder con un enlace a la plataforma Sigma de la Uva para procesos burocráticos	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor alumno solicitará acceder a Sigma.
	P2	El sistema abrirá de manera externa la página de Sigma de la UVa.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Alumno ha accedido a Sigma.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Importancia</b>	Normal	

*Tabla 30 UC-304 Acceso a Sigma*

<b>UC-305</b>	<b>Acceso a la página de la escuela</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-05: Facilitar y agilizar las gestiones burocráticas entre el alumno y la universidad.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-305: Acceso a la página de la escuela.	
<b>Descripción</b>	El actor Alumno dispondrá de un acceso a la plataforma web de la carrera que esté cursando para consultar información relevante.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor alumno solicitará acceder a la página de su escuela.
	P2	El sistema buscará qué carrera cursa y abrirá de manera externa la página de la escuela a la que pertenezca.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Alumno ha accedido a la página de su escuela.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Importancia</b>	Normal	

*Tabla 31 UC-305 Acceso a la página de la escuela*

<b>UC-306</b>	<b>Acceso al campus virtual</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-05: Facilitar y agilizar las gestiones burocráticas entre el alumno y la universidad.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-306: Acceso al campus virtual.	

<b>Descripción</b>	El actor Alumno dispondrá de un acceso al campus virtual de la universidad	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor alumno solicitará acceder al campus virtual de la Uva.
	P2	El sistema abrirá de manera externa la página del campus virtual de la Uva.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El Alumno ha accedido al campus virtual de manera externa.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Importancia</b>	Normal	

*Tabla 32 UC-306 Acceso al campus virtual*

<b>UC-307</b>	<b>Visualizar planos campus</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-03: Orientar a los alumnos sobre la localización de las diferentes zonas que dispone el campus.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-307: Visualizar planos campus.	
<b>Descripción</b>	El actor Alumno dispondrá de unos planos informativos para ayudarlo a localizar las zonas más relevantes del campus	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor alumno solicitará ver los planos del campus María Zambrano.
	P2	El sistema preguntará al usuario qué plano desea visualizar.
	P3	El actor alumno elegirá el plano que desea ver.
	P4	El sistema mostrará el plano seleccionado
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor Alumno ha visto planos del campus.	

<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si el actor alumno no elige un plano se volverá al paso p2.
<b>Importancia</b>	Normal	

*Tabla 33 UC-307 Visualizar planos campus*

<b>UC-308</b>	<b>Visualizar modelo 3D</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-03: Orientar a los alumnos sobre la localización de las diferentes zonas que dispone el campus.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-308: Visualizar modelo 3D.	
<b>Descripción</b>	El actor Alumno podrá utilizar AR para visualizar un modelo 3D del campus con etiquetas de las zonas más relevantes del campus.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor alumno solicitará ver modelo 3D del campus María Zambrano.
	P2	El sistema preguntará al usuario qué planta desea visualizar.
	P3	El actor alumno elegirá la planta que desea ver.
	P4	El sistema pedirá al actor Alumno que utilice la cámara.
	P5	El actor Alumno moverá en círculos el dispositivo.
	P6	El sistema escaneará una superficie plana y pedirá al usuario que toque dónde quiere colocar el modelo dentro de la zona escaneada.
	P7	El actor Alumno tocará el lugar donde desea visualizar el modelo 3D.
	P8	El sistema mostrará en la zona seleccionada un modelo 3D del piso deseado, el cual el usuario podrá rotar y ampliar para mejorar la experiencia.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor Alumno ha visto el modelo en 3D de una planta del campus María Zambrano.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si el actor alumno no da permisos al sistema para acceder a la cámara del dispositivo el caso de uso queda sin efecto.



<b>Importancia</b>	Normal
--------------------	--------

Tabla 34 UC-308 Visualizar modelo 3D

<b>UC-309</b>	<b>Escaneo de imágenes AR</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-03: Orientar a los alumnos sobre la localización de las diferentes zonas que dispone el campus.</p> <p>OBJ-04: Mejorar la cantidad y la calidad de la información académica de interés para el alumno.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-309: Escaneo de imágenes AR.	
<b>Descripción</b>	El actor Alumno podrá utilizar AR para escanear determinadas imágenes distribuidas por el campus para poder obtener más información.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor alumno solicitará ver información en realidad aumentada
	P2	El sistema pedirá al actor Alumno que utilice la cámara mostrando un marco de ajuste.
	P3	El actor Alumno enfocará la imagen a escanear dentro del marco mostrado.
	P4	El sistema escaneará la imagen deseada y representará contenido en realidad aumentada.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor Alumno ha visto la información representada en AR respecto a la imagen escaneada.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor alumno no da permisos al sistema para acceder a la cámara del dispositivo el caso de uso queda sin efecto.
	P4	Si el sistema no consigue reconocer la imagen o la representación del contenido no es precisa, volver al paso p2.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 35 UC-309 Escaneo de imágenes AR

<b>UC-310</b>	<b>Escaneo de QR</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-03: Orientar a los alumnos sobre la localización de las diferentes zonas que dispone el campus.</p> <p>OBJ-04: Mejorar la cantidad y la calidad de la información académica de interés para el alumno.</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-310: Escaneo de QR.	
<b>Descripción</b>	El actor Alumno podrá escanear imágenes QR para tener acceso a más información solicitada.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor alumno solicitará escanear imagen QR
	P2	El sistema pedirá al actor Alumno que utilice la cámara mostrando un marco de ajuste.
	P3	El actor Alumno enfocará la imagen a escanear dentro del marco mostrado.
	P4	El sistema escaneará la imagen deseada y accederá a la información relacionada.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor Alumno ha accedido a la información relacionada con el escaneo del QR.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor alumno no da permisos al sistema para acceder a la cámara del dispositivo el caso de uso queda sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 36 UC-310

<b>UC-401</b>	<b>Crear foro académico</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-04: Mejorar la cantidad y la calidad de la información académica de interés para el alumno.</p>	

	OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-401: Crear foro académico.	
<b>Descripción</b>	El actor Profesor podrá crear un foro académico donde tratar asuntos sobre las asignaturas que imparta.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Profesor solicitará crear foro académico
	P2	El sistema pedirá al actor Profesor los datos que conformarán el foro, así como los usuarios que formarán parte de él.
	P3	El actor Profesor introducirá la información requerida
	P4	El sistema guardará la información del foro y enviará una notificación a los usuarios invitados.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El usuario Profesor ha creado un foro académico.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si el actor Profesor no completa los datos mínimos se volverá al paso p2.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 37 UC-401 Crear foro académico

<b>UC-402</b>	<b>Borrar foro académico</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-04: Mejorar la cantidad y la calidad de la información académica de interés para el alumno.</p> <p>OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-402: Borrar foro académico.	
<b>Descripción</b>	El actor Profesor podrá borrar aquellos foros académicos que haya creado	

<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Profesor solicitará borrar foro académico
	P2	El sistema pedirá al actor Profesor una confirmación para borrarlo.
	P3	El actor Profesor aceptará la confirmación.
	P4	El sistema borrará la información del foro académico.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El usuario Profesor ha borrado un foro académico.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si el actor Profesor no acepta la confirmación, el caso de uso queda sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 38 UC-402 Borrar foro académico

<b>UC-403</b>	<b>Listar foro académico</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	<p>OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.</p> <p>OBJ-04: Mejorar la cantidad y la calidad de la información académica de interés para el alumno.</p> <p>OBJ-06: Crear un lugar virtual donde los alumnos puedan ayudarse entre ellos junto a los profesores para solucionar problemas académicos</p>	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-403: Listar foro académico.	
<b>Descripción</b>	El actor Profesor podrá listar aquellos foros académicos que haya creado.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Profesor solicitará ver todos sus foros académicos creados.
	P2	El sistema buscará y mostrará un listado con todos los foros creados por el usuario.
		El caso de uso ha concluido.

<b>Postcondición</b>	El usuario Profesor ha listado sus foros académicos.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor Profesor no ha creado ningún foro académico se le notificará de ello y el caso de uso quedará sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 39 UC-403 Listar foro académico

<b>UC-501</b>	<b>Crear evento</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.  OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-501: Crear evento.	
<b>Descripción</b>	El actor Organizador de eventos podrá crear un evento que represente algún acontecimiento que se vaya a realizar en el ámbito universitario.	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Organizador de eventos solicitará crear un evento.
	P2	El sistema solicitará los datos necesarios para la creación de un evento.
	P3	El actor Organizador de eventos introducirá los datos requeridos.
	P4	El sistema guardará los datos y creará el evento.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor Organizador de eventos ha creado un evento.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si el actor Organizador de eventos no introduce los datos necesarios se le notificará de ello y volverá al paso p2.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 40 UC-501 Crear evento

<b>UC-502</b>	<b>Borrar evento</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva. OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-502: Borrar evento.	
<b>Descripción</b>	El actor Organizador de eventos podrá borrar un evento que haya creado	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Organizador de eventos solicitará borrar un evento.
	P2	El sistema solicitará una confirmación para borrarlo.
	P3	El actor Organizador de eventos aceptará la confirmación.
	P4	El sistema borrará los datos del evento.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El actor Organizador de eventos ha borrado uno de sus eventos.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si el actor Organizador de eventos no acepta la confirmación para borrar el evento, el caso de uso queda sin efecto.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 41 UC-502 Borrar evento

<b>UC-503</b>	<b>Modificar evento</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva. OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-503: Modificar evento.	

<b>Descripción</b>	El actor Organizador de eventos podrá modificar los detalles de un evento que haya creado	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Organizador de eventos solicitará modificar un evento.
	P2	El sistema mostrará todos los datos disponibles del evento a modificar.
	P3	El actor Organizador de eventos modificará la información deseada.
	P4	El sistema guardará los nuevos datos del evento.
		El caso de uso ha concluido.
<b>Postcondición</b>	El usuario Profesor ha modificado uno de sus foros académicos.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P4	Si el actor Organizador de eventos elimina alguno de los datos necesarios para el evento, se le notificará de ello y volverá al paso p2.
<b>Importancia</b>	Normal	

Tabla 42 UC-503 Modificar evento

<b>UC-504</b>	<b>Listar eventos</b>	
<b>Autor</b>	Sergio Muñoz Gómez	
<b>Objetivos asociados</b>	OBJ-01: Conseguir aumentar el número de nuevos alumnos al campus de Segovia de la Uva.  OBJ-02: Conseguir aumentar la difusión y participación de los alumnos en las actividades organizadas por la universidad.	
<b>Requisitos asociados</b>	Req. de usuario UC-504: Listar eventos.	
<b>Descripción</b>	El actor Organizador de eventos podrá listar aquellos eventos que haya creado	
<b>Precondición</b>	-El actor que ejecuta este caso de uso ha de ser un Usuario registrado o un descendiente de este.	
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	p1	El actor Organizador de eventos solicitará ver todos los eventos que ha creado.
	P2	El sistema mostrará todos los eventos creados por el actor.
		El caso de uso ha concluido.

<b>Postcondición</b>	El usuario Profesor ha modificado uno de sus foros académicos.	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	P2	Si el actor Organizador de eventos no ha creado ningún evento, se le notificará de ello y volverá al paso p2.
<b>Importancia</b>	Normal	

*Tabla 43 UC-504 Listar eventos*



#### 4.4.Requisitos funcionales

En este apartado se describen los requisitos funcionales del proyecto organizados desde las características del sistema hasta los propios requisitos funcionales pasando por los actores y casos de uso de cada actor de tal forma, se obtiene un listado ordenado en el que se pueden encontrar los mismos de forma rápida y sencilla.

##### 4.4.1. Característica 1: Gestión de la información

- Actor 1: Usuario no registrado
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_103: Visualizar información académica
    - RF-111. El sistema accederá a la página que haya requerido el usuario no registrado.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_104: Visualizar información de eventos
    - RF-112. El sistema mostrará la información disponible sobre el evento seleccionado.
    - RF-113. El sistema notificará al usuario que no información sobre el evento.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_105: Visualizar información de foros
    - RF-114. El sistema mostrará la información disponible sobre el foro seleccionado.
    - RF-115. El sistema notificará al usuario que no hay información sobre el evento.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_106: Buscar información
    - RF- 116. El sistema mostrará la información disponible a la búsqueda realizada.
    - RF-117. El sistema mostrará una lista de la información filtrada por categoría.
    - RF-118. El sistema mostrará una lista de la información filtrada por nombre
    - RF-119. El sistema notificará al usuario que no encuentra información que se corresponda a la búsqueda realizada.
- Actor 2: Usuario registrado
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_212: Crear notificación
    - RF-226. El sistema creará la notificación e informará de ello.
    - RF-227. El sistema notificará error de que la notificación ya había sido creada.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_213: Borrar notificación
    - RF-228. El sistema borrará la notificación en informará de ello.
    - RF-229. El sistema notificará error por no tener notificaciones que borrar.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_214: Listar favoritos
    - RF-230. El sistema mostrará una lista de los elementos favoritos del usuario.
    - RF-231. El sistema notificará error de falta de elementos favoritos.

- Actor 3: Alumno
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_304: Acceso a Sigma
    - RF-309. El sistema abrirá de manera externa la página de Sigma de la UVa.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_305: Acceso a la página de la escuela
    - RF-310. El sistema buscará qué carrera cursa y abrirá de manera externa la página de la escuela a la que pertenezca.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_306: Acceso al campus virtual
    - RF-311. El sistema abrirá de manera externa la página del campus virtual de la UVa.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_309: Escaneo imágenes AR
    - RF-320. El sistema pedirá al actor Alumno que utilice la cámara mostrando un marco de ajuste.
    - RF-321. El sistema escaneará la imagen deseada y representará contenido en realidad aumentada.
    - RF-322. El sistema notificará error por no tiene permisos suficientes en el dispositivo.
    - RF-323. El sistema notificará error por no reconocer una imagen o fallo en la representación de contenido.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_310: Escaneo QR
    - RF-324. El sistema pedirá al actor Alumno que utilice la cámara mostrando un marco de ajuste.
    - RF-325. El sistema escaneará la imagen deseada y accederá a la información relacionada.
    - RF-326. El sistema notificará error por no disponer de los permisos suficientes del dispositivo.

#### 4.4.2. Característica 2: Gestión de usuarios

- Actor 1: Usuario no registrado
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_101: Registro en la plataforma
    - RF-101. El sistema solicitará los datos de registro tales como usuario, contraseña, correo de la universidad y rol en la aplicación.
    - RF-102. El sistema validará los datos introducidos son correctos y suficientes.
    - RF-103. El sistema enviará un e-mail al correo universitario proporcionado por el actor Usuario.
    - RF-104. El sistema activará la cuenta al recibir la confirmación del email guardando los datos suministrados.
    - RF-105. El sistema notificará error por haber introducido datos erróneos o insuficientes.
    - RF-106. El sistema notificará error por falta de confirmación.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_102: Identificarse
    - RF-107. El sistema solicitará al actor que introduzca los campos de identificación.
    - RF-108. El sistema recibirá los datos y comprobará que son correctos

- RF-109. El sistema informará al actor Usuario que la identificación ha sido correcta.
- RF-110. El sistema notificará error en el caso de que los datos sean incorrectos o insuficientes.
- Actor 2: Usuario registrado
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_201: Ver perfil de usuario
    - RF-201. El sistema mostrará toda la información sobre el perfil del usuario.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_202: Modificar perfil de usuario
    - RF-202. El sistema mostrará toda la información sobre el perfil del usuario.
    - RF-203. El sistema guardará los cambios y notificará al usuario el éxito de la operación.
    - RF-204. El sistema notificará al usuario que no ha introducido datos suficientes.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_203: Des identificarse
    - RF-205. El sistema des identificará al Usuario registrado y le mostrará un mensaje informándole de ello.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_204: Baja perfil
    - RF-206. El sistema avisará al usuario de la pérdida de todos sus datos y le pedirá una confirmación.
    - RF-207. El sistema borrará toda la información guardada del perfil del usuario.
    - RF-208. El sistema notificará la cancelación de la baja si el usuario no confirma la baja.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_215: Buscar usuario
    - RF-232. El sistema pedirá al usuario introducir el nombre del usuario a buscar.
    - RF-233. El sistema buscará al usuario y le mostrará una lista de usuarios que se correspondan con el nombre buscado.
    - RF-234. El sistema notificará error si el nombre de usuario introducido no corresponde con ningún usuario registrado.

#### 4.4.3. Característica 3: Gestión de la comunicación

- Actor 2: Usuario registrado
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_205: Escribir comentario
    - RF-209. El sistema le mostrará unos campos y herramientas para añadir dicha información
    - RF-210. El sistema almacenará el comentario e informará al usuario de que se ha añadido correctamente.
    - RF-211. El sistema notificará error por falta de contenido en el comentario.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_206: Borrar comentario
    - RF-212. El sistema le pedirá confirmación para borrar el comentario de manera definitiva.
    - RF-213. El sistema borrará el comentario y notificará que el borrado ha sido llevado a cabo satisfactoriamente.

- RF-214. El sistema notificará error si no se ha confirmado el borrado.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_207: Asistir evento
    - RF-215. El sistema notificará que la asistencia se ha sido realizada con éxito y actualizará el número de asistencia.
    - RF-216. El sistema notificará que el usuario ya no asistirá al evento.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_208: Escribir mensaje
    - RF-217. El sistema solicitará al usuario que escriba el mensaje.
    - RF-218. El sistema añadirá el mensaje escrito a la conversación que tenga con el destinatario para notificar que se ha enviado correctamente.
    - RF-219. El sistema notificará la cancelación del envío del mensaje.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_209: Listar conversaciones
    - RF-220. El sistema mostrará todas las conversaciones que tenga el usuario.
    - RF-221. El sistema notificará error por falta de conversaciones.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_210: Borrar mensaje
    - RF-222. El sistema borrará el mensaje.
    - RF-223. El sistema notificará error por falta de mensajes.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_211: Visualizar conversación
    - RF-224. El sistema mostrará todos los mensajes de la conversación.
    - RF-225. El sistema notificará error por falta de mensajes en la conversación.
- Actor 3: Alumno
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_301: Crear foro de asistencia
    - RF-301. El sistema solicitará al usuario que introduzca los datos necesarios para la creación del foro de asistencia.
    - RF-302. El sistema guardará los datos del nuevo foro de asistencia y notificará de ello al alumno.
    - RF-303. El sistema notificará error por no haber introducido los elementos necesarios para la creación de un foro de asistencia.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_302: Borrar foro de asistencia
    - RF-304. El sistema solicitará al usuario una confirmación para borrar el foro de asistencia.
    - RF-305. El sistema borrará los datos del foro de asistencia y notificará de ello al alumno.
    - RF-306. El sistema notificará error por no haber recibido confirmación de borrado.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_303: Listar foros de asistencia
    - RF-307. El sistema mostrará un listado con todos los foros de asistencia que haya creado el alumno.
    - RF-308. El sistema notificará error por no haber ningún foro de asistencia creado.

- Actor 4: Profesor
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_401: Crear foro académico
    - RF-401. El sistema pedirá los datos necesarios para el foro y los usuarios que van a formar parte de él.
    - RF-402. El sistema guardará la información del foro y enviará una notificación a los usuarios invitados.
    - RF-403. El sistema notificará error por no haber completado los datos mínimos para la creación del foro.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_402: Borrar foro académico
    - RF-404. El sistema pedirá al actor Profesor una confirmación para borrarlo.
    - RF-405. El sistema borrará la información del foro académico.
    - RF-406. El sistema notificará error por no haberse aceptado la confirmación del borrado.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_403: Listar foro académico
    - RF-407. El sistema buscará y mostrará un listado con todos los foros creados por el usuario.
    - RF-408. El sistema notificará error por no tener ningún foro académico creado.
- Actor 5: Organizador de eventos
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_501: Crear evento
    - RF-501. El sistema solicitará los datos necesarios para la creación de un evento.
    - RF-502. El sistema guardará los datos y creará el evento.
    - RF-503. El sistema notificará error por la falta de campus suficientes para la creación del evento.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_502: Borrar evento
    - RF-504. El sistema solicitará una confirmación para borrarlo.
    - RF-505. El sistema borrará los datos del evento.
    - RF-506. El sistema notificará error por no haber aceptado la confirmación del borrado.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_503: Modificar evento
    - RF-507. El sistema mostrará todos los datos disponibles del evento a modificar.
    - RF-508. El sistema guardará los nuevos datos del evento.
    - RF-509. El sistema notificará error por no haber proporcionado los datos mínimos necesarios para un evento.
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_504: Listar eventos
    - RF-510. El sistema mostrará todos los eventos creados por el actor.
    - RF-511. El sistema notificará error por no disponer de eventos creados por el actor.

#### 4.4.4. Característica 4: Gestión de la localización

- Actor 3: Alumno
  - RF relacionados con el caso de uso UC\_307: Visualizar planos campus
    - RF-312. El sistema preguntará al usuario qué plano desea visualizar.

- RF-313. El sistema mostrará el plano seleccionado.
- RF-314. El sistema notificará error por no haber seleccionado plano.
- RF relacionados con el caso de uso UC\_308: Visualizar modelo 3D
  - RF-315. El sistema preguntará al usuario qué planta desea visualizar.
  - RF-316. El sistema pedirá al actor Alumno que utilice la cámara.
  - RF-317. El sistema escaneará una superficie plana y pedirá al usuario que toque dónde quiere colocar el modelo dentro de la zona escaneada.
  - RF-318. El sistema mostrará en la zona seleccionada un modelo 3D del piso deseado, el cual el usuario podrá rotar y ampliar para mejorar la experiencia.
  - RF-319. El sistema notificará error por no tener suficientes permisos en el dispositivo

#### 4.5.Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son una descripción de una propiedad que debe tener el sistema o una restricción que debe respetar. Este tipo de requisitos también describe servicios o características de rendimiento del sistema. Estos requisitos describen características importantes del sistema: disponibilidad, usabilidad, seguridad, rendimiento, idioma, moneda, compatibilidad...

##### 4.5.1. Atributos de calidad

Este tipo de atributos describe las numerosas características que son relevantes en el desarrollo del proyecto. Existen varios tipos como disponibilidad, eficiencia, integridad, seguridad o usabilidad entre otros. Estos atributos son:

- NFR-001: Las contraseñas de los usuarios se almacenarán utilizando MD5 (seguridad)
- NFR-002: Toda la comunicación privada se llevará a cabo utilizando el protocolo seguro HTTPS (Seguridad)
- NFR-003: La aplicación cumplirá todas las condiciones de las Ley Orgánica de Protección de Datos (Seguridad)
- NFR-004: La contraseña tendrá una longitud mínima de 8 caracteres (Seguridad)
- NFR-005: El sistema deberá almacenar de manera segura todos los datos que se almacenen en su base de datos para ser inmune a posibles ataques o de accesos no autorizados (Seguridad)
- NFR-006: Todos los usuarios accederán al sistema mediante un par login/password que se asociará a cada perfil. (Seguridad)
- NFR-007: Un usuario podrá modificar únicamente los datos asociados a su información de registro (Integridad)
- NFR-008: Las operaciones se definirán como transacciones y se garantizará su atomicidad (Fiabilidad)
- NFR-009: El sistema estará disponible 24 horas al día, los 7 días de la semana, excepto en puntuales momentos de mantenimiento (Disponibilidad)

- NFR-010: El sistema contará con un caché de datos para poder acceder a ciertos datos almacenados a ellos sin necesidad de conexión a la fuente de datos (Disponibilidad)
- NFR-011: La aplicación contará con una interfaz sencilla e intuitiva para hacer más rápida la experiencia de usuario, utilizando metáforas en menús y botones. Además, contará con un diseño llamativo para captar la atención de los usuarios. (Usabilidad)

#### 4.5.2. Requisitos de interfaz externa

- ERQ-01: El sistema enviará la información del registro al correo.
- ERQ-02: El sistema recibirá la confirmación del email.

#### 4.5.3. Requisitos de negocio

Los requisitos de negocio contienen la información que describe la necesidad que da sentido al proyecto y que el nuevo sistema deberá satisfacer para obtener los beneficios de negocio.

- RN-01: La aplicación solo estará disponible para dispositivos Android compatibles con ARcore.
- RN-02: Solo podrán tener acceso a la aplicación aquel personal que disponga un correo universitario.
- RN-03: Solo el actor Alumno podrá utilizar las características de AR.
- RN-04: El sistema permitirá acceder al alumno registrado solo a la información relevante a su carrera.
- RN-05: El sistema solo permitirá buscar usuarios registrados en la aplicación.
- RN-06: El sistema solo podrá modificar o borrar el contenido que el propio usuario haya creado.
- RN-07: El sistema solo permitirá añadir comentarios en foros a usuarios registrados.
- RN-08: El sistema solo permitirá la asistencia o añadir comentarios en un evento a usuarios registrados.





<b>Nombre</b>	Indica el nombre que tendrá el perfil del usuario	String	Solo se admitirán letras.	
<b>Rol</b>	Indica el rol que tendrá el usuario	Enum	Solo se podrá elegir entre Alumno, Profesor u Organizador de eventos	

Tabla 44 IRQ-01 Usuario registrado

<b>ID: Nombre</b>	<b>Descripción</b>
<b>IRQ-02: Profesor</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describirán a la entidad de profesor mediante los atributos que en esta tabla se describen.

Tabla 45 IRQ-02: Profesor

<b>ID: Nombre</b>	<b>Descripción</b>			
<b>IRQ-03: Alumno</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describirán a la entidad de alumno mediante los atributos que en esta tabla se describen.			
<b>Atributos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Restricciones</b>	<b>Unicidad</b>
<b>Carrera</b>	Indica la carrera del alumno	String	Debe ser una de las ofertadas en el campus María Zambrano	

Tabla 46 IRQ-03 Alumno

<b>ID: Nombre</b>	<b>Descripción</b>
<b>IRQ-04: Organizador de eventos</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describirán a la entidad de organizador de eventos mediante los atributos que en esta tabla se describen.

Tabla 47 IRQ-04 Organizador de eventos

<b>ID: Nombre</b>	<b>Descripción</b>			
<b>IRQ-05: Evento</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describirán a la entidad de evento mediante los atributos que en esta tabla se describen.			
<b>Atributos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Restricciones</b>	<b>Unicidad</b>
<b>ID</b>	Indica la identificación del evento	Entero	Debe ser mayor que 0 e incremental	PRIMARY KEY
<b>Nombre</b>	Indica el nombre del evento	String	Solo se admitirán letras o números	
<b>Descripción</b>	Indica un breve texto para describir el evento	String	Tendrá como máximo 500 caracteres.	

<b>Asistencia</b>	Indica la asistencia que tendrá el evento	Entero	Solo se admitirán números enteros positivos	
-------------------	---	--------	---	--

Tabla 48 IRQ-05 Evento

<b>ID: Nombre</b>	<b>Descripción</b>			
<b>IRQ-06: Mensaje</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describirán a la entidad de mensaje mediante los atributos que en esta tabla se describen.			
<b>Atributos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Restricciones</b>	<b>Unicidad</b>
<b>ID</b>	Indica la identificación del mensaje	Entero	Debe ser mayor que 0 e incremental	PRIMARY KEY
<b>Contenido</b>	Indica el texto que compondrá el mensaje	String	Tendrá máximo 500 caracteres	

Tabla 49 IRQ-06: Mensaje

<b>ID: Nombre</b>	<b>Descripción</b>			
<b>IRQ-07: Foro</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describirán a la entidad de foro mediante los atributos que en esta tabla se describen.			
<b>Atributos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Restricciones</b>	<b>Unicidad</b>
<b>ID</b>	Indica la carrera del alumno	Entero	Debe ser mayor que 0 e incremental	PRIMARY KEY
<b>Nombre</b>	Indica el nombre del foro	String	Solo tendrá letras y números	
<b>Descripción</b>	Indica un breve texto que describe el foro	String	Tendrá un máximo de 500 caracteres	

Tabla 50 IRQ-07 Foro

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cardinalidades</b>
<b>IRQ-08: escribe</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describan las relaciones de escribe mediante los atributos que se especifican en esta tabla.	Las cardinalidades corresponden a que un usuario registrado puede enviar entre 0 y muchos mensajes; y un mensaje puede ser enviado por 1 usuario registrado.

