



**Universidad de Valladolid**

**E. Ingeniería Informática**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Grado en Ingeniería Informática  
Mención Tecnologías de la Información

**GuiameUva: Desarrollo de una  
aplicación web que localiza y guía a  
lugares en la Escuela de ingeniería  
informática.**

Autor:

**Juan Carlos Aparicio Domínguez**

Tutora:

**Margarita Gonzalo Tasis**



En la actualidad el número de estudiantes universitarios en escuelas o facultades ubicadas en ciudades distintas a las de los alumnos es mayor con respecto a años anteriores. Las asignaturas de estas titulaciones pueden ser impartidas en escuelas cuyos docentes tienen su despacho ubicado en un centro distinto con lo cual supone un inconveniente al alumno por tener que desplazarse hacia otro centro y localizar el despacho del docente. Por otro lado, las construcciones de las facultades no son iguales lo cual hace necesario un plano del edificio a modo de leyenda con sus correspondientes plantas y despachos. Este trabajo pretende analizar, comprender y desarrollar una aplicación móvil para Android para facilitar la solicitud de tutorías por parte del alumno y la de guiar al alumno a llegar a su ubicación. La aplicación desarrollada, GuiaMeUVa, consiste fundamentalmente en una herramienta que cumple las funcionalidades anteriormente mencionadas y también la disponibilidad de enviar un correo al docente si así lo necesitara. El método y proceso de software seguido es RUP y la notación de diagramas utilizada es UML. Por último, en este documento se encuentra todo el material obtenido como consecuencia de la licitación de requisitos, análisis, diseño, implementación y pruebas, así como los manuales necesarios para su uso.



# Abstract

---

At present, the number of university students in schools or faculties located in cities other than those of students is greater than in previous years. The subjects of these degrees can be taught in schools whose teachers have their office located in a different center with which it is inconvenient for the student to have to move to another center and locate the teacher's office. On the other hand, the constructions of the faculties are not the same, which makes necessary a plan of the building as a legend with its corresponding floors and offices. This work aims to analyze, understand and develop a mobile application for Android to facilitate the request for tutorials by the student and to guide the student to reach their location. The application developed, GuiaMeUVa, consists essentially of a tool that fulfills the above-mentioned functionalities and also the availability of sending an email to the teacher if needed. The software method and process followed is RUP and the diagram notation used is UML. Finally, this document contains all the material obtained as a result of the bidding process for requirements, analysis, design, implementation and testing, as well as the manuals necessary for its use.



## Tabla de contenidos

<b>Capítulo 1 - Introducción.....</b>	<b>15</b>
1.1. Motivación.....	17
1.2. Objetivos.....	17
1.3. Estructura de la memoria.....	17
<b>Capítulo 2 - Contexto .....</b>	<b>19</b>
2.1. Apps existentes destinadas a alumnos.....	22
2.1.1. Aplicaciones de comunicación Alumno Profesor.....	22
2.1.2. Aplicaciones de localización de espacios.....	24
2.2. Propuesta de solución.....	25
2.2.1. Alcance.....	26
<b>Capítulo 3 – Plan de desarrollo de Software.....</b>	<b>27</b>
3.1. Introducción.....	29
3.1.1. Propósito.....	29
3.1.2. Ámbito.....	29
3.1.3. Visión global .....	29
3.2. Visión general del proyecto.....	29
3.2.1. Objetivos y ámbito del proyecto.....	29
3.2.2. Suposiciones y restricciones.....	30
3.2.3. Entregables. Proceso Unificado.....	30
3.2.4. Evolución del plan de Desarrollo de Software .....	31
3.3. Organización del proyecto.....	32
3.3.1 Interfaces externas .....	32
3.3.2 Estructura interna de la organización .....	32
3.3.2 Método de trabajo.....	33
3.4. Plan de gestión de procesos.....	33
3.4.1 Plan de inicio .....	33
3.5. Plan de trabajo .....	34
3.5.1 Actividades del proyecto .....	34
3.5.2. Recursos humanos del proyecto .....	36
3.5.3 Duración real del proyecto .....	37
3.6. Costes del proyecto.....	38
<b>Capítulo 4 – Plan de gestión de riesgos.....</b>	<b>39</b>
4.1 Gestión de riesgos.....	42
<b>Capítulo 5 – Análisis.....</b>	<b>47</b>
5.1. Análisis de requisitos.....	49
5.2 Restricciones.....	51

5.3 Casos de uso .....	51
5.3.1. Actores primarios.....	51
5.3.2. Actores secundarios.....	51
5.3.3. Diagrama de Casos de Uso.....	52
5.3.4 Especificación de casos de uso .....	54
5.4 Realización de Casos de Uso.....	74
5.4.1. Modelo de dominio.....	74
5.4.2. Diagramas de actividad.....	76
<b>Capítulo 6 – Arquitectura y Diseño .....</b>	<b>97</b>
6.1 Arquitectura Propuesta. MVP.....	99
6.2 Ciclo de vida de Activities y Fragments.....	100
6.3. Diseño de la arquitectura .....	101
6.3.1. Gestión de la persistencia .....	101
6.3.2. Modelo de despliegue .....	103
6.4.3. Diagramas de secuencia.....	104
6.4.4. Diagramas de clase de diseño .....	105
<b>Capítulo 7 – Prototipo .....</b>	<b>111</b>
7.1. Propuesta de prototipo .....	113
7.1.1. Guías de diseño.....	113
7.1.2. Navegación .....	113
7.1.3. Interfaz.....	113
7.1.4. Tipografía .....	114
7.2. Descripción general del personaje principal “Alumno” .....	115
7.3. Diseño de los subsistemas .....	116
7.3.1. Vista de casos de uso. Diseño de la interfaz de usuario.....	116
7.4. Evaluación del prototipo.....	127
7.4.1. Introducción.....	127
7.4.2. Elección de cuatro tareas significativas .....	128
7.4.3. Test de usabilidad con usuarios reales.....	129
7.4.4 Resultados obtenidos en el test de usabilidad.....	130
<b>Capítulo 8 – Implementación y Pruebas.....</b>	<b>133</b>
8.1. Herramientas utilizadas .....	135
8.2. Entorno de desarrollo.....	135
8.3. Implementación .....	136
8.3.1. Decisiones de la implementación .....	136
8.4. Alcance de las pruebas .....	141
8.5. Listado de las pruebas.....	141
8.5.1. Listado para el Usuario (Alumno): .....	141

---

8.5.1. Listado para el Administrador: .....	141
8.6 Tipos de pruebas .....	142
8.6.1 Pruebas de funcionalidad .....	142
8.6.2. Pruebas de interfaz de usuario .....	142
8.6.3. Pruebas de datos e integridad de la base de datos .....	142
8.6.3. Pruebas en diferentes versiones .....	142
8.7 Metodología de las pruebas .....	142
8.8 Resultados.....	142
8.9.1. Pruebas para el Usuario “Alumno”.....	143
8.9.2. Pruebas para el Administrador .....	146
<b>Capítulo 9 - Conclusiones .....</b>	<b>153</b>
<b>Capítulo 10 – Líneas Futuras .....</b>	<b>157</b>
<b>Capítulo 11 – Bibliografía.....</b>	<b>161</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>167</b>
APÉNDICE A: Manual de Instalación .....	169
A.1. Instalación de la aplicación GuiaMeUVa App .....	169
A.2. Código fuente Web .....	170
A.3. Android Studio .....	171
APÉNDICE B: Material test usabilidad .....	172
B.1. Introducción y bienvenida.....	172
B.2. Realización de las tareas .....	172
B.3. Preguntas, cuestiones y despedida .....	173
B.4. Hoja de observaciones .....	173
APÉNDICE C: Manual de usuario - Administrador .....	175
C.1. Introducción .....	175
C.2. Funcionalidades para el Administrador .....	175
APÉNDICE D: Manual de usuario - Alumno .....	189
D.1. Introducción.....	189
D.2. Funcionalidades para el Alumno .....	189
APÉNDICE E: Contenido del CD.....	199

## Lista de tablas

Tabla 1: Definición de roles.....	32
Tabla 2: Actividades y duración estimada.....	34
Tabla 3: Actividades y duración real.....	37
Tabla 4: Costes.....	38
Tabla 5: Riesgo R001.....	42
Tabla 6: Riesgo R002.....	42
Tabla 7: Riesgo R003.....	43
Tabla 8: Riesgo R004.....	43
Tabla 9: Riesgo R005.....	44
Tabla 10: Riesgo R006.....	44
Tabla 11: Riesgo R007.....	45
Tabla 12: Riesgo R008.....	45
Tabla 13: Riesgo R009.....	46
Tabla 14: Requisitos funcionales del sistema.....	49
Tabla 15: Requisitos no funcionales del sistema.....	50
Tabla 16: Restricciones del sistema.....	51
Tabla 17: Descripción del UC-001.....	54
Tabla 18: Descripción del UC-002.....	55
Tabla 19: Descripción del UC-003.....	56
Tabla 20: Descripción del UC-004.....	57
Tabla 21: Descripción del UC-005.....	58
Tabla 22: Descripción del UC-006.....	59
Tabla 23: Descripción del UC-007.....	60
Tabla 24: Descripción del UC-008.....	61
Tabla 25: Descripción del UC-009.....	62
Tabla 26: Descripción del UC-010.....	63
Tabla 27: Descripción del UC-011.....	64
Tabla 28: Descripción del UC-012.....	65
Tabla 29: Descripción del UC-013.....	66
Tabla 30: Descripción del UC-014.....	67
Tabla 31: Descripción del UC-015.....	68
Tabla 32: Descripción del UC-016.....	69
Tabla 33: Descripción del UC-017.....	70
Tabla 34: Descripción del UC-018.....	71
Tabla 35: Descripción del UC-019.....	72
Tabla 36: Descripción del UC-020.....	73
Tabla 37: Entorno de desarrollo.....	135
Tabla 38: Descripción del CP_U_01.....	143
Tabla 39: Descripción del CP_U_02.....	143
Tabla 40: Descripción del CP_U_03.....	143
Tabla 41: Descripción del CP_U_04.....	144
Tabla 42: Descripción del CP_U_05.....	144
Tabla 43: Descripción del CP_U_06.....	144
Tabla 44: Descripción del CP_U_07.....	145
Tabla 45: Descripción del CP_U_08.....	145
Tabla 46: Descripción del CP_U_09.....	145
Tabla 47: Descripción del CP_U_10.....	146
Tabla 48: Descripción del CP_U_11.....	146
Tabla 49: Descripción del CP_A_01.....	146
Tabla 50: Descripción del CP_A_02.....	147
Tabla 51: Descripción del CP_A_03.....	147
Tabla 52: Descripción del CP_A_04.....	147
Tabla 53: Descripción del CP_A_05.....	148
Tabla 54: Descripción del CP_A_06.....	148

---

Tabla 55: Descripción del CP_A_07.....	148
Tabla 56: Descripción del CP_A_08.....	149
Tabla 57: Descripción del CP_A_09.....	149
Tabla 58: Descripción del CP_A_10.....	149
Tabla 59: Descripción del CP_A_11.....	150
Tabla 60: Descripción del CP_A_12.....	150
Tabla 61: Descripción del CP_A_13.....	150
Tabla 62: Descripción del CP_A_14.....	151
Tabla 63: Descripción del CP_A_15.....	151
Tabla 64: Descripción del CP_A_16.....	151
Tabla 65: Descripción del CP_A_17.....	151
Tabla 66: Descripción del CP_A_18.....	152

## Lista de figuras

Figura 1: Campus Universitario Miguel Delibes, Valladolid.....	21
Figura 2: Campus Universitario La Yutera, Palencia.....	21
Figura 3: Plano Escuela Ingeniería Informática de Valladolid.....	22
Figura 4: Pizarra UVa.....	23
Figura 5: TokApp School.....	24
Figura 6: Diagrama de Gantt.....	35
Figura 7: Diagrama de casos de uso de Usuario.....	52
Figura 8: Diagrama de casos de uso de Administrador.....	53
Figura 9: Modelo de dominio.....	74
Figura 10: Diagrama de actividad UC-001.....	76
Figura 11: Diagrama de actividad UC-002.....	77
Figura 12: Diagrama de actividad UC-003.....	78
Figura 13: Diagrama de actividad UC-004.....	79
Figura 14: Diagrama de actividad UC-005.....	80
Figura 15: Diagrama de actividad UC-006.....	81
Figura 16: Diagrama de actividad UC-007.....	82
Figura 17: Diagrama de actividad UC-008.....	83
Figura 18: Diagrama de actividad UC-009.....	84
Figura 19: Diagrama de actividad UC-010.....	85
Figura 20: Diagrama de actividad UC-011.....	86
Figura 21: Diagrama de actividad UC-012.....	87
Figura 22: Diagrama de actividad UC-013.....	88
Figura 23: Diagrama de actividad UC-014.....	89
Figura 24: Diagrama de actividad UC-015.....	90
Figura 25: Diagrama de actividad UC-016.....	91
Figura 26: Diagrama de actividad UC-017.....	92
Figura 27: Diagrama de actividad UC-018.....	93
Figura 28: Diagrama de actividad UC-019.....	94
Figura 29: Diagrama de actividad UC-020.....	95
Figura 30: Esquema Patrón MVC vs Patrón MVP.....	99
Figura 31: Ciclo de vida de una Activity.....	100
Figura 32: Ciclo de vida de un Fragment.....	100
Figura 33: Modelo Entidad-Relación base de datos GuiaMeUVa.....	101
Figura 34: Modelo de despliegue.....	103
Figura 35: Diagrama de secuencia: UC-002.....	104
Figura 36: Diagrama de secuencia: UC-009.....	105
Figura 37: Vista de la aplicación.....	106
Figura 38: Presentador de la aplicación.....	107
Figura 39: Modelo de la aplicación.....	108
Figura 40: Utils y Remoto de la aplicación.....	109
Figura 41: Prototipo de Interfaz.....	114
Figura 42: Ficha de personaje.....	115
Figura 43: Boceto de usuario.....	116
Figura 44: Boceto de usuario, inicio de sesión.....	117
Figura 45: Boceto de usuario, buscar profesor.....	118
Figura 46: Boceto de usuario, solicitar tutoría.....	119
Figura 47: Boceto de usuario, cancelar tutoría.....	119
Figura 48: Boceto de usuario, Enviar correo.....	120
Figura 49: Boceto de usuario, mostrar ubicación.....	121
Figura 50: Boceto de usuario, mostrar ruta.....	122
Figura 51: Boceto de usuario, mostrar ayuda.....	123
Figura 52: Boceto Iniciar Sesión.....	124
Figura 53: Boceto insertar profesor.....	124
Figura 54: Boceto modificar profesor.....	125

Figura 55: Boceto eliminar Profesor. ....	125
Figura 56: Boceto inserta centro.....	125
Figura 57: Boceto modificar centro.....	126
Figura 58: Boceto eliminar centro.....	126
Figura 59: Boceto Agregar despacho.....	126
Figura 60: Boceto modificar despacho.....	127
Figura 61: Boceto eliminar despacho.....	127
Figura 62: Grafica y tabla de versiones Android y su uso en %.....	137
Figura 63: Uso de Retrofit.....	138
Figura 64: Web IndoorAtlas.....	139
Figura 65: App MapCreator2 - IndoorAtlas.....	140
Figura 66: Integración en GuiaMeUVa App.....	140
Figura 67: Instalación GuiaMeUVa App.....	169
Figura 68: Pantalla Inicio GuiaMeUVa App.....	169
Figura 69: Código fuente Web.....	170
Figura 70: Conexión base de datos MySQL.....	170
Figura 71: BASE_URL Android Studio.....	171
Figura 72: Inicio sesión Administrador.....	175
Figura 73: Pantalla de inicio Administrador.....	176
Figura 74: Administración centros.....	176
Figura 75: Agregar Centro.....	177
Figura 76: Administración Centros.....	177
Figura 77: Modificar Centro.....	178
Figura 78: Eliminar Centro.....	179
Figura 79: Administración despachos.....	179
Figura 80: Agregar despacho.....	180
Figura 81: Modificar despacho.....	181
Figura 82: Eliminar despacho.....	182
Figura 83: Administración extensiones.....	182
Figura 84: Agregar extensión.....	183
Figura 85: Modificar extensión.....	184
Figura 86: Eliminar extensión.....	184
Figura 87: Administración profesores.....	185
Figura 88: Agregar profesor.....	186
Figura 89: Modificar profesor.....	187
Figura 90: Eliminar profesor.....	188
Figura 91: Pantalla inicio sesión.....	189
Figura 92: Pantalla Registro usuario.....	190
Figura 93: Inicio de sesión de usuario.....	190
Figura 94: Pantalla principal.....	191
Figura 95: Buscar profesor.....	192
Figura 96: Mostrar Ubicación.....	193
Figura 97: Enviar Correo.....	193
Figura 98: Solicitar Tutoría.....	194
Figura 99: Pantalla Mis tutorías.....	194
Figura 100: Proceso GuiaMeUVa.....	195
Figura 101: Proceso Cancelar tutoría.....	196
Figura 102: Temas de ayuda.....	197
Figura 103: Contenido tema de ayuda.....	197
Figura 104: Salir aplicación GuiaMeUVa.....	198



# **Capítulo 1 - Introducción**



## 1.1. Motivación

En la actualidad, los docentes procedentes de las escuelas o facultades universitarias pueden impartir materias propias de su departamento y escuela en planes de estudios de Grado o de Master universitario en otros centros con la consiguiente dispersión de dichos docentes. Esto conlleva a que los estudiantes tienen que consultar en qué centro se encuentra su despacho, como su ubicación y el horario de tutoría de un profesor dado.

Este documento es la propuesta elaborada como respuesta a la asignatura Trabajo Fin de Grado del Grado en Ingeniería Informática mención Tecnologías de la Información de la Escuela de Ingeniería Informática <sup>[1]</sup> de la Universidad de Valladolid <sup>[2]</sup>.

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG en adelante) consiste en el desarrollo de una aplicación móvil Android <sup>[3]</sup> para guiar y ayudar a los alumnos universitarios para poder aprovechar el recurso de las tutorías con los docentes. A esta aplicación se la ha denominado GuiaMeUVa.

## 1.2. Objetivos

El objetivo es la realización de una App que guía y ayuda al alumno a acudir al despacho del profesor o tutor en cuestión para tener una tutoría. La aplicación muestra la información y ubicación del despacho a la vez que indica a tiempo real la ruta a seguir del alumno para llegar al destino. La aplicación será accedida a través de una app móvil en Android y se supone que las guías empleadas serán usadas por los alumnos de la universidad que quieran acudir a la tutoría concertada.

El TFG consistirá en la elaboración de un proyecto como trabajo de síntesis de competencias que tendrá como finalidad la elaboración por el estudiante de un trabajo personal en el que se apliquen e integren los conocimientos, habilidades y actitudes desarrolladas durante los años de estudio en la titulación mencionada anteriormente.

Los objetivos que persigue este TFG se mencionan a continuación:

- Desarrollar una App que guíe a los alumnos para encontrar el despacho de un profesor.
- Utilizar los datos de los profesores que están en la web de la UVa.
- Utilizar mapas y planos de la Escuela de Ingeniería Informática y Google Maps para llegar.
- Desarrollar la App mencionada anteriormente empleando como patrón de diseño Modelo Vista Presentador (MVP).

## 1.3. Estructura de la memoria

A continuación, se proporciona un pequeño esquema de los temas principales que van a ser tratados en los siguientes capítulos, así como una breve descripción de cada uno de ellos

- Contexto: descripción y análisis de algunas de las aplicaciones similares que hay disponibles, incluyendo aspectos deseables y no deseables como una pequeña conclusión de ellos.
- Entorno tecnológico: Descripción de los equipos y herramientas utilizados durante la realización del proyecto.
- Plan de desarrollo de Software: Visión global del enfoque de desarrollo propuesto del TFG
- Requisitos: Especificación de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.
- Planificación y seguimiento: Desglose del tiempo y esfuerzo que se estiman necesarios para llevar a cabo cada una de las fases de las que se compone el proyecto. Incluye la gestión de riesgos.
- Análisis: Detalle de los aspectos más relevantes de la arquitectura y diseño.
- Arquitectura y diseño: detalle de los aspectos más relevantes de la arquitectura y diseño.

- **Implementación y pruebas:** Detalle de los aspectos correspondientes a la fase de construcción y pruebas de la ingeniería de software seguidas en las fases anteriores.
- **Conclusiones y líneas futuras:** Se comentan las conclusiones obtenidas a lo largo del desarrollo del proyecto y las posibles líneas futuras de trabajo.
- **Referencias:** Fuentes consultadas a lo largo de la realización de proyecto
- **Anexos:** Información complementaria relativa al proyecto que puede resultar de interés para el lector y en ocasiones provee una visión más extensa de algunos temas tratados. Se incluyen los manuales de instalación y usuario.

# Capítulo 2 - Contexto



La tutoría con los profesores en el ámbito de la universidad consiste en una actividad de carácter formativo que se ocupa de la formación personal, social y profesional de los estudiantes como elementos relevantes de la formación universitaria. La tutoría universitaria tiene que entenderse como un elemento dinamizador para que todos los subsistemas de la organización educativa de la Universidad apoyen al estudiante para conseguir que este sea el agente activo de su aprendizaje.

Deberíamos destacar que la disponibilidad de los profesores viene marcada por la guía docente de cada una de las materias que éstos imparten, con lo cual podemos obtener información acerca de la ubicación de los docentes en el horario determinado por esta guía. Esto puede ser fácil desde el punto de vista informativo pero puesto en práctica puede llevar a algunas dificultades como por ejemplo que en un mismo campus puede haber diferentes facultades con lo cual debemos estar seguros de que nos encontraremos en el lugar correcto. Por otro lado, la movilidad del profesorado puesto que los distintos profesores pueden impartir materias distintas en diferentes centros con lo cual el despacho para las tutorías puede variar. También tenemos que darnos cuenta de que varios profesores pueden compartir despacho en un horario determinado.



*Figura 1: Campus Universitario Miguel Delibes, Valladolid*



*Figura 2: Campus Universitario La Yutera, Palencia*

Otro aspecto importante es la distribución de las distintas facultades. Hay que tener en cuenta que no siguen un diseño en común con lo cual la distribución de las aulas, despachos y salas requiere un mayor esfuerzo por parte del alumnado en localizar una ubicación determinada.

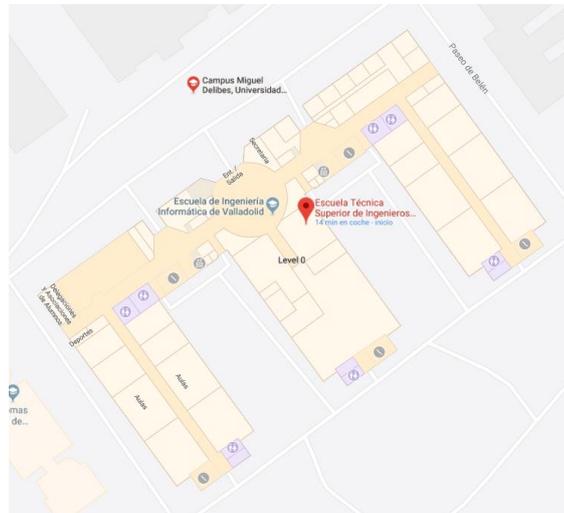


Figura 3: Plano Escuela Ingeniería Informática de Valladolid

Los alumnos por su parte, no conocen en su totalidad los espacios disponibles de las facultades tales como salas de estudio o despachos de orientación los cuales pueden ser importantes para

Los profesores que imparten clases en diferentes centros o facultades, tienen a su disposición un despacho para poder atender a los alumnos que soliciten una tutoría de la materia en cuestión. El horario de disponibilidad viene determinado en la guía docente de cada asignatura que el profesor imparte siempre respetando que se cumpla, y no se produzca solapamiento entre éstos para que los alumnos de diferentes materias puedan acudir a cada uno de los despachos que tiene asignados el profesor.

## 2.1. Apps existentes destinadas a alumnos

En este apartado, lo primero que hacemos es ponernos en situación. Antes de poder desarrollar nuestra aplicación, se llevará a cabo un breve análisis sobre las diferentes aplicaciones existentes que pretenden proporcionar una solución similar. Para cada una de ellas, se expondrán las ventajas y desventajas observadas y una pequeña conclusión. Abordaremos este análisis orientando a dos puntos de vista: el de comunicación entre alumnos y profesores y el de localización de interiores.

### 2.1.1. Aplicaciones de comunicación Alumno Profesor.

#### 2.1.1.1. Pizarra Uva

Pizarra Uva es una aplicación que favorece la comunicación entre alumnos y profesores gracias a un sistema de mensajería útil y sencillo. Con el perfil de profesor se pueden enviar mensajes de forma masiva a todas las asignaturas o solamente a algunas según la necesidad. Por otro lado, con el perfil de alumno se podrán añadir comentarios, ver los mensajes u anotaciones previamente escritos por otros usuarios, consiguiendo así la creación de un hilo de conversación sobre un tema añadiendo comentarios sobre el mensaje principal.