Tabla 51 IRQ-08 escribe

Nombre	Descripción	Cardinalidades
<b>IRQ-09: recibe</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describan las relaciones de escribe mediante los atributos que se especifican en esta tabla.	Las cardinalidades corresponden a que un usuario registrado puede recibir entre 0 y muchos mensajes; y un mensaje puede ser recibido por 1 usuario registrado.

Tabla 52 IRQ-09 recibe

Nombre	Descripción	Cardinalidades
<b>IRQ-10: organiza</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describan las relaciones de escribe mediante los atributos que se especifican en esta tabla.	Las cardinalidades corresponden a que un organizador de eventos puede organizar entre 0 y muchos eventos; y un evento puede ser organizado por 1 organizador de eventos.

Tabla 53 IRQ-10 organiza

Nombre	Descripción	Cardinalidades
<b>IRQ-11: evento_favorito</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describan las relaciones de escribe mediante los atributos que se especifican en esta tabla.	Las cardinalidades corresponden a que un usuario registrado puede marcar favorito entre 0 y muchos eventos; y un evento puede ser marcado como favorito por 1 usuario registrado.

Tabla 54 IRQ-11 evento\_favorito

Nombre	Descripción	Cardinalidades		
<b>IRQ-12: comentar evento</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describan las relaciones de escribe mediante los atributos que se especifican en esta tabla.	Las cardinalidades corresponden a que un usuario registrado puede comentar entre 0 y muchos eventos; y un evento puede ser comentado por 0 o muchos usuarios registrados.		
Atributos	Descripción	Tipo de dato	Restricciones	Unicidad
<b>ID</b>	Identificador del comentario	Entero	>0	PRIMARY KEY
<b>Fecha</b>	Indica la fecha creación del comentario	Fecha	>= Fecha actual	
<b>Contenido</b>	Indica el contenido del mensaje	String	Solo puede tener máximo 500 caracteres	

Tabla 55 IRQ-12 comentar\_evento

Nombre	Descripción	Cardinalidades
<b>IRQ-13: forma</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describan las relaciones de escribe mediante los atributos que se especifican en esta tabla.	Las cardinalidades corresponden a que un profesor puede formar entre 0 y muchos foros; y un foro puede ser formado por 1 profesor.

Tabla 56 IRQ-13 forma

Nombre	Descripción	Cardinalidades
<b>IRQ-14: foro_favorito</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describan las relaciones de escribe mediante los atributos que se especifican en esta tabla.	Las cardinalidades corresponden a que un usuario registrado puede marcar como favorito entre 0 y muchos foros; y un foro puede ser marcado como favorito por 0 o muchos usuarios registrados.

Tabla 57 IRQ-14 foro\_favorito

Nombre	Descripción	Cardinalidades		
<b>IRQ-15: comentar_foro</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describan las relaciones de escribe mediante los atributos que se especifican en esta tabla.	Las cardinalidades corresponden a que un usuario registrado puede comentar entre 0 y muchos foros; y un foros puede ser comentado por 0 o muchos usuarios registrados.		
Atributos	Descripción	Tipo de dato	Restricciones	Unicidad
<b>ID</b>	Identificador del comentario	Entero	>0	PRIMARY KEY
<b>Fecha</b>	Indica la fecha de la creación del comentario	Fecha	>= Fecha actual	
<b>Contenido</b>	Indica el contenido que tiene el comentario	String	Solo se admitirán 500 caracteres como máximo	

Tabla 58 IRQ-15: comentar\_foro

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cardinalidades</b>
<b>IRQ-16: crea</b>	El sistema gestionará entidades de datos que describan las relaciones de escribe mediante los atributos que se especifican en esta tabla.	Las cardinalidades corresponden a que un alumno puede crear entre 0 y muchos foros; y un foro puede ser creado por 1 usuario registrado.

*Tabla 59 IRQ-16 crea*



## Capítulo 5 – Diseño

En este apartado se detallarán todos los componentes y arquitecturas lógicas y físicas que constituyen el diseño de la aplicación móvil.

### 5.1. Arquitectura lógica

La arquitectura lógica define los elementos lógicos que forman la aplicación y cómo se relacionan entre ellos.

La explicación de este apartado está desarrollada desde una visión más global, para entender las diferentes características del sistema de una manera conjunta y argumentar el porqué de cada una, hasta una visión más detallada donde se contemplan los componentes que forman cada parte.

#### 5.1.1. Arquitectura lógica a alto nivel

Desde un punto de vista a alto nivel, nuestro sistema se puede dividir en 3 capas:

- La capa de **presentación**. Esta capa está formada por los componentes que describen la interfaz de usuario. Son diferentes elementos que nos proporcionan una vista intuitiva, atractiva y funcional para llevar a cabo las acciones que detalla la capa de negocio.
- La capa de **negocio**. Esta capa contiene toda la lógica de la aplicación. Realiza, a través de métodos, todas aquellas funciones que nos permiten comunicar esta capa con la capa de presentación, entre componentes de esta misma capa y con el sistema de datos.
- La capa de **datos**. Esta capa es la encargada de almacenar y gestionar la información (creación, acceso, actualización y borrado).

El motivo de dividir el sistema en estas 3 capas es porque nos permite agrupar elementos similares y separarlos de aquellos que no cumplen funciones parecidas. Esto permite mejorar la comunicación entre elementos y, a la vez, nos da mayor facilidad a la hora de aplicar cambios en alguna de estas capas, ya que son independientes.

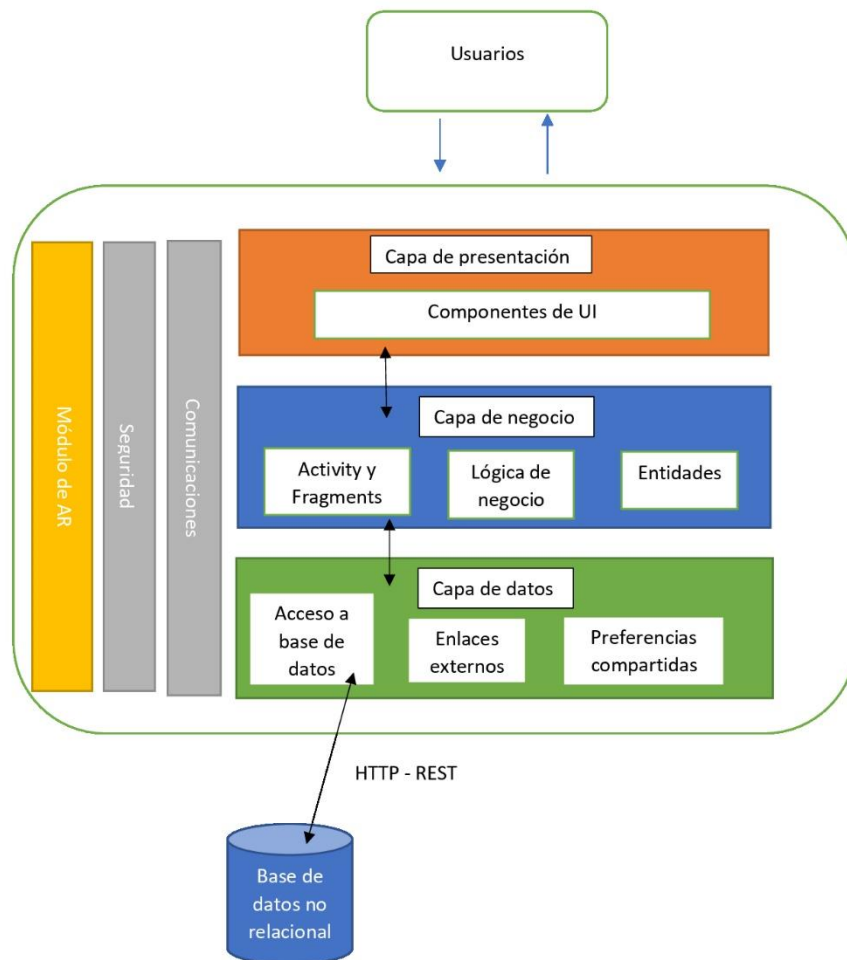


Figura 19 Arquitectura lógica

### 5.1.2. Arquitectura lógica detallada

Como hemos comentado en la introducción, en este apartado vamos a desarrollar el contenido de las capas anteriormente explicadas.

La capa de presentación se compone de todos los layouts y elementos visibles que componen la aplicación. En nuestro caso, son los archivos xml y assets los que se encargan de contener y gestionar dicha información.

La capa de negocio se compone de todas las clases que contienen las funcionalidades de la aplicación. Éstas permiten comunicarse con la capa de presentación para recoger y mostrar aquellos datos útiles para el usuario, y con la capa de datos para almacenarlas. En nuestro caso, son las clases java las que se encargan de esto.

La capa de datos se compone de aquellos elementos que no permiten la persistencia de la información. En nuestro caso, gran parte de la información que generamos y a la que accedemos se gestiona de manera remota, ya sea a través de los servidores que nos proporciona Google con su herramienta Firebase o acceso a web externas. El resto de datos se acceden de manera local, como la información del usuario a través de las preferencias compartidas.



Tanto ficheros (.obj, .mtl, .sfb, .sfa) que componen los modelos 3D como el fichero (.imgdb) que compone la base de datos donde se especifican las imágenes de escaneo conforman los datos propios a la gestión de la funcionalidad AR. Estos ficheros tienen una relación con cada capa del sistema, ya que se muestran en la capa de presentación, se gestionan en la capa de negocio y se accede a ellos desde la capa de presentación.

La estructura de la aplicación se puede desglosar de la siguiente manera:

- Capa de Negocio: Componentes que definen el comportamiento de la aplicación.
  - Snackbar Helper: clase que nos proporciona la configuración del snackbar para AR.
  - AugmentedImageActivity: clase que gestiona lo que tiene que representar en AR al escanear una imagen guardada.
  - AugmentedImageFragment: clase que carga la base de datos de imágenes a escanear y comprueba si nuestro dispositivo es compatible con ARCore y pide permisos de cámara.
  - Object3DModel: clase que crea los objetos tipo modelo para AR.
  - Object3DModelTransformable: clase que crea los objetos tipo modelo transformable para AR.
  - ObjectImage: clase que crea los objetos tipo imagen para AR.
  - Comentario: clase que representa la entidad del comentario.
  - Comentario adapter: clase que conecta la clase Comentario con aquellas que utilizan su información.
  - DatePickerFragment: clase que nos permite recoger la fecha.
  - Evento: clase que representa la entidad del evento.
  - EventoDetailFragment: clase que muestra la información detallada de un evento.
  - EventoEditFragment: clase que nos permite editar la información de un evento.
  - EventoMainFragment: clase que nos permite diferenciar qué listas son visibles respecto al rol del usuario.
  - EventosAdapter: clase que conecta la clase Evento con aquellas que utilizan su información.
  - EventoListFragment: clase que muestra la lista de todos los eventos vigentes.
  - EventosSearchFragment: clase que nos permite buscar eventos por su nombre.
  - MyEventosListFragment: clase que muestra la lista de todos los eventos que haya creado el usuario.
  - MyFavEventosListFragment: clase que muestra la lista de los eventos que tenga el usuario marcados como favoritos.
  - NewEventoFragment: clase que nos permite crear un nuevo evento.
  - Foro: clase que representa la entidad de foro.
  - ForoDetailFragment: clase que muestra la información detallada de un foro.
  - ForoEditFragment: clase que permite editar la información de un foro.

- ForoMainFragment: clase que permite diferenciar qué listas son visibles respecto al rol del usuario.
- ForosAdapter: clase que conecta la clase Foro con aquellas que utilizan su información.
- ForoListFragment: clase que muestra una lista de todos los foros existentes.
- ForosSearchFragment: clase que permite buscar foros a través de su nombre.
- MyFavForosListFragment: clase que muestra una lista de todos los foros que el usuario haya dado a favorito.
- MyForosListFragment: clase que muestra una lista de los foros que haya creado el usuario.
- NewForoFragment: clase que permite crear un nuevo foro.
- MainActivity: clase principal de la aplicación sobre la cual se van mostrando los diferentes fragments.
- MainFragment: clase que muestra una lista de webs de la universidad útiles para el usuario que se filtra depende del rol y carrera que tenga.
- SitiosWebAdapter: clase que conectar la información de las Webs con aquellas que utilizan dicha información.
- HelloSceneformActivity: clase que gestiona y controla el escaneo de superficies y colocación de elementos 3D en la escena AR.
- ItemClickListener: interfaz que permite implementar el evento de tocar en la clase SampleAdapter.
- SampleAdapter: clase que gestiona el menú rotatorio para elegir los modelos que se colocan en la escena AR.
- MyProfileEditFragment: clase que permite cambiar ciertos atributos del usuario tales como la contraseña, el nombre y la carrera.
- MyProfileFragment: clase que muestra la información del perfil de un usuario.
- PDFadapter: clase que conecta la información de los PDF con aquellas que utilizan dicha información.
- PDFchooserFragment: clase que muestra una lista de los diferentes PDF disponibles.
- UserSearchFragment: clase que permite buscar a un usuario a través de su nombre.
- Usuario: clase que representa la entidad de usuario.
- UsuarioAdapter: clase que conecta la información de la clase Usuario con aquellas que utilizan dicha información.
- LoginActivity: clase que permite hacer login al usuario.
- OnArticleSelectedListener: interfaz que contiene todos los métodos para que los fragments se puedan comunicar entre ellos a través de su activity.
- SignupActivity: clase que permite registrarse al usuario en la aplicación.
- WebViewActivity: clase que permite mostrar y controlar webs de manera sencilla dentro de la propia aplicación.
- Capa de presentación: componentes que definen la interfaz del usuario.
  - Carpeta anim: recoge todas las animaciones.
  - Carpeta drawable: recoge todos los iconos.

- Carpeta layout: recoge todos los layouts que se usan en la aplicación cuyos nombres indican qué componentes de la capa de negocio los usan.
- Carpeta menú: recoge todos los menús.
- Carpeta mipmap: recoge los logos.
- Carpeta raw: recoge los ficheros .sfb necesarios para la utilización de modelos 3D.
- Carpeta values: recoge aquellos valores de colores, dimensiones, strings y estilos que usa la aplicación.
- Capa de datos: como ya comentamos esta capa está formada por datos remotos.
- El sistema de base de datos es no SQL debido a que aumenta la rapidez de la búsqueda y obtención de datos.

## 5.2. Arquitectura física

Para la arquitectura física se ha utilizado un modelo en 3 capas siguiendo la misma filosofía que en el diseño lógico. En este caso, es un esquema cliente-servidor-base de datos. La diferencia que hay es que, en vez de disponer de servidores diferentes para la aplicación y la base de datos, todas las conexiones se hacen a los servicios de Firebase el cual dispone de múltiples servidores distribuidos por módulos que representan diversas funcionalidades y se comunican entre sí.

Para este proyecto se ha decidido implementar la arquitectura física de una manera muy sencilla. Se utilizan los servidores de Google (Firebase) como software as a service para todo el tema de conexiones, seguridad de las mismas y balanceo de carga. Por este motivo, para nuestro desarrollo toda esta parte forma una caja negra que nos da un servicio a través de unas reglas que nos permiten su uso, por lo que nosotros nos tenemos que ocupar de la gestión de las respuestas que nos proporcionan los diferentes módulos de Firebase que hemos usado, incluyendo el servicio de base de datos en tiempo real.

A continuación, se muestra el diagrama de despliegue físico del sistema. En él se explica la disposición que hay entre los componentes y cómo se comunican.

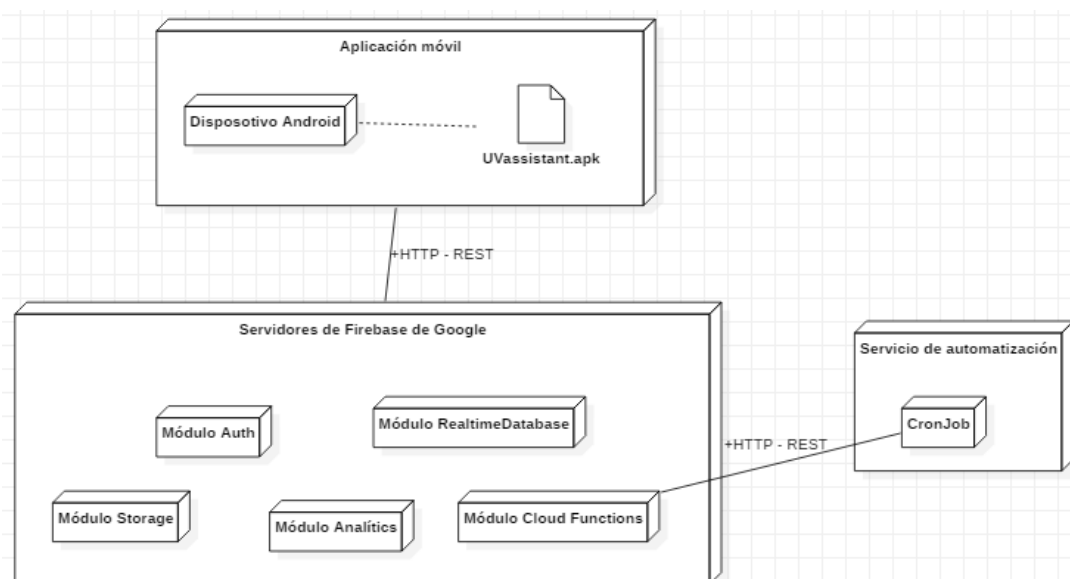


Figura 20 Diagrama de despliegue

### 5.3. Diagrama de clases

Debido a la gran cantidad de clases que forman la aplicación móvil, se crearán diferentes diagramas de clases. En el primero de ellos se podrán observar los paquetes en los que se divide la aplicación, y posteriormente se definirá un diagrama de clases por cada paquete.

La estructura de la aplicación se ha dividido en los siguientes paquetes:

- **Modelo:** contiene todas aquellas clases que representan aquellas entidades que forman la base de datos o representan elementos que contiene una escena en AR.
- **Android:** contiene las clases que representan un elemento propio de Android para el flujo de navegación o de datos, como por ejemplo Activities, Fragments, Adaptadores, etc. Por lo tanto, tienen conexión con los ficheros XML que les dan formato y con los datos.
- **Listener:** implementa aquellos métodos que usa el Activity principal para comunicar los Fragments entre sí.



Figura 21 Diagrama de clases, representación de paquetes

### 5.3.1. Paquete modelo

Todas las clases de este paquete disponen de uno o varios constructores, para adaptarse a diferentes formas de creación, y sus respectivos getters/setters, pero no han sido representados para mejorar la visibilidad del diagrama.