Figura 4: Pizarra UVA

### Ventajas:

- Permite la comunicación directa con un profesor

### Desventajas:

- Resulta útil si es complementario al entorno Moodle.
- Demasiados pasos para marcar como leídos los mensajes.
- Algunas de las tipografías no son agradables.

### Conclusión:

Facilita la comunicación entre profesor y alumno fuera de las clases siendo un complemento más junto con el entorno Moodle del Campus Virtual y el correo electrónico, pero no satisface la necesidad descrita anteriormente, no guía a los alumnos a acudir a los despachos de los profesores de otros centros.

### 2.1.1.2. TokApp School

TokApp School<sup>[4]</sup> es una app móvil disponible tanto en iOS como en Android destinado a la comunicación entre centros educativos, profesores, alumnos y padres. Dependiendo del rol desde el que se use la aplicación ésta propondrá unas funcionalidades u otras. Entre estas funcionalidades podemos destacar que permite organizar a los alumnos de manera sencilla, envío instantáneo de cualquier información, servicio de mensajería instantánea e ilimitada, difusión masiva de noticias y novedades con un solo botón, organización de grupos de interés y especialidades.

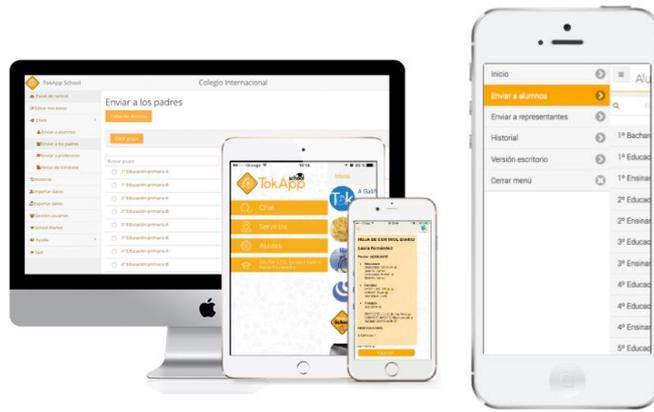


Figura 5: TokApp School

### **Ventajas:**

- Servicio de puesta en marcha rápida
- Mensajería ilimitada y con la posibilidad de adjuntar archivos como imágenes y documentos.
- Confirmación de lectura de los mensajes.
- Privacidad y cumplimiento de la Ley de Protección de Datos.
- Su API permite ser integrada con cualquier sistema de comunicación e intranet.

### **Desventajas:**

- No se han encontrado

### **Conclusión:**

Al igual que Pizarra Uva, facilita la comunicación entre profesor, padres y alumno fuera de las clases siendo un complemento más, pero tampoco satisface la necesidad descrita anteriormente, no guía a los alumnos a acudir a los despachos de los profesores de otros centros.

## **2.1.2. Aplicaciones de localización de espacios.**

### **2.1.2.1. iBeacon**

iBeacon es una app móvil disponible tanto para iOS como para Android encargada de detectar presencia por proximidad y localización en interiores. Se basa en Bluetooth Low Energy, también conocido como Bluetooth Smart. El funcionamiento, como en toda comunicación, consiste en disponer de un emisor que transmite un identificador único universal, que será recogido por una aplicación compatible o sistema operativo que puede convertirlo en una localización física o dar información, por ejemplo. Entre las aplicaciones de uso que se pueden emplear destacamos:

- Proporcionar información extra mediante imágenes, vídeos, animaciones, cualquier elemento multimedia.
- Solicitar ayuda.
- Recibir notificaciones.
- Guía de espacios de interior.

**Ventajas:**

- Geolocalización en espacios de interior más precisas que el GPS
- Permite interactuar con otras personas.
- El alcance que se puede conseguir es de 50 metros desde el emisor.
- Múltiples propósitos, comerciales, informativos, etc.

**Desventajas:**

- Necesaria la instalación de dispositivos emisores en espacios de interior.
- Un mal uso puede llevar a un abuso de notificaciones a los usuarios.

**Conclusión:**

Una solución muy completa que admite varios propósitos u objetivos según las necesidades que se persigan, ofrece un posicionamiento muy preciso con la contraposición de que puede ser intrusivo y su mal uso puede hacer que este sistema pierda el carácter informativo predominante y adquiera un punto de vista abusivo.

**2.2. Propuesta de solución**

La propuesta que se propone para este proyecto se basa fundamentalmente en unificar en una aplicación de carácter móvil necesidades que desde un primer punto de vista pueden aparecer en aplicaciones móviles separadas. Consideramos como necesidades las siguientes:

- Consultar la información de los docentes de las diferentes escuelas/facultades.
- Solicitar tutorías con los docentes.
- Enviar correos electrónicos.
- Mostrar ruta de camino desde la ubicación del alumno hasta el despacho del docente.
- Interfaz simple y sencilla de usar.

En este apartado describiremos al grupo de personas a las que estará destinada la aplicación a desarrollar en este TFG. Para ello, tendremos que elaborar una descripción precisa de nuestro usuario, creando usuarios ficticios (personajes).

Los personajes son arquetipos hipotéticos de usuarios reales que surgen del análisis de las características de los usuarios durante el análisis de requisitos. La idea que se persigue es que no hay que diseñar la solución para todos los usuarios, sino para una persona específica y concreta.

Es importante destacar que habrá dos tipos de usuarios:

- Alumnos: Usuarios finales que interactuarán con el sistema. Éste será el personaje primario.
- Administrador: Persona encargada de cargar datos representativos de los docentes como sus despachos y ubicación de éstos.

Por tanto, nuestro personaje primario/usuario final posee las siguientes características o propiedades:

Es una persona relacionada con la universidad en el papel de “alumno”, ya sea de 1º, 2º ciclo o de estudios de postgrado. Es una persona familiarizada con el uso y manejo de dispositivos móviles. Actualmente se encuentra cursando alguna asignatura y para la resolución de dudas que pueda tener con dicha asignatura solicita tutoría o tutorías necesarias para ello.

El proceso de solicitud de una tutoría es el siguiente:

- El alumno universitario solicita vía email una reunión con el tutor de una determinada materia.
- El profesor le proporciona una cita a dicho alumno en las horas marcadas establecidas por el plan de estudios del grado, master o doctorado correspondiente en el despacho de dicho tutor u orientador.

La tutoría presencial exige la asistencia del alumno en el despacho del profesor de una determinada materia u orientador correspondiente. En materias de Master o Doctorado en las cuales dicho profesor imparte una de estas asignaturas en un centro en el cual no se encuentra su despacho hace que la asistencia por parte del alumno a las tutorías requiera un mayor esfuerzo en cuanto a acudir al centro donde se encuentra ubicado dicho despacho, teniendo en cuenta que éste podría cambiar de un curso a otro o puede darse el caso de que dicho profesor pueda disponer de otro despacho si la impartición de la asignatura así lo pueda requerir.

El alumno debe encontrar el despacho del profesor para poder acudir a la cita a la hora establecida.

El objetivo de la aplicación es poder facilitar el proceso tanto de solicitud de una tutoría como de la guía para poder pedir ayuda al alumno a encontrar la localización de la ubicación del despacho del docente para poder reunirse el alumno con el profesor a la hora acordada.

### 2.2.1. Alcance

El sistema (o app) permitirá ubicar al alumno en todo ciclo de vida de la ruta o guía a mostrar hasta que este llega a su destino final. El sistema recoge información acerca del profesor u orientador y este permanecerá accesible para el alumno en cuestión para poder calcular su ruta a seguir para acceder a su despacho. Por cada profesor u orientador se almacena la siguiente información:

- Nombre del profesor
- Apellidos del profesor
- Correo uva
- Dirección despacho
- Ubicación
  - Planta en la que se encuentra ubicado el despacho
  - Numero de despacho

Existirán dos tipos de usuarios:

- **Administrador del sistema:** Se encargará de dar de alta el proyecto. Cargará los datos iniciales (datos de profesores). Este usuario pertenece al sistema general, no tanto que a la aplicación.
- **Alumno / usuario final:** el alumno será el usuario final de esta aplicación. Introducirá con qué profesor tendrá la tutoría y la aplicación le dirá en que despacho está situado y a continuación le mostrará la ruta a seguir para poder llegar a éste. También podrá mandar un correo electrónico a través de la aplicación si fuera necesario para poder concertar una tutoría con el profesor.

# **Capítulo 3 – Plan de desarrollo de Software**



## 3.1. Introducción

En este capítulo se muestra una visión global del enfoque de desarrollo propuesto del TFG.

El proyecto ha sido ofertado por la profesora Margarita Gonzalo Tasis, y para su desarrollo se empleará la metodología RUP (Proceso Unificado) [6].

El enfoque de desarrollo propuesto constituye una adaptación del RUP siempre en concordancia con las características del proyecto, seleccionando los roles de los participantes, las actividades a realizar como también los artefactos a entregar.

### 3.1.1. Propósito

El propósito del Plan de Desarrollo Software es proporcionar la información necesaria para controlar el desarrollo y seguimiento del proyecto GuiaMeUVa, además de ayudar en la toma de decisiones al equipo de trabajo. En él se describe el enfoque de desarrollo del software.

Los miembros del equipo son dos:

- El alumno que se encargara de planificar, analizar, diseñar y desarrollar la aplicación siguiendo el método de desarrollo Proceso Unificado (RUP).
- La tutora, encargada de revisar todo el desarrollo y guiar al alumno en el desarrollo del proyecto, siempre aportando ideas y propuestas nuevas.

### 3.1.2. Ámbito

Este Plan de Desarrollo de Software describe el plan global usado para el desarrollo del proyecto GuiaMeUVa.

### 3.1.3. Visión global

Después de esta introducción, el resto del documento está organizado en las siguientes secciones:

- **Visión general del proyecto:** proporciona una descripción de los objetivos, alcance y restricciones, estableciendo los entregables que serán producidos y la evolución del proyecto.
- **Organización del proyecto:** describe la estructura organizacional del equipo de trabajo, incluye roles y responsabilidades.
- **Proceso de gestión:** especifica los costes estimados y la calendarización, define las fases e hitos del proyecto y describe como se llevará a cabo el proceso de seguimiento y control del proyecto, teniendo en cuenta entre otros, la gestión de los riesgos.

## 3.2. Visión general del proyecto

### 3.2.1. Objetivos y ámbito del proyecto

GuiaMeUVa es una herramienta localizar y guiar a los alumnos para encontrar el despacho de los docentes con los cuales quieren concertar una tutoría.

Otro de los objetivos es ofrecer a los alumnos la posibilidad de concertar desde la aplicación la tutoría correspondiente con el docente estableciendo así una comunicación alumno-profesor desde la propia aplicación. Otro objetivo que persigue este proyecto es que la aplicación ofrezca información acerca de los profesores como horario de tutorías, ubicación del despacho y centro evitando consultar dicha información en otras fuentes oficiales de la Universidad de Valladolid.

La aplicación estará disponible solo para dispositivos Android.

A los alumnos se les permitirá también enviar correos electrónicos a los profesores con los que quieren solicitar una tutoría.

### 3.2.2. Suposiciones y restricciones

Las suposiciones y restricciones respecto del sistema son:

1. Restricciones de recursos:

- Los miembros del equipo de trabajo deben ser como mucho dos personas durante todo el ciclo de vida del proyecto, tutora y alumno destacando el desempeño de éste los roles de gestor de proyecto, analista, desarrollador, diseñador y probador.

2. Restricciones de aplicación:

- La interfaz necesaria para la aplicación debe de tener las características de una aplicación móvil para que desde cualquier dispositivo móvil con el que se quiera acceder al sistema pueda realizarlo sin ningún tipo de problema. El sistema operativo que será empleado para soportar la aplicación será Android.
- Tiene que existir una aplicación Web gestionada por un usuario en calidad de administrador para gestionar los datos empleados por la aplicación: profesores, despachos, centros, extensiones, horarios, etc.
- La aplicación debe utilizar una base de datos obtenida como Webservice de tipo MySQL.

3. Restricciones de planificación;

- Se debe realizar un análisis y seguimiento de los riesgos asociado al desarrollo del sistema.
- El proyecto debe estar finalizado antes de la convocatoria de Fin de Grado de julio de 2018.

Otra restricción es que el lugar de la ubicación de los despachos del profesorado será únicamente la Escuela de Ingeniería Informática perteneciente del Campus Miguel Delibes ubicado en Paseo de Belén nº15 perteneciente a la Universidad de Valladolid.

### 3.2.3. Entregables. Proceso Unificado

Para el desarrollo de este proyecto debemos centrarnos en dividir de manera clara e inequívoca por fases, en función de su finalidad (idea, qué, cómo, cómo implementarlo, implementación, pruebas). Esta división constituye la configuración de RUP desde la perspectiva de artefactos, y que proponemos para este proyecto.

Esto nos lleva a pensar que deberemos proceder mediante el modelo de Proceso Unificado. Este modelo de desarrollo atiende a las preguntas mencionadas antes gracias a su división en las siguientes fases. Es importante destacar que de acuerdo a la filosofía de RUP (y de todo proceso iterativo e incremental), todos los artefactos son objeto de modificaciones a lo largo del proceso de desarrollo, por lo que sólo al término del proceso podríamos tener una versión definitiva y completa de cada uno de ellos. Sin embargo, el resultado de cada iteración y los hitos del proyecto están enfocados a conseguir un cierto grado de completitud y estabilidad de los artefactos. Esto será indicado más adelante cuando se presenten los objetivos de cada iteración.

1. Fase de Inicio

- Plan de Desarrollo de Software.
- Documento de Gestión de Riesgos.
- Prototipo inicial de la aplicación.

2. Fase de Elaboración

- Documento de Especificación de Requisitos *Software*.
- Especificación inicial de casos de uso.
- Modelo de análisis.
- Modelo de diseño (incluye la arquitectura del sistema).
- Modelo de datos.
- Prototipo final de interfaz de usuario.
- Versión alfa del producto.
- Evaluación con usuarios de la aplicación.

3. Fase de Construcción

- Modelo de despliegue.
- Documento de Casos de Prueba.
- Versión beta del producto.
- Versión inicial del manual de usuario.
- Documento de resultados de las pruebas.

4. Fase de Transición

- Versión final del producto.
- Manual de instalación y despliegue.
- Manual de usuario.

Hay que señalar que cada uno de estos artefactos pueden sufrir cambios a lo largo del transcurso del desarrollo del proyecto, por lo que, al finalizar éste se dispondrá de una versión final de cada uno de ellos. No obstante, el objetivo en cada iteración es conseguir un cierto grado satisfactorio de completitud y estabilidad de los artefactos mencionados anteriormente.

### **3.2.4. Evolución del plan de Desarrollo de Software**

El Plan de Desarrollo de Software se revisará quincenalmente y se refinará antes del comienzo de cada iteración con el fin de comprobar que el proyecto se está realizando según la planificación realizada y en caso contrario solucionarlo adecuadamente.

### 3.3. Organización del proyecto

#### 3.3.1 Interfaces externas

Para este proyecto tanto la tutora del Trabajo de Fin de Grado el único cliente que interactuará con ello estableciendo así las interfaces externas como los medios que hay entre la relación de dicha interacción (proyecto-cliente). El rol de Alumno (Usuario) y de Administrador de nuestro sistema, ha sido desarrollado por diferentes personas haciendo hincapié la figura del personaje descrita en el apartado 2.2.

#### 3.3.2 Estructura interna de la organización

El proyecto estará designado a una sola persona (Juan Carlos Aparicio Domínguez) que será el responsable de desempeñar los diferentes roles a lo largo del transcurso del proyecto. De esta forma, se pondrá en el papel de responsable de proyecto y como miembro de equipo. La figura de un responsable de proyecto implica:

- Asignación del trabajo al resto de los miembros del equipo.
- Control del aspecto y los contenidos del documento del plan de proyecto y del resto de documentos generados.
- Normalización de la estructura de los diferentes documentos a presentar al final de la práctica.
- Realización de las tareas de seguimiento y control del proyecto. Al final se cotejará el plan de proyecto con el informe de seguimiento del mismo.

Dentro de un grupo o equipo en un proyecto identificamos los siguientes roles y sus responsabilidades.

ROL	RESPONSABILIDAD
<b>Jefe de proyecto</b>	Tiene la responsabilidad del planteamiento, asignación de roles, ejecución y control del desarrollo del proyecto.
<b>Analista</b>	Encargado de la especificación de requisitos y restricciones del software para su posterior diseño.
<b>Diseñador</b>	Encargado de realizar el diseño software a partir de los resultados es obtenidos en la fase de análisis.
<b>Programador</b>	Encargado de desarrollo de software final en función de los resultados obtenidos en las fases de diseño y análisis.
<b>Probador</b>	Encargado de realizar pruebas de las diferentes versiones del software para comprobar su correcto funcionamiento.
<b>*Voluntarios</b>	

Tabla 1: Definición de roles.

\*Voluntarios: personas externas que en las últimas versiones realizaran pruebas para últimas modificaciones.

Los roles descritos en la tabla anterior estarán desempeñados por mí (Juan Carlos Aparicio Domínguez) salvo la parte de voluntarios que estarán desempeñados por terceras personas con el fin de valorar aspectos a tener en cuenta durante el desarrollo del proyecto.

### **3.3.2 Método de trabajo**

Para el desarrollo de este proyecto, el método de trabajo será interpretando el papel de cada miembro del equipo en las tareas a desempeñar en cada momento. El soporte para el proyecto será un servidor remoto donde se almacenará toda la información relevante para poder obtener los datos necesarios para preparar la guía a cada usuario.

## **3.4. Plan de gestión de procesos**

### **3.4.1 Plan de inicio**

Como se mencionó anteriormente, el modelo a seguir es el de Proceso Unificado. con lo cual en la fase de inicio se presenta un modelo, visión, metas, deseos del usuario, plazos, costos y viabilidad. Al tratarse de un proyecto de índole académico los costes referentes al hardware y software tanto como los costes de esfuerzo de cada papel desempeñado en el proyecto serán estimados.

### 3.5. Plan de trabajo

#### 3.5.1 Actividades del proyecto

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Recursos
<b>Fase de Inicio</b>	<b>13 días</b>	<b>mar 05/12/17</b>	<b>lun 18/12/17</b>		
Ámbito y límites del proyecto	2 horas	mar 05/12/17	mar 05/12/17		<b>Jefe de Proyecto</b>
Especificación de requisitos	3 horas	jue 07/12/17	jue 07/12/17	2	<b>Analista</b>
Casos de uso principales	3 horas	lun 11/12/17	mar 12/12/17	3	<b>Analista</b>
Estimación de los riesgos	3 horas	mié 13/12/17	mié 13/12/17	3	<b>Jefe de Proyecto</b>
Realización plan de fases	1 hora	jue 14/12/17	jue 14/12/17	3;5	<b>Jefe de Proyecto</b>
Redacción plan de desarrollo	10 horas	vie 15/12/17	lun 18/12/17	5;6	<b>Jefe de Proyecto</b>
<b>Fase de Elaboración</b>	<b>43 días</b>	<b>mar 19/12/17</b>	<b>mié 31/01/18</b>		
Elicitación de requisitos	1 hora	mar 19/12/17	mar 19/12/17		<b>Analista</b>
Especificación de requisitos	2 horas	mar 19/12/17	mié 20/12/17	9	<b>Analista</b>
Diagrama Casos de Uso	3 horas	mié 20/12/17	mié 20/12/17	10	<b>Analista</b>
Realización Casos de uso	6 horas	mié 20/12/17	jue 21/12/17	11	<b>Diseñador</b>
Modelado de dominio	21 horas	jue 21/12/17	mar 26/12/17	12	<b>Analista</b>
Elaboración de diagramas de secuencia, actividad, E-R	36 horas	mar 26/12/17	mar 02/01/18	12;13	<b>Analista</b>
Evaluación de Prototipo	20 horas	lun 22/01/18	jue 25/01/18		<b>Analista</b>
<b>Fase de construcción</b>	<b>50 días</b>	<b>lun 29/01/18</b>	<b>lun 19/03/18</b>		
Construcción Base de datos	4 horas	lun 29/01/18	mar 30/01/18		<b>Programador</b>
Diseño Plataforma web	40 horas	mar 30/01/18	mar 06/02/18		<b>Programador</b>
Construcción Funcionalidad	180 horas	mié 07/02/18	lun 12/03/18		<b>Programador</b>
Revisión arquitectura	4 horas	mar 13/03/18	mié 14/03/18		<b>Diseñador</b>
Documentación funcionalidad	15 horas	jue 15/03/18	lun 19/03/18		<b>Programador</b>
<b>Fase de Transición</b>	<b>9 días</b>	<b>mié 21/03/18</b>	<b>jue 29/03/18</b>		
Realización de pruebas	43 horas	mié 21/03/18	jue 29/03/18		<b>Probador</b>

Tabla 2: Actividades y duración estimada.

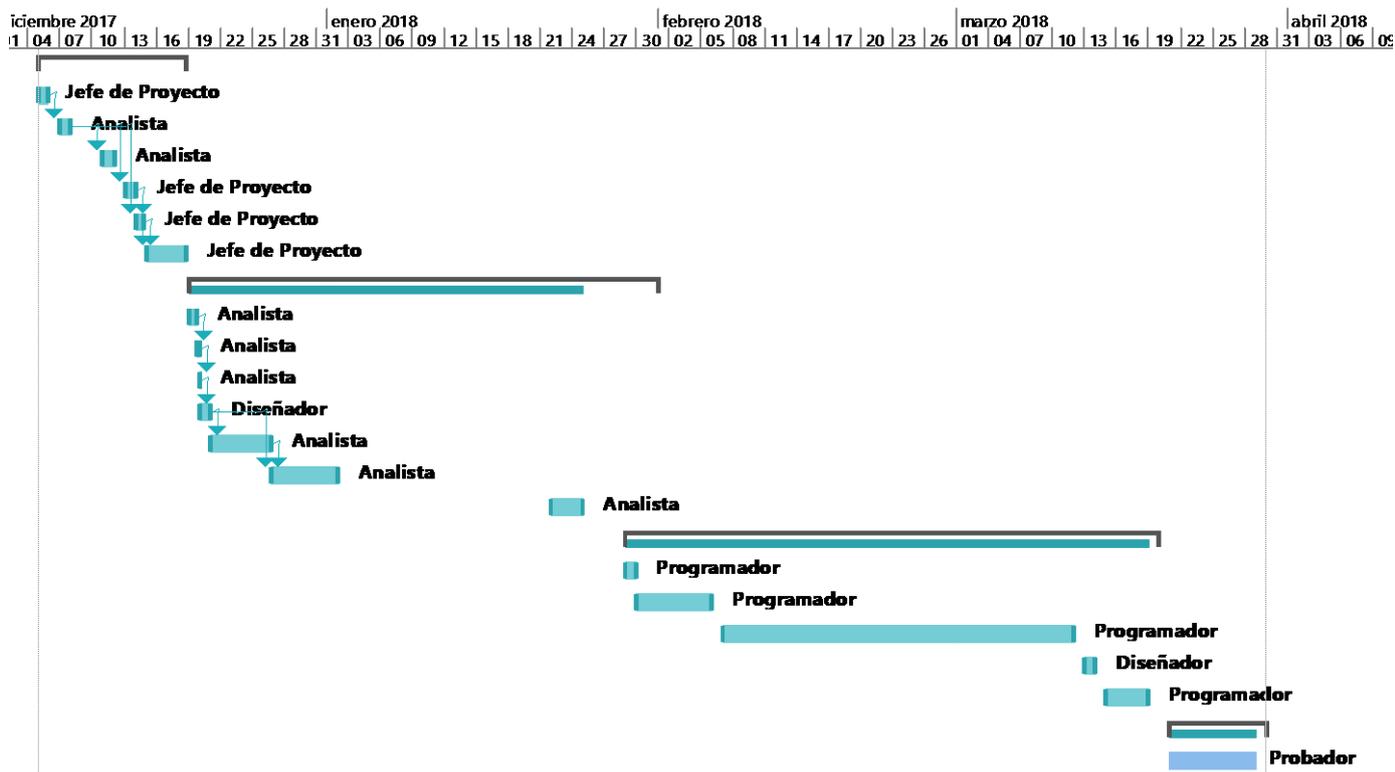


Figura 6: Diagrama de Gantt

A continuación, se describen cada una de las fases mencionadas en la tabla anterior:

### 1. Fase de inicio

- **Ámbito y límites del proyecto:** Definición del propósito del proyecto con las limitaciones, restricciones y suposiciones adoptadas.
- **Especificación de requisitos:** Definición de los objetivos principales del proyecto tras haber entendido la necesidad del problema.
- **Casos de uso principales:** Enunciado de las funcionalidades que se obtienen a partir de los requisitos especificados.
- **Estimación de los riesgos:** Identificación de los riesgos que pueden surgir a lo largo de la vida del proyecto.
- **Realización plan de fases:** Estructuración de las distintas fases que sigue el método de trabajo seleccionado para el desarrollo del proyecto.
- **Redacción plan de desarrollo:**

### 2. Fase de elaboración

- **Elicitación de requisitos:** Acuerdo de los requisitos funcionales como no funcionales anteriormente mencionados con el cliente (en este caso la tutora del Trabajo de Fin de Grado)
- **Especificación de requisitos:** Exposición de los requisitos ya acordados por el cliente como por el responsable del proyecto.
- **Diagrama casos de uso:** Diagrama UML con los requisitos obtenidos anteriormente y estableciendo los actores que realizan cada caso de uso.
- **Realización casos de uso:** Exposición detallada de cada caso de uso mencionado el nombre, descripción, actor, precondiciones, secuencia, excepciones y postcondiciones de cada caso de uso.