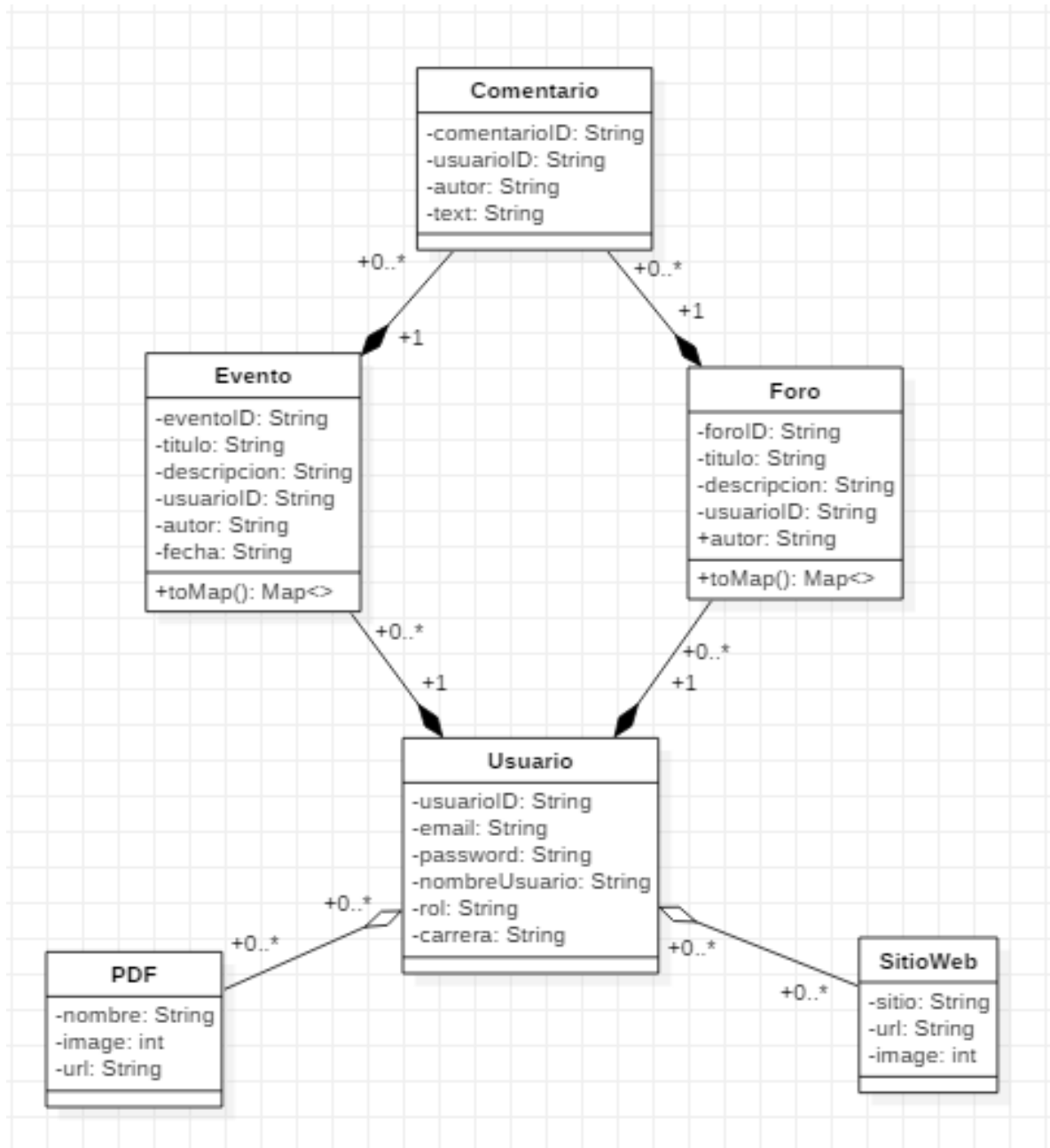


Figura 22 Diagrama de clases, representación del paquete modelo



5.3.2.1. Sección principal

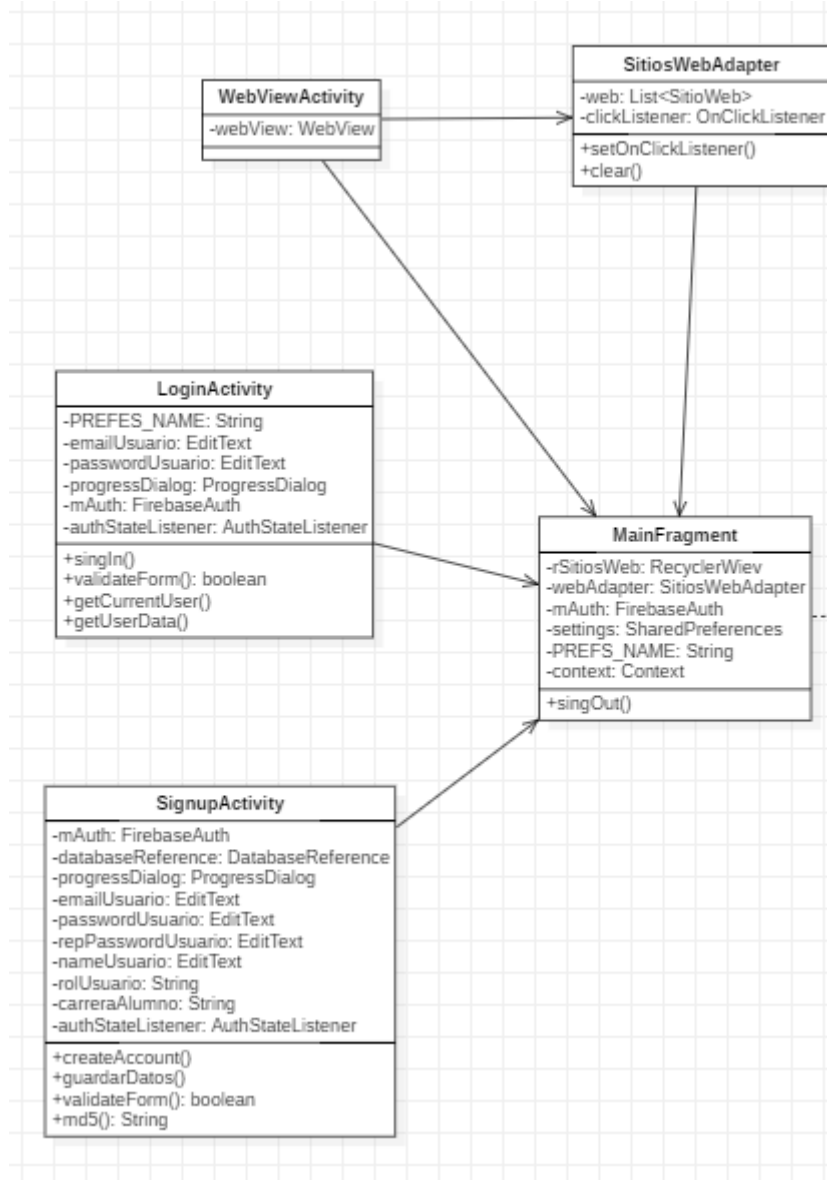


Figura 24 Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección principal

5.3.2.2. Sección Usuario

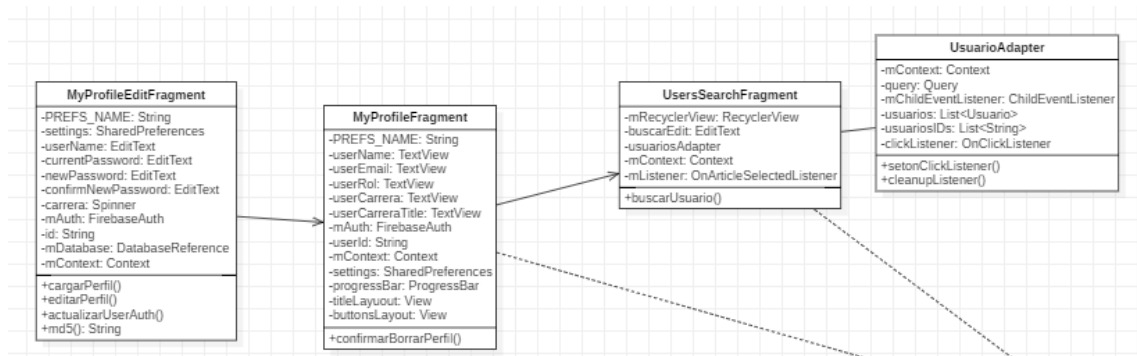


Figura 25 Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección Usuario

5.3.2.3. Sección PDF

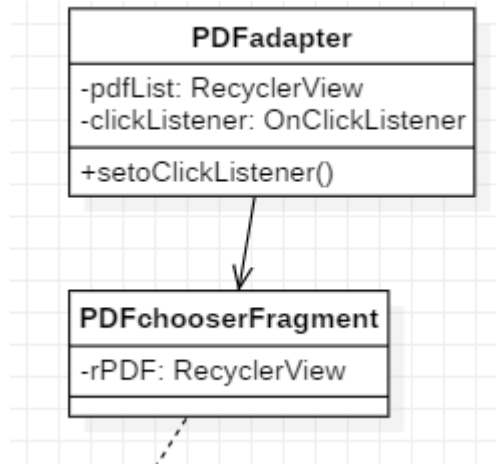


Figura 26 Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección PDF

5.3.2.4. Sección AR

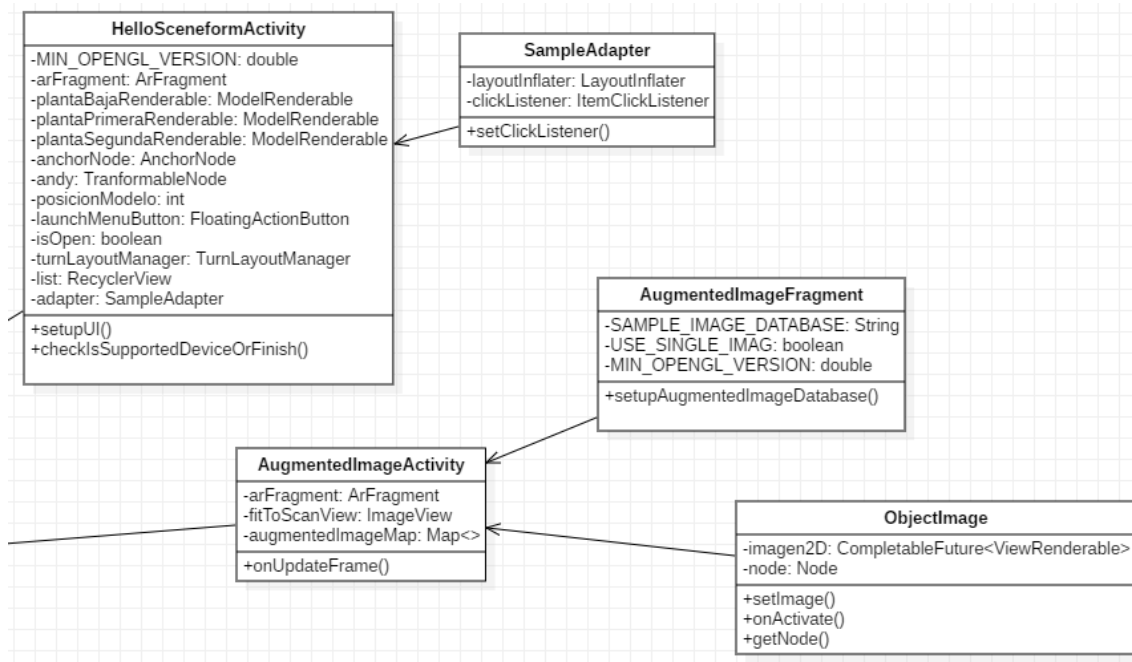


Figura 27 Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección AR



## 5.3.2.5. Sección QR

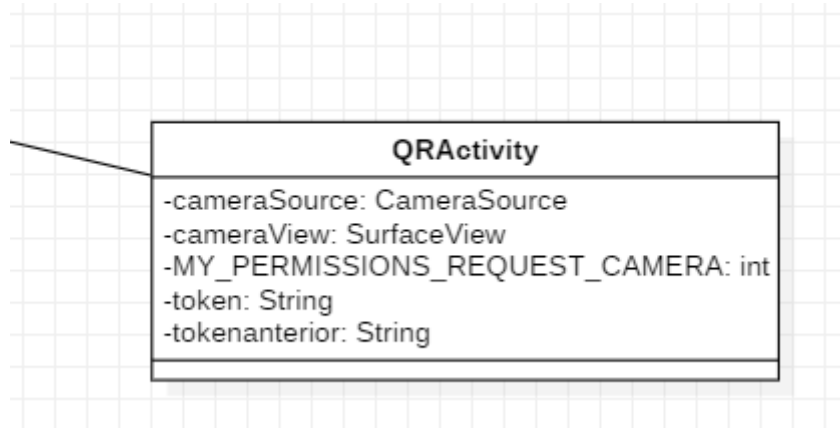


Figura 28 Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección QR

5.3.2.6. Sección Foros

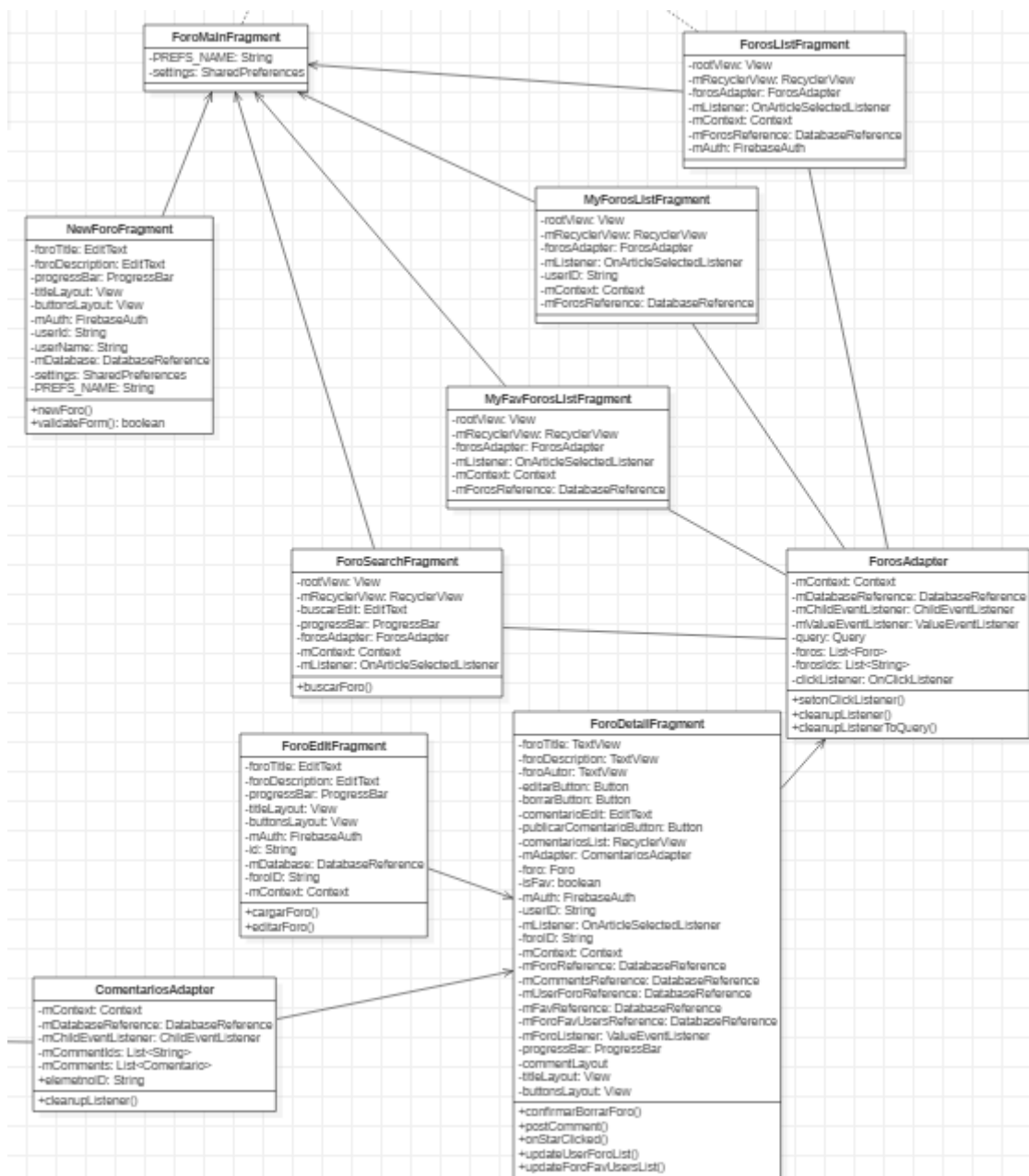


Figura 29 Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección Foros

5.3.2.7. Sección Evento

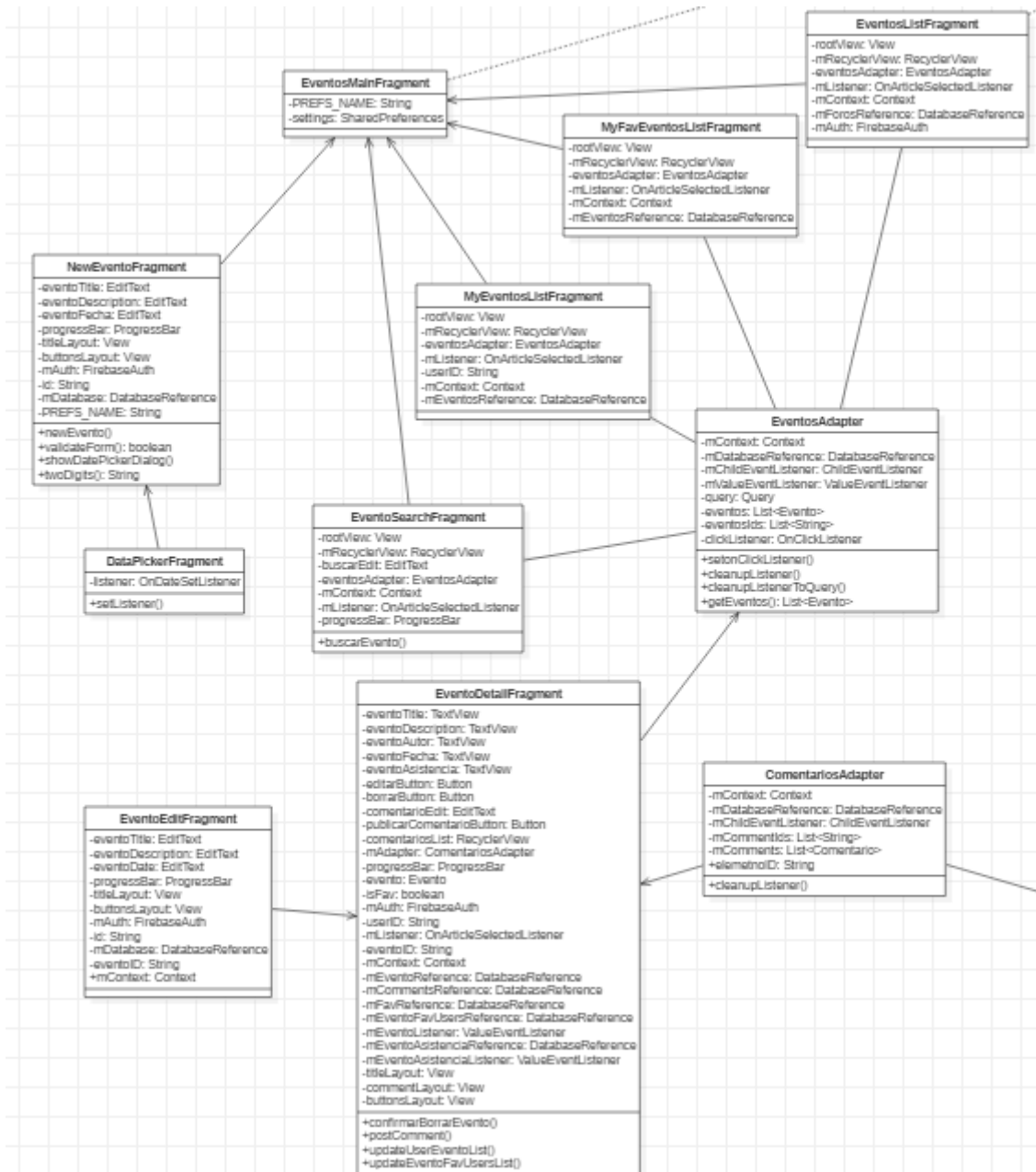


Figura 30 Diagrama de clases, representación del paquete Android, sección evento

### 5.3.3. Paquete Listener

Este paquete posee 2 clases que se encargan de implementar métodos a otras clases.

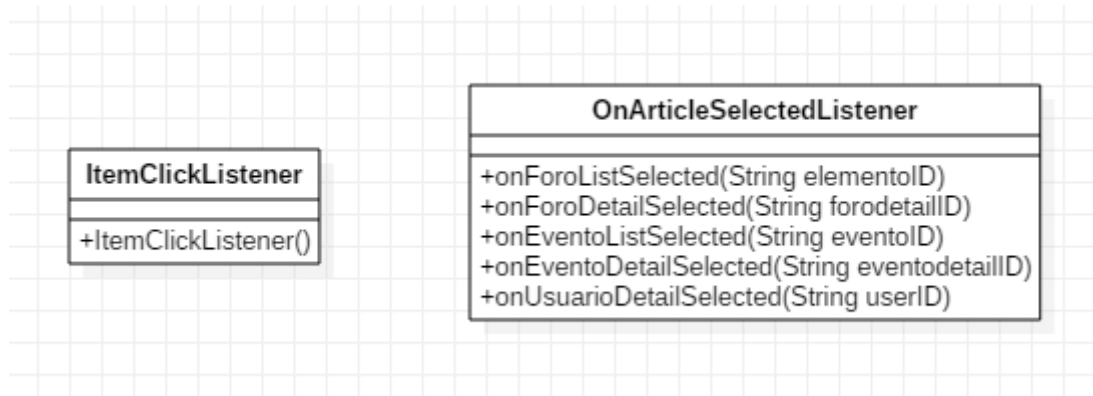


Figura 31 Diagrama de clases, representación del paquete Listener

### 5.4. Diseño de la interfaz

Este apartado proporciona una visión aproximada sobre cómo serán las interfaces de usuario del sistema. Por lo tanto, la aplicación final puede sufrir diferentes cambios estéticos.

Para la creación de bocetos se ha utilizado una aplicación web denominada “Ninjamok”. La cual nos permite construir de manera rápida y sencilla interfaces orientadas a móviles muy básicas, pero con numerosos elementos.

Se ha utilizado la versión gratuita, por lo que la creación es limitada y forzada a llevar su marca de agua. A pesar de esto, nos proporciona un resultado bastante visible.

Nombre	Lista de Enlaces Uva (main)
Descripción	Pantalla que aparecerá cuando se abra la aplicación. Los elementos variarán dependiendo del tipo de usuario que acceda.
Entrada	El usuario entra en la aplicación


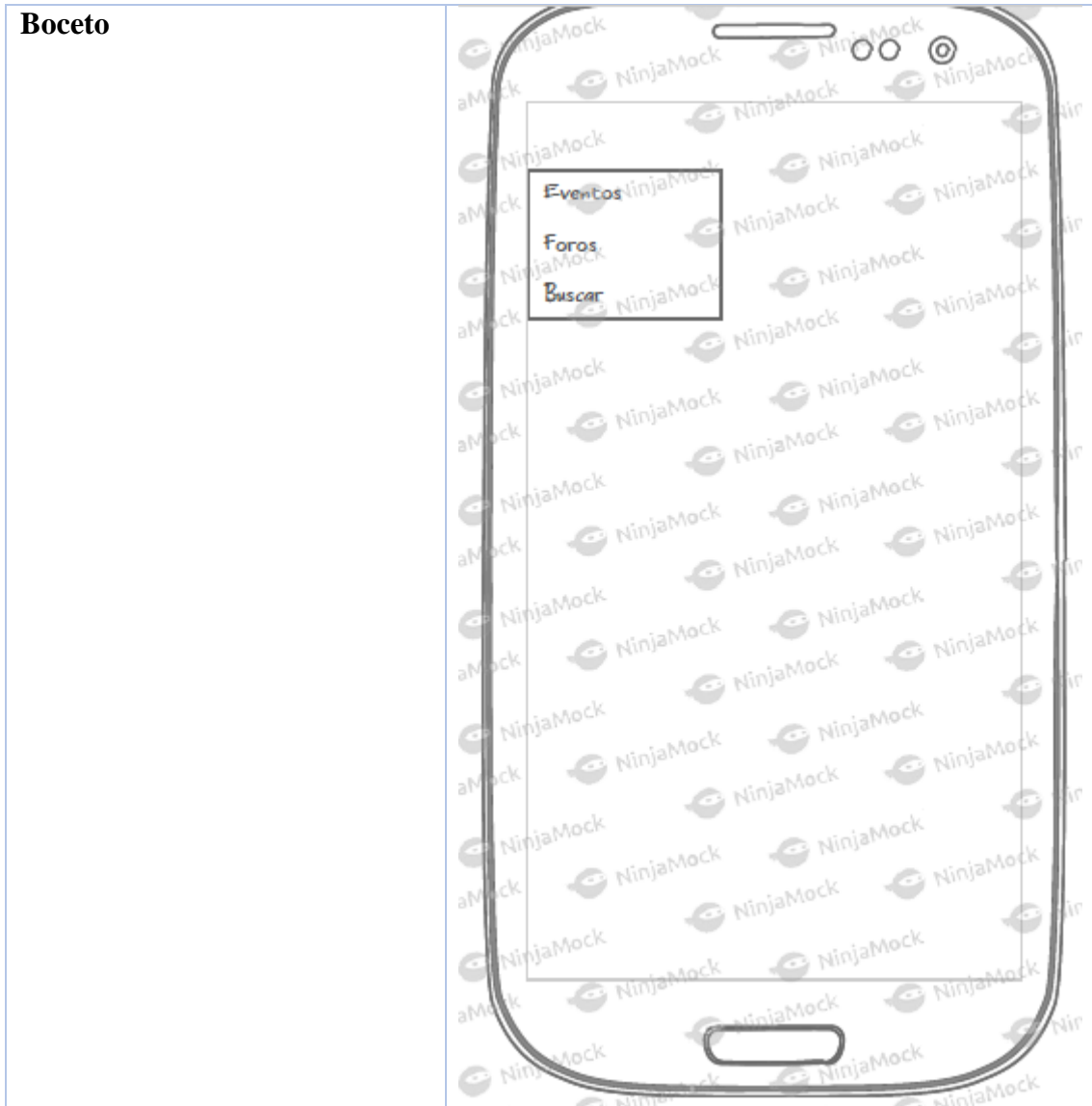
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer login</li> <li>• Hacer registro</li> <li>• Cerrar sesión (si hay una sesión iniciada)</li> <li>• Abrir menú lateral</li> <li>• Acceder a la página seleccionada</li> </ul>

Tabla 60 Boceto Lista de enlaces Uva

<b>Nombre</b>	<b>Menú lateral</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando se abra el menú lateral. Éste mostrará una lista de opciones dependiendo del tipo de usuario que sea.
<b>Entrada</b>	El usuario abre el menú lateral.

**Boceto**



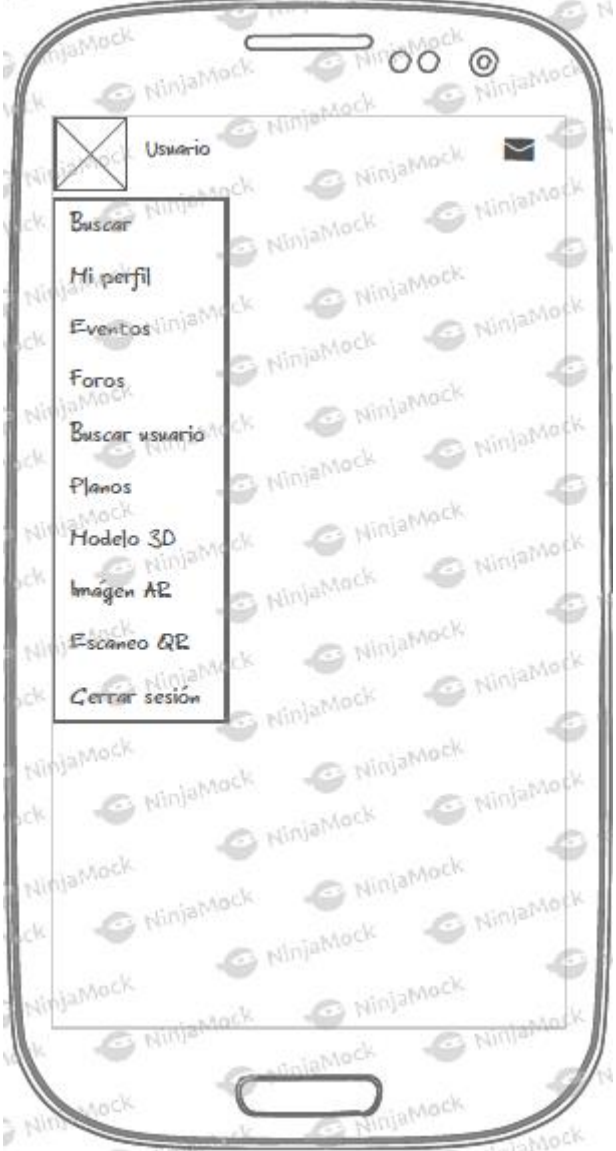
	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver perfil (si es un usuario registrado)</li> <li>• Eventos</li> <li>• Foros</li> <li>• Buscar Usuario (si es un usuario registrado)</li> <li>• Planos (si el usuario tiene rol de Alumno)</li> <li>• Modelo 3D (si el usuario tiene rol de Alumno)</li> <li>• Imagen AR (si el usuario tiene rol de Alumno)</li> <li>• Escaneo QR (si el usuario tiene rol de Alumno)</li> </ul>

Tabla 61 Boceto menú lateral

<b>Nombre</b>	<b>Mi perfil</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando el usuario registrado seleccione la opción “Mi perfil” en el menú lateral.

<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario registrado selecciona la opción “Mi perfil”.</li> <li>• El usuario registrado seleccione un nombre en el buscador de usuarios.</li> </ul>
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar perfil</li> <li>• Borrar perfil</li> </ul>

Tabla 62 Boceto mi perfil

<b>Nombre</b>	<b>Foros</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando el usuario acceda a foros. Esta pantalla es similar a la que aparece cuando se ven todos los foros creados, los foros que haya creado el usuario o los foros que tenga guardados como favoritos.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona la opción “Foros” en el menú lateral.



<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar foro</li> <li>• Crear foro (si es un usuario con el rol de Alumno o Profesor)</li> <li>• Seleccionar foro</li> </ul>

Tabla 63 Boceto foros

<b>Nombre</b>	<b>Eventos</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando el usuario acceda a eventos. Esta pantalla es similar a la que aparece cuando se ven todos los eventos creados, los eventos que haya creado el usuario o los eventos que tenga guardados como favoritos.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona la opción “Eventos” en el menú lateral.

<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar evento</li> <li>• Crear evento (si es un usuario con el rol de Organizador de eventos)</li> <li>• Seleccionar evento</li> </ul>

Tabla 64 Boceto eventos

<b>Nombre</b>	<b>Detalles Foro</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando el usuario seleccione un foro de la lista mostrando los detalles del foro y la lista de comentarios, si los tiene.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona un foro de la lista en la que se encuentre.

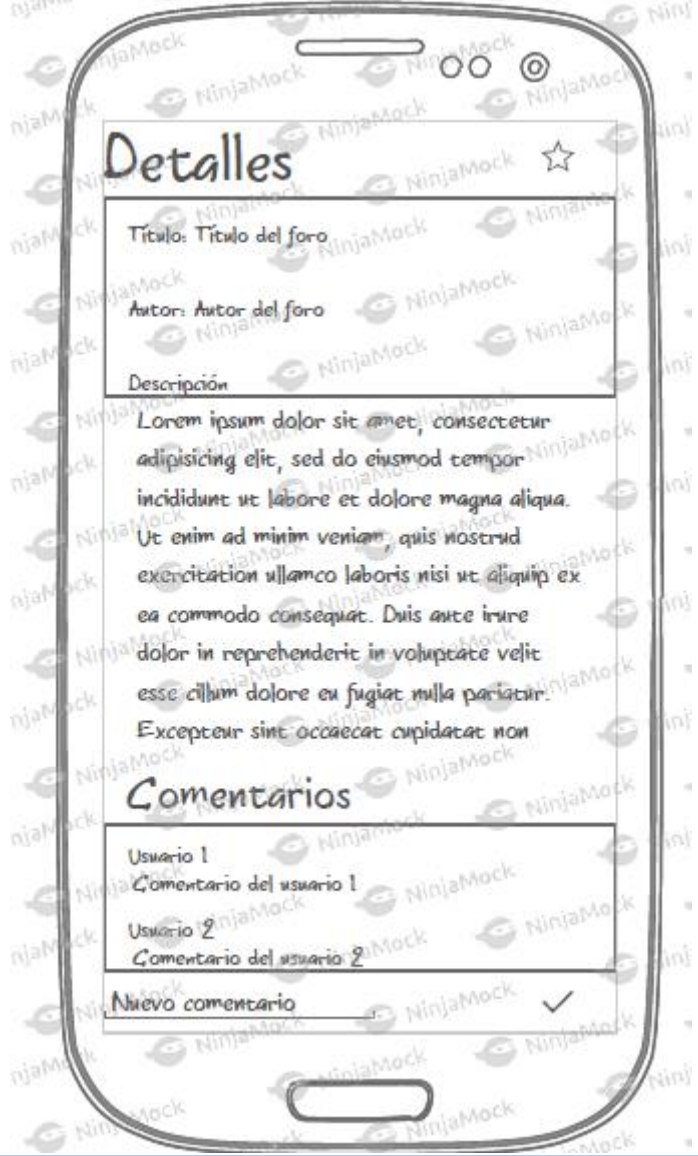
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribir comentario (si es un usuario registrado)</li> <li>• Editar Foro (si es el creador del foro)</li> <li>• Borrar foro (si es el creador del foro)</li> <li>• Marcar como favorito (si es un usuario registrado)</li> <li>• Borrar comentario (si es el creador del comentario)</li> </ul>

Tabla 65 Boceto detalles foro

<b>Nombre</b>	<b>Detalles Evento</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando el usuario seleccione un evento de la lista mostrando los detalles del evento y la lista de comentarios, si los tiene.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona un evento de la lista en la que se encuentre.

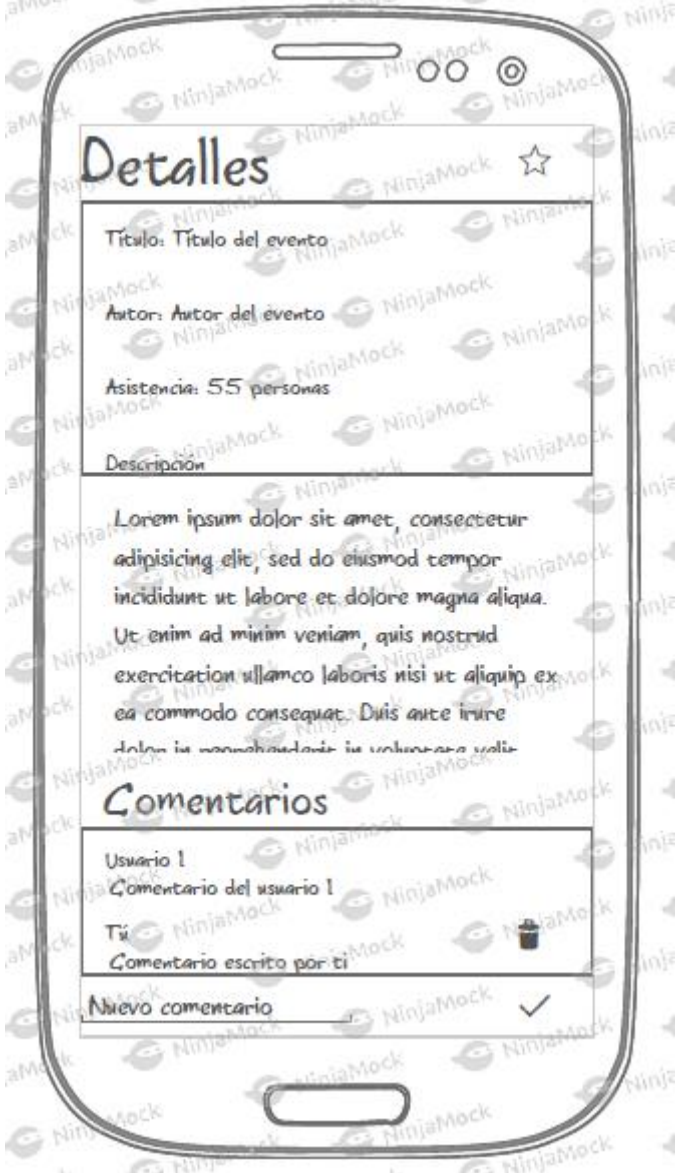
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribir comentario (si es un usuario registrado)</li> <li>• Editar Foro (si es el creador del evento)</li> <li>• Borrar foro (si es el creador del evento)</li> <li>• Marcar como favorito (si es un usuario registrado)</li> <li>• Borrar comentario (si es el creador del comentario)</li> </ul>

Tabla 66 Boceto detalles evento

<b>Nombre</b>	<b>Mis Foros Favoritos</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando el usuario acceda a la lista de sus foros favoritos.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona la pestaña de mis favoritos dentro de la categoría de foros.