- Modelado de dominio: representación del vocabulario y conceptos clave del dominio del problema en UML
- Elaboración de diagramas de secuencia, actividad, E-R: Elaboración de cada uno de los distintos tipos de diagramas UML que representan la lógica y modelo de datos del negocio del proyecto.
- Evaluación de prototipo: Diseño, documentación de un prototipo (representación limitada) del sistema en papel para su evaluación en usabilidad frente a usuarios para explorar sus posibilidades e interacciones.

### **3. Fase de construcción**

- Construcción base de datos: implementación de la base de datos a partir del modelo Entidad – Relación obtenido anteriormente.
- Diseño plataforma web: construcción de plataforma web que permitirá ser la interfaz entre el administrador y los datos de la aplicación del proyecto.
- Construcción funcionalidad: Construcción de aplicación Android que guiará a los alumnos a llegar a los despachos de los tutores.
- Revisión arquitectura: revisión de la arquitectura software del proyecto para comprobar que sigue el diseño anteriormente elaborado.
- Documentación funcionalidad: Creación de manual de funcionamiento de la aplicación para su posterior uso.

### **4. Fase de pruebas**

- Realización de pruebas: procesos que permiten verificar y revelar la calidad de la aplicación centrándose en fallos de implementación, calidad (estabilidad, escalabilidad, eficiencia y seguridad) o usabilidad.

## **3.5.2. Recursos humanos del proyecto**

Los recursos humanos disponibles a lo largo del proyecto son, Juan Carlos Aparicio Domínguez, alumno que cursa actualmente los estudios de Grado en Ingeniería Informática mención Tecnologías de la Información; y por otro lado, la tutora Margarita Gonzalo Tasis, encargada de la supervisión y guía del proyecto. La duración de este proyecto está estimado y planificado en una cantidad total de **397 horas**.

### 3.5.3 Duración real del proyecto

La siguiente tabla muestra las distintas actividades que componen el proyecto y su duración real.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Recursos
<b>Fase de Inicio</b>	<b>13 días</b>	<b>mar 05/12/17</b>	<b>lun 18/12/17</b>		
Ámbito y límites del proyecto	2 horas	mar 05/12/17	mar 05/12/17		<b>Jefe de Proyecto</b>
Especificación de requisitos	3 horas	jue 07/12/17	jue 07/12/17	2	<b>Analista</b>
Casos de uso principales	3 horas	lun 11/12/17	mar 12/12/17	3	<b>Analista</b>
Estimación de los riesgos	3 horas	mié 13/12/17	mié 13/12/17	3	<b>Jefe de Proyecto</b>
Realización plan de fases	1 hora	jue 14/12/17	jue 14/12/17	3;5	<b>Jefe de Proyecto</b>
Redacción plan de desarrollo	10 horas	vie 15/12/17	lun 18/12/17	5;6	<b>Jefe de Proyecto</b>
<b>Fase de Elaboración</b>	<b>70 días</b>	<b>mar 19/12/17</b>	<b>lun 26/02/18</b>		
Elicitación de requisitos	1 hora	mar 19/12/17	mar 19/12/17		<b>Analista</b>
Especificación de requisitos	2 horas	mar 19/12/17	mié 20/12/17	9	<b>Analista</b>
Diagrama Casos de Uso	3 horas	mié 20/12/17	mié 20/12/17	10	<b>Analista</b>
Realización Casos de uso	6 horas	mié 20/12/17	jue 21/12/17	11	<b>Diseñador</b>
Modelado de dominio	21 horas	lun 29/01/18	vie 02/02/18	12	<b>Analista</b>
Elaboración de diagramas de secuencia, actividad, E-R	80 horas	lun 05/02/18	lun 19/02/18	12;13	<b>Analista</b>
Evaluación de Prototipo	40 horas	mar 20/02/18	lun 26/02/18		<b>Analista</b>
<b>Fase de construcción</b>	<b>132 días</b>	<b>jue 01/03/18</b>	<b>mar 10/07/18</b>		
Construcción Base de datos	4 horas	jue 01/03/18	lun 05/03/18		<b>Programador</b>
Diseño Plataforma web	150 horas	lun 05/03/18	lun 26/03/18		<b>Programador</b>
Construcción Funcionalidad	280 horas	mar 27/03/18	lun 04/06/18		<b>Programador</b>
Revisión arquitectura	4 horas	mar 05/06/18	mar 05/06/18		<b>Diseñador</b>
Documentación funcionalidad	30 horas	lun 18/06/18	mar 10/07/18		<b>Programador</b>
<b>Fase de Transición</b>	<b>16 días</b>	<b>lun 24/09/18</b>	<b>mié 10/10/18</b>		
Realización de pruebas	43 horas	lun 24/09/18	mié 10/03/18		<b>Probador</b>

Tabla 3: Actividades y duración real.

Como se puede comprobar en la tabla de duración real del proyecto el tiempo ha sido considerablemente mayor de lo planificado. Entre las causas que se deben a la llegada de este punto han sido el cumplimiento de los riesgos **R001** (incumplimiento del calendario de planificación), **R002** (problemas asociados al carácter distribuido del calendario), **R003**(ausencia de familiaridad de las herramientas y tecnologías a usar en el desarrollo del proyecto) y **R004** (baja del responsable del proyecto por causas de salud, familiares, etc.). Estos riesgos, junto con la situación laboral del responsable del proyecto han determinado que la duración de este sea mayor de lo planificado. También cabe destacar que la duración del proyecto ha tenido una duración de **686 horas**.

Los riesgos mencionados anteriormente vienen descritos en el **Capítulo 4, Plan de gestión de riesgos**.

### 3.6. Costes del proyecto.

Un aspecto o punto de vista muy interesante es traducir todas estas horas de duración del proyecto en un coste de producto final de cara a la venta comercial.

Tratándose de un proyecto de fin de carrera y que el costo hora/programacion se sitúa entre un intervalo de 20-90 € más IVA he estimado que el costo hora programacion de este proyecto es de unos 30€ más IVA. También hay que tener en cuenta los gastos de gestión del servidor y contemplar la opción de que el primer año tenga un mantenimiento para asegurar la funcionalidad del producto con lo que el precio de venta de éste es el siguiente:

PRODUCTO	N.º UNIDADES	COSTE UNIDAD
<b>Desarrollo Software (horas)</b>	397 horas	30€/hora
<b>Instalación y gestión de servidor</b>	1 Ud.	1500€/Ud.
<b>Mantenimiento 1 año</b>	1 año	640€/año
<b>Total, sin IVA</b>		<b>14.050€</b>
<b>Total, con IVA (21%)</b>		<b>17.000€</b>

Tabla 4: Costes

# **Capítulo 4 – Plan de gestión de riesgos**



Se llama gestión de riesgos a la práctica de valorar y controlar los riesgos que afecta a un producto, proceso o proyecto software. El propósito de la gestión de riesgos es identificar, controlar y eliminar los problemas potenciales antes de que ocurran para que de esta forma no afecten a la consecución de los objetivos del proyecto.

Según el PM-BOK <sup>[7]</sup>, “Un riesgo es un evento o una condición inciertos que, si ocurren, tienen un efecto positivo o negativo sobre los objetivos del proyecto.” Está caracterizado por la probabilidad de que ocurra y el tamaño de la pérdida que generaría en el caso de que ocurriera.

Los riesgos se pueden clasificar según diferentes criterios, se muestran a continuación

- Riesgos del proyecto: afectan a la planificación temporal, al coste y a la calidad del proyecto. Identifican problemas potenciales de presupuesto, calendario, coordinación del equipo, recursos...
- Riesgos técnicos: amenazan la calidad y la planificación temporal del producto software a desarrollar. Identifican posibles problemas de ambigüedad en la especificación, diseño, implementación, etc.
- Riesgos de negocio: amenazan la viabilidad del sistema a construir. Se distinguen varios tipos:
  - Riesgo de mercado: desarrollar un producto que no tiene salidas o nadie lo considera como solución a su necesidad.
  - Riesgo de ventas: construir un producto del que no se sabe cómo vender.
  - Riesgo estratégico: desarrollar un producto que no encaje en la estrategia comercial de la empresa.
  - Riesgo de presupuesto: no se mantienen los recursos asignados tanto en presupuesto como en personal.

También se pueden clasificar según su grado de conocimiento y predictibilidad:

- Riesgos conocidos: son aquellos que se pueden predecir después de una evaluación de plan de proyecto, entorno y otras fuentes de información.
- Riesgos predecibles: son aquellos que se pueden extrapolar a raíz de la experiencia en proyectos anteriores.
- Riesgos impredecibles: pueden ocurrir, pero es extremadamente difícil identificarlos por adelantado aun teniendo una evaluación de plan de proyecto, entorno, experiencia en proyectos similares.

Por otro lado, podemos clasificar los riesgos en función de su impacto en un proyecto

- Catastrófico: si se da lugar, el proyecto fracasaría.
- Crítico: el rendimiento del proyecto como de su desarrollo se verían seriamente afectados.
- Marginal: afecta a problemas secundarios de un proyecto
- Despreciable: son problemas menores que no causan un retraso considerable en el proyecto.

El proceso de gestión de riesgo está formado por las siguientes etapas:

- Identificación
- Análisis
- Control
- Monitorización

Un jefe de proyecto debe ser capaz de anticiparse a los riesgos que puedan surgir teniendo presente su posible impacto, y en el caso de que ocurran, disponer de un plan de acción.

Existen diferentes estrategias ante la resolución contra los riesgos una vez identificados y analizados

- Evitación del riesgo: previene la ocurrencia del riesgo, reduce la probabilidad a cero
- Protección del riesgo: reduce la probabilidad y/o consecuencia del riesgo antes de que ocurra
- Transferir el riesgo: consiste en reorganizar el proyecto para desplazar el riesgo para que otro lo soporte.
- Aceptación del riesgo: decidir vivir con el riesgo, esto se produce cuando el coste de la evitación del riesgo puede ser más grande que el coste que puede suponer si se produce.

## 4.1 Gestión de riesgos

Los riesgos y su plan se analizan y muestran a continuación.

<b>Identificación</b>	R001
<b>Fecha</b>	13/12/17
<b>Título</b>	Incumplimiento de la planificación
<b>Descripción</b>	El desarrollo del proyecto no se ajusta a la planificación descrita anteriormente.
<b>Categoría</b>	Proyecto
<b>Impacto</b>	Crítico
<b>Probabilidad</b>	70%
<b>Exposición</b>	Alta
<b>Plan de contingencia</b>	Revisión y modificación de la planificación

*Tabla 5: Riesgo R001.*

<b>Identificación</b>	R002
<b>Fecha</b>	13/12/17
<b>Título</b>	Problemas asociados al carácter distribuido de calendario.
<b>Descripción</b>	Los periodos vacacionales puedan afectar al desarrollo del proyecto.
<b>Categoría</b>	Calendario
<b>Impacto</b>	Marginal
<b>Probabilidad</b>	30%
<b>Exposición</b>	Baja
<b>Plan de contingencia</b>	Actualizar la planificación del proyecto (carga de trabajo).

*Tabla 6: Riesgo R002.*

<b>Identificación</b>	R003
<b>Fecha</b>	13/12/17
<b>Título</b>	Ausencia de familiaridad de las herramientas/tecnologías a usar en el desarrollo del proyecto.
<b>Descripción</b>	La posibilidad de que no se tenga experiencia con alguna de las herramientas y/o tecnologías que se vayan a emplear para la realización del proyecto.
<b>Categoría</b>	Proceso
<b>Impacto</b>	Marginal
<b>Probabilidad</b>	40%
<b>Exposición</b>	Moderada
<b>Plan de contingencia</b>	Formación individual en las tecnologías correspondientes en horas independientes al desarrollo del proyecto.

*Tabla 7: Riesgo R003.*

<b>Identificación</b>	R004
<b>Fecha</b>	13/12/17
<b>Título</b>	Baja temporal
<b>Descripción</b>	Baja del responsable del proyecto ya sea por causas de salud, familiares, etc.
<b>Categoría</b>	Proyecto
<b>Impacto</b>	Crítico
<b>Probabilidad</b>	10%
<b>Exposición</b>	Baja
<b>Plan de contingencia</b>	Reasignación de recursos a las distintas tareas pendientes.

*Tabla 8: Riesgo R004.*

<b>Identificación</b>	R005
<b>Fecha</b>	13/12/17
<b>Título</b>	Dificultades relacionadas al trabajo en equipo entre tutor y responsable del proyecto
<b>Descripción</b>	La posibilidad de que se produzcan situaciones que dificulten el trabajo como falta de comunicación, ausencia por motivos de otros trabajos...
<b>Categoría</b>	Proyecto
<b>Impacto</b>	Crítico
<b>Probabilidad</b>	20%
<b>Exposición</b>	Baja
<b>Plan de contingencia</b>	Puesta en común de las diferentes opiniones por parte de las distintas partes para poder decidir la mejor manera proceder.

*Tabla 9: Riesgo R005.*

<b>Identificación</b>	R006
<b>Fecha</b>	13/12/17
<b>Título</b>	Fallos en la fase de diseño
<b>Descripción</b>	Fallos en la etapa de diseño del proyecto no adecuándose a lo establecido en la etapa de análisis.
<b>Categoría</b>	Proceso
<b>Impacto</b>	Crítico
<b>Probabilidad</b>	40%
<b>Exposición</b>	Moderada
<b>Plan de contingencia</b>	Comprobación de que cada artefacto se ha realizado según lo establecido en la etapa de análisis.

*Tabla 10: Riesgo R006.*

<b>Identificación</b>	R007
<b>Fecha</b>	13/12/17
<b>Título</b>	Caída del servidor externo por desastre natural
<b>Descripción</b>	El servidor externo deja de funcionar debido a un desastre natural como por ejemplo un terremoto o una inundación, incendio, etc.
<b>Categoría</b>	Natural
<b>Impacto</b>	Catastrófico
<b>Probabilidad</b>	1%
<b>Exposición</b>	Bajo
<b>Plan de contingencia</b>	Restauración del sistema en otra máquina a partir de una copia de seguridad previamente creada.

*Tabla 11: Riesgo R007.*

<b>Identificación</b>	R008
<b>Fecha</b>	13/12/17
<b>Título</b>	Caída del servidor por un fallo eléctrico
<b>Descripción</b>	El servidor deja de funcionar debido a un fallo eléctrico
<b>Categoría</b>	Físico
<b>Impacto</b>	Crítico
<b>Probabilidad</b>	15%
<b>Exposición</b>	Bajo
<b>Plan de contingencia</b>	Restauración del sistema en otra máquina a partir de una copia de seguridad previamente creada.

*Tabla 12: Riesgo R008.*

<b>Identificación</b>	R009
<b>Fecha</b>	13/12/17
<b>Título</b>	Mal desarrollo de las interfaces
<b>Descripción</b>	En la parte de implementación (programación) un mal desarrollo de las interfaces del sistema.
<b>Categoría</b>	Proceso
<b>Impacto</b>	Marginal
<b>Probabilidad</b>	30%
<b>Exposición</b>	Moderado
<b>Plan de contingencia</b>	Comprobar que cada funcionalidad implementada se corresponde con lo descrito anteriormente en la etapa de análisis.

*Tabla 13: Riesgo R009.*

# Capítulo 5 – Análisis



## 5.1. Análisis de requisitos

Los requisitos del sistema son especificados en detalle a continuación

ID	NOMBRE	DESCRIPCION
RF-001	Registrar Usuario	El sistema debe permitir registrar nuevos usuarios.
RF-002	Iniciar Sesión	El sistema debe permitir iniciar sesión.
RF-003	Buscar Profesor	El sistema debe permitir buscar un tutor.
RF-004	Solicitar Tutoría	El sistema debe permitir solicitar una tutoría.
RF-005	Cancelar Tutoría	El sistema debe permitir cancelar una tutoría.
RF-006	Enviar Correo	El sistema debe permitir enviar correos electrónicos.
RF-007	Mostrar Ubicación	El sistema debe permitir mostrar la ubicación de un despacho.
RF-008	Mostrar Ruta	El sistema mostrará la ruta al usuario a seguir.
RF-009	Consultar Ayuda	El sistema podrá mostrar información de ayuda al usuario.
RF-010	Inicia Sesión en la web	El sistema debe permitir iniciar sesión al administrador en la plataforma web.
RF-011	Insertar Profesor	El sistema debe permitir insertar datos sobre los tutores.
RF-012	Modificar Profesor	El sistema debe permitir modificar datos sobre los tutores.
RF-013	Eliminar Profesor	El sistema debe permitir eliminar información sobre los tutores.
RF-014	Insertar Despacho	El sistema debe permitir insertar datos sobre los despachos.
RF-015	Modificar Despacho	El sistema debe permitir modificar datos sobre los despachos.
RF-016	Eliminar Despacho	El sistema debe permitir eliminar datos sobre los despachos.
RF-017	Insertar Centro	El sistema debe permitir insertar datos sobre los centros.
RF-018	Modificar Centro	El sistema debe permitir modificar datos sobre los centros.
RF-019	Eliminar Centro	El sistema debe permitir eliminar datos sobre los centros.
RF-020	Asignar Despachos	El sistema debe permitir asignar despachos a los docentes.

*Tabla 14: Requisitos funcionales del sistema.*

ID	NOMBRE	DESCRIPCION
<b>Propiedades del sistema</b>		
RNF-001	Versión Android	El sistema será ejecutado por cualquier dispositivo móvil con sistema operativo Android con versión mínima API 19 (Kit Kat, 4.4).
RNF-002	Servidor Web	El sistema estará alojado en un servidor web HTTP Apache2
RNF-003	Entorno Sistema Operativo	El sistema estará soportado en un servidor con Linux
RNF-004	Protocolo de Transferencia de texto	El acceso a la base de datos de la aplicación será mediante protocolo HTTPS
RNF-005	Sistema Gestor de Bases de Datos Relacional	La base de datos de la aplicación estará gestionada por MySQL
RNF-006	Lenguaje de Programación	Las páginas web de la aplicación serán dinámicas implementadas con el lenguaje de programación PHP
<b>Rendimiento</b>		
RNF-007	Capacidad de la base de datos	La base de datos deberá ser capaz de almacenar y tratar correctamente la información correspondiente de los profesores.
<b>Seguridad</b>		
RNF-008	Encriptación de datos sensibles	El sistema empleara un algoritmo de encriptación para proteger datos sensibles como contraseñas.
<b>Interfaces</b>		
RNF-009	Iconos de gran tamaño	El sistema empleará iconos de gran tamaño en representación de los botones que intervienen en la funcionalidad de la misma.
<b>Documentación</b>		
RNF-010	Disponibilidad de manual de instalación.	El sistema deberá contar con un manual de instalación.
RNF-011	Disponibilidad de manual de Usuario	El sistema deberá contar con un manual de usuario.
RNF-012	Referencias al manual de Usuario.	El sistema proporcionara una sección de ayuda en la aplicación móvil.

Tabla 15: Requisitos no funcionales del sistema.

## 5.2 Restricciones

Las siguientes restricciones son impuestas por las reglas de negocio, por el cliente o por la tecnología utilizada.

ID	NOMBRE	DESCRIPCION
RIN-001	Tipos de usuarios	Alumno (usuario): usuarios que utilizan la aplicación móvil. Administrador: usuario encargado de las operaciones CRUD de la base de datos del sistema.
RIN-002	Perfil de alumno	Email y contraseña desde donde se enviarán correos electrónicos.
RIN-003	Perfil de administrador	Nombre de usuario y contraseña para acceder a la aplicación web para el tratamiento de datos.
RIN-004	Composición de una tutoría	DNI del alumno, DNI del profesor y fecha de la tutoría.

*Tabla 16: Restricciones del sistema.*

## 5.3 Casos de uso

### 5.3.1. Actores primarios.

Se destacan los siguientes actores principales del proyecto:

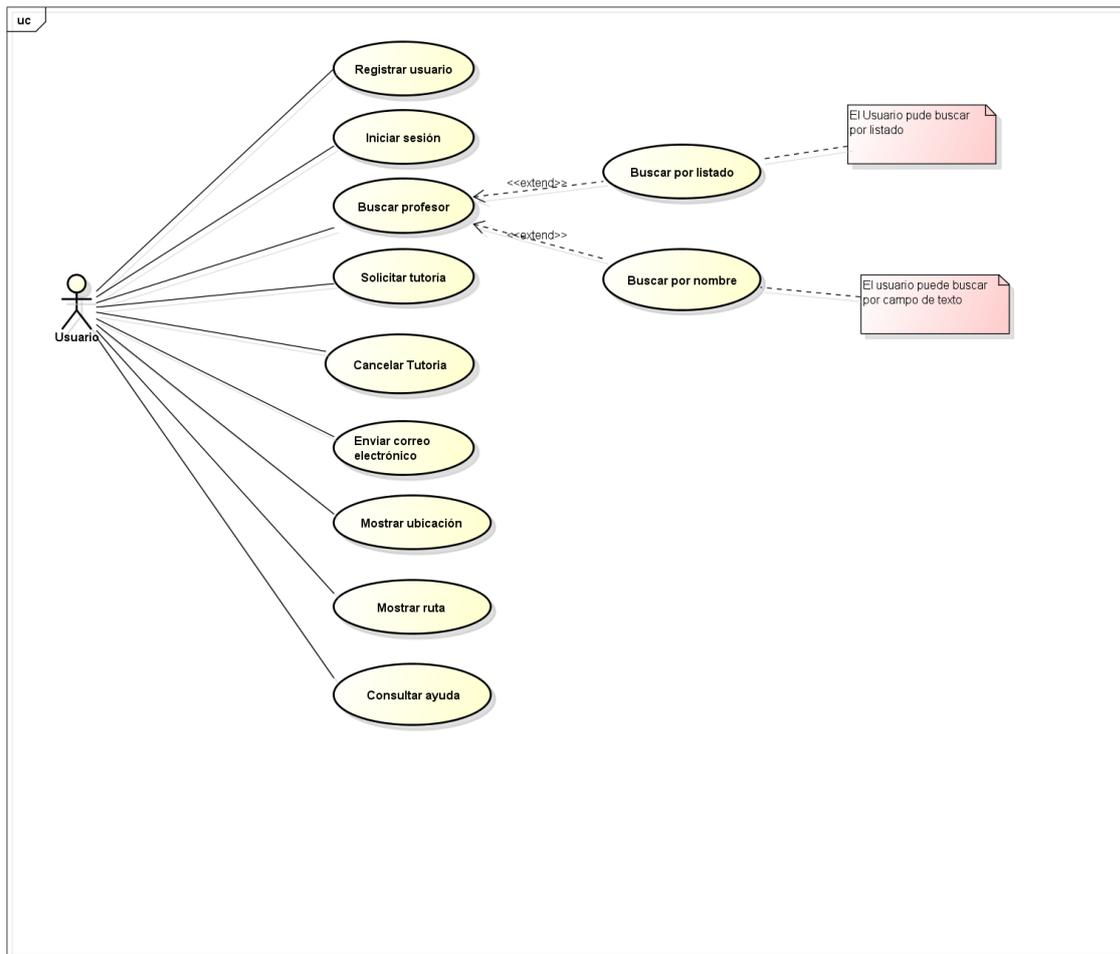
- **Usuario:** rol que desempeña el cliente cuando hace uso de la aplicación. Es el alumno que solicita tutorías con los profesores, visualiza información de éstos y visualiza las rutas a seguir.
- **Administrador:** rol que desempeña un usuario encargado de tratar la base de datos de la aplicación web.

### 5.3.2. Actores secundarios.

Se han encontrado los siguientes actores:

- **Profesor:** encargado de aceptar o rechazar una tutoría con un alumno a través de un correo.

### 5.3.3. Diagrama de Casos de Uso.



powered by Astah

Figura 7: Diagrama de casos de uso de Usuario.