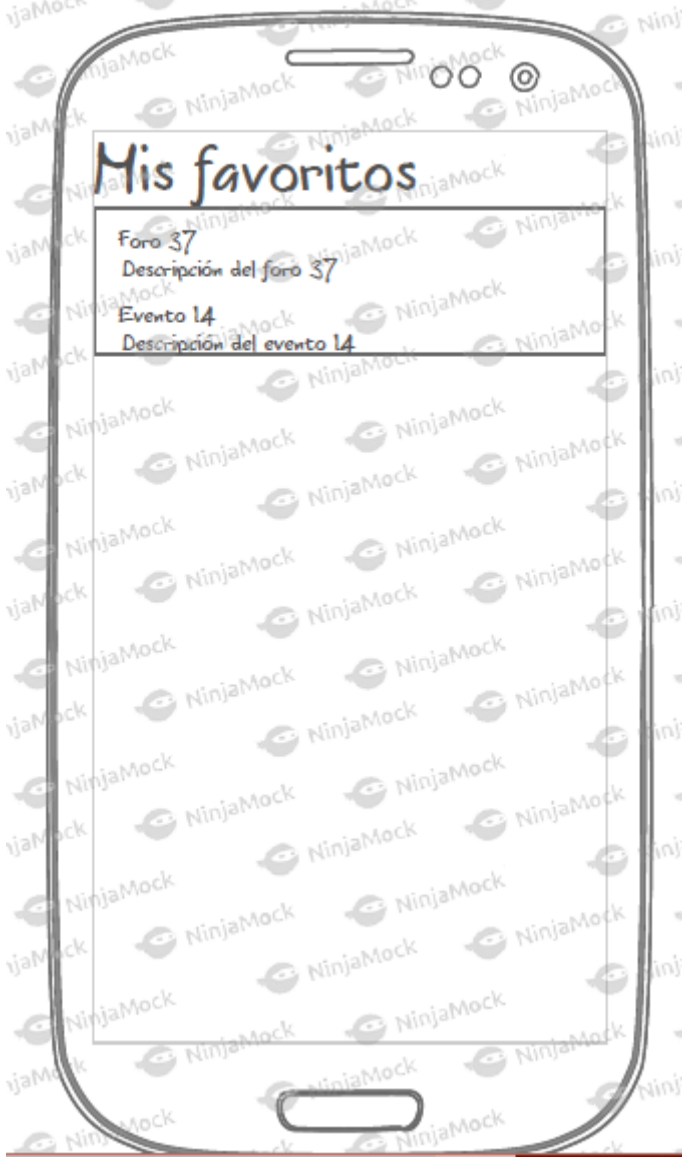
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar foro</li> <li>• Crear foro (si es un usuario con el rol Alumno o Profesor)</li> <li>• Seleccionar foro favorito</li> </ul>

Tabla 67 Boceto mis foros favoritos

<b>Nombre</b>	<b>Mis Eventos Favoritos</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando el usuario acceda a la lista de sus eventos favoritos.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona la pestaña de mis favoritos dentro de la categoría de eventos.

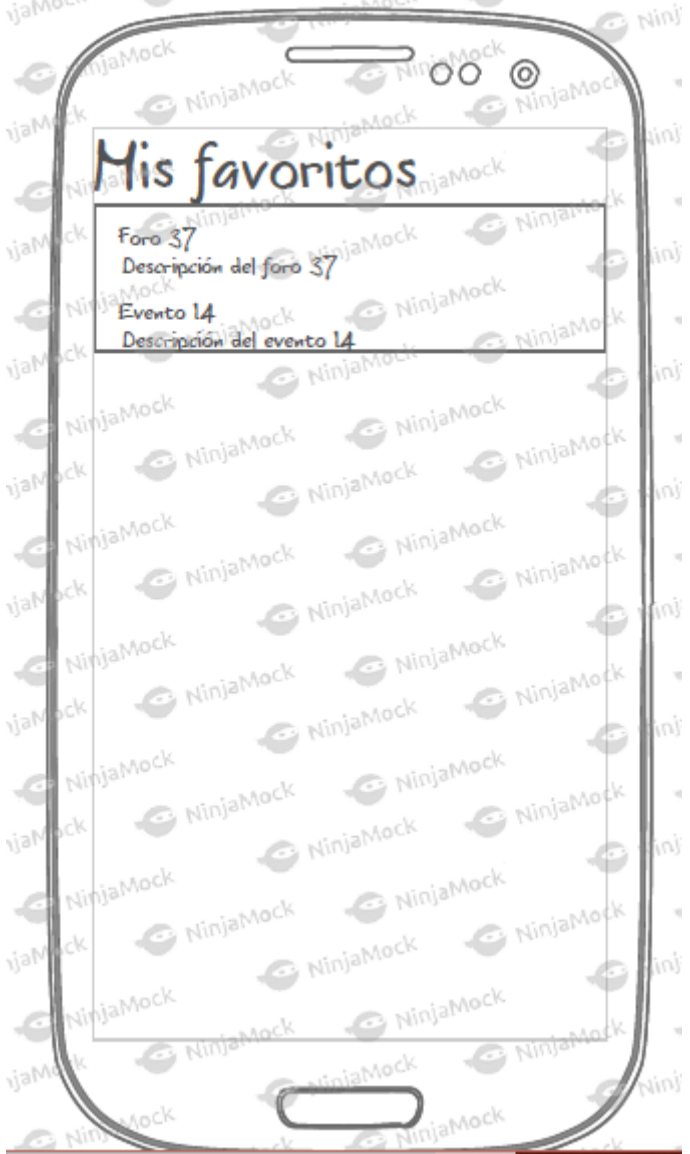
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar evento</li> <li>• Crear evento (si es un usuario con el rol Alumno o Profesor)</li> <li>• Seleccionar evento favorito</li> </ul>

Tabla 68 Boceto mis eventos favoritos

<b>Nombre</b>	<b>Mis Foros</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando el usuario acceda a la lista de sus foros creados.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona la pestaña de mis foros dentro de la categoría de foros.

<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar foro</li> <li>• Crear foro (si es un usuario con el rol Alumno o Profesor)</li> <li>• Seleccionar foro</li> </ul>

Tabla 69 Boceto mis foros

<b>Nombre</b>	<b>Nuevo Foro</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando el usuario quiera crear un nuevo foro mostrándole un formulario con los diferentes campos que tiene que rellenar para su creación.
<b>Entrada</b>	El usuario seleccionará el icono del “+” para crear un nuevo foro.



<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmar la creación del foro</li> </ul>

Tabla 70 Boceto nuevo foro

<b>Nombre</b>	<b>Nuevo Evento</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando el usuario quiera crear un nuevo evento mostrándole un formulario con los diferentes campos que tiene que rellenar para su creación.
<b>Entrada</b>	El usuario seleccionará el icono del “+” para crear un nuevo evento.




<p><b>Boceto</b></p>	
<p><b>Eventos relacionados</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmar la creación del evento</li> </ul>


Tabla 71 Boceto nuevo evento

<p><b>Nombre</b></p>	<p><b>Mis Eventos</b></p>
<p><b>Descripción</b></p>	<p>Pantalla que aparecerá cuando el usuario acceda a la lista de sus eventos creados.</p>
<p><b>Entrada</b></p>	<p>El usuario selecciona la pestaña de mis eventos dentro de la categoría de eventos.</p>

<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar evento</li> <li>• Crear evento (si es un usuario con el rol Organizador de eventos)</li> <li>• Seleccionar Evento</li> </ul>

Tabla 72 Boceto mis eventos

<b>Nombre</b>	<b>Planos</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que muestra una lista de opciones para que el usuario seleccione qué plano desea visualizar.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona la opción “Planos” dentro del menú lateral.

<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar plano</li> </ul>

*Tabla 73 Boceto planos*

<b>Nombre</b>	<b>Visualizar planos</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que muestra en un navegador propio de la aplicación el plano que ha seleccionado el usuario. Para ellos se hace una petición a Firebase storage, que es donde están guardados los planos, a través de Google Drive.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona un plano de la lista de planos disponibles.

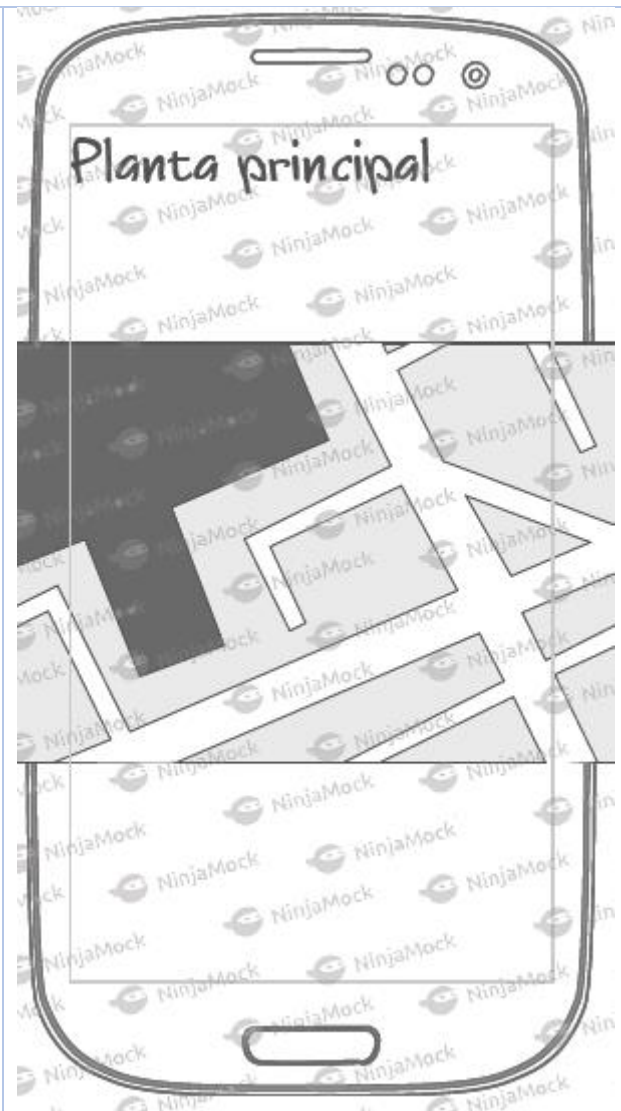
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipular la visualización del plano</li> </ul>

Tabla 74 Boceto visualizar planos

<b>Nombre</b>	<b>Modelos 3D</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que muestra el visor de la cámara para crear un escena AR donde colocar los modelos 3D de las diferentes plantas del campus.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona la opción “Modelos 3D” en el menú lateral.

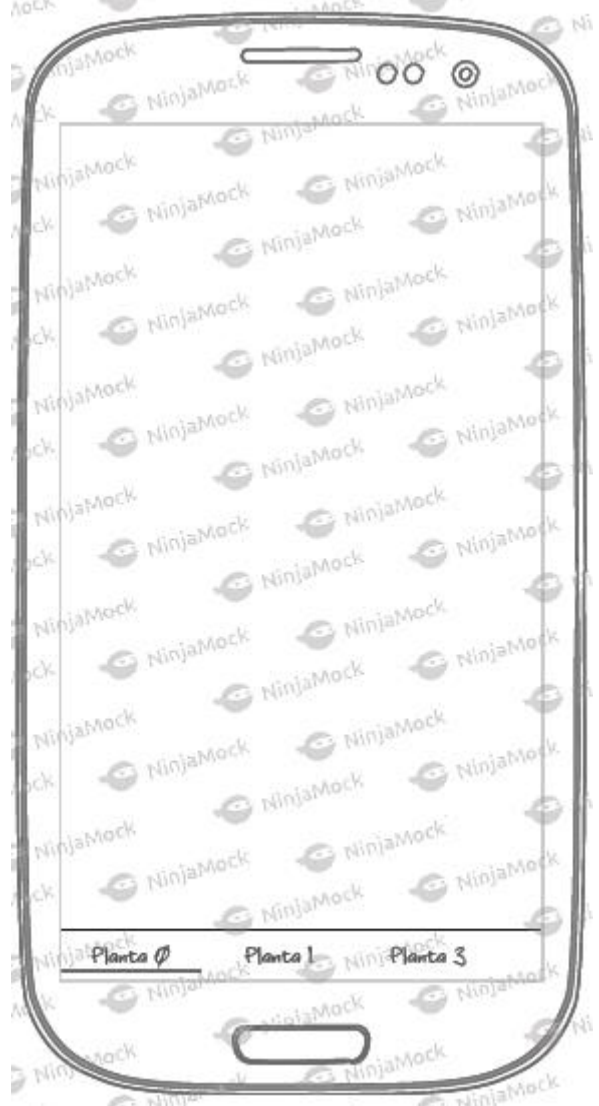
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar modelo 3D de la planta que queremos visualizar.</li> </ul>

Tabla 75 Boceto modelos 3D

<b>Nombre</b>	<b>Registro</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que muestra el formulario que el usuario usará para registrarse en la aplicación.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona la opción “Registrarse” en el menú de la pantalla principal.

<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmar el registro.</li> </ul>

Tabla 76 Boceto registro

<b>Nombre</b>	<b>Inicio de sesión</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que muestra el formulario que el usuario usará para iniciar sesión en la aplicación.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona la opción “Login” en el menú de la pantalla principal.


<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmar el registro.</li> </ul>

Tabla 77 Boceto inicio de sesión

<b>Nombre</b>	<b>Buscar información</b>
<b>Descripción</b>	Pantalla que muestra el formulario que el usuario usará para buscar usuarios, eventos o foros en la aplicación.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona la opción de buscar representada con el icono de una lupa. El punto de partida dependerá si se está en la búsqueda de usuarios, eventos o foros.

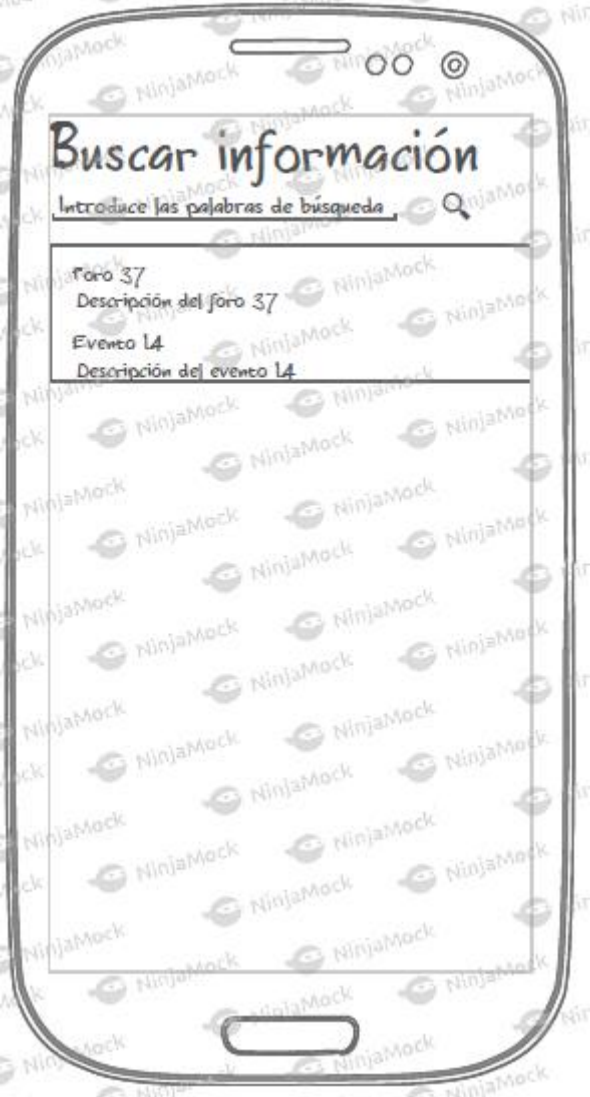
<p><b>Boceto</b></p>	
<p><b>Eventos relacionados</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar la información según el nombre introducido.</li> <li>• Seleccionar un elemento de la lista de resultados para ver más detalles.</li> </ul>

Tabla 78 Boceto buscar información

### 5.5. Diagramas de secuencia

En este apartado se describen las interacciones que hay entre los componentes del sistema a lo largo del tiempo, a través de diagramas de secuencia.

Debido a que habría un diagrama de secuencia por cada caso de uso descrito en el apartado de Análisis y la representación de todos haría demasiado extenso este punto, se ha decidido seleccionar aquellos casos de uso más relevantes para ser representados.



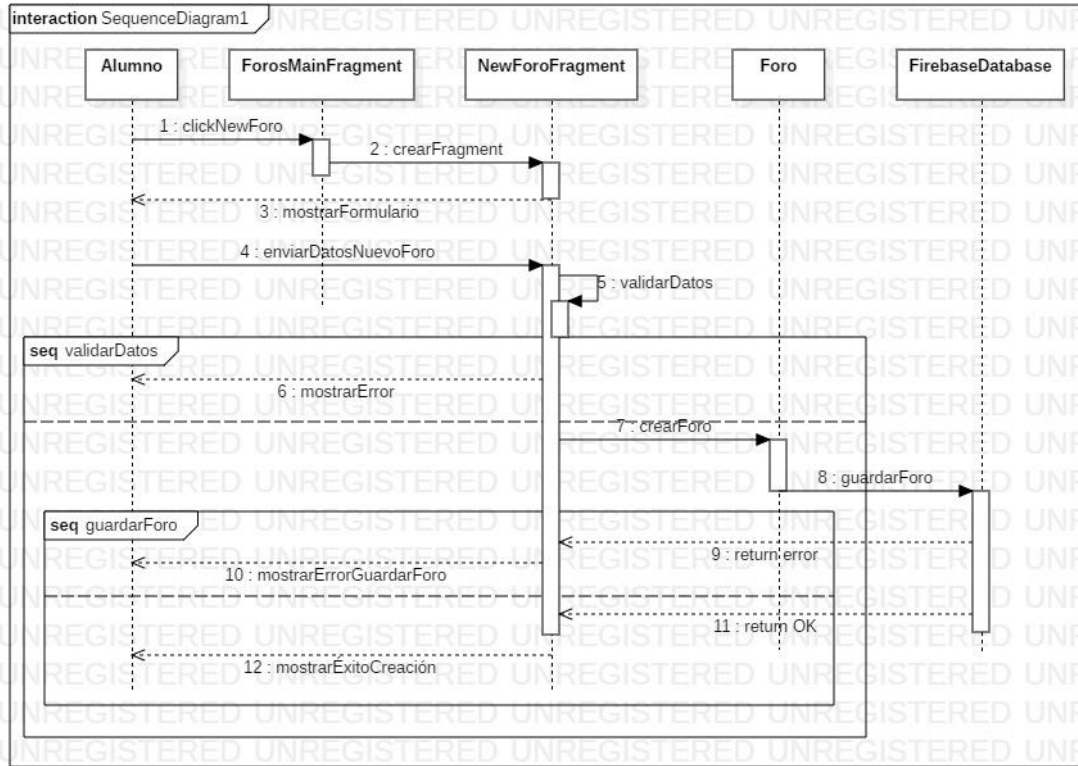


Figura 32 Diagrama de secuencia de crear foro de asistencia

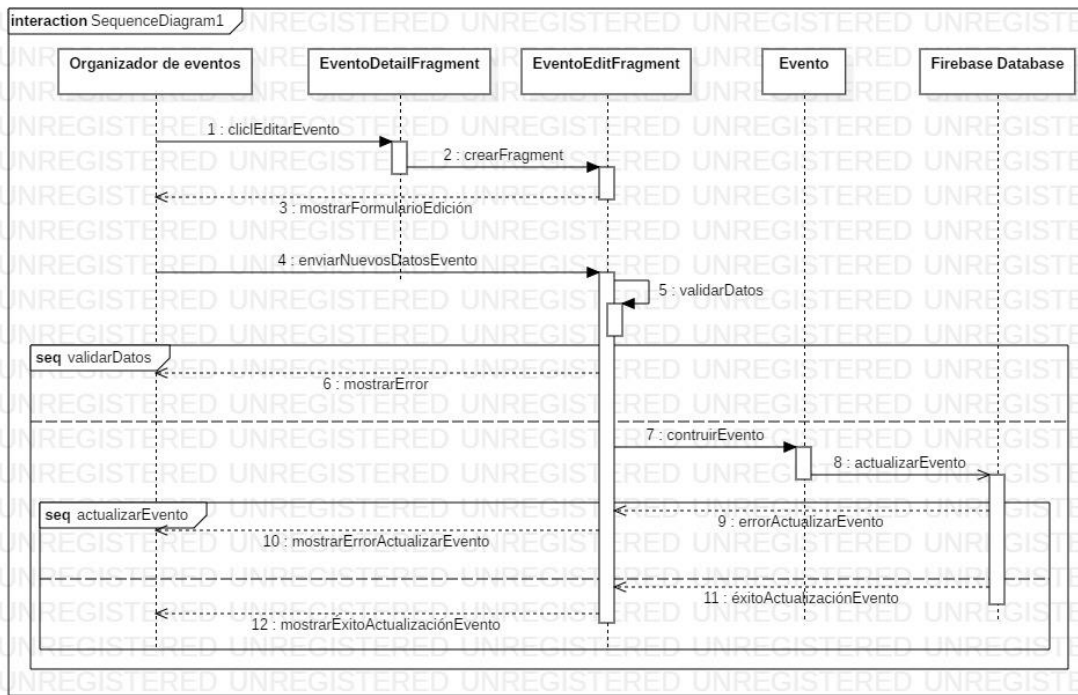


Figura 33 Diagrama de secuencia de Editar evento

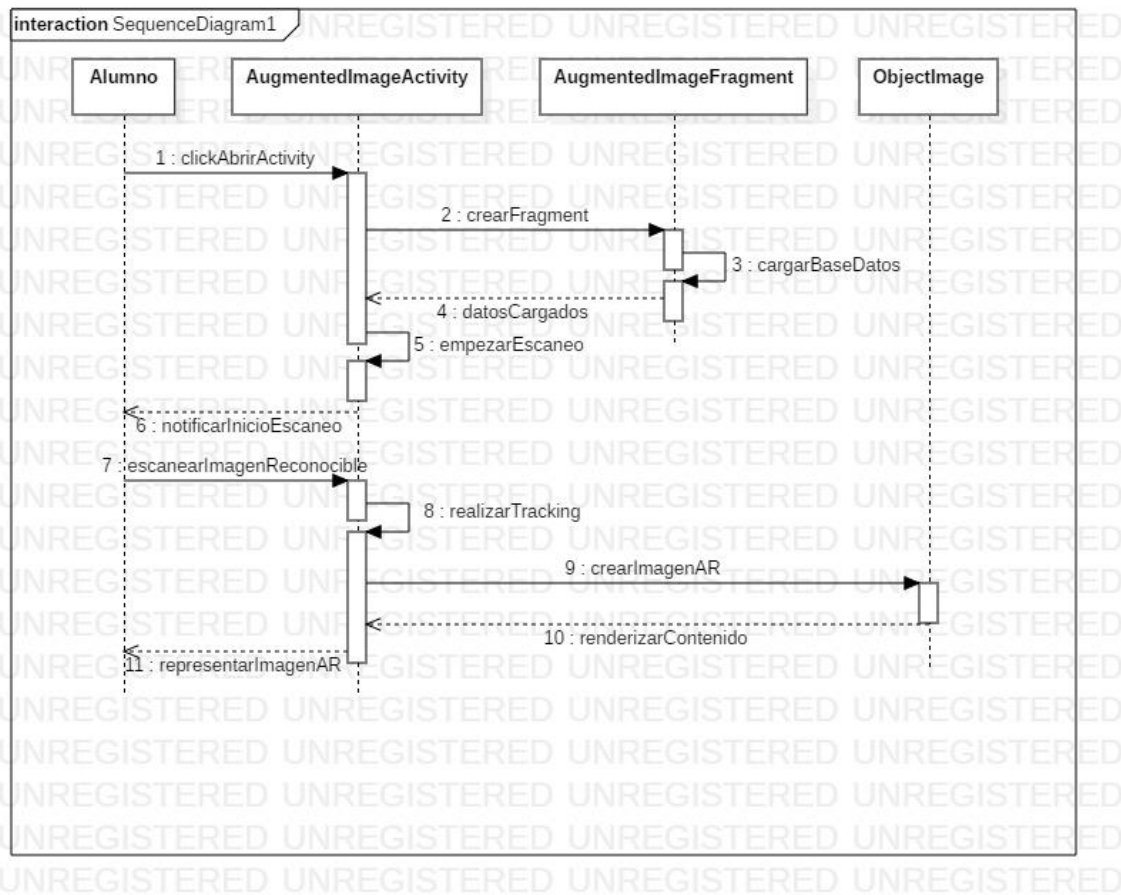


Figura 34 Diagrama de secuencia de visualizar imagen AR

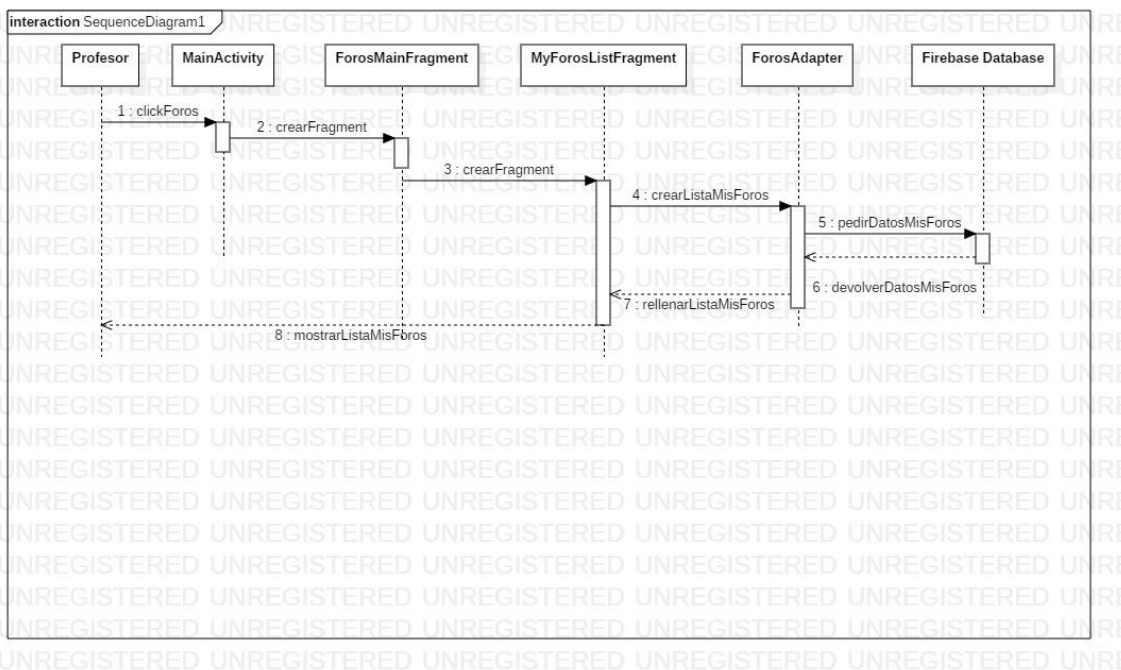


Figura 35 Diagrama de secuencia de Listar mis foros académicos

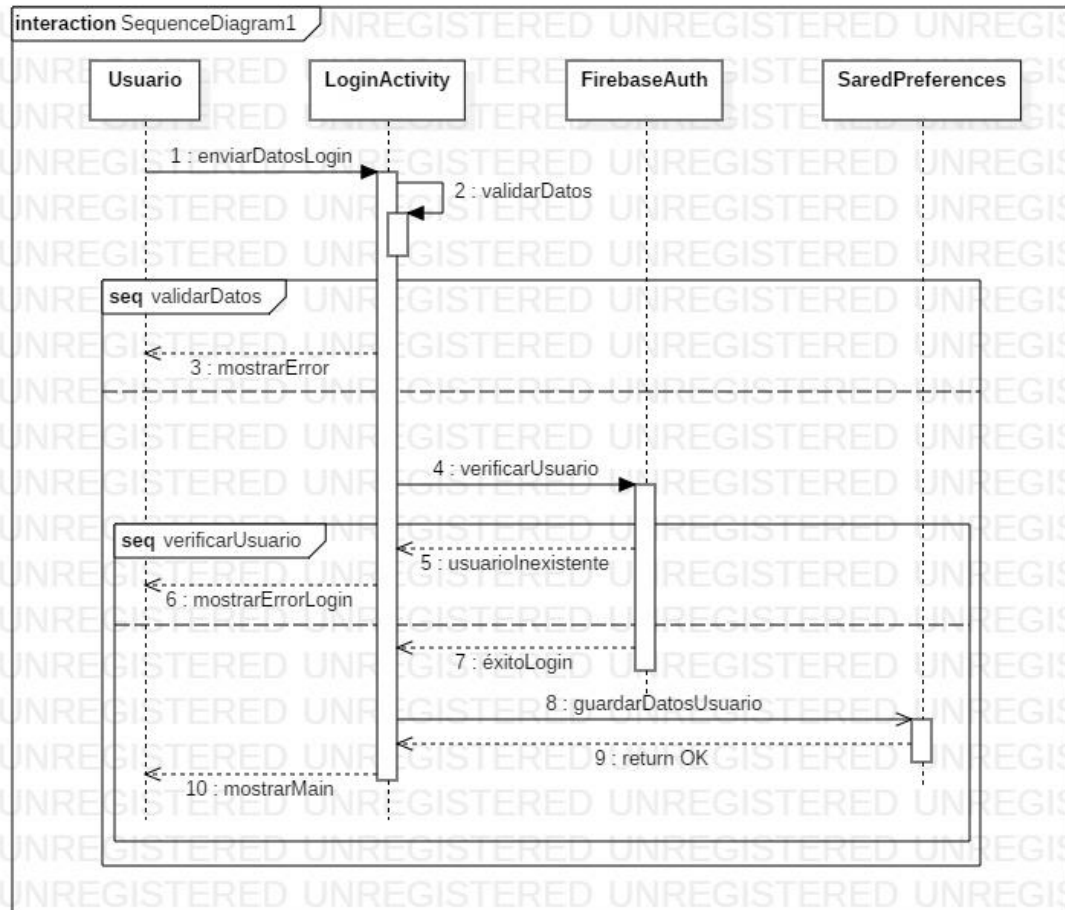


Figura 36 Diagrama de secuencia de hacer login

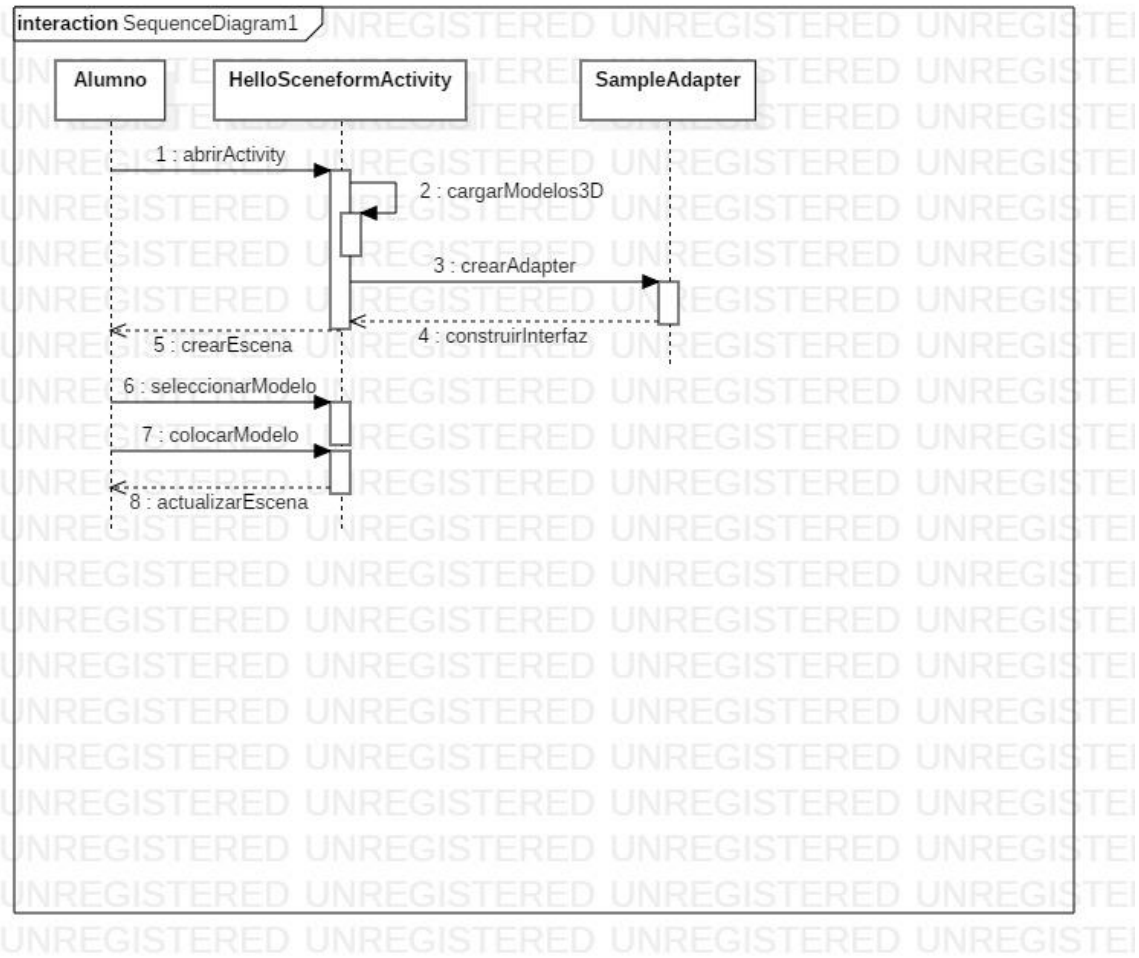


Figura 37 Diagrama de secuencia de visualizar modelos 3D



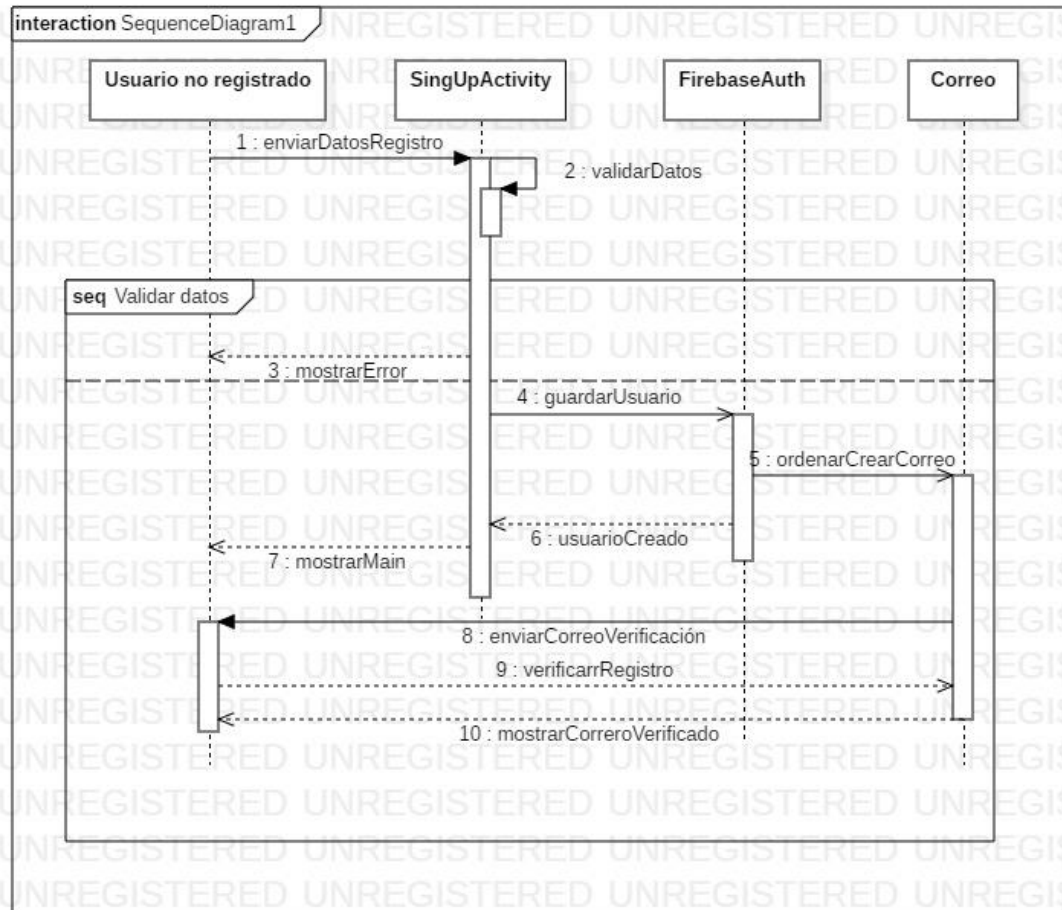


Figura 38 Diagrama de secuencia de registrarse

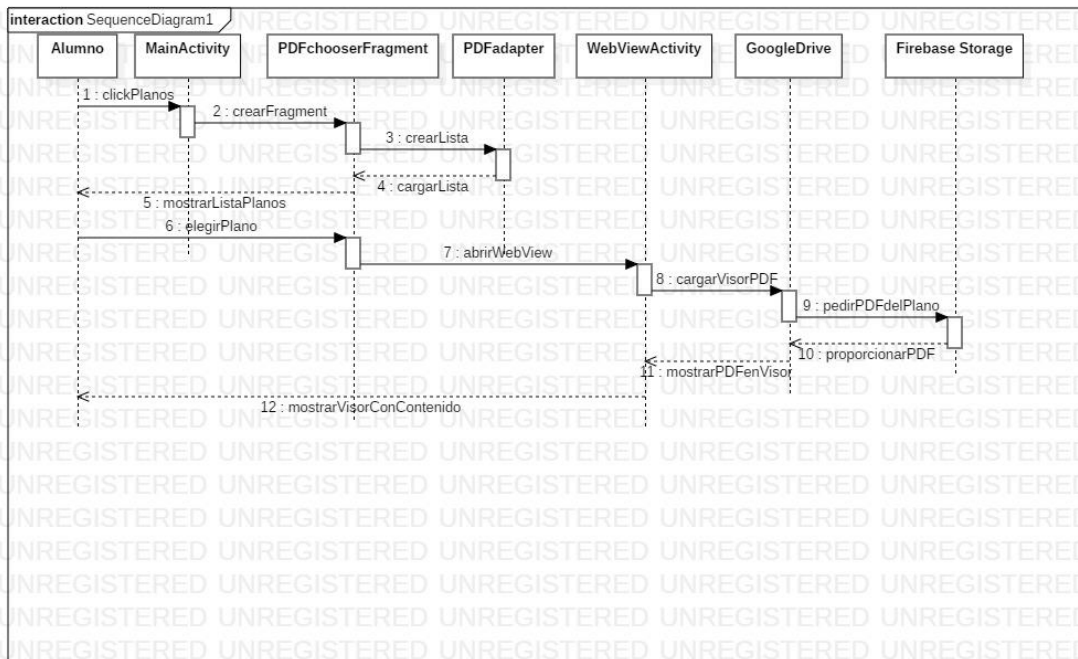


Figura 39 Diagrama de secuencia de visualizar planos

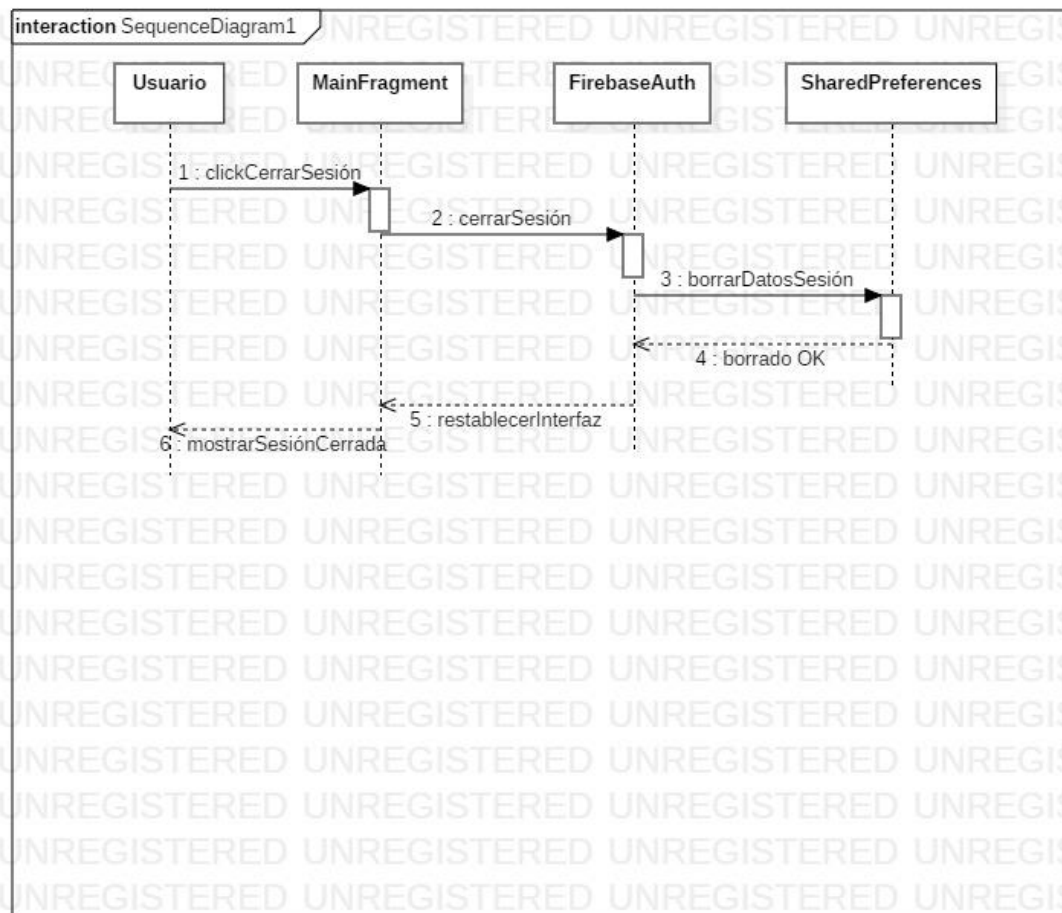


Figura 40 Diagrama de secuencia de cerrar sesión

### 5.6. Modelo lógico

En este apartado se detallará la estructura lógica que compone la base de datos.

Debido a que la tecnología utilizada implementa una base de datos no relacional, más concretamente una basada en documentos siguiendo una estructura en árbol, debemos construir un diagrama que se adapte a esto.

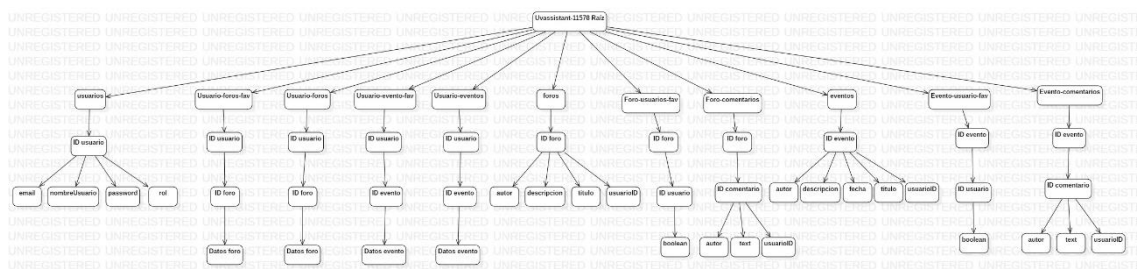


Figura 41 Modelo lógico de datos

Como se observa en el diagrama, el modelo lógico de la base de datos sigue una estructura en árbol.

Para conseguir unas consultas más rápidas se ha decidido desnormalizar algunos datos, como son los de los foros y eventos, y replicarlos en diferentes nodos para así evitar recorrer el árbol en exceso. Esto provoca que las consultas de lectura, que son las más frecuentes, sean mucho más eficientes, sacrificando la eficiencia de las consultas de actualización y borrado.

Por otra parte, hay otros datos como son los comentarios que no se han desnormalizado, sino que se han anclado a un nivel inferior y así simplificar la estructura. Se ha decidido hacerlo así debido a que los datos de los comentarios se acceden siempre de la misma manera, ya sean los comentarios de foros o los de eventos.

Respecto a las consultas de actualización y borrado se han pensado de forma diferente a las que serían en una base de datos relacional. En este caso no disponemos de una actualización o borrado en cascada, ni tenemos claves foráneas para mantener la consistencia de los datos. Todo este proceso se hace de forma manual cuando se realizan las consultas, a pesar de esto, compensa la velocidad de datos que se gana en las consultas de lectura.

Respecto a lo que representan los diferentes nodos, se explicará por niveles:

- Nivel 1: En este nivel se encuentra la raíz de la base de datos, de la cuál parten el resto de nodos.
- Nivel 2: En este nivel se encuentran todos aquellos nodos que representan diferentes entidades y las relaciones que hay entre ellas. Estos nodos son:
  - Usuarios: Nodo que representa la entidad usuarios
  - Usuario-foros-fav: Nodo que representa qué foros tiene qué usuario guardados como favoritos.
  - Usuario- foros: Nodo que representa qué foros ha creado qué usuario.
  - Usuario-eventos-fav: Nodo que representa qué eventos tiene qué usuario guardados como favoritos.
  - Usuario-eventos: Nodo que representa qué eventos ha creado qué usuario.
  - Foros: Nodo que representa la entidad foros.
  - Foro-usuarios-fav: Nodo que representa qué usuarios han guardado qué foro como favorito.
  - Foro-comentarios: Nodo que representa qué comentarios tienen qué foro.
  - Eventos: Nodo que representa la entidad eventos.
  - Evento-usuarios-fav: Nodo que representa qué usuarios han guardado qué evento como favorito.
  - Evento-comentarios: Nodo que representa qué comentario tiene qué evento.
- Nivel 3: En este nivel se encuentran los ID que identifican a la entidad más fuerte de su padre. Por ejemplo, si viene del nodo usuarios representa el id del usuario, si viene del nodo usuario-foros representa el id del usuario, ya que el id del foro se representará en el nivel siguiente. Todos los ID que aparezcan en este nivel o en los demás, han sido generados de manera aleatoria por el servidor que los guarda, en este caso Firebase.

- Nivel 4 en adelante: En este nivel se guardan los propios atributos que pertenecen a su entidad. En el caso de venir de un nodo donde se representa una relación, los atributos que se guardan se almacenan en el siguiente nivel.

A parte de la estructura de datos, también se han definido unas reglas básicas de seguridad para la base de datos. Estas reglas definen que cualquier usuario puede leer la base de datos, facilitando el acceso a usuarios no registrados, pero solo pueden escribir aquellos usuarios que estén registrados.

La declaración de estas reglas sería el siguiente:

```
{  
  "rules": {  
    ".read": true,  
    ".write": "auth != null"  
  }  
}
```



## Capítulo 6 – Implementación

En este apartado se describen los detalles de implementación de la aplicación móvil.

Primero se detallarán los aspectos relacionados con el servidor, después con las tecnologías utilizadas, seguido de las herramientas empleadas, a continuación, los detalles de implementación y por último los detalles de despliegue.

### 6.1. Servidor

Como se ha descrito en diferentes puntos de la documentación, se ha configurado un servidor proporcionado por Google como servicio (SAAS), llamado Firebase, al cual se conectará nuestra aplicación móvil para todas aquellas funciones remotas.

La motivación para la elección de esta solución se basa en la innovación que trae este servicio. Aunque tenga pocos años de uso, Google se ha preocupado de construir una plataforma que nos proporcione desde un mismo lugar numerosas y variadas funcionalidades para que aplicaciones web, IOS y, en nuestro caso, Android las puedan usar.

La principal ventaja de Firebase es que sus diferentes módulos están diseñados para una fácil relación y comunicación entre ellos, independientemente del tipo de aplicación. Además, permite implementar todos los módulos de una manera rápida y sencilla, solo hay que saber cómo trabajar con los diferentes módulos, y tampoco hay que preocuparse de administrar la infraestructura.

Otra característica es que contamos con el respaldo de Google, por lo que tenemos la confianza de manejar un entorno seguro donde nuestros datos e infraestructura son siempre accesibles y escalables. Además de contar con la colaboración con otras plataformas como Slack para la integración de Firebase en las mismas, como se explica en <https://firebase.google.com/integrations/>.

Hablando de los diferentes módulos que nos proporciona Firebase, los podemos dividir en 3 categorías.

- Desarrollo y compilación de apps. Dentro de esta categoría se han utilizado los siguientes módulos:
  - Realtime Database
  - Authentication
  - Cloud Functions
  - Cloud Storage
- Mejora de la calidad
- Herramientas de crecimiento. Dentro de esta categoría se han utilizado los siguientes módulos:
  - Google Analytics

#### 6.1.1. Módulo de Realtime Database

Almacena y sincroniza datos con nuestra base de datos NoSQL alojada en la nube. Los datos se sincronizan con todos los clientes en tiempo real y se mantienen disponibles cuando la app no tiene conexión.

Firestore Realtime Database es una base de datos alojada en la nube. Los datos se almacenan en formato JSON y se sincronizan en tiempo real con cada cliente conectado. Cuando compilas apps multiplataforma con los SDK de iOS, Android y JavaScript, todos los clientes comparten una instancia de Realtime Database y reciben actualizaciones automáticamente con los datos más recientes.

Características clave:

- **Tiempo real:** En lugar de solicitudes HTTP típicas, Firestore Realtime Database usa la sincronización de datos (cada vez que cambian los datos, los dispositivos conectados reciben esa actualización en milisegundos). Proporciona experiencias colaborativas y envolventes sin pensar en el código de red.
- **Sin conexión:** Las apps de Firestore continúan respondiendo, incluso sin conexión, dado que el SDK de Firestore Realtime Database hace que tus datos persistan en el disco. Cuando se restablece la conexión, el dispositivo cliente recibe los cambios que faltaban y los sincroniza con el estado actual del servidor.
- **Acceso desde dispositivos cliente:** Se puede acceder a Firestore Realtime Database directamente desde un dispositivo móvil o un navegador web; no se necesita un servidor de aplicaciones. La seguridad y la validación de datos están disponibles a través de las reglas de seguridad de Firestore Realtime Database: reglas basadas en expresiones que se ejecutan cuando se leen o se escriben datos.
- **Escalamiento en varias bases de datos:** Firestore Realtime Database dispone de un plan de precios Blaze para satisfacer las necesidades de datos de la app a gran escala: podrás dividir la información en diversas instancias de bases de datos dentro del mismo proyecto de Firestore.

Toda esta información e información adicional necesaria se puede encontrar en el siguiente sitio web, <https://firebase.google.com/docs/database/>

### 6.1.2. Módulo de Authentication

La mayoría de las apps necesitan identificar a los usuarios. Conocer la identidad de un usuario permite que una app guarde sus datos en la nube de forma segura y proporcione la misma experiencia personalizada en todos los dispositivos del usuario.

Firestore Authentication proporciona servicios de backend, SDK fáciles de usar y bibliotecas de IU ya elaboradas para autenticar a los usuarios en tu app. Admite la autenticación mediante contraseñas, números de teléfono, proveedores de identidad federada populares, como Google, Facebook y Twitter, y mucho más.

Firestore Authentication se integra estrechamente en otros servicios de Firestore y aprovecha los estándares de la industria como OAuth 2.0 y OpenID Connect, por lo que se puede integrar fácilmente con tu backend personalizado.

Características clave:

- **Autenticación basada en correo electrónico y contraseña:** Autentica a los usuarios con sus direcciones de correo electrónico y contraseñas. El SDK de

Firebase Authentication proporciona métodos a fin de crear y administrar usuarios que utilizan sus direcciones de correo electrónico y contraseñas para acceder. Firebase Authentication también maneja el envío de correos electrónicos para restablecer la contraseña.

- **Integración con proveedores de identidad federada:** Autentica usuarios mediante la integración con proveedores de identidad federada. El SDK de Firebase Authentication proporciona métodos que permiten a los usuarios acceder con sus cuentas de Google, Facebook, Twitter y GitHub.
- **Autenticación con número de teléfono:** Envía mensajes SMS a los teléfonos de los usuarios para autenticarlos.
- **Integración con sistemas de autenticación personalizados:** Conecta el sistema de acceso existente de tu app al SDK de Firebase Authentication y obtén acceso a Firebase Realtime Database y otros servicios de Firebase.
- **Autenticación anónima:** Crea cuentas anónimas temporales para permitir el uso de funciones que requieran autenticación sin exigir que los usuarios accedan primero. Si posteriormente el usuario opta por registrarse, puedes actualizar la cuenta anónima y convertirla en una normal, de manera que el usuario pueda reanudar la actividad donde la interrumpió.

Toda esta información e información adicional necesaria se puede encontrar en el siguiente sitio web, <https://firebase.google.com/docs/auth/>.

### 6.1.3. Módulo de Cloud Functions

Cloud Functions para Firebase te permite ejecutar de forma automática el código de backend en respuesta a eventos activados por las funciones de Firebase y las solicitudes HTTPS. Tu código se almacena en la nube de Google y se ejecuta en un entorno administrado. No necesitas administrar ni escalar tus propios servidores.

Características clave:

- **Integra la plataforma de Firebase:** Las funciones que escribas pueden responder a eventos generados por estas otras funciones de Firebase y Google Cloud:
  - Activadores de Cloud Firestore
  - Activadores de Realtime Database
  - Activadores de Remote Config
  - Activadores de Firebase Authentication
  - Activadores de Google Analytics para Firebase
  - Activadores de Crashlytics
  - Activadores de Cloud Storage
  - Activadores de Cloud Pub/Sub
  - Activadores HTTP

Integra en distintas características de Firebase con el SDK de Admin y Cloud Functions y, para integrar con servicios de terceros, escribe tus propios webhooks. Cloud Functions minimiza el código estándar, lo que facilita el uso de Firebase y Google Cloud en tu función.

- **Sin mantenimiento:** Implementa tu código de JavaScript o TypeScript en sus servidores con un comando desde la línea de comandos. Después de eso, Firebase aumenta los recursos de procesamiento automáticamente según los patrones de uso de los usuarios. No tendrás que preocuparte por las credenciales, la configuración de servidores, el aprovisionamiento de servidores nuevos ni por sacar de servicio los servidores antiguos.
- **Protege la privacidad y seguridad de tu lógica:** En muchos casos, los desarrolladores prefieren controlar la lógica de la aplicación en el servidor para evitar alteraciones del lado del cliente. A veces, no es recomendable permitir que se aplique ingeniería inversa a ese código. Cloud Functions está completamente aislada del cliente, de manera que puedes estar seguro de su privacidad y de que siempre hará exactamente lo que quieres.

Toda esta información e información adicional necesaria se puede encontrar en el siguiente sitio web, <https://firebase.google.com/docs/functions>.

#### 6.1.4. Módulo de Cloud Storage

Cloud Storage se creó para programadores de apps que necesitan almacenar y publicar contenido generado por usuarios, como fotos o videos.

Cloud Storage para Firebase es un servicio de almacenamiento de objetos potente, simple y rentable construido para la escala de Google. Los SDK de Firebase para Cloud Storage agregan la seguridad de Google a las operaciones de carga y descarga de archivos para tus apps de Firebase, sin importar la calidad de la red. Puedes usar nuestros SDK para almacenar imágenes, audio, video y otros tipos de contenido generado por el usuario. En el servidor, puedes usar Google Cloud Storage para acceder a los mismos archivos.

En nuestro caso, lo utilizaremos para almacenar los archivos PDF que representan los planos de las diferentes plantas. Es cierto que esta funcionalidad se podría haber solucionado a través de otras herramientas de almacenamientos como Dropbox, pero se decidió usar Cloud Storage para disfrutar de la comunicación entre módulos que dispone Firebase y así iniciar su uso para posibles necesidades de almacenamiento futuras.