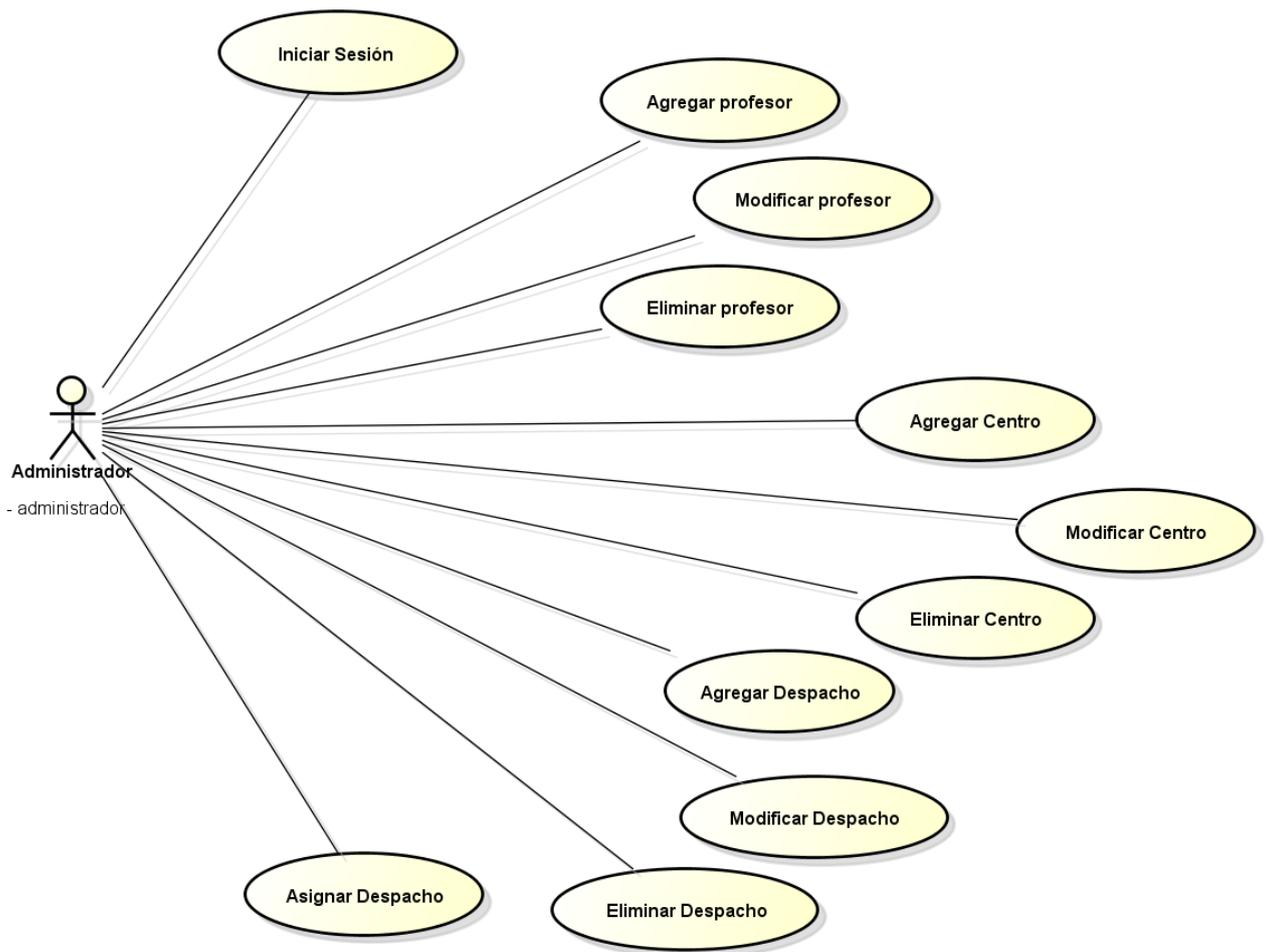


Figura 8: Diagrama de casos de uso de Administrador.

### 5.3.4 Especificación de casos de uso

Detallamos cada uno de los casos de uso encontrados.

<b>UC-001</b>	<b>Registro de usuario</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-001	
<b>Descripción</b>	Un alumno quiere registrarse en el sistema a través de la app móvil.	
<b>Actor Primario</b>	Usuario	
<b>Precondiciones</b>	La aplicación ha de estar instalada en el dispositivo móvil y en ejecución.	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario pulsa en el botón "Registrarse".</li> <li>2. El Usuario rellena todos los campos necesarios para el registro.</li> <li>3. El Usuario pulsa "Aceptar".</li> <li>4. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	El Usuario queda registrado en el sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>	FA01	El Usuario pulsa el botón "Cancelar".
	1. Se avanza hacia el punto 4 del flujo básico y el caso de uso UC-001 no se completa y queda sin efecto.	
<b>Excepciones</b>	3.1. Si el Usuario ha dejado un campo vacío el sistema le notificará del error y se procede al paso 2	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

*Tabla 17: Descripción del UC-001.*

<b>UC-002</b>	<b>Iniciar sesión</b>	
<b>versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-002	
<b>Descripción</b>	Un usuario quiere iniciar sesión en el sistema a través de la aplicación.	
<b>Actor Primario</b>	Usuario	
<b>Precondiciones</b>	El usuario tiene que estar registrado en el sistema (UC-001).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario introduce su cuenta de correo electrónico y su contraseña.</li> <li>2. El Usuario pulsa "Iniciar Sesión".</li> <li>3. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	El Usuario tiene iniciada una sesión en el sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>	FA01	El Usuario pulsa el botón retroceso del dispositivo.
	1. Se avanza hacia el punto 3 del flujo básico y el caso de uso UC-002 no se completa y queda sin efecto.	
<b>Excepciones</b>	2.1. Si el usuario ha introducido mal los datos el sistema le notificará del error y se procede al paso 1.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

*Tabla 18: Descripción del UC-002.*

<b>UC-003</b>	<b>Buscar profesor</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-003	
<b>Descripción</b>	Un Usuario quiere buscar un profesor en el sistema para poder solicitar una tutoría.	
<b>Actor Primario</b>	Usuario	
<b>Precondiciones</b>	El usuario tiene que haber iniciado sesión en el sistema (UC-002).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor elige "Buscar Profesor".</li> <li>2. El sistema ofrece dos vías.</li> <li>3. El actor elige una opción de búsqueda Usuario pulsa "Aceptar".</li> <li>4. El sistema muestra los datos del profesor y el caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	El Usuario ha encontrado el profesor deseado para poder solicitar una tutoría.	
<b>Flujo alternativo</b>	3a	El Usuario busca el profesor por listado.
	1. Si el actor elige “por nombre” Se realiza el caso de uso “Buscar por nombre” y el caso de uso continua por el paso 4.	
	3b	El Usuario busca el profesor por nombre.
	1. Si el actor elige “por listado” se realiza el caso de uso buscar “por listado” y el caso de uso continua por el paso 4.	
	FA01	El Usuario pulsa el botón retroceso del dispositivo
1. El Usuario pulsa el botón retroceso del dispositivo y el caso de uso queda sin efecto.		
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 19: Descripción del UC-003.

<b>UC-004</b>	<b>Solicitar tutoría</b>	
<b>versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-004	
<b>Descripción</b>	Un usuario solicita una tutoría con un profesor deseado.	
<b>Actor Primario</b>	Usuario	
<b>Precondiciones</b>	El usuario tiene que haber seleccionado un profesor (UC-003).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario pulsa "Solicitar Tutoría".</li> <li>2. El Usuario selecciona la fecha y hora disponibles".</li> <li>3. El Usuario pulsa "Solicitar".</li> <li>4. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	El Usuario ha solicitado una tutoría con el profesor correspondiente. El profesor es notificado de la solicitud enviada por el Usuario.	
<b>Flujo alternativo</b>	FA01	El Usuario pulsa el botón retroceso del dispositivo.
	1. Se avanza hacia el punto 4 del flujo básico y el caso de uso UC-004 no se completa y queda sin efecto.	
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>		

Tabla 20: Descripción del UC-004.

<b>UC-005</b>	<b>Cancelar tutoría</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-005	
<b>Descripción</b>	Un usuario cancela una tutoría ya solicitada con un profesor.	
<b>Actor Primario</b>	Usuario	
<b>Precondiciones</b>	El usuario tiene que haber iniciado sesión (UC-002).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario pulsa "Mis tutorías".</li> <li>2. El Usuario selecciona la tutoría solicitada entre las disponibles.</li> <li>3. El Usuario pulsa "Cancelar Tutoría".</li> <li>4. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	El Usuario ha cancelado una tutoría con el profesor correspondiente. El profesor es notificado de la cancelación enviada por el Usuario.	
<b>Flujo alternativo</b>	FA01	El Usuario pulsa el botón retroceso del dispositivo.
	1. Se avanza hacia el punto 4 del flujo básico y el caso de uso UC-005 no se completa y queda sin efecto.	
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

*Tabla 21: Descripción del UC-005.*

<b>UC-006</b>	<b>Enviar correo electrónico</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-006	
<b>Descripción</b>	Un usuario envía un correo a un profesor.	
<b>Actor Primario</b>	Usuario	
<b>Precondiciones</b>	El usuario tiene que haber seleccionado un profesor (UC-003).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario pulsa "Enviar Correo Electrónico".</li> <li>2. El Usuario rellena los campos asunto y cuerpo del mensaje de correo electrónico.</li> <li>3. El Usuario pulsa "Enviar Correo".</li> <li>4. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	El Usuario ha enviado un correo electrónico al profesor correspondiente. El profesor recibirá dicho correo enviado por el Usuario.	
<b>Flujo alternativo</b>	FA01	El Usuario pulsa el botón retroceso del dispositivo.
	1. Se avanza hacia el punto 4 del flujo básico y el caso de uso UC-006 no se completa y queda sin efecto.	
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 22: Descripción del UC-006.

<b>UC-007</b>	<b>Mostrar ubicación</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-007	
<b>Descripción</b>	Un usuario solicita ver la ubicación de un profesor.	
<b>Actor Primario</b>	Usuario	
<b>Precondiciones</b>	El usuario tiene que haber seleccionado un profesor (UC-003).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario pulsa "Mostrar Ubicación".</li> <li>2. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	<p>El Usuario ha enviado un correo electrónico al profesor correspondiente.                      El profesor recibirá dicho correo enviado por el Usuario.</p>	
<b>Flujo alternativo</b>		
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

*Tabla 23: Descripción del UC-007.*

<b>UC-008</b>	<b>Mostrar ruta</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-008, RF-009	
<b>Descripción</b>	Un usuario pide al sistema que muestre la ruta a seguir para localizar el despacho de un profesor.	
<b>Actor Primario</b>	Usuario	
<b>Precondiciones</b>	El usuario tiene que haber seleccionado un profesor (UC-003).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario pulsa "Mostrar Ruta".</li> <li>2. El Usuario sigue las indicaciones que muestra el sistema para llegar al despacho de un profesor a tiempo real.</li> <li>3. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	El Usuario ha llegado al despacho del profesor correspondiente.	
<b>Flujo alternativo</b>	FA01	El Usuario pulsa el botón retroceso del dispositivo
	1. Se avanza hasta el punto 3 del flujo básico del caso de uso UC-008 y el caso de uso finaliza sin efecto.	
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 24: Descripción del UC-008.

<b>UC-009</b>	<b>Consultar ayuda</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-010	
<b>Descripción</b>	Un usuario consulta información de ayuda relacionada con el uso del sistema a través de la aplicación.	
<b>Actor Primario</b>	Usuario	
<b>Precondiciones</b>	El usuario tiene que haber iniciado sesión en el sistema (UC-002).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario pulsa "Ayuda".</li> <li>2. El Usuario consulta la información deseada en relación a la aplicación.</li> <li>3. El Usuario pulsa el botón retroceso del dispositivo.</li> <li>4. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	El Usuario ha consultado la información deseada.	
<b>Flujo alternativo</b>		
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Baja	

Tabla 25: Descripción del UC-009.

<b>UC-010</b>	<b>Iniciar Sesión</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-010	
<b>Descripción</b>	El Administrador quiere iniciar en el sistema a través de la WebApp.	
<b>Actor Primario</b>	Administrador	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Usuario introduce su cuenta de correo electrónico y su contraseña.</li> <li>2. El Usuario pulsa "Iniciar Sesión".</li> <li>3. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	El Usuario tiene iniciada una sesión en el sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>		
<b>Excepciones</b>		
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 26: Descripción del UC-010.

<b>UC-011</b>	<b>Agregar profesor</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-011	
<b>Descripción</b>	El Administrador inserta un profesor en la base de datos del sistema.	
<b>Actor Primario</b>	Administrador	
<b>Precondiciones</b>	El Administrador tiene que haber iniciado sesión (UC-010).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador pulsa "Agregar Profesor".</li> <li>2. El Administrador introduce los datos necesarios para insertar el profesor a la base de datos del sistema.</li> <li>3. El Usuario pulsa "Aceptar".</li> <li>4. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	Los datos de un profesor están insertados en la base de datos del sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>	FA01	El Administrador pulsa el botón "Cancelar".
	1. Se avanza hacia el punto 4 del flujo básico y el caso de uso UC-010 no se completa y queda sin efecto.	
<b>Excepciones</b>	3.1. Si el Administrador ha dejado algún campo vacío el sistema le notificará del error y se procede al paso 2.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 27: Descripción del UC-011.

<b>UC-012</b>	<b>Modificar profesor</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-012	
<b>Descripción</b>	El Administrador modifica los datos de un determinado profesor.	
<b>Actor Primario</b>	Administrador	
<b>Precondiciones</b>	El Administrador tiene que haber iniciado sesión (UC-010).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador pulsa "Modificar Profesor".</li> <li>2. El Administrador selecciona el profesor correspondiente e introduce los datos nuevos para actualizar el profesor en la base de datos del sistema.</li> <li>3. El Usuario pulsa "Aceptar".</li> <li>4. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	Los datos de un profesor están actualizados en la base de datos del sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>		
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 28: Descripción del UC-012.

<b>UC-013</b>	<b>Eliminar profesor</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-013	
<b>Descripción</b>	El Administrador elimina un profesor de la base de datos del sistema.	
<b>Actor Primario</b>	Administrador	
<b>Precondiciones</b>	El Administrador tiene que haber iniciado sesión (UC-010).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador pulsa "Eliminar Profesor".</li> <li>2. El Administrador selecciona el profesor correspondiente y pulsa "Eliminar".</li> <li>3. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	Los datos de un profesor ya no pertenecen a la base de datos del sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>		
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 29: Descripción del UC-013.

<b>UC-014</b>	<b>Agregar Centro</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-014	
<b>Descripción</b>	El Administrador inserta un centro en la base de datos del sistema.	
<b>Actor Primario</b>	Administrador	
<b>Precondiciones</b>	El Administrador tiene que haber iniciado sesión(UC-010).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador pulsa "Agregar Centro".</li> <li>2. El Administrador introduce los datos necesarios para insertar el centro a la base de datos del sistema.</li> <li>3. El Usuario pulsa "Aceptar".</li> <li>4. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	Los datos de un centro están insertados en la base de datos del sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>	FA01	El Administrador pulsa el botón "Cancelar".
	1. Se avanza hacia el punto 4 del flujo básico y el caso de uso UC-010 no se completa y queda sin efecto.	
<b>Excepciones</b>	3.1. Si el Administrador ha dejado algún campo vacío el sistema le notificará del error y se procede al paso 2.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 30: Descripción del UC-014.

<b>UC-015</b>	<b>Modificar Centro</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-015	
<b>Descripción</b>	El Administrador modifica los datos de un determinado centro.	
<b>Actor Primario</b>	Administrador	
<b>Precondiciones</b>	El Administrador tiene que haber iniciado sesión (UC-010).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador pulsa "Modificar Centro".</li> <li>2. El Administrador selecciona el profesor correspondiente e introduce los datos nuevos para actualizar el centro en la base de datos del sistema.</li> <li>3. El Usuario pulsa "Aceptar".</li> <li>4. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	Los datos de un profesor están actualizados en la base de datos del sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>		
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 31: Descripción del UC-015.

<b>UC-016</b>	<b>Eliminar centro</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-016	
<b>Descripción</b>	El Administrador elimina un centro de la base de datos del sistema.	
<b>Actor Primario</b>	Administrador	
<b>Precondiciones</b>	El Administrador tiene que haber iniciado sesión (UC-010).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador pulsa "Eliminar Centro".</li> <li>2. El Administrador selecciona el profesor correspondiente y pulsa "Eliminar".</li> <li>3. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	Los datos de un centro ya no pertenecen a la base de datos del sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>		
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 32: Descripción del UC-016.

<b>UC-017</b>	<b>Agregar despacho</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-017	
<b>Descripción</b>	El Administrador inserta un despacho en la base de datos del sistema.	
<b>Actor Primario</b>	Administrador	
<b>Precondiciones</b>	El Administrador tiene que haber iniciado sesión (UC-010).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador pulsa "Agregar Profesor".</li> <li>2. El Administrador introduce los datos necesarios para insertar el despacho a la base de datos del sistema.</li> <li>3. El Usuario pulsa "Aceptar".</li> <li>4. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	Los datos de un despacho están insertados en la base de datos del sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>	FA01	El Administrador pulsa el botón "Cancelar".
	1. Se avanza hacia el punto 4 del flujo básico y el caso de uso UC-017 no se completa y queda sin efecto.	
<b>Excepciones</b>	3.1. Si el Administrador ha dejado algún campo vacío el sistema le notificará del error y se procede al paso 2.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 33: Descripción del UC-017.

<b>UC-018</b>	<b>Modificar despacho</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-018	
<b>Descripción</b>	El Administrador modifica los datos de un determinado despacho.	
<b>Actor Primario</b>	Administrador	
<b>Precondiciones</b>	El Administrador tiene que haber iniciado sesión (UC-010).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador pulsa "Modificar Despacho".</li> <li>2. El Administrador selecciona el profesor correspondiente e introduce los datos nuevos para actualizar el despacho en la base de datos del sistema.</li> <li>3. El Usuario pulsa "Aceptar".</li> <li>4. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	Los datos de un despacho están actualizados en la base de datos del sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>		
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 34: Descripción del UC-018.

<b>UC-019</b>	<b>Eliminar profesor</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-019	
<b>Descripción</b>	El Administrador elimina un despacho de la base de datos del sistema.	
<b>Actor Primario</b>	Administrador	
<b>Precondiciones</b>	El Administrador tiene que haber iniciado sesión (UC-010).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador pulsa "Eliminar Despacho".</li> <li>2. El Administrador selecciona el profesor correspondiente y pulsa "Eliminar".</li> <li>3. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	Los datos de un despacho ya no pertenecen a la base de datos del sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>		
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 35: Descripción del UC-019.

<b>UC-020</b>	<b>Asignar despacho a profesor</b>	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Dependencias</b>	RF-020	
<b>Descripción</b>	El Administrador asigna un despacho a un profesor y lo añade a la base de datos del sistema.	
<b>Actor Primario</b>	Administrador	
<b>Precondiciones</b>	El Administrador tiene que haber iniciado sesión (UC-010).	
<b>Flujo básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador pulsa "Añadir Ubicacion".</li> <li>2. El Administrador selecciona el profesor correspondiente y el despacho correspondiente y pulsa "Asignar".</li> <li>3. El caso de uso finaliza.</li> </ol>	
<b>Postcondición</b>	Un profesor tendrá asignado un despacho y quedará insertado en la base de datos del sistema.	
<b>Flujo alternativo</b>	FA01	El Administrador pulsa el botón "Cancelar".
	1. Se avanza hacia el punto 3 del flujo básico y el caso de uso UC-020 no se completa y queda sin efecto.	
<b>Excepciones</b>	Ninguna.	
<b>Frecuencia</b>	Alta.	

Tabla 36: Descripción del UC-020.

## 5.4 Realización de Casos de Uso

### 5.4.1. Modelo de dominio

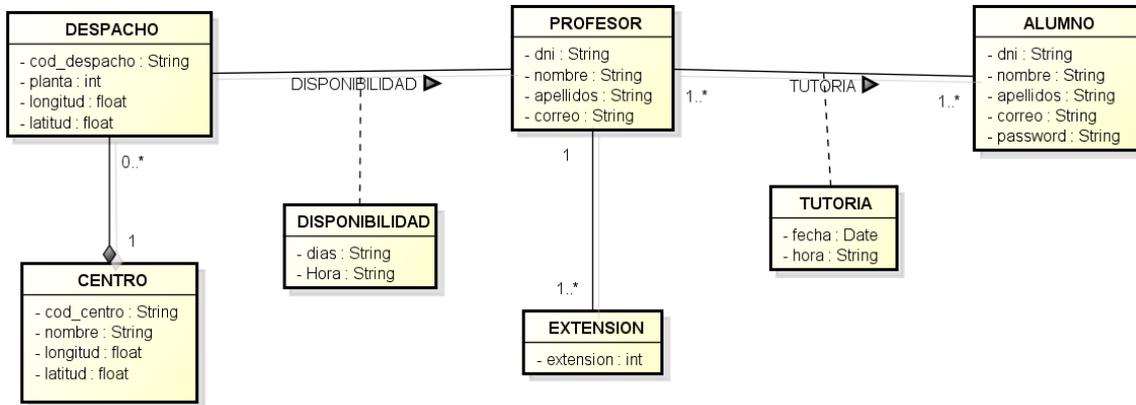


Figura 9: Modelo de dominio.

#### CENTRO

- **Descripción:** clase que modela una escuela – facultad.
- **Responsabilidades:** referenciar un centro donde se encuentran localizados los despachos pertenecientes a los profesores.
- **Atributos:**
  - *cod\_centro:* código de la escuela – facultad.
  - *nombre:* nombre de la escuela – facultad.
  - *longitud:* coordenada GPS que representa un punto de la superficie terrestre (este u oeste).
  - *latitud:* coordenada GPS que representa un punto de la superficie terrestre (norte o sur).

#### DESPACHO

- **Descripción:** clase que modela un despacho perteneciente a una escuela.
- **Responsabilidades:** referenciar un despacho perteneciente a un profesor.
- **Atributos:**
  - *cod\_despacho:* código de un despacho de un profesor.
  - *extension:* parte numérica de un teléfono que
  - *planta:* entero que indica la planta a la que se encuentra un despacho.
  - *longitud:* coordenada GPS que representa un punto de la superficie terrestre (este u oeste).
  - *latitud:* coordenada GPS que representa un punto de la superficie terrestre (norte o sur).

#### PROFESOR

- **Descripción:** clase que modela un profesor de una escuela.
- **Responsabilidades:** referenciar un profesor en la aplicación.
- **Atributos:**
  - *Dni:* dni identificador del profesor.
  - *nombre:* nombre del profesor.
  - *apellidos:* apellidos del profesor.

- *correo*: correo electrónico relacionado con el profesor.

## ALUMNO

- **Descripción**: clase que modela un usuario (alumno) de una escuela.
- **Responsabilidades**: referenciar un usuario en la aplicación.
- **Atributos**:
  - *Dni*: dni identificador del alumno
  - *correo*: correo electrónico relacionado con el usuario (alumno).
  - *nombre*: nombre del alumno.
  - *apellidos*: apellidos del alumno.
  - *password*: contraseña del usuario

## TUTORÍA

- **Descripción**: clase que modela una tutoría.
- **Responsabilidades**: referenciar una tutoría en la aplicación.
- **Atributos**:
  - *fecha*: fecha de la tutoría.
  - *hora*: hora de la tutoría.

## DISPONIBILIDAD

- **Descripción**: clase que modela la disponibilidad de un profesor.
- **Responsabilidades**: referenciar la disponibilidad de un profesor en la aplicación.
- **Atributos**:
  - *días*: días disponibles.
  - *hora*: horas disponibles.

## EXTENSIÓN

- **Descripción**: clase que modela la extensión de un profesor.
- **Responsabilidades**: referenciar la extensión de un profesor en la aplicación.
- **Atributos**:
  - *extensión*: número de extensión.