Características clave:

- **Operaciones robustas:** Los SDK de Firebase para Cloud Storage realizan las operaciones de carga y descarga sin importar la calidad de la red. Las cargas y descargas son robustas, lo que significa que se reinician en el punto en el que se interrumpieron para así ahorrar tiempo y ancho de banda a los usuarios.
- **Seguridad sólida:** Los SDK de Firebase para Cloud Storage se integran con Firebase Authentication a fin de brindar autenticación intuitiva y sencilla para los programadores. Se puede usar su modelo de seguridad declarativa para permitir el acceso según el nombre de archivo, el tamaño, el tipo de contenido y otros metadatos.
- **Gran escalabilidad:** Cloud Storage para Firebase está diseñado para escalar a exabytes si tu app se vuelve viral. Pasa fácilmente de la fase prototipo a la de producción con la misma infraestructura que respalda a Spotify y Google Fotos.

Toda esta información e información adicional necesaria se puede encontrar en el siguiente sitio web, <https://firebase.google.com/docs/storage>.

#### 6.1.5. Módulo de Google Analytics

Google Analytics para Firebase es una solución de medición de apps gratuita que proporciona estadísticas sobre el uso de la app y la participación de los usuarios.

Google Analytics para Firebase es una solución de análisis ilimitada y gratuita que constituye uno de los componentes fundamentales de Firebase. Analytics se integra a diversas funciones de Firebase y brinda la capacidad de generar informes sin límites de hasta 500 eventos diferentes que puedes definir con el SDK de Firebase. Los informes de Analytics te permiten entender claramente cómo se comportan tus usuarios para que puedas tomar decisiones fundamentadas en relación con el marketing de tu app y las optimizaciones del rendimiento.

Características clave:

- **Informes sin límites:** Analytics ofrece informes ilimitados de hasta 500 eventos distintos.
- **Segmentación del público:** Puedes definir públicos personalizados en Firebase console en función de los datos del dispositivo, eventos personalizados o propiedades del usuario. Estos públicos pueden usarse con otras funciones de Firebase para orientar funciones nuevas o mensajes de notificación.

Toda esta información e información adicional necesaria se puede encontrar en el siguiente sitio web, <https://firebase.google.com/docs/analytics>.

## 6.2. Tecnologías utilizadas

En este apartado se detallarán todas aquellas tecnologías que son necesarias para implementar las funcionalidades descritas en este documento:

- **Java:** Esta aplicación está destinada a dispositivos móviles con sistema operativo Android, por lo que está desarrollada en Java con algunas variaciones en el lenguaje y estructuración de datos orientados a este sistema operativos, como son los activities, fragmentes, manejo de layouts, entre otras.
- **XML:** Para el diseño de las interfaces que mostrarán las diferentes pantallas se utiliza el lenguaje basado en etiquetas XML. No ha habido una motivación adicional para elegirlo como lenguaje de estructuración de componentes, más que es el lenguaje que se utiliza por defecto para realizar esta tarea en Android Studio. A pesar de esto, este lenguaje se integra muy bien con esta herramienta ya que está preparada para ello, hasta dispone de un simulador gráfico para ir viendo en tiempo real aquellos layouts que vamos diseñando. La manera de trabajar con XML es muy similar a otros lenguajes basados en etiquetas, solo necesitamos estructurar diferentes componentes con una serie de atributos que harán de sus propiedades.

- **JavaScript, JS.** Es un lenguaje de programación interpretado. Es utilizado en el lado cliente aumentando la experiencia de los usuarios con páginas web. Aunque en nuestro caso lo utilizaremos para construir las diferentes funciones destinadas a Firebase Cloud Functions con ayuda de NodeJS.
- **Google Sceneform Tools (Beta) Plugin:** Es un plugin que se instala en Android Studio y nos permite transformar ficheros .obj/.fbx junto con su fichero .mtl y texturas, en ficheros entendibles para el motor de realidad aumentada ARcore y así poder trabajar con ellos. También integra un visor para los modelos 3D que importa. Como su nombre indica, este plugin aún está en una fase beta, por lo que es posible que, de algún fallo o advertencia, pero al ser desarrollado por Google nos proporciona una serie de actualizaciones para corregir errores y así mejorar la herramienta.
- **SDK Firebase:** En este punto agrupo todas aquellas dependencias que necesitamos para implementar todos los módulos de Firebase que necesitemos. Este SDK integra todas aquellas clases que permiten desarrollar en Java las funcionalidades anteriormente descritas.
- **ARcore:** Es un framework, distribuido por Google, que proporciona un motor lógico de AR para aplicaciones desarrolladas en Android Studio. Integra diferentes funcionalidades como escaneo de caras, creación de escenas compartidas a través de un servidor que crea una sala y diferentes usuarios acceden a ella, y las que se van a utilizar en nuestra aplicación, que son el escaneo de una superficie plana y escaneo de imágenes para colocar elementos sobre ellas (imágenes, vídeos, objetos 3D).

Para poder utilizar este motor, y por tanto las funcionalidades de AR, es necesario que nuestro dispositivo sea compatible y disponga de la aplicación ARcore instalada. A pesar de esta contrariedad, Google está trabajando en esta tecnología para ampliar la lista de dispositivos compatibles, optimizar el rendimiento y reducir el gasto de recursos y batería.

- **Sceneform:** Es un framework orientado a envolver a OpenGL para permitir a los desarrolladores trabajar con modelos 3D en código de una forma mucho más rápida y sencilla. En nuestro caso lo utilizaremos junto con ARcore para la construcción y manejo de los elementos AR que se colocarán en las escenas creadas.
- **Play-services-vision:** Es una herramienta que proporciona los servicios de Google Play y que se utilizará para implementar la funcionalidad del lector QR.
- **Google drive:** Es una herramienta de almacenamiento y trabajo con ficheros en diferentes formatos. Pero para nuestra aplicación, únicamente se utilizará su lector de PDF.

### 6.3.Herramientas utilizadas

En este apartado se definen las herramientas que se utilizan para el desarrollo del sistema:

- **Android OS:** Sistema operativo basado en Linux. Fue diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil (Smartphones, tablets o relojes). Es un sistema operativo muy intuitivo, lo que le ha llevado a tener la mayor cuota de mercado.
- **Android Studio (versión 3.3.2):** Es un entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android. Proporciona las herramientas para crear aplicaciones en cada tipo de dispositivo Android. Posee soporte para desarrolladores y gran cantidad de información (guías y documentación).
- **Firebase Console:** Es un entorno de administración de proyectos Firebase y de todos los módulos que integre. Con una interfaz muy sencilla nos proporciona información sobre la configuración, implementación y uso de dichos proyectos.
- **Atom:** es un editor de código de fuente de código abierto para macOS, Linux, y Windows1 con soporte para multiples plug-in escritos en Node.js y control de versiones Git integrado, desarrollado por GitHub. Atom es una aplicación de escritorio construida utilizando tecnologías web.2
- **Node JS:** es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma, de código abierto, para la capa del servidor (pero no limitándose a ello) basado en el lenguaje de programación ECMAScript, asíncrono, con I/O de datos en una arquitectura orientada a eventos y basado en el motor V8 de Google. En nuestro caso, nos servirá para desplegar las funciones que creamos con JavaScript y Atom en el servidor Firebase Cloud Functions.
- **Postman:** Se trata de una herramienta dirigida a desarrolladores web que permite realizar peticiones HTTP a cualquier API. Postman es muy útil a la hora de programar y hacer pruebas, puesto que nos ofrece la posibilidad de comprobar el correcto funcionamiento de nuestros desarrollos.
- **pCon.plannerSTD:** Es una aplicación profesional que permite crear ambientes complejos de manera sencilla. El programa está diseñado teniendo en cuenta al arquitecto de interiores o diseñador profesional, pero es tan fácil de usar que el usuario particular puede sacar provecho fácilmente a la hora de planificar una cocina o salón.
- **Git:** Es una herramienta para el control de versiones que ayuda a los desarrolladores a controlar diferentes partes y momentos del proyecto para que puedan trabajar en paralelo sin afectar el trabajo de otros. En este caso ha servido únicamente para ir guardando en un proyecto remoto los cambios que se iban desarrollando de la aplicación móvil.
- **Gitkraken:** Es una potente y elegante interfaz gráfica multiplataforma para git desarrollada con Electron. De forma muy sencilla podemos llevar el completo seguimiento de nuestros repositorios, ver ramas, tags, crear nuevos, todo el historial de nuestro trabajo, commits etcétera.
- **Ninjamok:** Es una aplicación web que nos permite diseñar bocetos de manera rápida y sencilla. Posee una versión de pago donde hay más elementos de diseño y evita marcas de agua, pero para evitar aumentar los costes se ha utilizado la versión gratuita.



- **OpenProj:** OpenProj es una aplicación gratuita y de código abierto para la gestión de proyectos y tareas avanzado que destaca por su usabilidad y es gratuito.
- **StarUML:** StarUML es una herramienta para el modelamiento de software basado en los estándares UML (Unified Modeling Language) y MDA (Model Driven Architecture), que en un principio era un producto comercial y que hace cerca de un año paso de ser un proyecto comercial (anteriormente llamado plastic) a uno de licencia abierta GNU/GPL.

#### 6.4. Detalles de implementación

En este apartado se van a dar detalles de la implementación del sistema. Para ello se expondrá el código de ciertas partes o funcionalidades del sistema más representativas o importantes que merezcan o necesites una mayor explicación.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ScrollView xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:fitsSystemWindows="true"
    tools:context=".SignupActivity">
    <LinearLayout
        android:orientation="vertical"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:paddingTop="56dp"
        android:paddingLeft="24dp"
        android:paddingRight="24dp">

        <ImageView android:src="@drawable/logo_segovia"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="72dp"
            android:layout_marginBottom="24dp"
            android:layout_gravity="center_horizontal" />

        <!-- Email Label -->
        <android.support.design.widget.TextInputLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_marginTop="8dp"
            android:layout_marginBottom="8dp">
            <EditText android:id="@+id/email"
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="wrap_content"
                />
        </android.support.design.widget.TextInputLayout>
    </LinearLayout>
</ScrollView>
```

Figura 42 Extracto de layout parte 1



```

        android:inputType="textEmailAddress"
        android:hint="Email" />
</android.support.design.widget.TextInputLayout>

<!-- Name Label -->
<android.support.design.widget.TextInputLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginTop="8dp"
    android:layout_marginBottom="8dp">
    <EditText android:id="@+id/name"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:inputType="textPersonName"
        android:hint="Nombre" />
</android.support.design.widget.TextInputLayout>

<!-- Password Label -->
<android.support.design.widget.TextInputLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginTop="8dp"
    android:layout_marginBottom="8dp"
    app:passwordToggleDrawable="@drawable/ic_eye"
    app:passwordToggleEnabled="true">
    <EditText android:id="@+id/password"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:inputType="textPassword"
        android:hint="Contraseña"/>
</android.support.design.widget.TextInputLayout>

```

Figura 43 Extracto de layout parte 2

```

<!-- Password Re-enter Label -->
<android.support.design.widget.TextInputLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginTop="8dp"
    android:layout_marginBottom="8dp"
    app:passwordToggleDrawable="@drawable/ic_eye"
    app:passwordToggleEnabled="true">
    <EditText android:id="@+id/reEnterPassword"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:inputType="textPassword"
        android:hint="Repite la contraseña"/>
</android.support.design.widget.TextInputLayout>

<Spinner
    android:id="@+id/rol"
    android:autoFillHints="rol"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginTop="8dp"
    android:layout_marginBottom="8dp"
    android:entries="@array/rol" />

<Spinner
    android:id="@+id/carrera"
    android:autoFillHints="Carrera"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginTop="8dp"

```

Figura 44 Extracto de layout parte 3

```

        android:layout_marginBottom="8dp"
        android:entries="@array/carrera"
        android:visibility="gone" />

        <Button
            android:id="@+id/signup"
            android:layout_width="fill_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_marginTop="24dp"
            android:layout_marginBottom="24dp"
            android:padding="12dp"
            android:text="Regístrate"
            android:backgroundTint="@color/colorPrimary"
            android:textColor="@color/common_google_signin_btn_text_dark_default" />
    </LinearLayout>
</ScrollView>

```

Figura 45 Extracto de layout parte 4

En las imágenes anteriores se describe el archivo xml que representa la vista del activity de registro del usuario. Como se puede apreciar, las etiquetas siguen una jerarquía de niveles que permiten la construcción de un orden de contenedores (layouts) y sus contenidos (diferentes elementos como Spinner o Button) el cuál define la estructura que posteriormente se adaptará a la pantalla del dispositivo. A demás, todos estos elementos cuentan con diferentes atributos que les proporcionan características de representación.

```

protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_ux);

    if (!checkIsSupportedDeviceOrFinish(activity, this)) {
        return;
    }
    arFragment = (ArFragment) getSupportFragmentManager().findFragmentById(R.id.ux_fragment);

    setupUI();

    // When you build a Renderable, Sceneform loads its resources in the background while returning
    // a CompletableFuture. Call thenAccept(), handle(), or check isDone() before calling get().

    ModelRenderable.builder()
        .setSource(context, R.raw.plantabaja)
        .build()
        .thenAccept(renderable -> plantaBajaRenderable = renderable)
        .exceptionally(throwable -> {
            Toast toast =
                Toast.makeText(context, "Unable to load interior renderable", Toast.LENGTH_LONG);
            toast.setGravity(Gravity.CENTER, 0, 0);
            toast.show();
            return null;
        });
}

```

Figura 46 Extracto de la funcionalidad de Visualizar modelos 3D parte 1

```
arFragment.setOnTapArPlaneListener(  
    (HitResult hitResult, Plane plane, MotionEvent motionEvent) -> {  
  
        if (plantaBajaRenderable == null) {  
            return;  
        }  
        if (plantaPrimeraRenderable == null) {  
            return;  
        }  
        if (plantaSegundaRenderable == null) {  
            return;  
        }  
  
        // Create the Anchor.  
        Anchor anchor = hitResult.createAnchor();  
        anchorNode = new AnchorNode(anchor);  
        anchorNode.setParent(arFragment.getArSceneView().getScene());  
  
        // Create the transformable andy and add it to the anchor.  
        andy = new TransformableNode(arFragment.getTransformationSystem());  
        andy.setParent(anchorNode);  
  
        switch (posicionModelo) {  
            case 0:  
                andy.setWorldScale(new Vector3( w: 2f,  v1: 2f,  v2: 2f));  
                andy.getScaleController().setMinScale(0.1f);  
                andy.getScaleController().setElasticity(0.1f);  
                andy.setRenderable(plantaBajaRenderable);  
                andy.select();  
                break;  
        }  
    }  
);
```

Figura 47 Extracto de la funcionalidad de Visualizar modelos 3D parte 2

Las dos imágenes anteriores representan la manera en la que se implementa, a grandes rasgos, la funcionalidad de Visualizar modelos 3D.

La primera imagen indica cómo al crear el activity, creamos un arFragment que será el encargado de generar la escena, se crea la interfaz que nos ayudará a elegir el modelo que queramos ver a través del método setupUI() y cómo se construyen los modelos 3D a partir de sus archivos.

La segunda imagen nos muestra cómo se colocan en la escena cada modelo 3D después de haber tocado un lugar de la misma y después de haber seleccionado un modelo a través de la interfaz. Si nos fijamos en el tipo de objeto, todos los nodos son TransformableNode, esto nos indica que los modelos admiten gestos para ampliarlos, rotarlos, trasladarlos y seleccionarlos. Además, podemos definir una serie de propiedades extras a las del propio modelo a través de unos controladores que dispone la propia clase. Por ejemplo, el método setWorldScale() utiliza un vector para definir la proporción en cada eje que queramos que tenga el modelo al iniciarse en relación con la escena base, o el método setMinScale() utiliza el controlador de escalado para definir la escala mínima que admite el modelo al hacer “pinch”.

Toda la información necesaria sobre estos métodos está disponible en la página de desarrollo de ARcore para Android, en la parte de Sceneform, <https://developers.google.com/ar/develop/java/sceneform/build-scene>

```
// The Cloud Functions for Firebase SDK to create Cloud Functions and setup triggers.
const functions = require('firebase-functions');

// The Firebase Admin SDK to access the Firebase Realtime Database.
const admin = require('firebase-admin');
const secureCompare = require('secure-compare');//importar la librería que permite el acceso autorizado por clave
admin.initializeApp();
```

Figura 48 Extracto de la Cloud Function parte 1

```
// Take the text parameter passed to this HTTP endpoint and insert it into the
// Realtime Database under the path /messages/:pushId/original
exports.oldEventsCleanup = functions.https.onRequest((req, res) => {
  const key = req.query.key;
  // Exit if the keys don't match.
  if (!secureCompare(key, functions.config().cron.key)) {
    console.log('The key provided in the request does not match the key set in the environment. Check that', key,
      'matches the cron.key attribute in `firebase env:get`');
    res.status(403).send('Security key does not match. Make sure your "key" URL query parameter matches the ' +
      'cron.key environment variable.');
```

```
    return null;
  }

  var today = new Date();
  var yesterday = new Date(today);
  yesterday.setDate(today.getDate() - 1); //setDate also supports negative values, which cause the month to rollover.
  var dd = yesterday.getDate();
  var mm = yesterday.getMonth()+1; //January is 0!
  var yyyy = yesterday.getFullYear();
  if(dd<10){dd='0'+dd} if(mm<10){mm='0'+mm}
  yesterday = dd+'/'+mm+'/'+yyyy;
  //const ref = firebase.database().ref('/eventos');
  const ref = admin.database().ref();

  const oldItemsQuery = ref.child('eventos').orderByChild('fecha').startAt(yesterday).endAt(yesterday+"\uf8ff");
  if(oldItemsQuery===null){
    res.send("No hay registros que borrar");
    return null;
  }
```

Figura 49 Extracto de la Cloud Function parte 2

```

const oldItemsQuery = ref.child('eventos').orderByChild('fecha').startAt(yesterday).endAt(yesterday+"\uf8ff");
if(oldItemsQuery===null){
  res.send("No hay registros que borrar");
  return null;
}
return oldItemsQuery.once('value').then((snapshot) => {
  if(!snapshot.exists()){
    res.send("No hay registros que borrar");
    return null;
  }
  // create a map with all children that need to be removed
  const updates = {};
  snapshot.forEach(child => {
    updates['eventos/'+child.key] = null;
    var userID = child.val().usuarioID;
    updates['usuario-eventos/'+ userID + '/' + child.key]=null;
    updates['evento-comentarios/' + child.key]=null;
    updates['evento-usuarios-fav/' + child.key]= null;
    const refEventUsuariosFav = admin.database().ref().child("evento-usuarios-fav").child(child.key).once('value').then((snapshot2) =>{
      snapshot2.forEach(user=>{
        updates['usuario-eventos-fav/'+user.key+'/'+child.key]= null;
      });
      res.redirect(200,updates.toString());
      return ref.update(updates);
    });
  });
});
// execute all updates in one go and return the result to end the function
return null;
});

```

Figura 50 Extracto de la Cloud Function parte 3

En las 3 imágenes anteriores tenemos la función que utilizamos para borrar aquellos eventos que ya se hayan celebrado.

En la primera imagen definimos una serie de constantes que nos permitirán comunicar los módulos de Firebase con esta Cloud Function, nos da permisos de administrador para tener control sobre las reglas de otros módulos y por último utilizamos una librería que nos permitirá definir una cierta seguridad para verificar que la identidad de quien ejecuta la función.

En la segunda imagen tenemos la primera parte de la función que consiste en conseguir en el formato que queremos, String, la fecha de ayer y compararla con la fecha en la que se dispute el evento, para así verificar si se ha celebrado o no.

En la tercera imagen tenemos aquellas variables y métodos que se encargan de, si el evento ha concluido, borrar de la base de datos todas aquellas referencias que haya del evento en cuestión.

## 6.5. Detalles de despliegue

En este apartado se explican los diferentes despliegues que se han hecho para poder desarrollar las diferentes funcionalidades. Con esto no se hace referencia a la configuración de Android Studio para poder programar en ese entorno, sino los diferentes procedimientos que hay que hacer para poder usar Firebase, ARCore – Sceneform y Cron-job en nuestro sistema.

### 6.5.1. Firebase

Aunque toda la información para el despliegue de Firebase y todos sus módulos vienen perfectamente explicados en su página web, <https://firebase.google.com/>, daremos un vistazo general sobre lo que tenemos que hacer para implementar Firebase en nuestra aplicación Android.

Lo primero que tenemos que hacer es crear un proyecto en Firebase accediendo con nuestro correo Gmail a la consola de Firebase.

Una vez creado, tenemos que asociar nuestro proyecto Android con nuestro proyecto Firebase siguiendo un sencillo tutorial donde se explica paso por paso qué datos se tienen que integrar en qué parte.

A partir de ahora ya tenemos asociados los dos proyectos por lo que solo tenemos que incluir en el proyecto Android aquellas dependencias de los diferentes módulos de Firebase que queramos utilizar.

En este punto, toda la gestión de Firebase se hará a través de su consola.

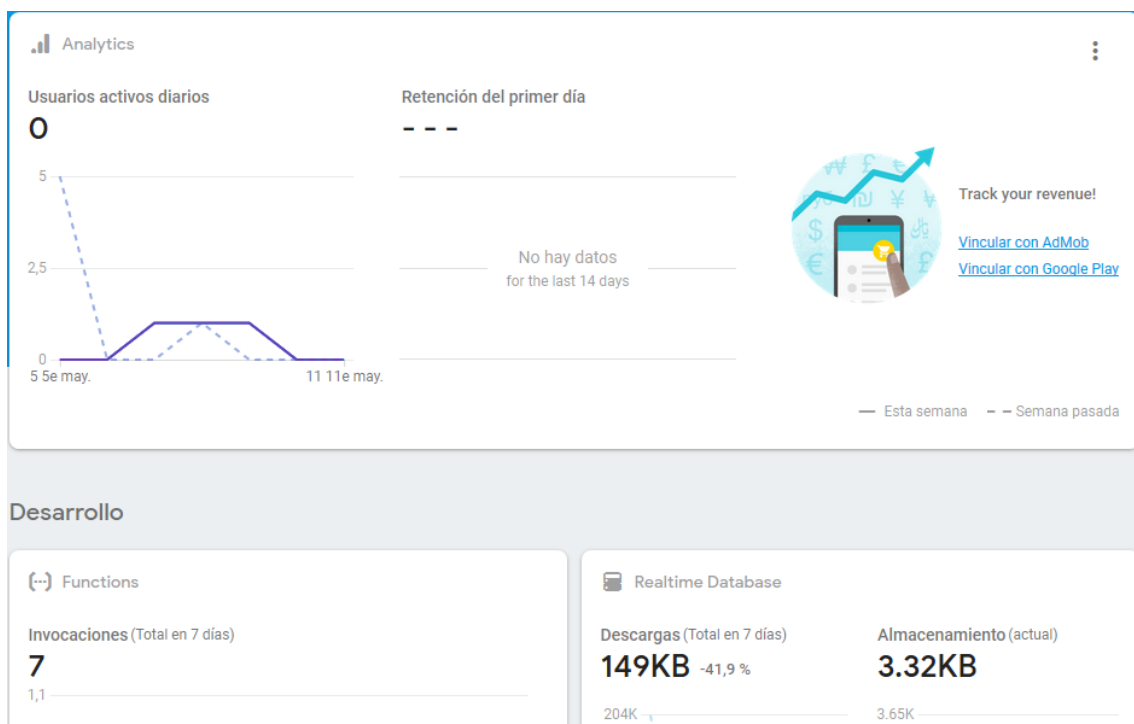
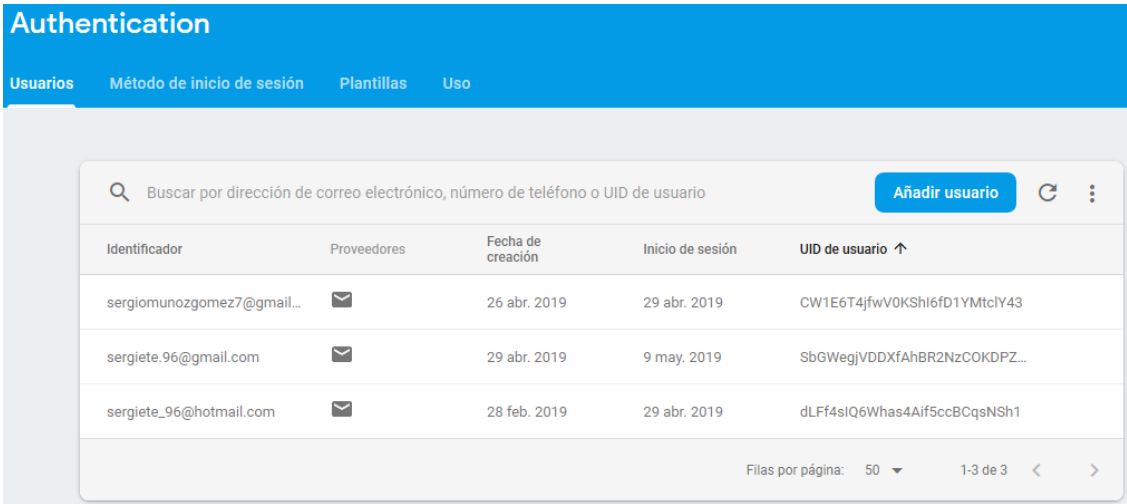


Figura 51 Consola de Firebase para Google Analytics

En esta imagen vemos cómo la consola nos muestra datos generales del uso de los diferentes módulos y del proyecto en general.

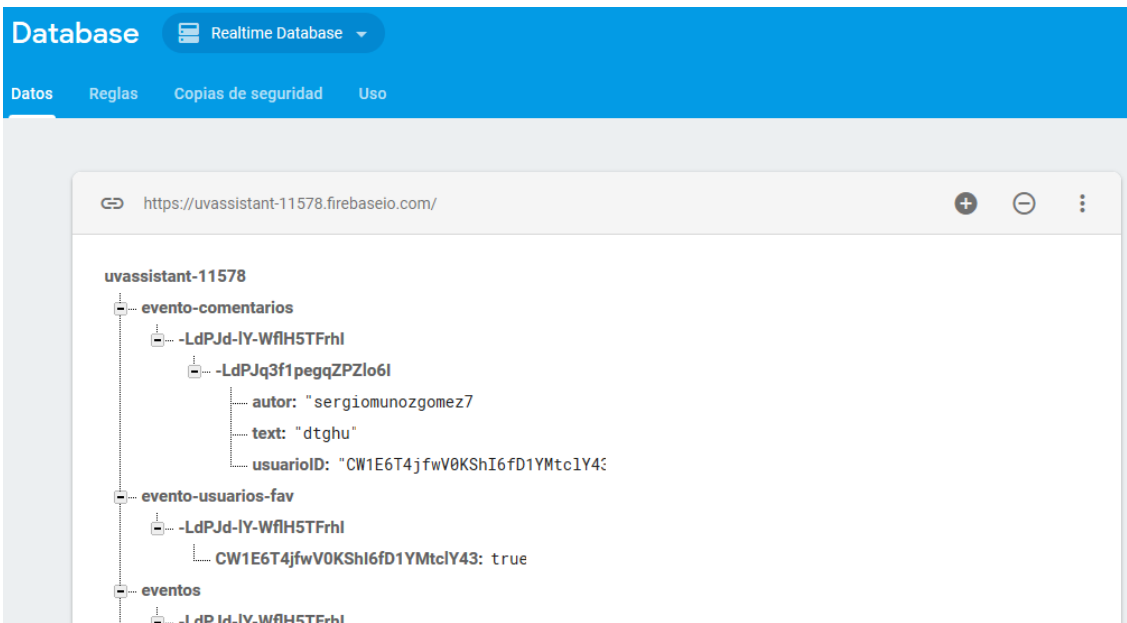


The screenshot shows the 'Authentication' console in Firebase. At the top, there are navigation tabs: 'Usuarios', 'Método de inicio de sesión', 'Plantillas', and 'Uso'. Below the tabs is a search bar with the text 'Buscar por dirección de correo electrónico, número de teléfono o UID de usuario' and an 'Añadir usuario' button. The main content is a table with the following columns: 'Identificador', 'Proveedores', 'Fecha de creación', 'Inicio de sesión', and 'UID de usuario'. The table contains three rows of user data. At the bottom right, there is a pagination control showing 'Filas por página: 50' and '1-3 de 3'.

Identificador	Proveedores	Fecha de creación	Inicio de sesión	UID de usuario ↑
sergiomunozgomez7@gmail...	✉	26 abr. 2019	29 abr. 2019	CW1E6T4jfwV0KShI6fD1YMtclY43
sergiete.96@gmail.com	✉	29 abr. 2019	9 may. 2019	SbGWegjVDDXfAhBR2NzCOKDPZ...
sergiete_96@hotmail.com	✉	28 feb. 2019	29 abr. 2019	dLFF4slQ6Whas4Aif5ccBCqsNSh1

Figura 52 Consola de Firebase para Authentication

En esta imagen vemos cómo se representan y gestionan los datos de los usuarios para su registro, login y las maneras de hacerlo.



The screenshot shows the 'Database' console in Firebase. At the top, there are navigation tabs: 'Datos', 'Reglas', 'Copias de seguridad', and 'Uso'. Below the tabs is a dropdown menu for 'Realtime Database'. The main content is a tree view of the database structure. The root node is 'uvassistant-11578'. Underneath, there are three main branches: 'evento-comentarios', 'evento-usuarios-fav', and 'eventos'. The 'evento-comentarios' branch has a child node '-LdPJd-IY-WfIH5TFrhl', which has a child node '-LdPJq3f1pegqZPZlo6l'. This node contains three fields: 'autor: "sergiomunozgomez7"', 'text: "dtghu"', and 'usuarioid: "CW1E6T4jfwV0KShI6fD1YMtclY43"'. The 'evento-usuarios-fav' branch has a child node '-LdPJd-IY-WfIH5TFrhl' with a value of 'CW1E6T4jfwV0KShI6fD1YMtclY43: true'. The 'eventos' branch has a child node '-LdPJd-IY-WfIH5TFrhl'.

Figura 53 Consola de Firebase para Database

En esta imagen vemos cómo se representan los datos en RealtimeDatabase y cómo podemos gestionar el acceso a ellos.

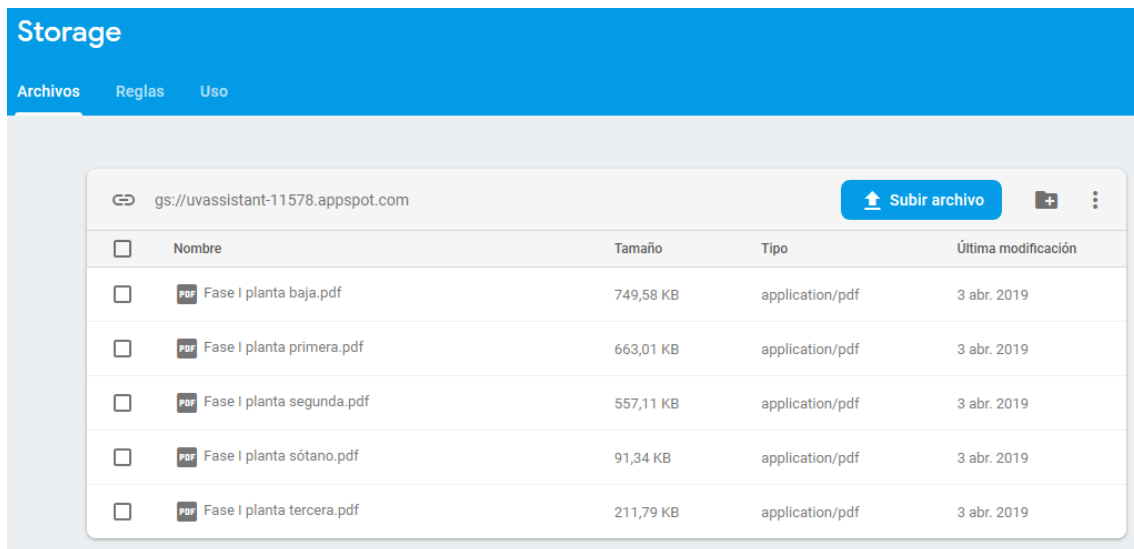


Figura 54 Consola de Firebase para Storage

En esta imagen vemos cómo se representan los datos almacenados en Storage, y al igual que en RealtimeDatabase, podemos gestionar su acceso y uso.

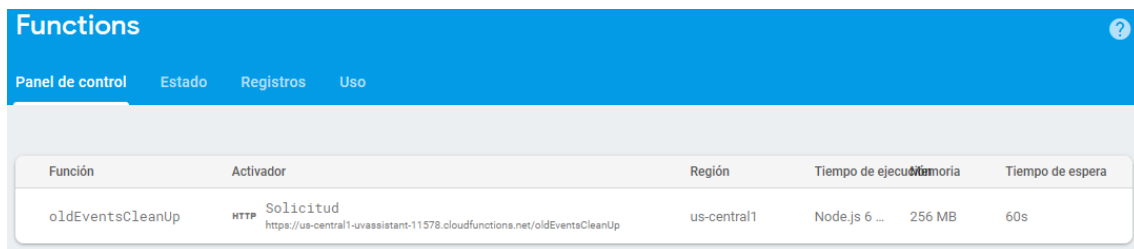


Figura 55 Consola de Firebase para Functions

En esta imagen vemos cómo se representa lista de Cloud Functions que tengamos subidas a nuestro proyecto de Firebase. También tenemos otros apartados que nos permiten ver datos como el éxito de las operaciones, el tiempo que han tardado en realizarse, etc.

El despliegue y desarrollo de las Cloud Functions funcionan de diferente manera que el resto de módulos de Firebase. En este caso tenemos que usar el siguiente tutorial, <https://firebase.google.com/docs/functions/get-started?authuser=0>, y disponer de las herramientas necesarias para su despliegue, serían NodeJS y un editor de código JS como Atom.

### 6.5.2. Arcore – Sceneform

Como ya se ha comentado en otros apartados, para implementar realidad aumentada en nuestra aplicación Android a través de Android Studio necesitamos un motor lógico y un motor de contenido.

Para nuestro sistema se ha elegido ARCore como motor lógico porque es una herramienta creada por Google permitiendo una fácil implementación en otros sistemas con otras tecnologías de Google como el nuestro. Está en constante desarrollo y crecimiento, y



aunque aún no está en los mejores puestos, es una de las mejores herramientas **gratuitas** para nuestro propósito.

El despliegue de ARcore es muy sencillo siguiendo el siguiente tutorial, <https://developers.google.com/ar/develop/java/enable-arcore>.

- Primero tenemos que declarar qué tipo de requerimientos de ARcore vamos a definir en el manifiesto. Siendo AR Optional el valor que tenemos que definir si queremos que nuestra aplicación se pueda instalar, aunque no sea compatible con Arcore (podemos comprobar la lista de dispositivos compatibles aquí <https://developers.google.com/ar/discover/supported-devices>), o AR Required sino. En nuestro caso se ha elegido AR Required.
- Segundo tenemos que añadir las dependencias necesarias a los archivos de configuración de la aplicación.
- Por último, tenemos que implementar una serie de comprobaciones en el código para verificar aspectos como si nuestro dispositivo es compatible con Arcore, si lo es verificar si tenemos instalado Arcore y los permisos de la cámara.

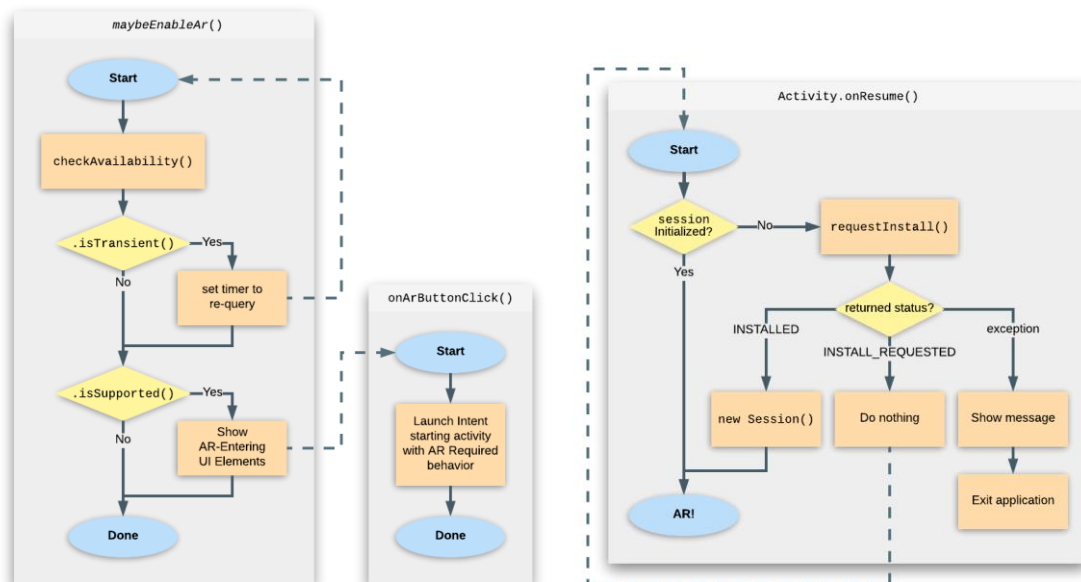


Figura 56 Comprobaciones de compatibilidad e instalación de ARcore

Una vez tengamos desplegado Arcore en nuestra aplicación podemos usar una herramienta que nos ayudará al desarrollo de funciones de AR. Esta herramienta es **arcoreimg tool** y como dice en la página de referencia, <https://developers.google.com/ar/develop/java/augmented-images/arcoreimg>, nos ayuda a generar bases de datos de las imágenes que vayamos a usar en Augmented Images y a evaluar dichas imágenes para saber si son lo suficientemente buenas como para dar una buena experiencia de usuario. La evaluación de 0 a 100 siendo 75 la nota mínima recomendable para decir que es una imagen suficientemente buena.

Como motor de contenido se ha elegido Sceneform porque, a pesar de proporcionar menos funcionalidades que si lo hiciéramos con OpenGL de manera nativa, proporciona

mayor facilidad de desarrollo. Podemos acudir a la página de ejemplos para saber qué funcionalidades están disponibles, <https://github.com/google-ar/sceneform-android-sdk/releases>, además de las novedades que trae cada versión.

El despliegue de Sceneform es muy sencillo siguiendo este tutorial, <https://developers.google.com/ar/develop/java/sceneform/>:

- Primero debemos instalar el plugin *Google Sceneform Tools (Beta)* que nos permita importar los modelos 3D.
- Añadir las dependencias de Sceneform a los archivos de configuración.
- Por último, tenemos que incluir el código que nos permita crear los Renderables, que son los objetos que contienen los modelos 3D, y la escena.

### 6.5.3. Cron-job

Para la tarea de automatizar el borrado de aquellos eventos que han concluido, necesitamos un servicio externo, ya que Firebase de momento no lo dispone. Entre las diferentes opciones, se ha seguido la recomendación de la documentación de Google y se ha optado por Cron-job.

Para usar este servicio, solo necesitamos:


- Crearnos una cuenta en su plataforma
- Crear un proyecto indicando qué petición HTTP tiene que mandar, la hora y la frecuencia con la que lo haga.


En nuestro caso, la petición HTTP es aquella que hayamos generado con la Cloud Function que se encargue de este proceso que vamos a automatizar.

Al igual que Firebase, Cron-job dispone de una consola para analizar el comportamiento de este servicio.

## Edit cronjob



Title, Address


 oldEventsCleanUp

 <https://us-central1-uvassistant-11578.cloudfunctions.net/oldEventsCleanUp?key=593d7456b73881>

Requires HTTP authentication

Username Password

 sergiete.96@gmail.com  .....

 Schedule

Every 15 minute(s)

Every day at 0 : 00

Every 1. of the month at 0 : 00

User-defined

Figura 57 Creación de una tarea automática en Cron-job

## Cronjobs

 Create cronjob

	Title, Address	Last execution	Next execution	
	oldEventsCleanUp <a href="https://us-central1-uvassistant-11578.c...">https://us-central1-uvassistant-11578.c...</a>	Today, 00:01:21 Successful (2,5 s)	Today, 00:00	 History  Edit

Figura 58 Lista de tareas en Cron-job



## Capítulo 7 – Pruebas

En este apartado se explicarán las diferentes pruebas que se han realizado para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación. Para ello se han empleado diferentes pruebas de caja negra, que consisten en el estudio de la respuesta obtenida a partir de una entrada sin importar cómo se comporte el algoritmo de forma interna, sino si realiza la tarea que tiene encomendada.



Figura 59 Prueba caja negra

### 7.1. Pruebas de caja negra

Durante la etapa de desarrollo de UVassistantSG, se han realizado una serie de pruebas, pero para no extender demasiado este capítulo, se han seleccionado aquellas pruebas más relevantes y por tanto las que necesitan de más observación debido a que son operaciones críticas o que pueden presentar diferentes respuestas.

Identificador	PCN-01 Identificarse
<b>Propósito</b>	Autenticarse en el sistema
<b>Prerrequisitos</b>	Haberse registrado en el sistema
<b>Entrada</b>	Correo, contraseña
<b>Salida esperada</b>	Redirección a MainFragment con sesión creada y datos del usuario guardados
<b>Salida obtenida</b>	Aparición mensaje de error por falta de verificación
<b>Cambios realizados</b>	Indicar la necesidad de verificar el correo cuando se registra el usuario y enviar correo de verificación
<b>Salida esperada</b>	Redirección a MainFragment con sesión creada y datos del usuario guardados
<b>Salida recibida</b>	Redirección a MainFragment con sesión creada y datos del usuario guardados

Tabla 79 PCN-01 Identificarse

<b>Identificador</b>	<b>PCN-02 Registrarse en la plataforma</b>
<b>Propósito</b>	Registrarse en el sistema
<b>Prerrequisitos</b>	Ninguno
<b>Entrada</b>	Correo, nombre , contraseña, repetición de contraseña, rol y carrera (siempre que sea su rol Alumno)
<b>Salida esperada</b>	Redirección a MainFragment indicando la necesidad de verificar el correo y guardado de la información del usuario en Firebase
<b>Salida obtenida</b>	Datos guardados en Firebase Authentication pero no en RealtimeDatabase
<b>Cambios realizados</b>	Utilizar promesas para verificar que ambos procesos se realizan
<b>Salida esperada</b>	Redirección a MainFragment indicando la necesidad de verificar el correo y guardado de la información del usuario en Firebase
<b>Salida recibida</b>	Redirección a MainFragment indicando la necesidad de verificar el correo y guardado de la información del usuario en Firebase

*Tabla 80 PCN-02 Registrarse en la plataforma*

<b>Identificador</b>	<b>PCN-03 Cerrar sesión</b>
<b>Propósito</b>	Cerrar la sesión del usuario
<b>Prerrequisitos</b>	Tener una sesión iniciada
<b>Entrada</b>	Ninguna
<b>Salida esperada</b>	Redirección a LoginActivity y haber borrado los datos de la sesión
<b>Salida obtenida</b>	Redirección a LoginActivity pero los datos del usuario no fueron borrados ni la aplicación despersonalizada
<b>Cambios realizados</b>	Borrar los datos del usuario de las SharedPreferences
<b>Salida esperada</b>	Redirección a LoginActivity y haber borrado los datos de la sesión
<b>Salida recibida</b>	Redirección a LoginActivity y haber borrado los datos de la sesión

*Tabla 81 PCN-03 Cerrar sesión*

<b>Identificador</b>	<b>PCN-04 Modificar evento</b>
----------------------	--------------------------------

<b>Propósito</b>	Modificar un evento que haya creado su propietario.
<b>Prerrequisitos</b>	Ser el creador del evento que se va a modificar
<b>Entrada</b>	Los nuevos datos que se quieran cambiar que son título, descripción o fecha
<b>Salida esperada</b>	Redirección a EventoDetailFragment con los datos actualizados
<b>Salida obtenida</b>	Redirección a EventoDetailFragment pero no todos los nodos necesarios de la base de datos fueron actualizados
<b>Cambios realizados</b>	Utilizar un mapeo de datos para asegurar la atomicidad de la consulta
<b>Salida esperada</b>	Redirección a EventoDetailFragment con los datos actualizados
<b>Salida recibida</b>	Redirección a EventoDetailFragment con los datos actualizados

Tabla 82 PCN-04 Modificar evento

<b>Identificador</b>	<b>PCN-05 Abrir lector QR</b>
<b>Propósito</b>	Utilizar la cámara del dispositivo para poder escanear códigos QR
<b>Prerrequisitos</b>	Estar logeado como Alumno
<b>Entrada</b>	Ninguna
<b>Salida esperada</b>	Mostrar en pantalla lo que recogía la cámara
<b>Salida obtenida</b>	El visor de la cámara en pantalla se quedaba negro
<b>Cambios realizados</b>	Gestionar el uso de los permisos de la cámara
<b>Salida esperada</b>	Mostrar en pantalla lo que recogía la cámara
<b>Salida recibida</b>	Mostrar en pantalla lo que recogía la cámara

Tabla 83 PCN-05 Abrir lector QR

<b>Identificador</b>	<b>PCN-06 Visualizar webs de la UVa</b>
<b>Propósito</b>	Utilizar un navegador integrado en la mis app para poder acceder a páginas académicas
<b>Prerrequisitos</b>	Ninguno
<b>Entrada</b>	Ninguna
<b>Salida esperada</b>	Abrir un WebView donde poder visualizar y utilizar correctamente las páginas web
<b>Salida obtenida</b>	Gran dificultad para manejar los sitios web no preparados para dispositivos

	móviles e incapacidad para una correcta navegación entre las mismas.
<b>Cambios realizados</b>	Añadir funciones para controlar de manera propia el acceso y manejo de aplicaciones webs problemáticas y añadir elementos de control para el acceso a la página web anterior
<b>Salida esperada</b>	Abrir un WebView donde poder visualizar y utilizar correctamente las páginas web
<b>Salida recibida</b>	Abrir un WebView donde poder visualizar y utilizar correctamente las páginas web

*Tabla 84 PCN-06 Visualizar webs de la Uva*

<b>Identificador</b>	<b>PCN-07 Escaneo de imágenes AR</b>
<b>Propósito</b>	Representar contenido en una escena AR al escanear una imagen guardada
<b>Prerrequisitos</b>	Estar logeado como alumno
<b>Entrada</b>	Ninguna
<b>Salida esperada</b>	Visualizar en pantalla el contenido relacionado con la imagen escaneada en AR
<b>Salida obtenida</b>	Fallos al mostrar el contenido y dificultad a la hora de anclarlo a la escena
<b>Cambios realizados</b>	Utilizar imágenes para escanear con mayor calidad para este propósito
<b>Salida esperada</b>	Visualizar en pantalla el contenido relacionado con la imagen escaneada en AR
<b>Salida recibida</b>	Visualizar en pantalla el contenido relacionado con la imagen escaneada en AR

*Tabla 85 PCN-07 Escaneo de imágenes AR*

<b>Identificador</b>	<b>PCN-08 Crear foro de asistencia</b>
<b>Propósito</b>	Crear un foro de consulta sobre un tema universitario
<b>Prerrequisitos</b>	Estar logeado como alumno
<b>Entrada</b>	Título, descripción
<b>Salida esperada</b>	Indicar el éxito de la creación del foro y guardar dicho foro en la base de datos
<b>Salida obtenida</b>	Indicar el éxito de la creación del foro y guardar dicho foro en la base de datos

*Tabla 86 PCN-08 Crear foro de asistencia*



<b>Identificador</b>	<b>PCN-09 Escribir comentario</b>
<b>Propósito</b>	Añadir un comentario en un foro o evento
<b>Prerrequisitos</b>	Estar logeado
<b>Entrada</b>	Texto del comentario
<b>Salida esperada</b>	Guardar el comentario en la base de datos y mostrarlo en la lista de comentarios