5.4.2. Diagramas de actividad

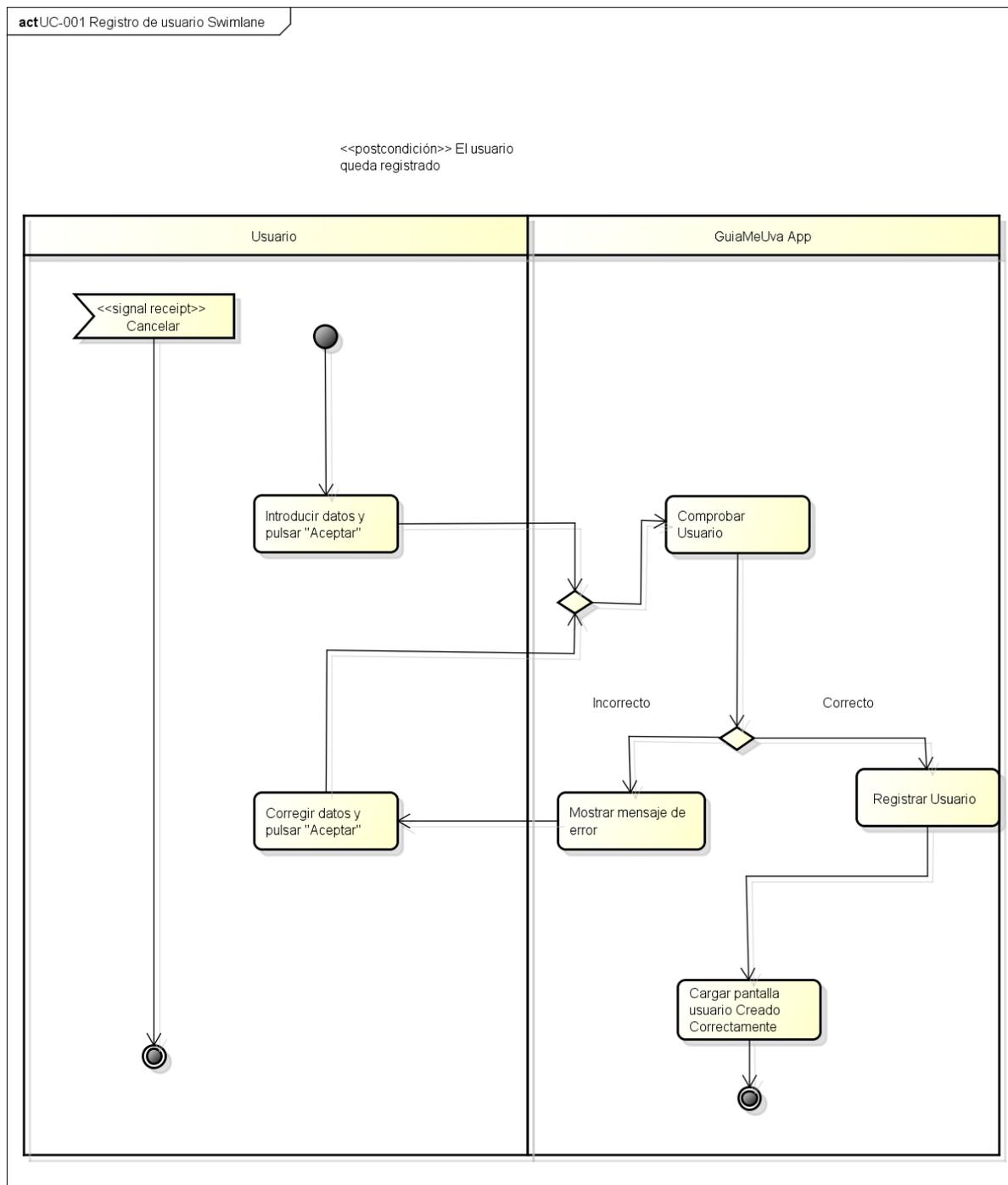


Figura 10: Diagrama de actividad UC-001

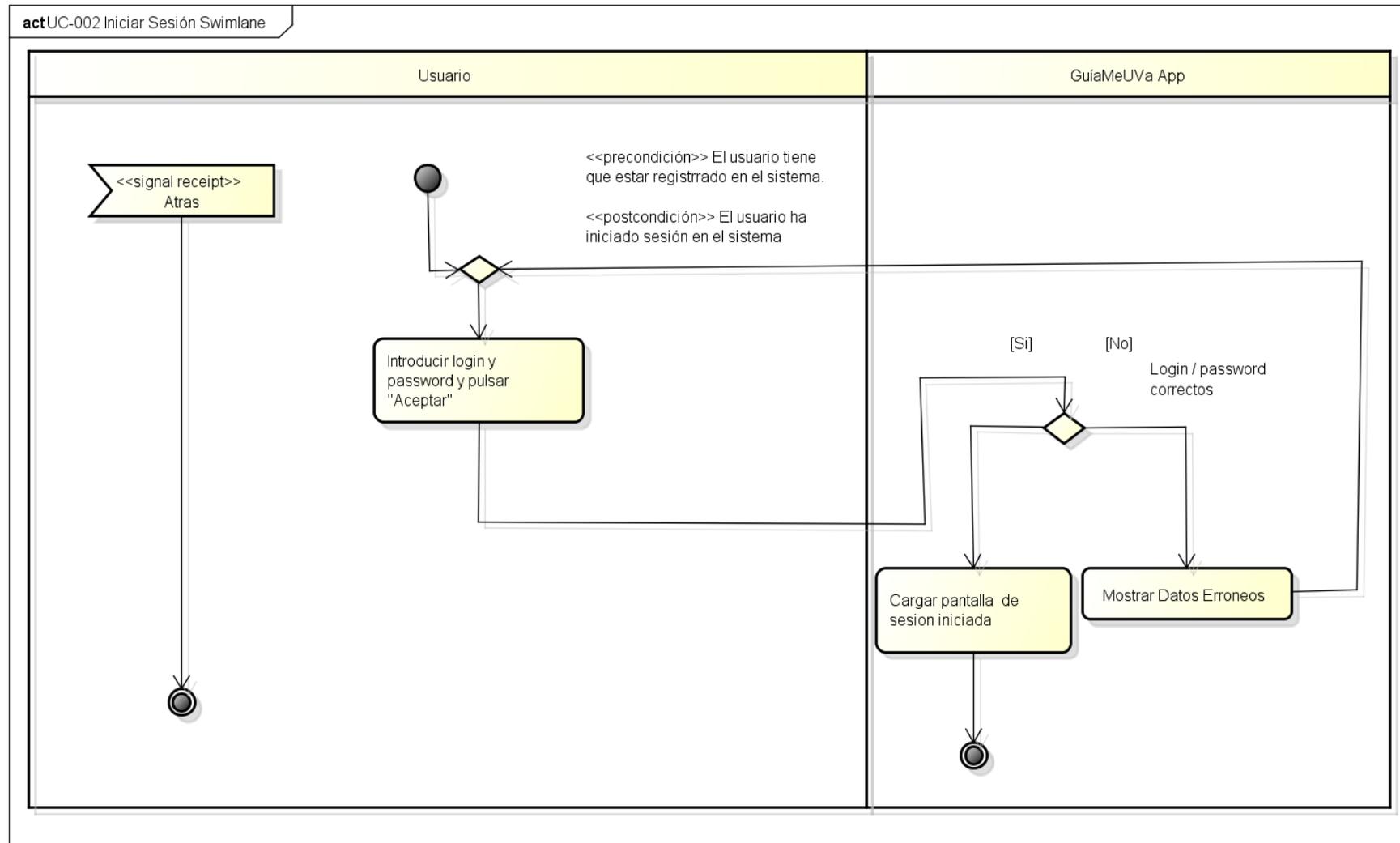


Figura 11: Diagrama de actividad UC-002

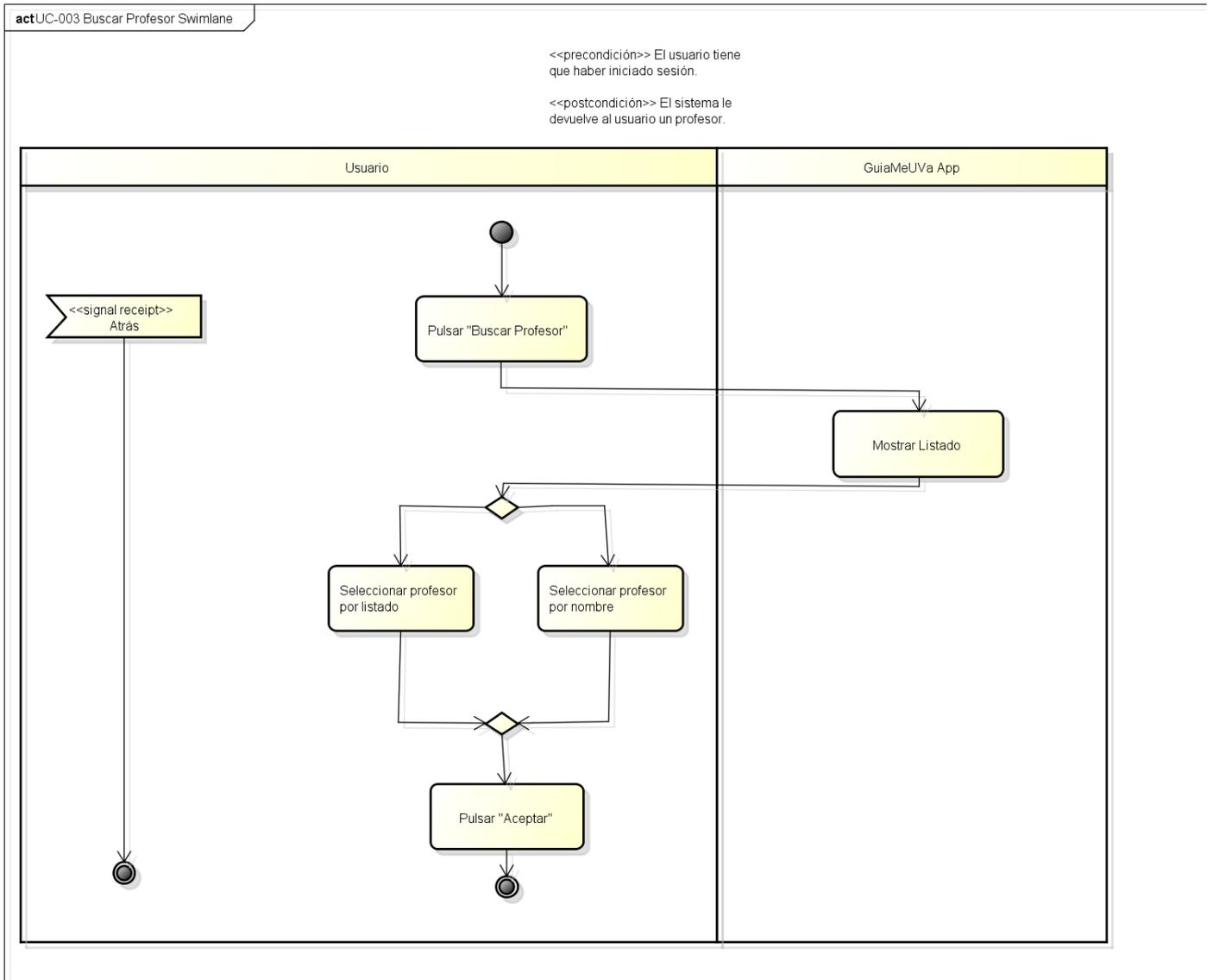
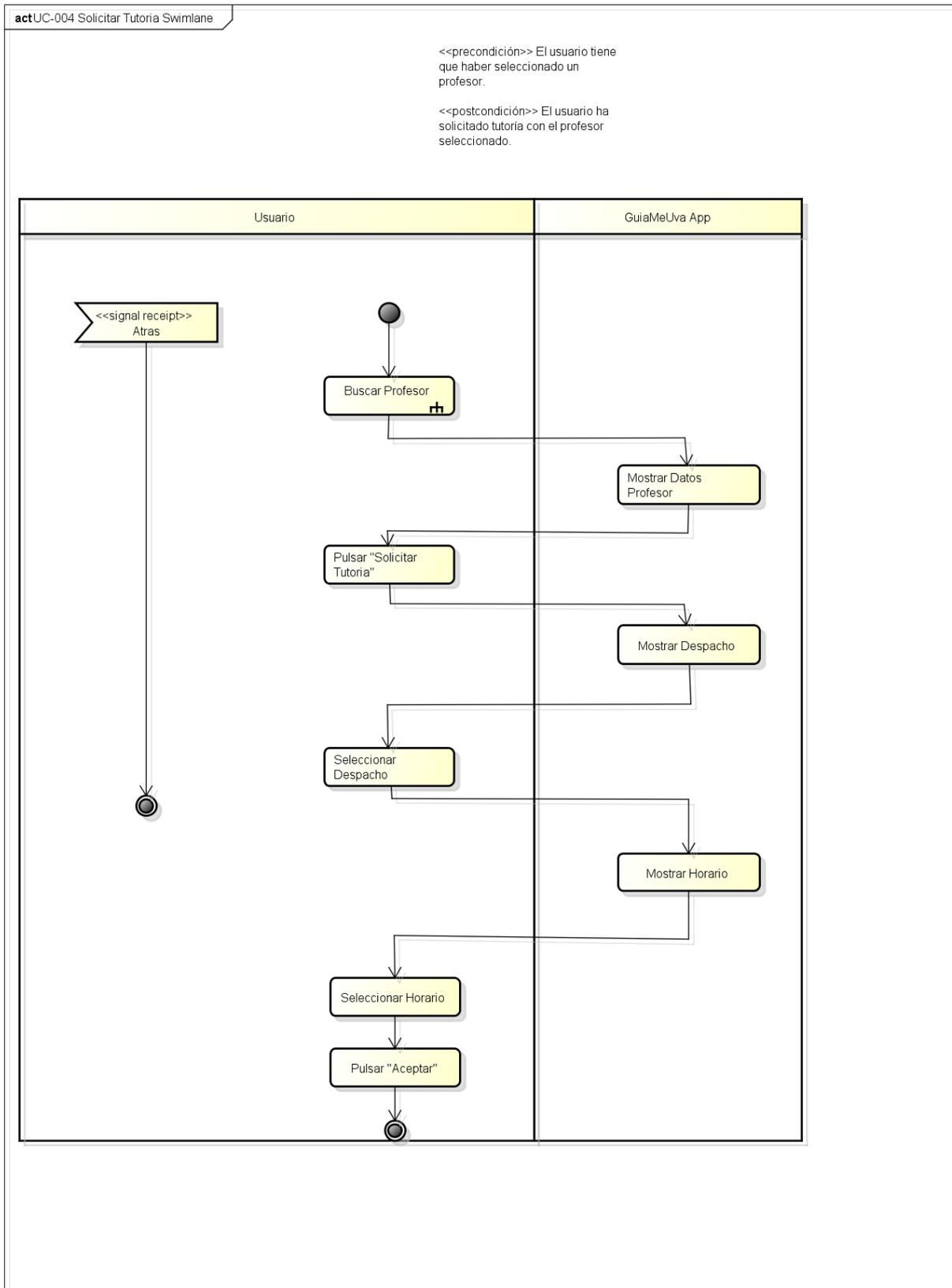
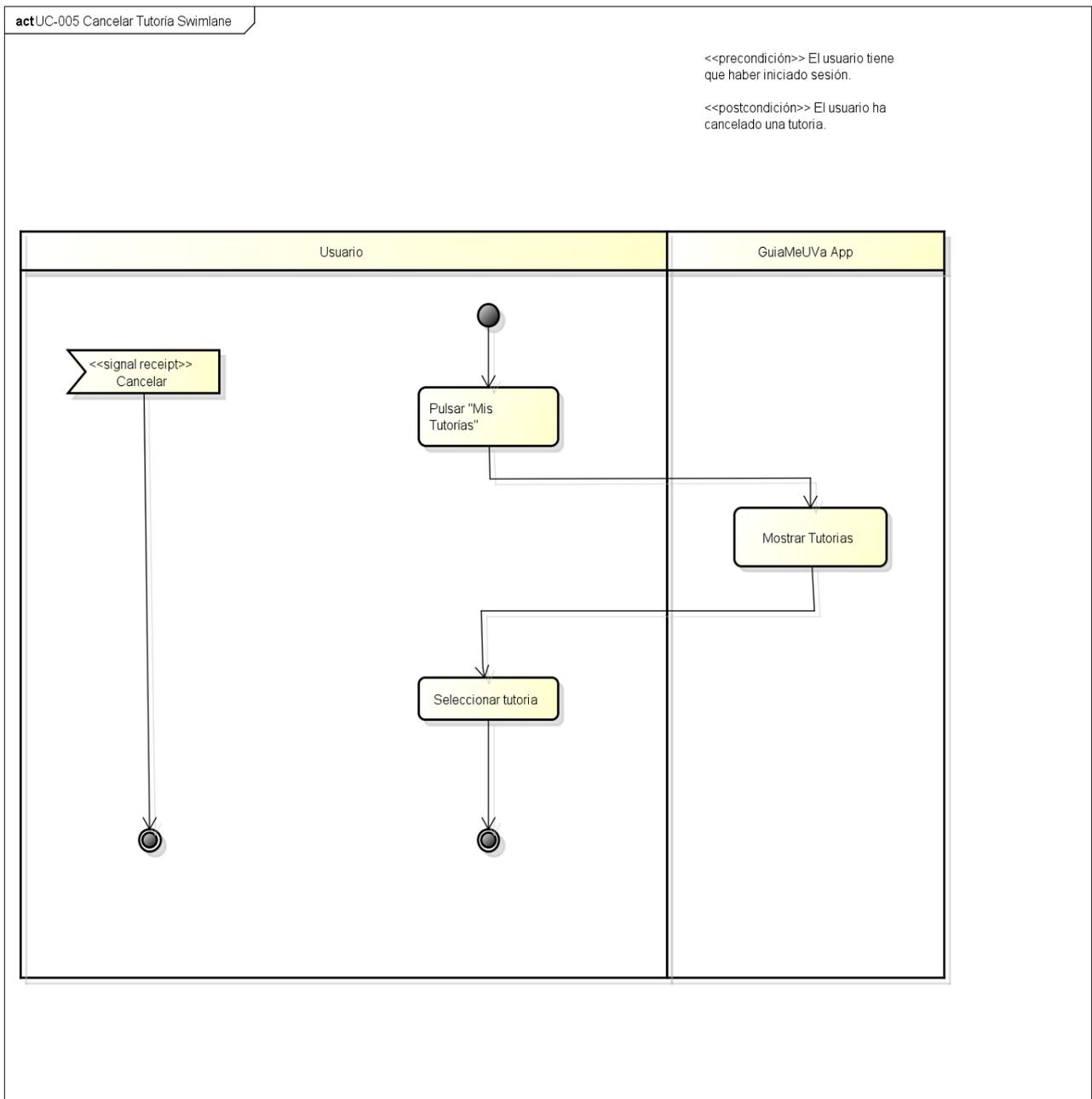


Figura 12: Diagrama de actividad UC-003



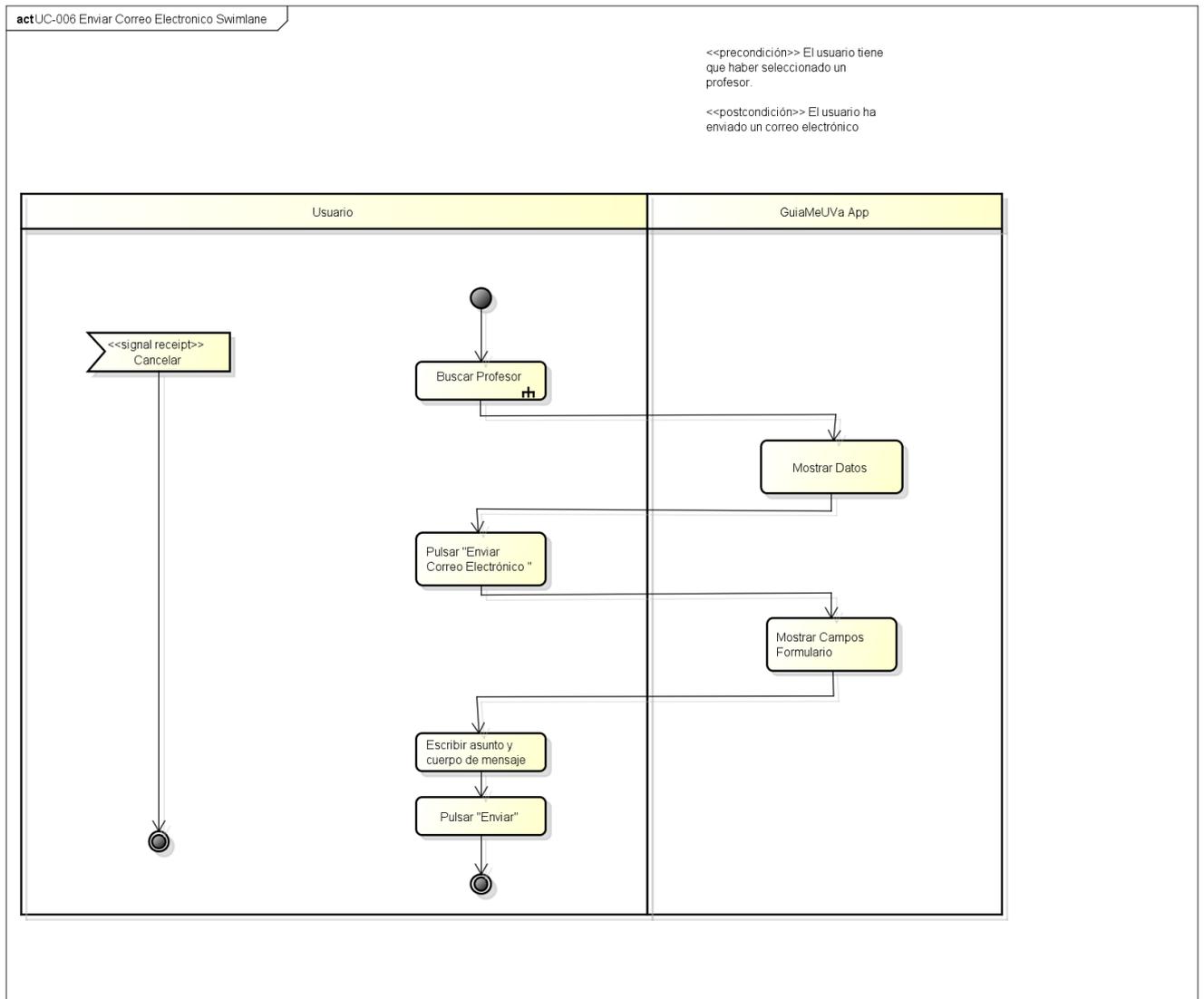
powered by Astah

Figura 13: Diagrama de actividad UC-004



powered by Astah

Figura 14: Diagrama de actividad UC-005



powered by Astah

Figura 15:Diagrama de actividad UC-006

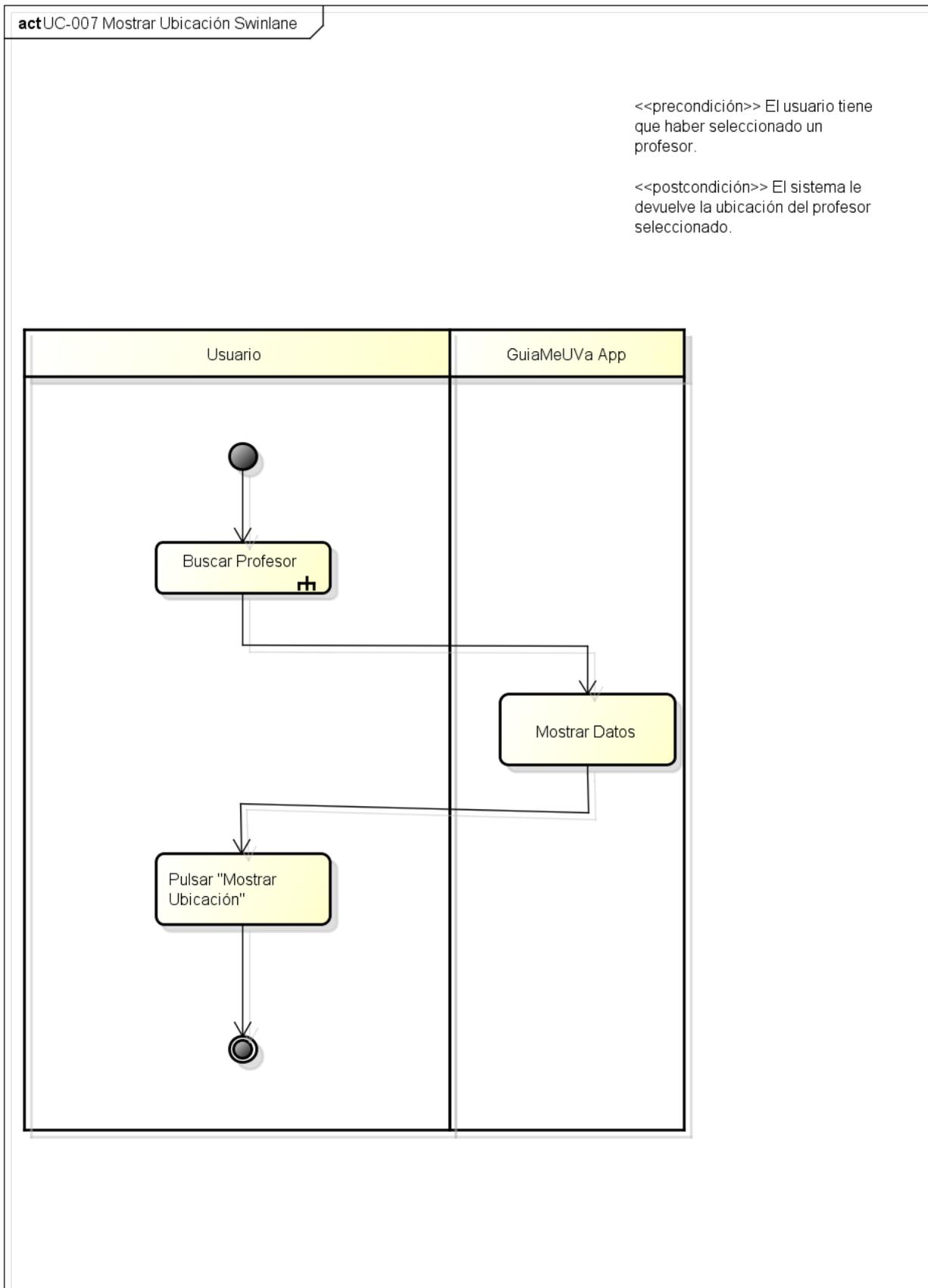
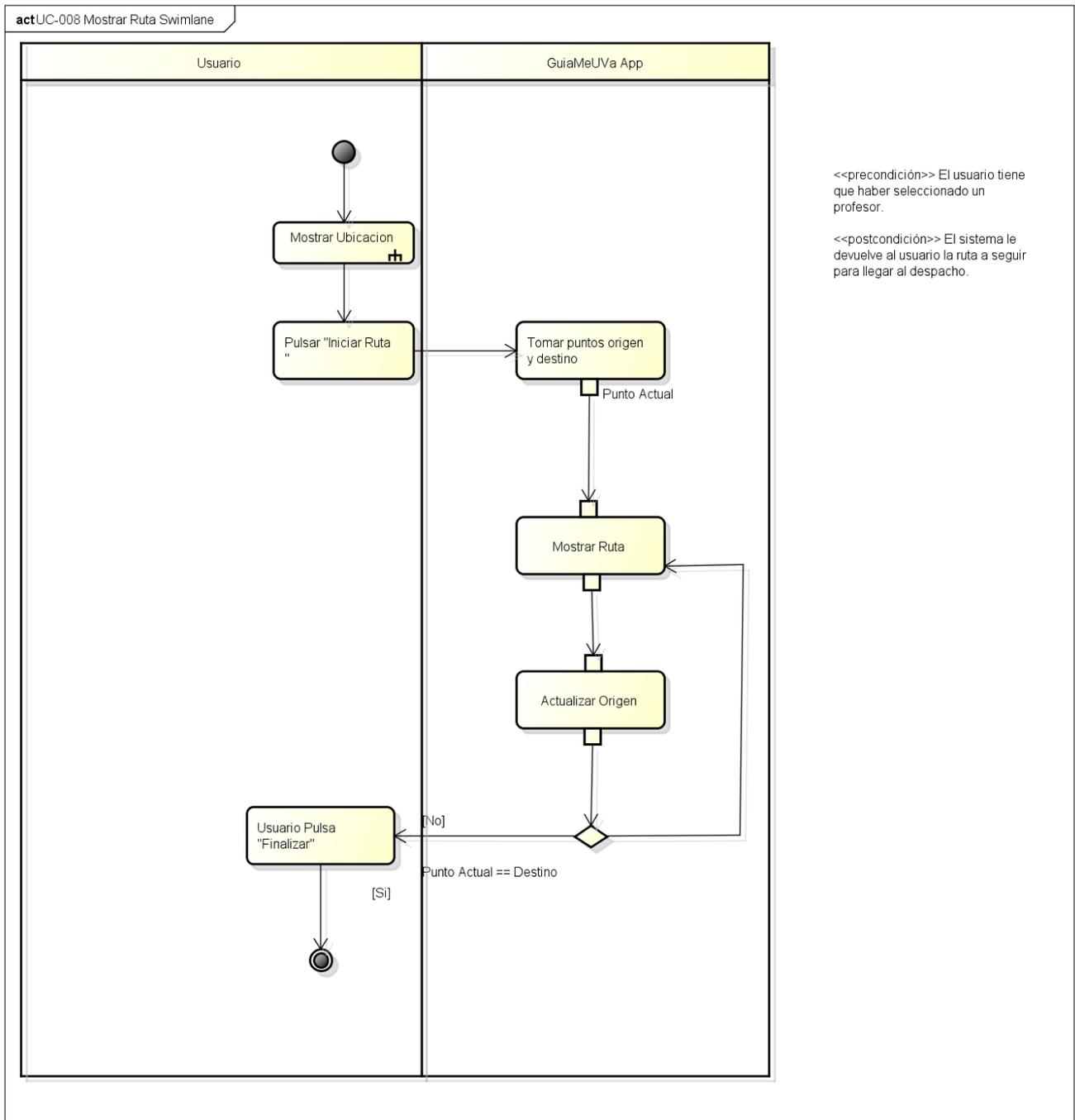
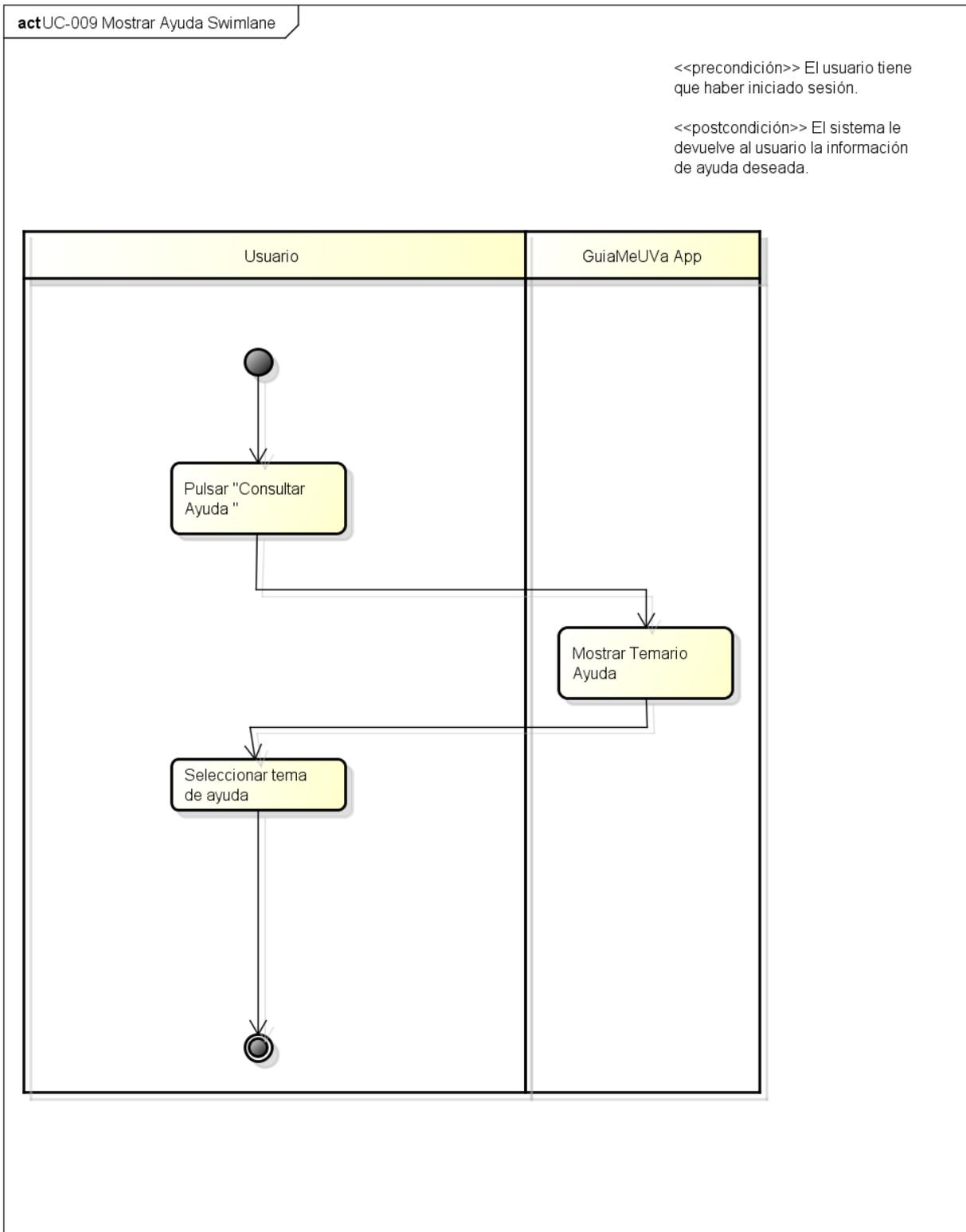


Figura 16: Diagrama de actividad UC-007



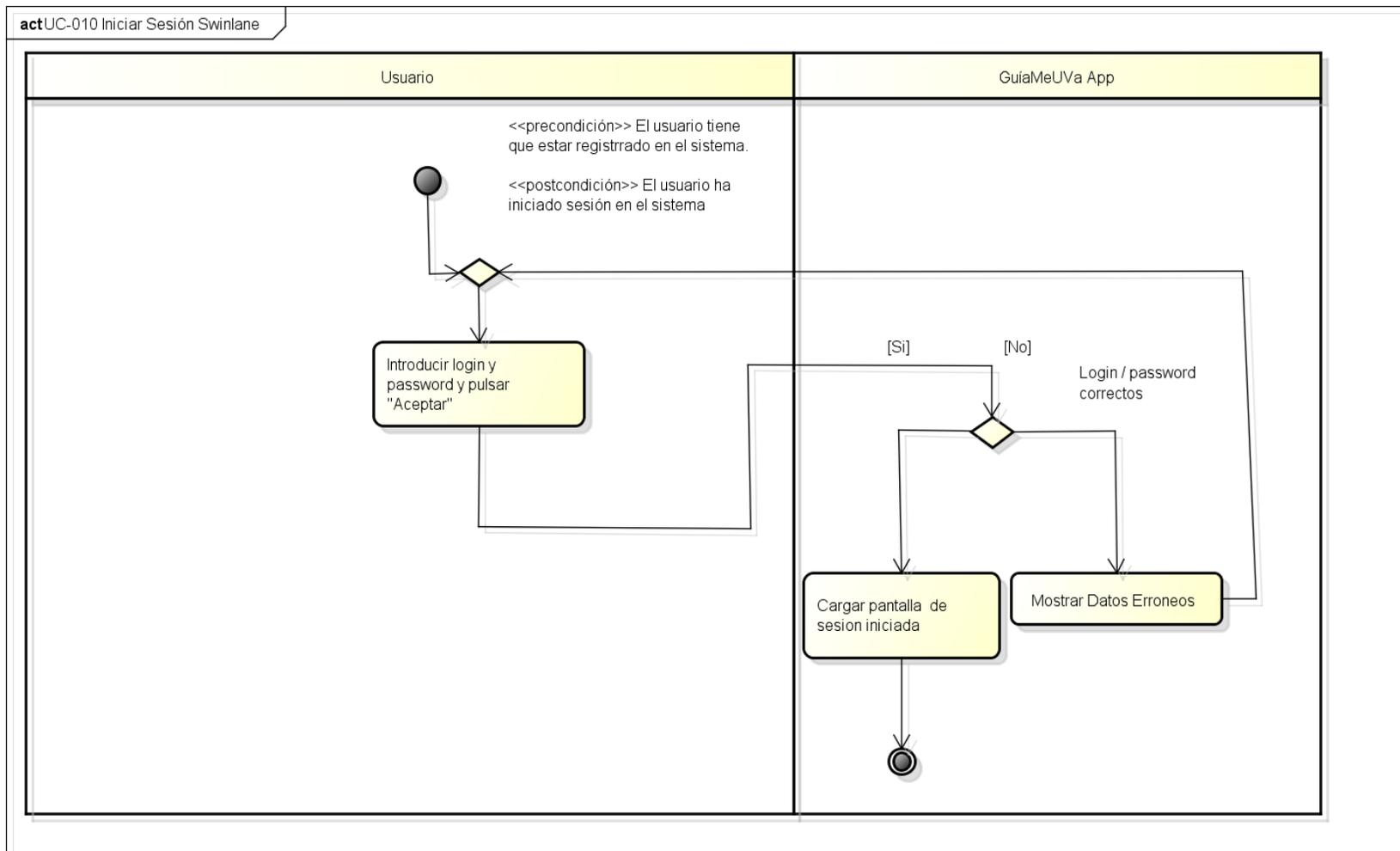
powered by Astah

Figura 17: Diagrama de actividad UC-008



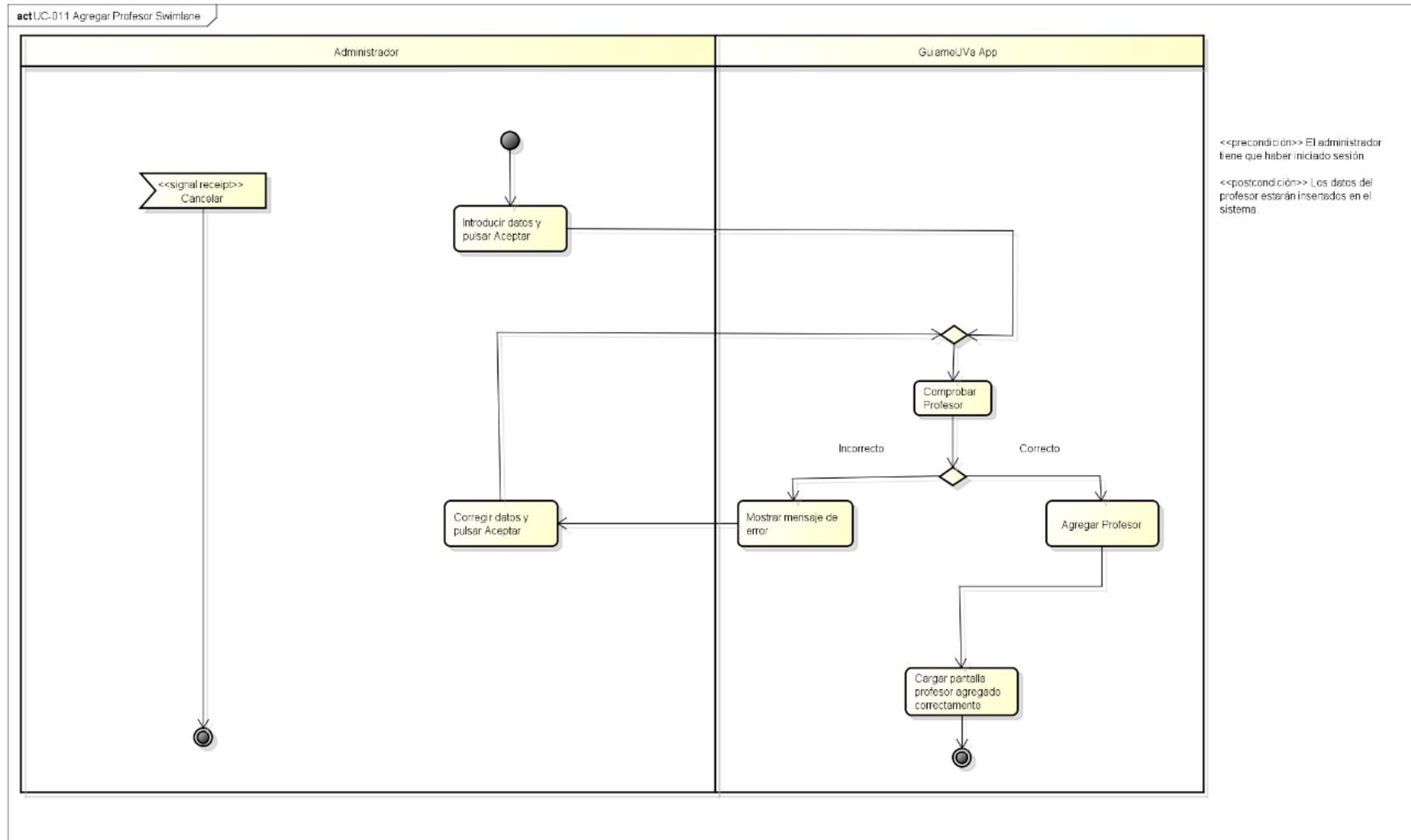
powered by Astah

Figura 18: Diagrama de actividad UC-009



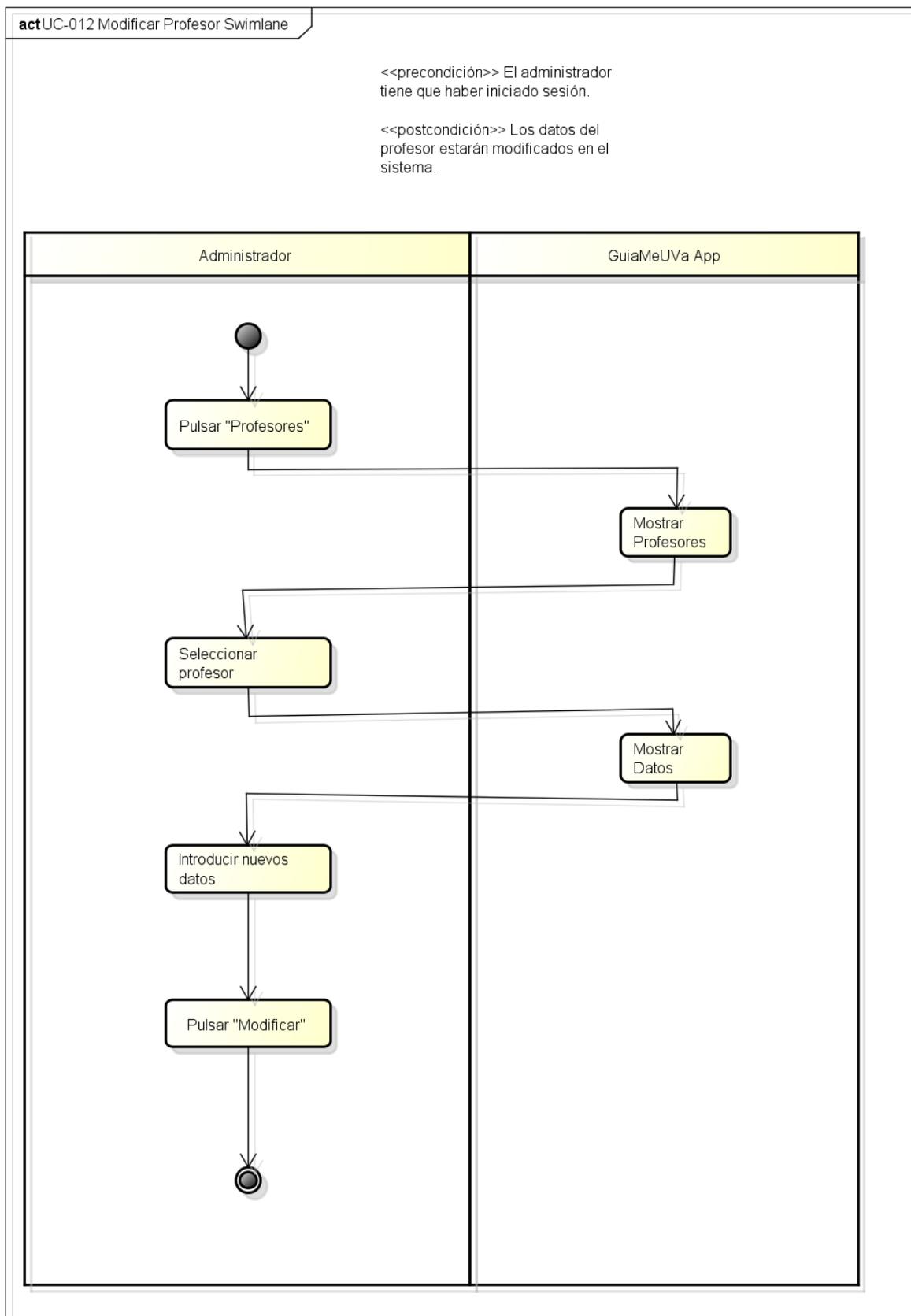
powered by Astah

Figura 19: Diagrama de actividad UC-010



powered by Astah

Figura 20: Diagrama de actividad UC-011



powered by Astah

Figura 21: Diagrama de actividad UC-012.