<b>Salida obtenida</b>	Guardar el comentario en la base de datos y mostrarlo en la lista de comentarios

*Tabla 87 PCN-09 Escribir comentario*

<b>Identificador</b>	<b>PCN-10 Buscar usuario</b>
<b>Propósito</b>	Encontrar el perfil buscado dentro de una lista de usuario
<b>Prerrequisitos</b>	Estar logeado
<b>Entrada</b>	Nombre del usuario
<b>Salida esperada</b>	Lista de perfiles cuyo nombre empieza por el nombre introducido
<b>Salida obtenida</b>	Lista de perfiles cuyo nombre empieza por el nombre introducido

*Tabla 88 PCN-10 Buscar usuario*



---

*Bloque 3. Manual de  
usuario*

---



## Capítulo 8 – Manuales

En este capítulo se detallarán aquellos manuales que ayuden a la instalación de la aplicación y al manejo de la misma

### 8.1. Manual de instalación

La forma habitual en la que se descarga una aplicación Android es a través de Play Store de Google donde únicamente tenemos que buscar el nombre de la aplicación, seleccionarla de la lista de resultados de búsqueda e instalarla.

Otra forma de instalar la aplicación es mediante su archivo apk. Para ellos simplemente tenemos que configurar nuestro dispositivo para que nos permita instalar aplicaciones de origen desconocido, obtener el archivo apk de la aplicación e instalarla.

### 8.2. Manual de usuario

Mediante el siguiente tutorial se describirá el funcionamiento de UVassistantSG para los usuarios de la aplicación.

El uso de la aplicación se divide en 4 partes, dependiendo si eres un usuario no registrado, alumno, profesor u organizador de eventos.

- **Pantalla principal:** Al entrar en la aplicación siempre accederemos a una lista de páginas de la Uva. Esta lista se verá modificada dependiendo del rol que tenga el usuario. Si el usuario es un usuario no registrado se mostrará la lista entera de enlaces disponibles, sino se filtrará por su rol, y si es Alumno se filtrará por su carrera.



Figura 60 Pantalla principal

A parte de esta lista tenemos dos menús. Uno superior con los botones para acceder al login y al registro, el cual cambiará con el icono para cerrar sesión si accedemos con una sesión iniciada, y un menú lateral que será accesible en la mayoría de pantallas de la aplicación, el cual también será filtrado dependiendo del rol que tenga el usuario.

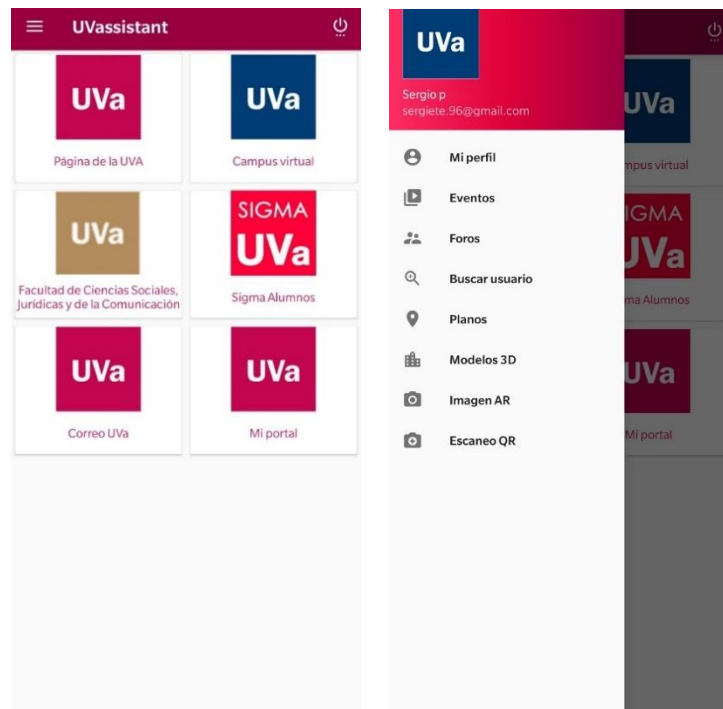


Figura 61 Menús principales

- **Login:** Si presionamos el botón de login nos llevará a la siguiente vista donde se presenta el formulario para hacer login, donde se necesita el correo y la contraseña.

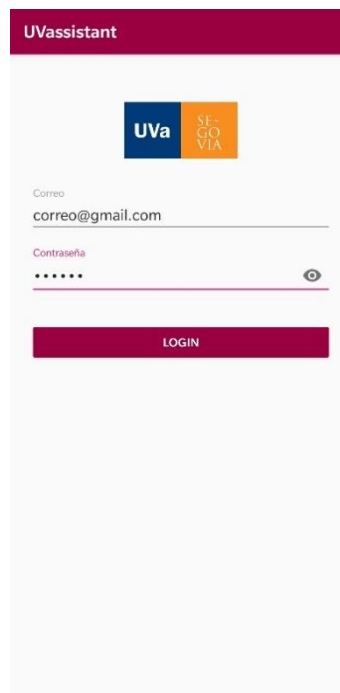
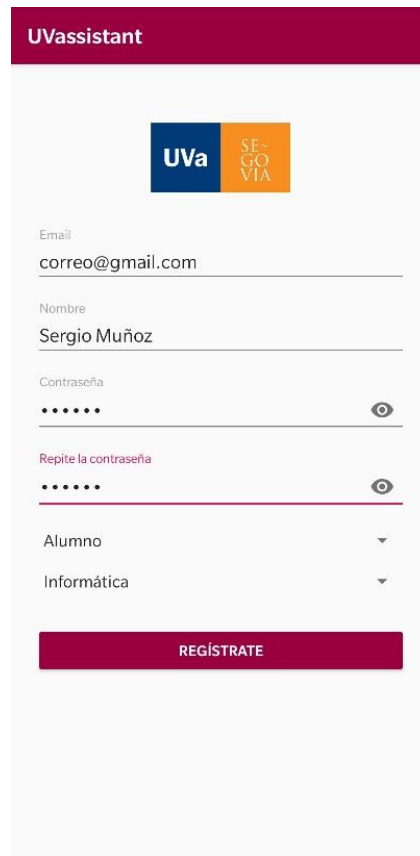


Figura 62 Login

- **Registro:** Si presionamos el botón de registro nos llevará a la siguiente vista donde se presenta el formulario para registrarse, donde se necesita el correo, nombre de usuario, contraseña, repetir contraseña, rol y carrera (en el caso de ser alumno).



The image shows a registration form titled "UVassistant" with a maroon header. The form includes the UVA logo (UVA SEGOVIA) and the following fields:

- Email: correo@gmail.com
- Nombre: Sergio Muñoz
- Contraseña: masked with dots and an eye icon to toggle visibility.
- Repite la contraseña: masked with dots and an eye icon to toggle visibility.
- Alumno: dropdown menu with "Alumno" selected.
- Informática: dropdown menu with "Informática" selected.

A maroon button labeled "REGÍSTRATE" is located at the bottom of the form.

Figura 63 Registro

Del menú lateral se explicarán las opciones que tiene un Alumno, ya que dispone de la mayoría.



- **Ver perfil:** Si presionamos la opción de ver perfil nos llevará a la siguiente vista donde se representa toda la información del usuario, además de un menú inferior con botones para editarlo o borrarlo.

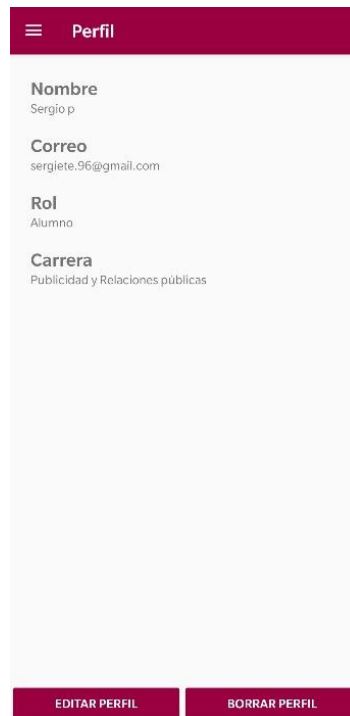


Figura 64 Ver perfil

- **Borrar perfil:** Si presionamos el botón de borrar perfil no aparecerá una alerta preguntando si realmente queremos borrarlo.

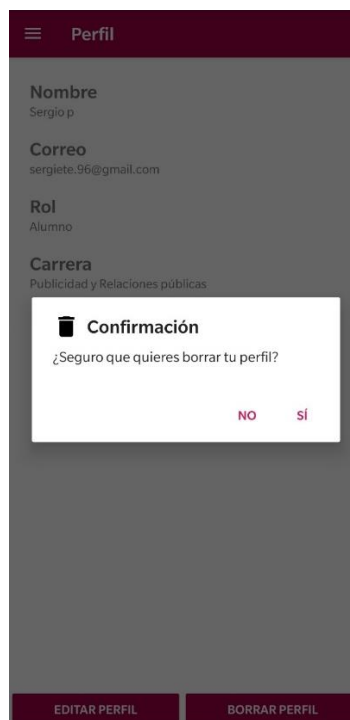


Figura 65 Confirmación borrado de perfil

- **Editar perfil:** Si presionamos el botón de editar perfil nos llevará a un formulario donde nos permitirá cambiar ciertos datos de nuestro perfil como son el nombre de usuario, la contraseña y la carrera.



Editar perfil

Nombre  
Sergio p

Escribe la contraseña actual

Indica la nueva contraseña

Escribe de nuevo la nueva contraseña

Carrera  
Publicidad y Relaciones públicas

GUARDAR CAMBIOS

Figura 66 Editar perfil

- **Ver eventos:** Del menú lateral, si presionamos el botón de eventos no llevará a una vista que dispone de varias listas. Estas dependen del rol que tenga el usuario, por lo que mostraremos qué es lo que ve un organizador de eventos que es el que dispone de más funcionalidades. Estas funcionalidades son la de ver todos los eventos en la pestaña de “eventos”, ver los eventos que ha creado en la pestaña de “mis eventos” y los eventos que tenga como favoritos en la pestaña “mis favoritos”, buscar evento por nombre, crear un nuevo evento, ver los detalles de un evento, y si es el propietario, puede editarlo o borrarlo.

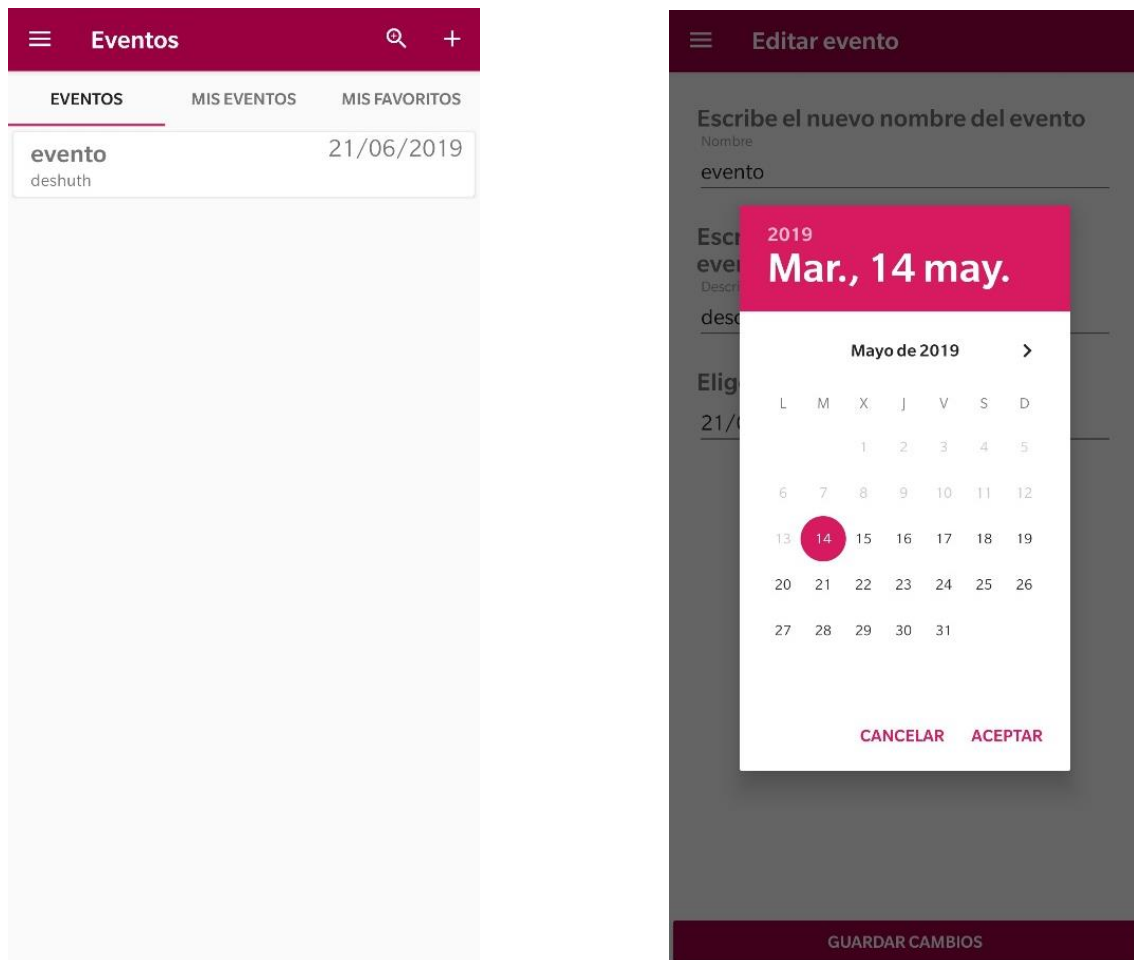


Figura 67 Ver y editar eventos

- **Ver detalles evento:** Si seleccionamos un evento nos llevará a la siguiente vista donde se representa toda la información del evento como es el título, descripción, fecha y asistencia. Un icono de una estrella para añadir como favorito ese evento e indicar la asistencia al mismo y una lista donde se mostrarán todos los comentarios. Además, si somos el creador del evento, tendremos un menú inferior para acceder a editarlo o borrarlo.

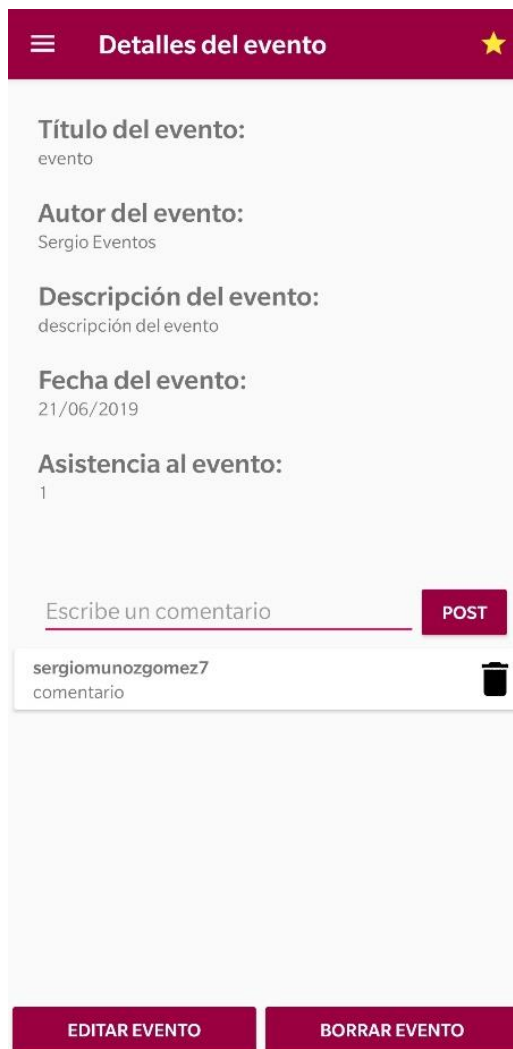


Figura 68 Ver detalles foro

En la opción de foros del menú lateral se despliegan las mismas opciones que en eventos, solo que las opciones de crear, borrar y editar estarán disponibles solo para alumnos y profesores.

- **Buscar usuario:** Si seleccionamos la opción de buscar usuario del menú lateral nos llevará a una vista donde hay una barra para introducir el nombre del usuario que estamos buscando y debajo una lista de aquellos usuarios que se llaman así. Si seleccionamos un perfil nos llevará a la vista de perfil, pero sin las opciones de editar y borrar.

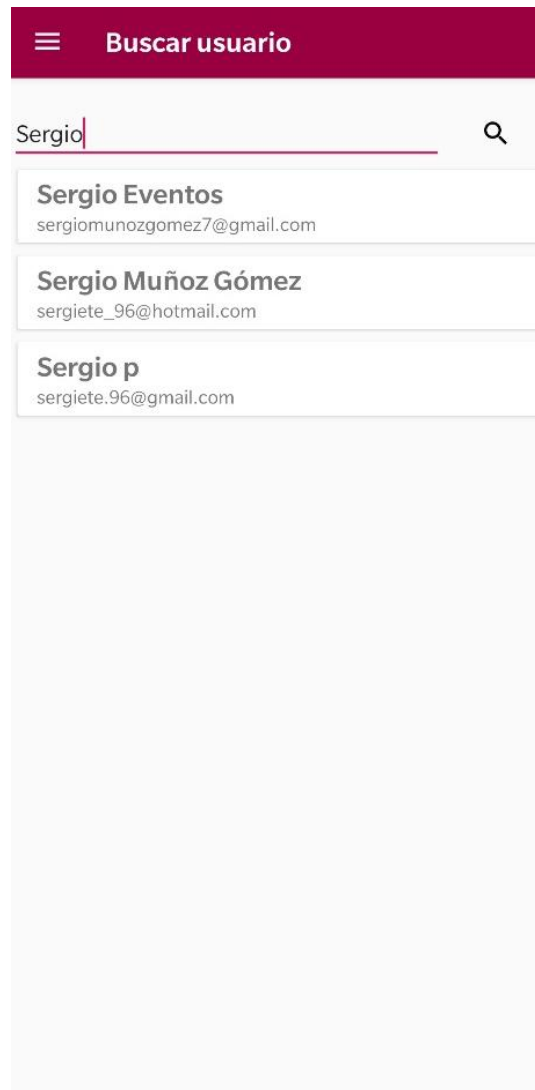


Figura 69 Buscar usuario

- **Ver planos:** Si seleccionamos la opción de planos del menú lateral nos llevará a una vista donde se despliega una lista con las diferentes plantas que dispone el campus de Segovia. Cuando seleccionamos una planta se abre un navegador interno que mostrará un PDF con el plano elegido.



Figura 70 Ver planos

- **Ver modelos 3D:** Si seleccionamos la opción de modelos 3D del menú lateral se abrirá el visor de la cámara. En esta vista primero aparece una animación indicando que tenemos que escanear una superficie plana con movimientos circulares y lentos que se quitará cuando se haya escaneado una superficie, además aparece una interfaz que nos permite seleccionar el piso del modelo 3D que queramos visualizar.

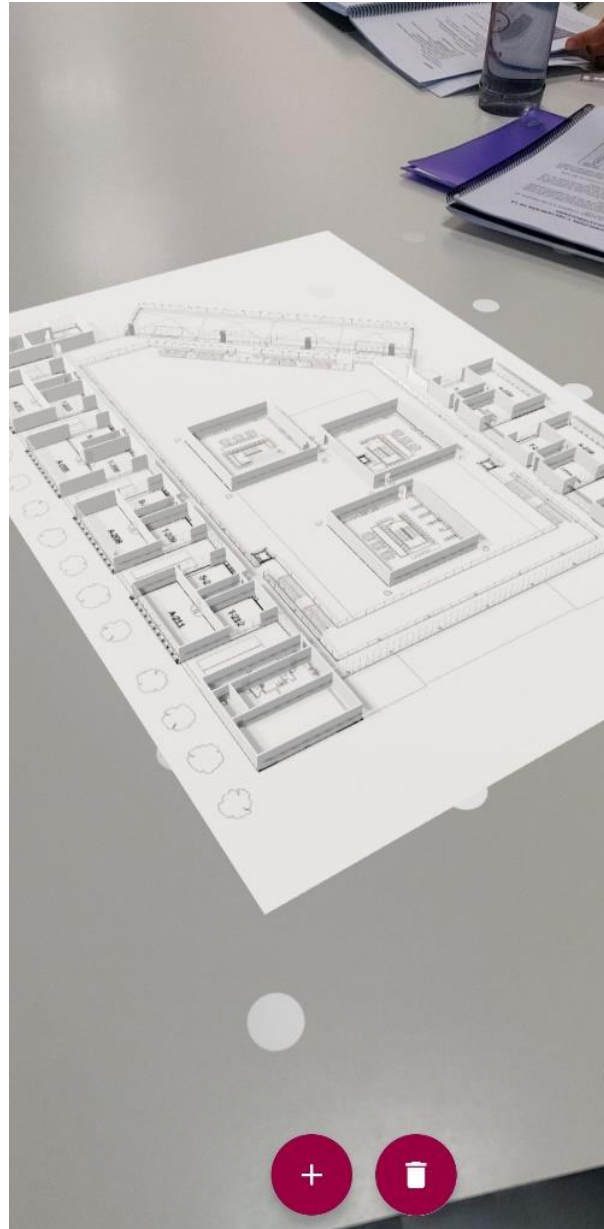


Figura 71 Ver modelos 3D

- **Escanear imagen AR:** Si seleccionamos la opción de imagen AR del menú lateral se abrirá el visor de cámara. En esta vista aparece una imagen rectangular indicando los márgenes donde tenemos que ajustar la imagen que vayamos a escanear. Una vez reconocida una imagen, este rectángulo desaparecerá y se colocará la representación asociada en la escena AR creada.

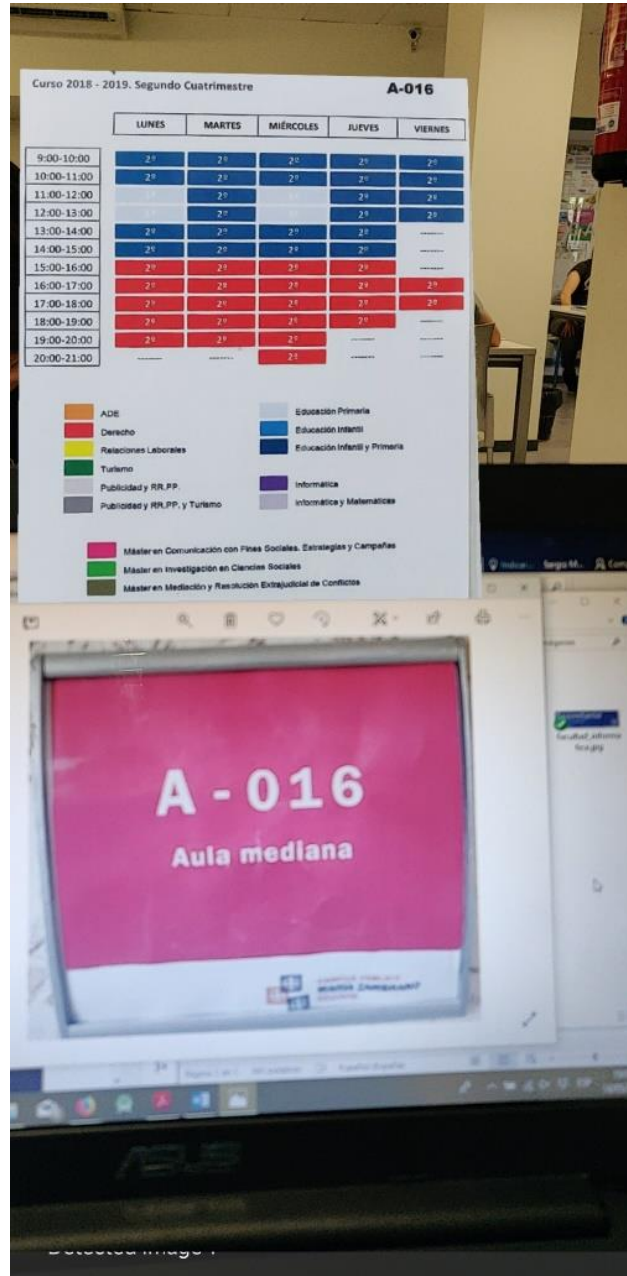


Figura 72 Escanear imagen AR



- **Escaneo códigos QR:** Por último, si seleccionamos la opción de escaneo QR del menú lateral se abrirá el visor de cámara. En esta vista solo tenemos que enfocar un código QR y automáticamente se abrirá el navegador o realizará la acción asociada al código QR escaneado.
- **Conceder permisos:** Todas aquellas vistas que requieran acceso a la cámara, si no lo tienen aún, pedirán al usuario que den permisos para que la aplicación pueda acceder a esta parte del dispositivo.

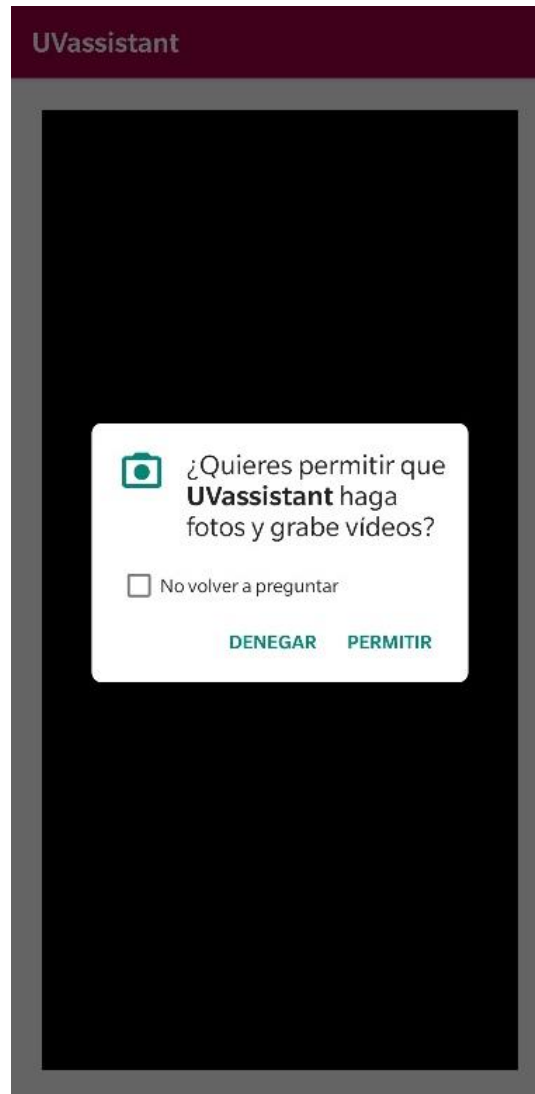


Figura 73 Conceder permisos cámara



---

*Bloque 4.*  
*Conclusiones y*  
*bibliografía*

---



## Capítulo 9 – Conclusiones y líneas futuras

### 9.1. Conclusiones

UVassistantSG surgió de la idea de aplicar los conocimientos y habilidades que había adquirido durante el periodo de prácticas. Desde un primer momento estaba seguro que quería desarrollar una aplicación móvil en Android porque soy muy fan del mundo de los Smartphone y Android es uno de los sistemas operativos favoritos. Además, durante las prácticas estuve investigando y desarrollando temas de realidad aumentada para Android, por lo que hacer un proyecto que unificara todo era bastante viable.

Sabiendo mi motivación, mi tutor, José Vicente Álvarez, me propuso la idea de llevar estas tecnologías al sector de la universidad para poder aportar más funcionalidades a las aplicaciones de la Uva que ya estaban desarrolladas.

Por eso estuvimos un tiempo pensando qué necesidades tenían los alumnos de la Uva, concretamente los del campus de Segovia. Esta reflexión condujo a los diferentes objetivos que se explican en el capítulo de introducción.

Como era de esperar, en las primeras fases de análisis se me ocurrieron muchísimas ideas que se podían implementar en la aplicación, como por ejemplo un sistema de reserva de libros para la biblioteca, pero ya me avisó mi tutor que esas ideas estaban muy bien, pero que había que ser realistas en que estaba desarrollando un TFG por lo que tenía que delimitar muy bien y priorizar aquellas funcionalidades que fuera capaz de desarrollar. Por este motivo, descarté aquellas ideas que implicaran la participación de otros órganos de la universidad, ya que esto supondría bastantes impedimentos burocráticos que ralentizarían mi proyecto.

Una vez delimitado el alcance, fue fácil seguir la estructura general que tiene un proyecto de estas características, solamente tuve que ir siguiendo aquellos puntos necesarios del ciclo de vida de un proyecto software como me explicaron en diversas asignaturas de la carrera. A pesar de esto, surgieron numerosos problemas durante el desarrollo de la aplicación debidos a la utilización de tecnologías innovadoras con las cuales no estaba muy familiarizado ni había demasiada documentación. Afortunadamente, con ayuda de compañeros y profesores, conseguí desarrollar la mayoría de funcionalidades que tenía documentadas en el capítulo de análisis.

Durante el final de la etapa de desarrollo de la aplicación tuve que tratar con la universidad para utilizar medios suyos, como logos, horarios, etc. Por una parte, me pusieron bastantes facilidades para proporcionarme aquellos datos que necesitaban y la ayuda para cualquier consulta. Por otro lado, me informaron sobre numerosos cambios que se iban a realizar a la finalización de la segunda fase del campus, como por ejemplo una reestructuración de algunas partes de la primera fase, cambio de logos y demás. Esto afectó negativamente al desarrollo de las funcionalidades de AR, porque me limitó a la hora de desarrollo de los modelos 3D del campus y de las imágenes que usaba para escanear, ya que no lo pude detallar tanto como me gustaría por los cambios que se iban a realizar.

Por último, me gustaría comentar que he aprendido un montón sobre tecnologías innovadoras para diversas funcionalidades, sobre cómo se comunican entre ellas estoy, y he adquirido un crecimiento profesional y personal para poder adaptarme en medios con los que estoy poco familiarizado. Además, estoy bastante satisfecho con el trabajo

realizado porque considero que me ha quedado una aplicación bastante llamativa y usable, ya que he cumplido con el objetivo de añadir funcionalidades desde un punto de vista alternativo. Me refiero a toda la novedad que trae el desarrollo de AR, porque podría ser más o menos utilizada, pero sobretodo el tema de escaneo de imágenes supone una gran mejora al sistema de impresión de dicha información en papel que hay actualmente, ya que permite apostar por la tecnología para ser más “ecofriendly” y así poder actualizar e informar sobre aspectos del campus de una manera digital.

## 9.2.Líneas futuras

En este apartado detallaré algunas de las ideas que he pensado para mejorar la aplicación añadiendo nuevas funcionalidades. A continuación, se citan mejoras a corto plazo (aquellas que se pueden implementar en la próxima iteración) y a largo plazo (aquellas que depende de datos o permisos de la universidad para poder realizarse o de desarrollos más grandes).

- A corto plazo:
  - Utilización de módulo de Cloud Messaging de Firebase para el envío de notificaciones push para informar a un usuario cuando se produzca algún cambio en aquellos foros o eventos que tenga marcados como favoritos.
  - Desarrollo de más Cloud Functions para administrar las consultas en el lado servidor en vez del lado cliente y así quitar peso a la aplicación móvil.
  - Implementar un chat o un sistema de mensajería para la comunicación entre usuario dentro de la propia aplicación.
  - Exportar la base de datos de RealtimeDatabase al nuevo módulo de base de datos de Firebase llamado CloudFirestore, el cual ya salió de la fase beta y presenta numerosas mejoras de rendimiento y de desarrollo.
  - Implementar un motor de búsqueda para usuarios, foros y eventos que nos permita mayor libertad a la hora de obtener resultados de búsqueda sin tener que poner exactamente y en orden el nombre de lo que estamos buscando. Para ello, una buena idea podría ser utilizar el motor Algolia ya que se integra fácilmente con Firebase.
- A largo plazo:
  - Construcción de nuevos modelos 3D con aquellos cambios realizados en la primera fase y de la nueva fase. Añadir mayor detalle con más elementos y texturas.
  - Implementación de las nuevas etiquetas para la identificación de aulas, laboratorios, etc. Intentando que estas imágenes sean de una calidad suficiente como para tener una buena nota en la herramienta que las evalúa y así conseguir una mejor experiencia de usuario en AR.
  - Implementar los datos de los usuarios de la universidad en la aplicación para así mejorar el sistema de registro y login.
  - Desarrollar una aplicación en IOs con las mismas funcionalidades que tenga la de Android para extender el uso de dicho sistema.
  - Añadir un pequeño chatbot utilizando la tecnología de Google llamada DialogFlow, que nos permita realizar una serie de operaciones sencillas como “consultar foros”, “abrir el lector QR”, etc.

## Capítulo 10 – Webgrafía

- **Mi portal Uva.** Página web de la Uva que me ha proporcionado información y archivos para la imagen corporativa.
  - Último acceso: 15 Abr 2019
  - Disponible en: [https://miportal.uva.es/0.comun/3.imagen\\_corporativa/index.html?sso\\_id=23D805D4E82A58E99F80DE0E9C78EE1D?sso\\_id=320BA78C291599EF0AD95F369397EF7B](https://miportal.uva.es/0.comun/3.imagen_corporativa/index.html?sso_id=23D805D4E82A58E99F80DE0E9C78EE1D?sso_id=320BA78C291599EF0AD95F369397EF7B)
- **Developers Google.** Página web de Google con la documentación necesaria para el desarrollo de ARcore y Sceneform.
  - Último acceso: 13 May 2019
  - Disponible en: <https://developers.google.com/ar/develop/java/quickstart>
- **GitHub para AR.** Plataforma para la distribución de ejemplos de AR.
  - Último acceso: 04 Abr 2019
  - Disponible en: <https://github.com/google-ar/sceneform-android-sdk>
- **Firebase, búsqueda de texto completo.** Página web documentada con las soluciones para un motor de búsqueda de texto.
  - Último acceso: 15 Abr 2019
  - Disponible en: <https://firebase.google.com/docs/firestore/solutions/search?hl=es-419>
- **Medium.** Sitio web donde se publican artículos sobre soluciones a carencias de Firebase.
  - Último acceso: 26 Abr 2019
  - Disponible en: <https://medium.com/google-cloud/startups-now-cronjob-your-google-firebase-functions-securely-and-externally-without-paying-for-503b0f4ca539>
- **Programacionymas.** Página web donde seguí el tutorial para implementar el DatePicker
  - Último acceso: 15 May 2019
  - Disponible en: <https://programacionymas.com/blog/como-pedir-fecha-android-usando-date-picker>
- **Desarrollolibre, tutorial QR.** Página web donde se publicó el tutorial que seguí para implementar el lector QR.
  - Último acceso: 15 May 2019
  - Disponible en: <https://www.desarrollolibre.net/blog/android/como-crear-un-lector-de-codigos-qr-en-android-con-android-studio#.XNxD06TtbIV>
- **Developers Android.** Página web con la documentación sobre Android.
  - Último acceso: 15 May 2019
  - Disponible en: <https://developer.android.com/>
- **Firebase documentación.** Sitio web que contiene toda la documentación para entender e implementar Firebase.
  - Último acceso: 15 May 2019
  - Disponible en: <https://firebase.google.com/docs>
- **Desarrollador Android.** Página web que explica las “best practices” para la comunicación entre Fragments.
  - Último acceso: 15 May 2019

- Disponible en: <https://desarrollador-android.com/desarrollo/formacion/empezar-formacion/crear-una-interfaz-de-usuario-dinamica-con-fragments/comunicarse-con-otros-fragments/>
- **DroidMentor.** Sitio web donde consulté el tutorial para implementar un menú de Fragments al estilo Whatsapp.
  - Último acceso: 15 May 2019
  - Disponible en: <https://droidmentor.com/how-to-use-fragment-specific-menu-in-android/>
- **Stackoverflow.** Sitio web donde he consultado la mayoría de problemas puntuales que he tenido durante la programación.
  - Último acceso: 15 May 2019
  - Disponible en: <https://stackoverflow.com/>



## Apéndice 1 – Contenido del CD-ROM

El CD-ROM incluye el siguiente contenido:

- Memoria en formato PDF de este proyecto con el nombre de *MemoriaUVassistantSGSergioMuñozGómez.pdf*
- Carpeta *ARimágenes* donde se guardan las imágenes para el escaneo de imágenes en AR. Estas imágenes son las que actualmente están implementadas más el resto de tipografía del campus. Además, está la imagen de la base de datos para el formateo de dichas imágenes y un fichero con ese formato en texto legible.
- Carpeta *CloudFunction* donde está el código en JS de la función encargada del borrado de eventos pasados.
- Carpeta *Android* donde se encuentra el archivo *UVassistant.apk* para la instalación y un directorio con el código fuente de la aplicación móvil.
- Carpeta *Diagramas* donde se encuentran todos los diagramas que se han utilizado para esta memoria.