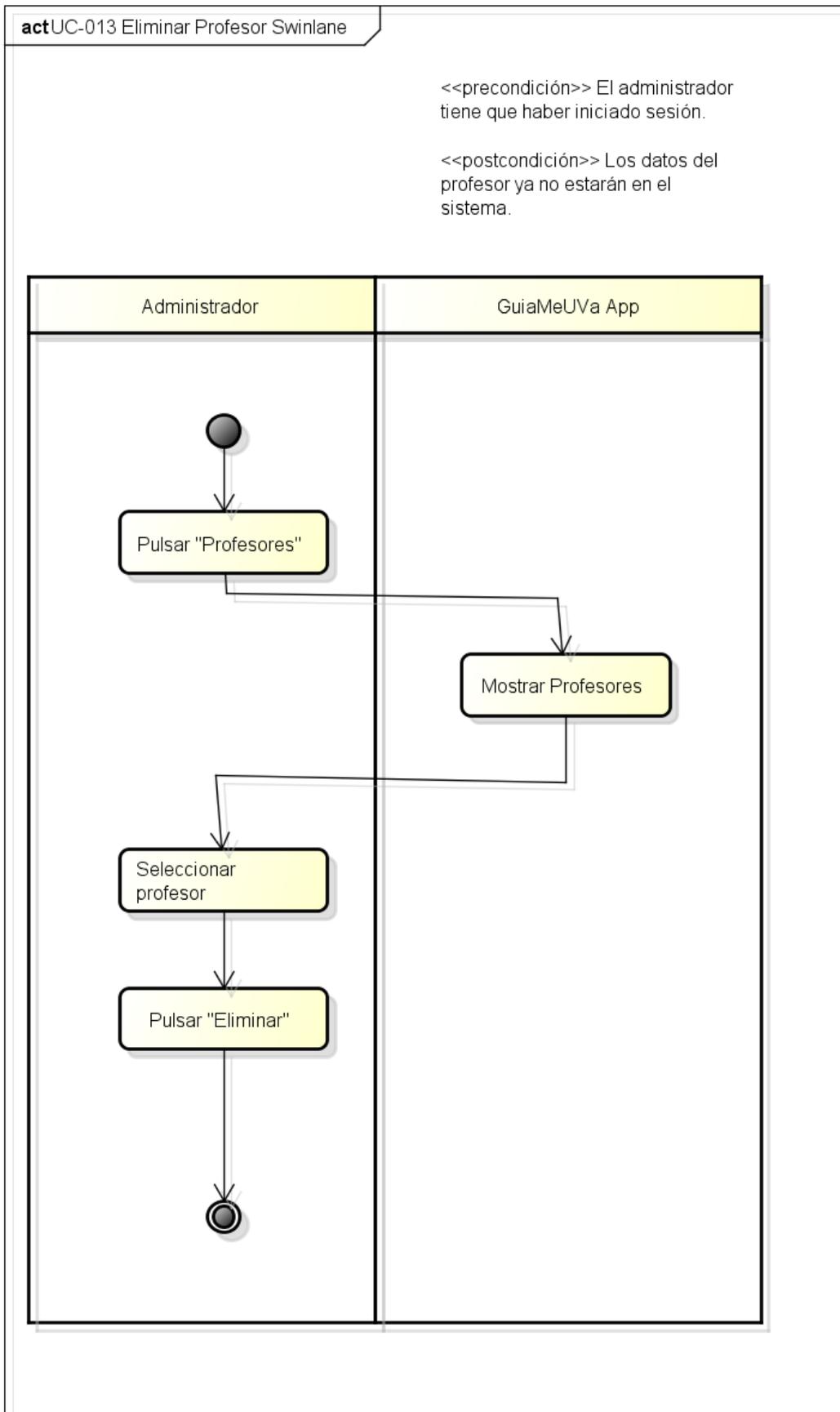
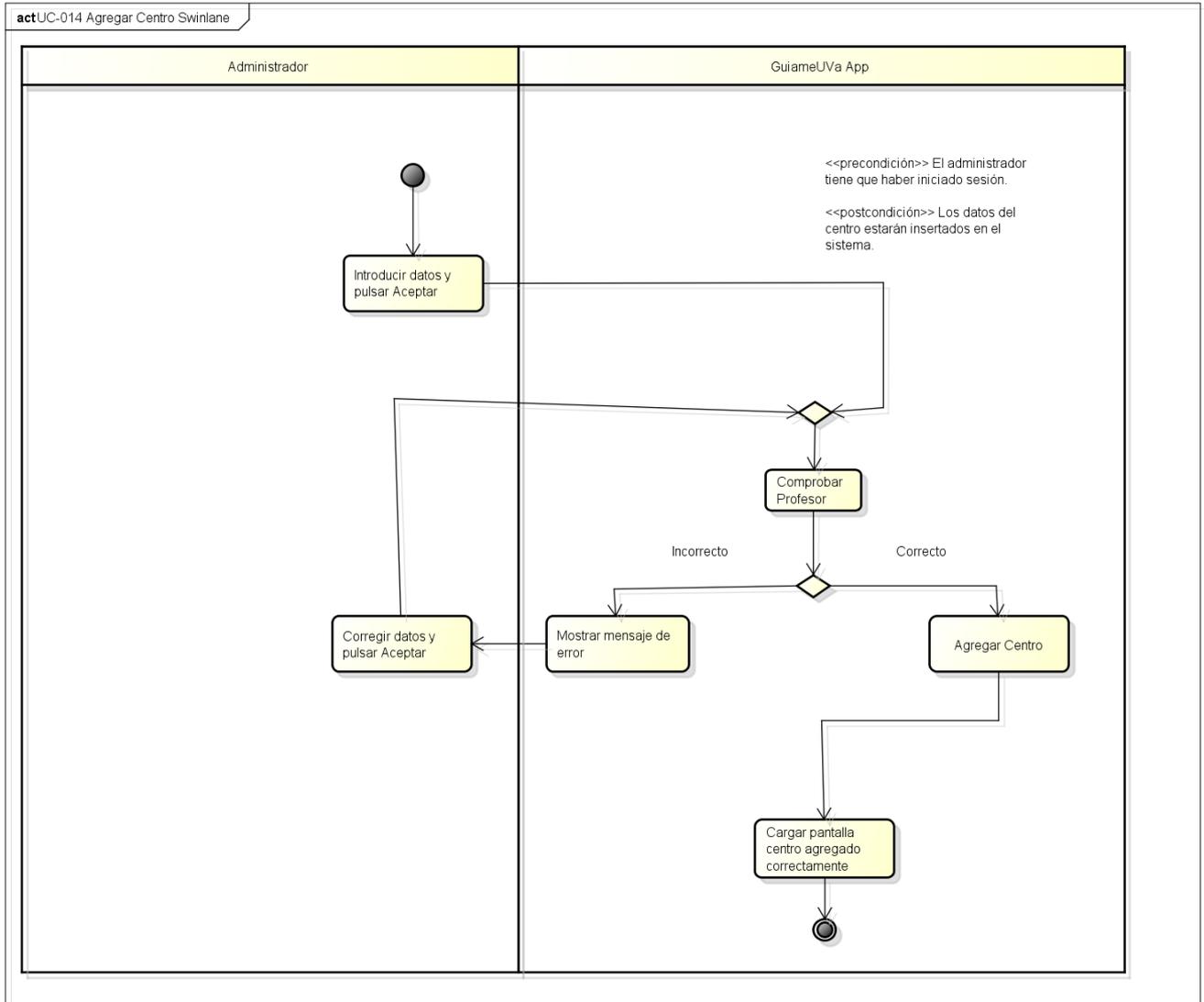
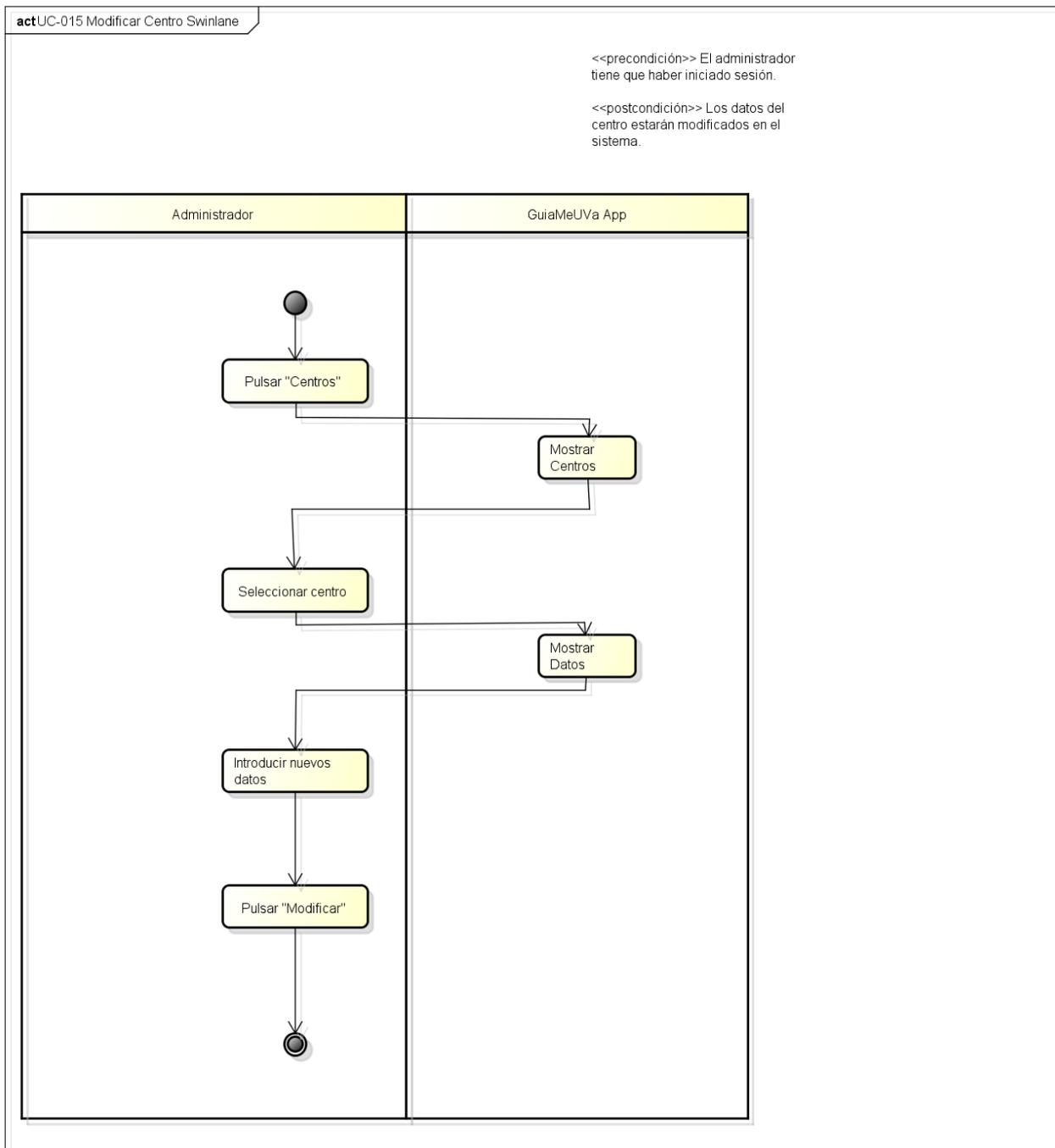


Figura 22: Diagrama de actividad UC-013.



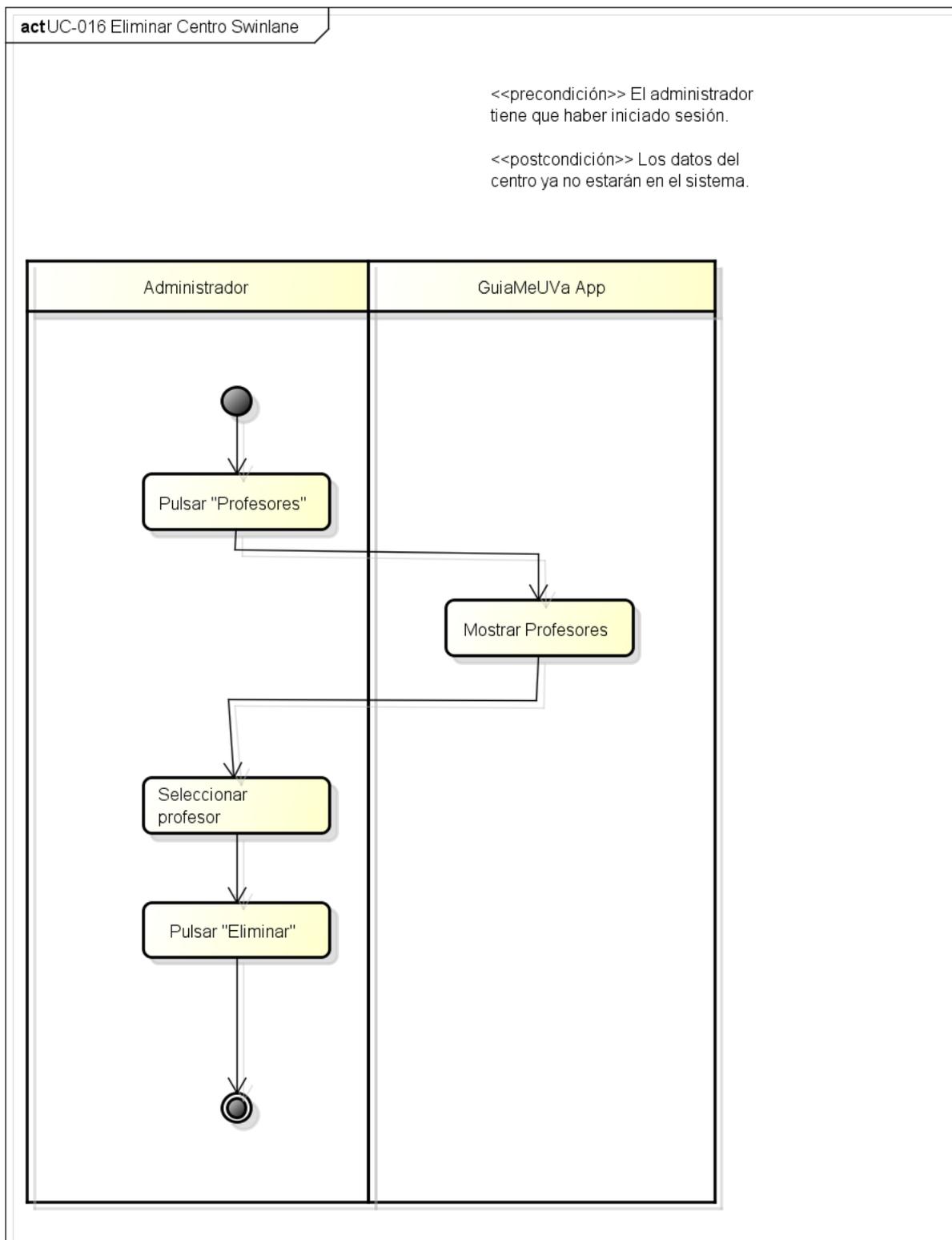
powered by Astah

Figura 23: Diagrama de actividad UC-014



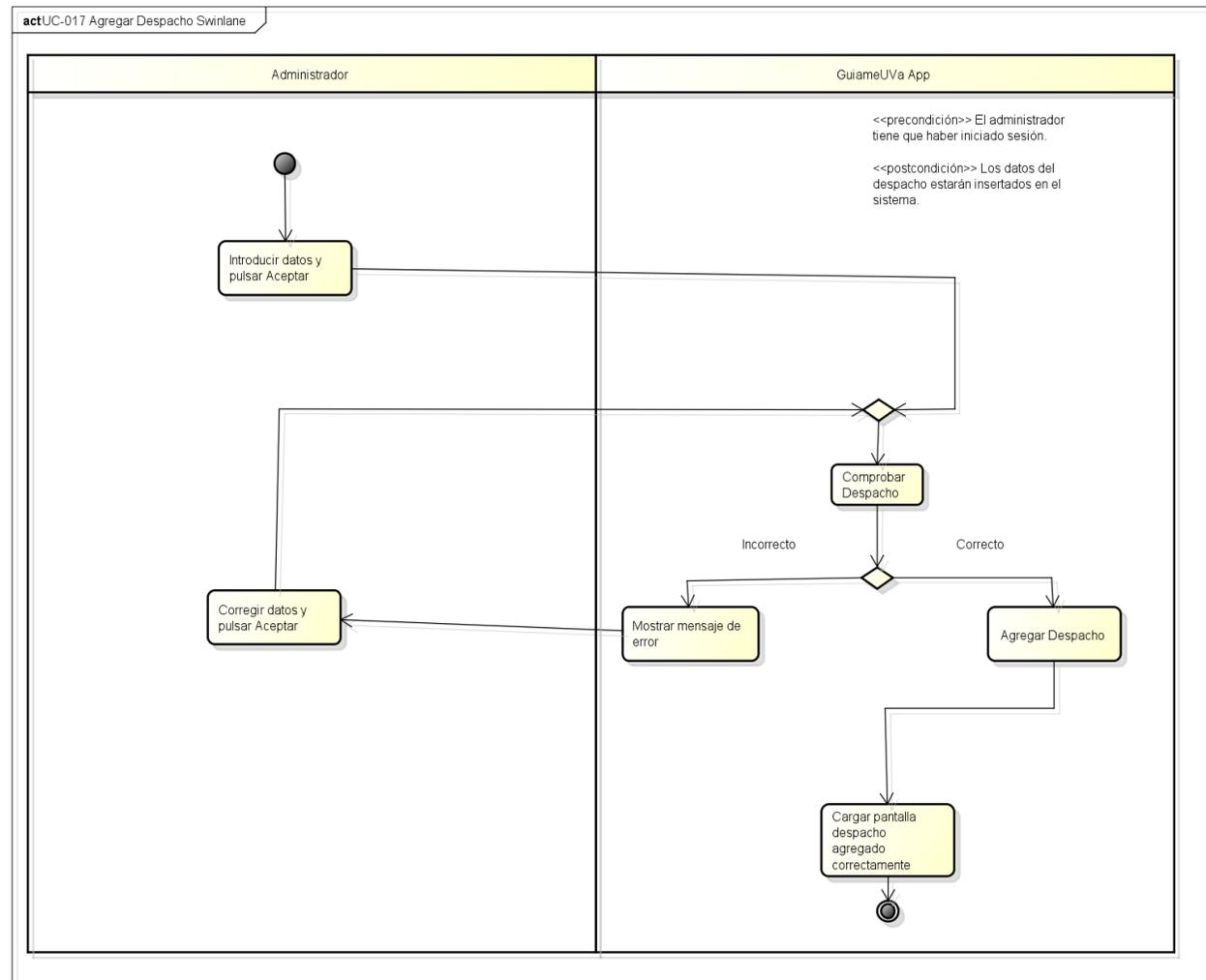
powered by Astah

Figura 24: Diagrama de actividad UC-015.



powered by Astah

Figura 25: Diagrama de actividad UC-016.



powered by Astah

Figura 26: Diagrama de actividad UC-017.

<<precondición>> El administrador tiene que haber iniciado sesión.

<<postcondición>> Los datos del despacho estarán modificados en el sistema.

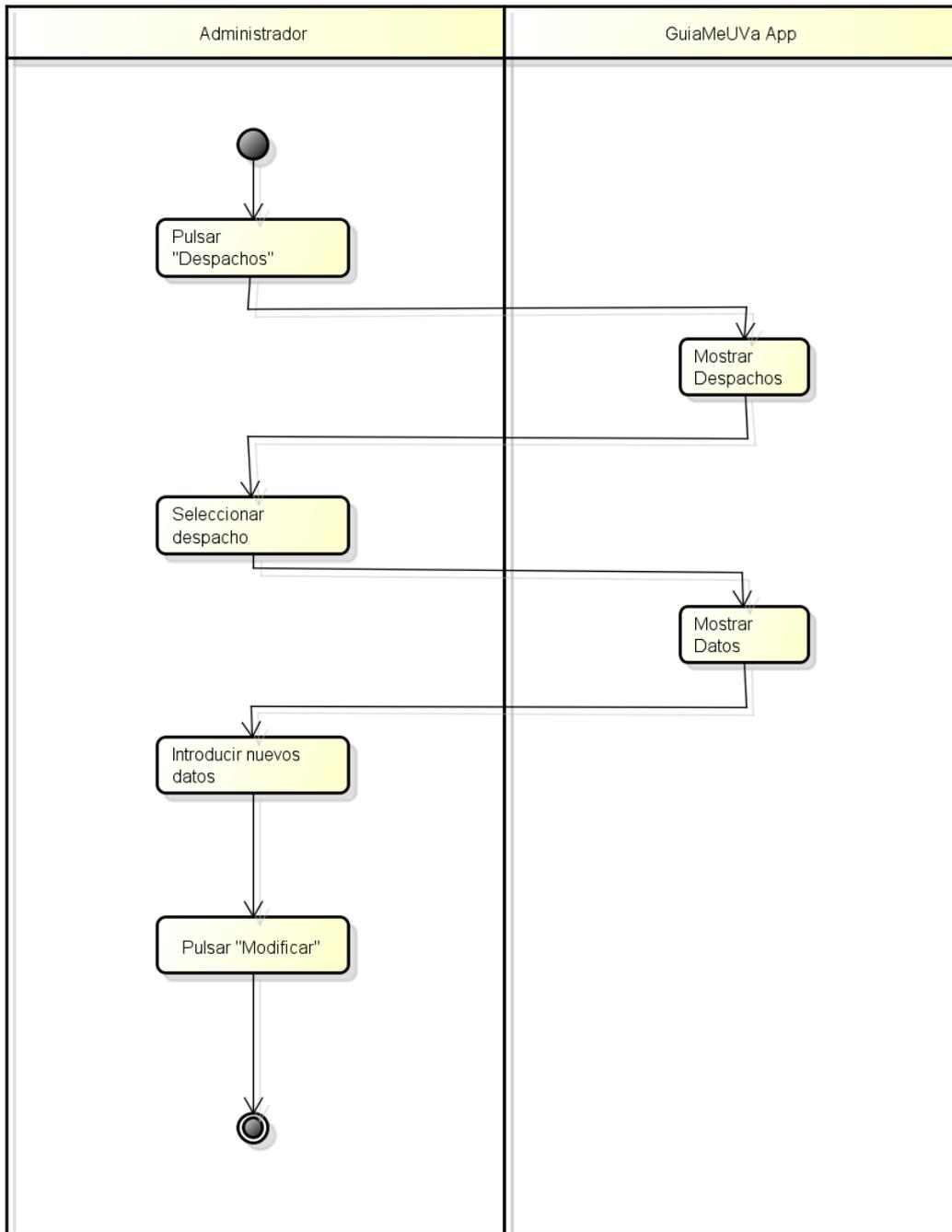
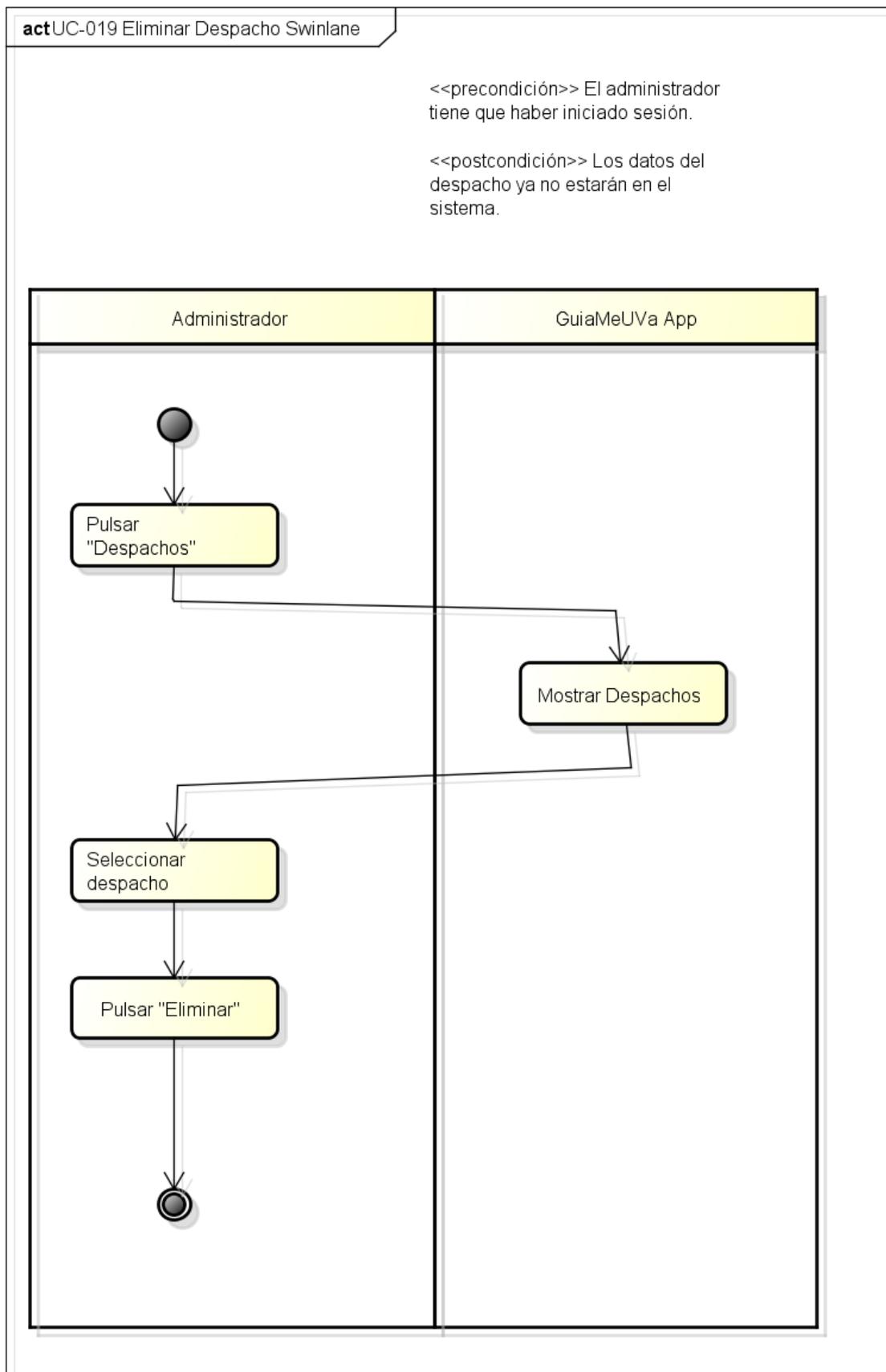


Figura 27: Diagrama de actividad UC-018.



powered by Astah

Figura 28: Diagrama de actividad UC-019.

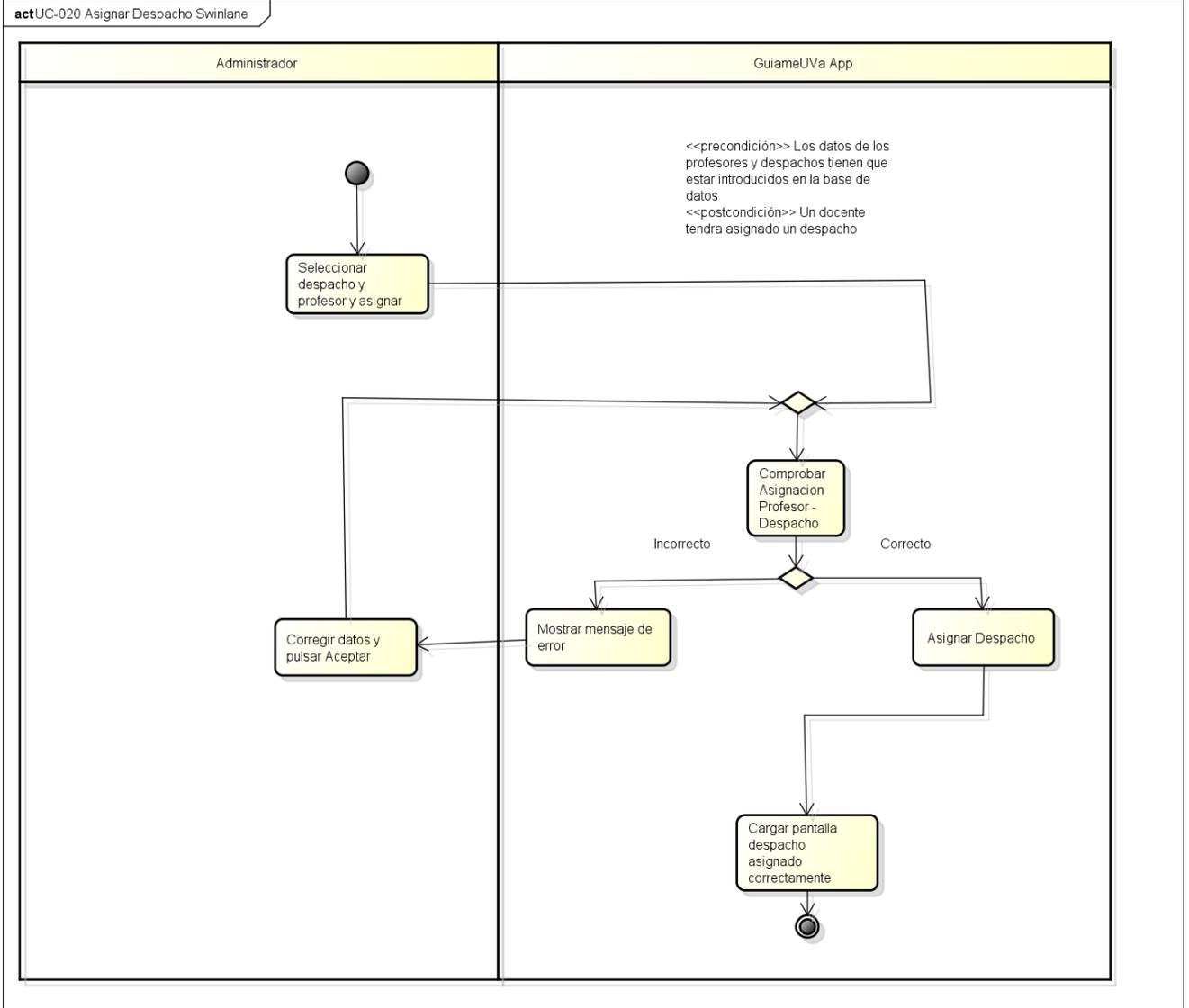


Figura 29: Diagrama de actividad UC-020.



# **Capítulo 6 – Arquitectura y Diseño**



El objetivo de este apartado es dar una visión de la arquitectura final del sistema, así como también presentar los bocetos de la interfaz gráfica de la aplicación. También se describe en profundidad en las estructuras y comportamientos descritos en el apartado **Capítulo 5 Análisis** para acercarlos a la implementación real del sistema.

## 6.1 Arquitectura Propuesta. MVP

El patrón de diseño para llevar a cabo este proyecto es el **Patrón Modelo Vista Presentador** [7]. Este modelo es una derivación del ya conocido **Modelo Vista Controlador**. Este patrón es muy utilizado para proyectos de aplicaciones en Android.

Recordamos que el patrón Modelo Vista Controlador es un patrón de arquitectura software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Este patrón propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, por un lado, define componentes para la representación de la información y por otro lado para la interacción del usuario. La reutilización de código y la separación de conceptos son ideas en las que se basa este patrón de arquitectura de software, ideas que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento.

El patrón Modelo Vista Presentador parece bastante similar, pero presenta diferencias frente al MVC notables:

1. En el MVC, el modelo notifica a la vista cualquier cambio que sufra el estado del modelo. La información puede pasarse en la propia notificación, o después de la notificación, la vista puede consultar el modelo directamente para obtener los datos actualizados. Por el contrario, en el MVP, la vista no sabe nada sobre el modelo y la función del presentador es la de mediar entre ambos, enlazando los datos con la vista.
2. En el modelo MVC, la vista tiende a tener más lógica porque es responsable de manejar las notificaciones del modelo y de procesar datos. En el modelo MVP, esa lógica se encuentra en el presentador, haciendo que la vista carezca de funcionalidad. Su única función es representar la información que el presentador le ha proporcionado.
3. En MVC, el modelo tiene lógica extra para interactuar con la vista. En el MVP, esta lógica se encontraría en el presentador.

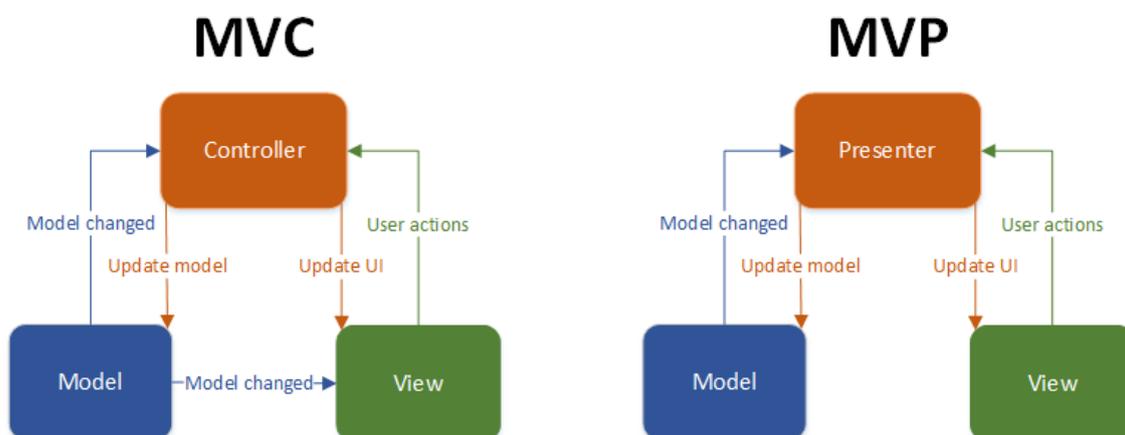


Figura 30: Esquema Patrón MVC vs Patrón MVP

Como hemos mencionado antes, en este patrón de diseño podemos separar la lógica del negocio en tres capas fundamentales:

- Modelo: Esta capa gestiona los datos. Son las clases que denominaríamos de lógica de negocio.

- Vista: Se encarga de mostrar los datos. Aquí se encontrarían los Fragmentos y Vistas.
- Presentador: Se sitúa entre la vista y el modelo, permitiendo conectar la interfaz gráfica con los datos.

Entre las ventajas que encontramos en el patrón MVP en el desarrollo de aplicaciones Android es que nos permite que la aplicación sea expandible fácilmente, mantenida fácilmente al estar basado en un modelo por capas. Otra ventaja es que nos permite escribir un código de manera muy limpia y aparte nos permite hacer test unitarios de una manera muy sencilla.

### 6.2 Ciclo de vida de Activities y Fragments

Cabe añadir que hay otro tipo de eventos producidos por el sistema como consecuencia de las interacciones del usuario con la aplicación de manera indirecta, como por ejemplo cuando éste pulsa los botones “home” o “atrás”. Estos eventos componen los ciclos de vida de los Activities y Fragments presentes en la aplicación.

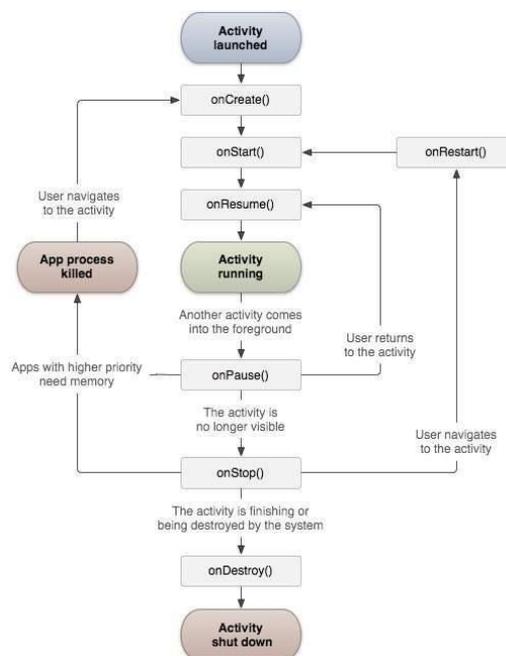


Figura 31: Ciclo de vida de una Activity.

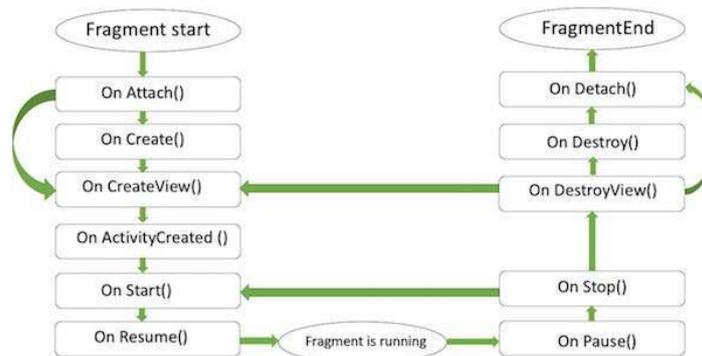


Figura 32: Ciclo de vida de un Fragment

## 6.3. Diseño de la arquitectura

### 6.3.1. Gestión de la persistencia

Los tipos de persistencia en Android, por lo general, puede dividirse en tres grupos:

- Preferencias compartidas: conjunto de pares clave-valor. Pueden ser privadas (solamente accesibles desde la propia aplicación donde se generan) o compartidas con otras aplicaciones.
- Ficheros: una aplicación Android puede almacenar y consultar datos tanto de la carpeta privada de la aplicación como fuera o en una tarjeta de memoria externa.
- Base de datos: cada aplicación puede disponer de una base de datos local en la que realizar operaciones SQL, un ejemplo es SQLite para Android.

En la aplicación se presentan los 3 tipos de persistencia de datos:

1. Preferencias compartidas: accesibles mediante la clase `SharedPreferences` [8]. Se alojan los datos propios del alumno, usuario de la aplicación, para evitar el proceso de inicio de sesión. El modo de acceso es privado (`MODE_PRIVATE`), es decir, solo la aplicación puede acceder al archivo de preferencias.
2. Base de datos: El sistema cuenta con una base de datos común tanto para la aplicación como para la WebApp que gestiona dicha base de datos. Esta base de datos se encuentra alojada en un servidor MySQL externo. La estructura con las tablas necesarias para el almacenamiento de los datos se describe a continuación.
3. Fichero: para la recogida y muestreo de puntos de localización de los distintos despachos (ubicaciones) en el caso de uso de mostrar ruta para el usuario Alumno.

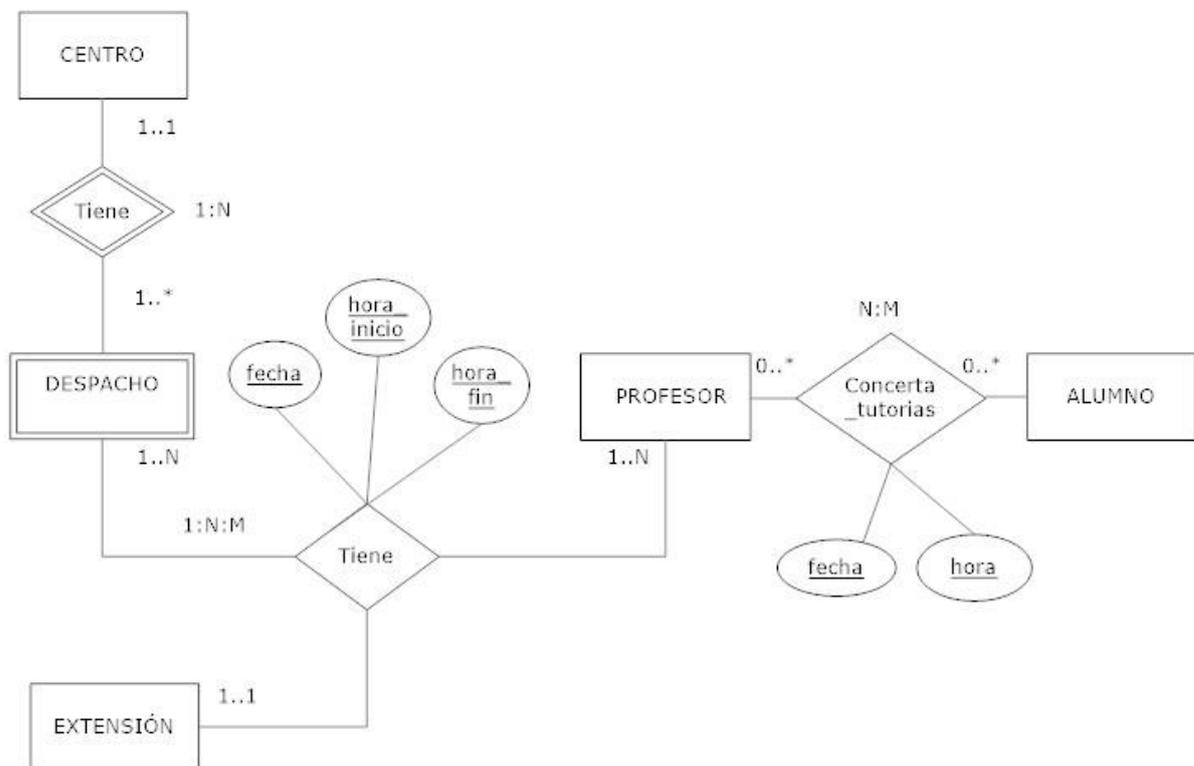


Figura 33: Modelo Entidad-Relación base de datos GuíaMeUVa.

ALUMNOS

{dni, correo, nombre, apellidos, password}

PROFESORES

{dni, nombre, apellidos, correo}

PROFESORES\_ALUMNOS

{alumno, profesor, estado, fecha, hora}

CENTROS

{cod\_centro, nombre, direccion, longitud, latitud}

DESPACHOS

{cod\_centro, cod\_despacho, extension, planta, longitud, latitud, altitud}

EXTENSIONES

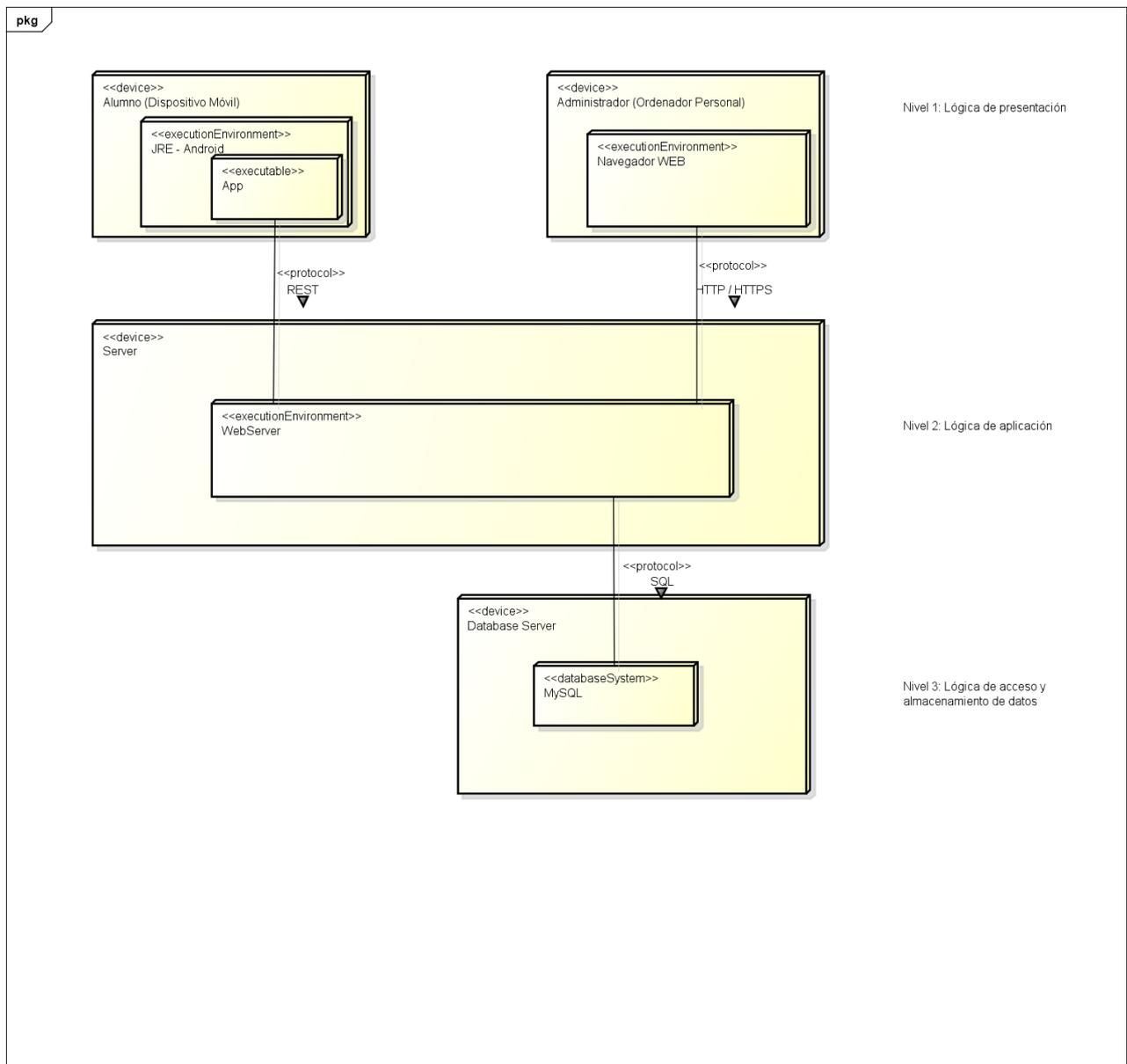
{extension}

PROFESORES\_EXTENSIONES\_DESPACHOS

{centro, despacho, profesor, extension, semana, hora\_inicio, hora\_fin, cuatrimestre}

### 6.3.2. Modelo de despliegue

A través del modelo de despliegue del sistema podemos observar un ejemplo de la arquitectura en tiempo de ejecución. Se puede distinguir tres niveles en los que se encuentran ubicados los distintos nodos que intervienen según la lógica a la que pertenecen.

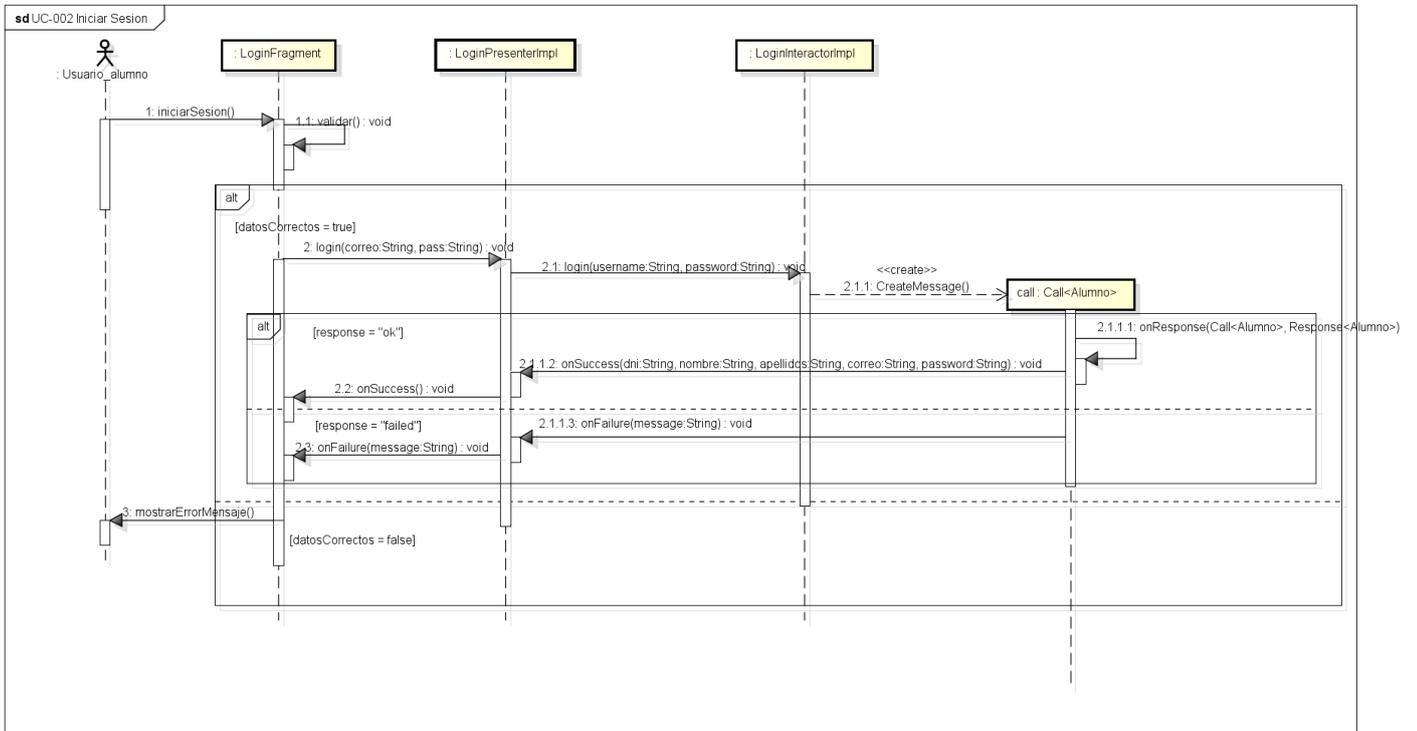


powered by Astah

Figura 34: Modelo de despliegue.

### 6.4.3. Diagramas de secuencia

A continuación, se muestran dos ejemplos de los diagramas de secuencia de diseño de alguno de los casos de uso implementados. Con el fin de no sobrecargar el documento, se muestran dos casos de uso de la aplicación. Los diagramas de secuencia de los casos de uso del usuario Alumno se encuentran en el CD en el directorio Diagramas -> Diagramas de secuencia.



powered by Astah

Figura 35: Diagrama de secuencia: UC-002.

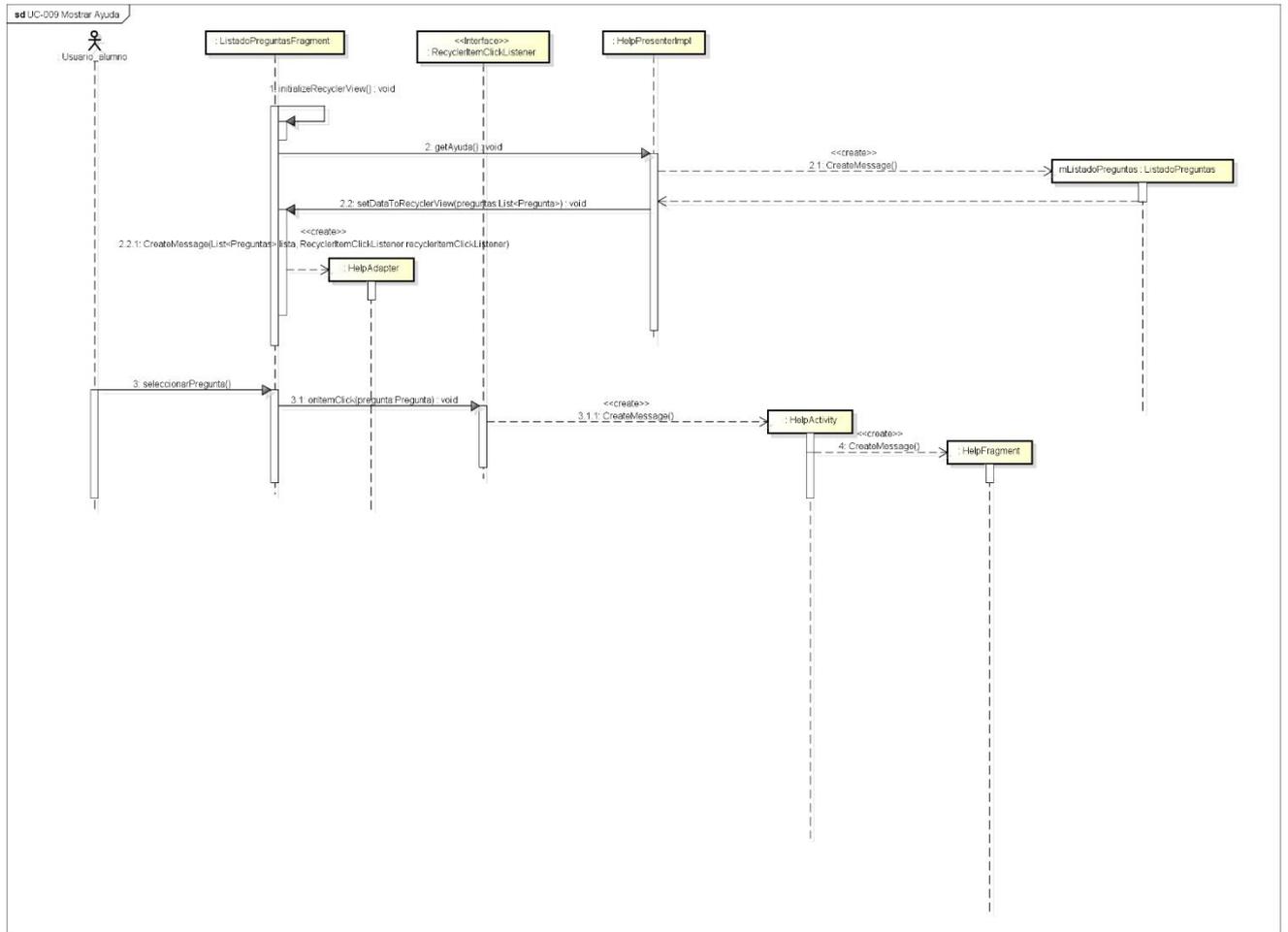


Figura 36: Diagrama de secuencia: UC-009.

#### 6.4.4. Diagramas de clase de diseño

A continuación, se muestra el diagrama de clases de Diseño. Debido al amplio número de clases se ha decidido dividirlo en las diferentes capas (Modelo, Vista y Presentador), omitiendo, en ocasiones, operaciones y atributos que sólo complicarían la comprensión del mismo.

En la siguiente figura, se muestra el diagrama correspondiente a las vistas de la aplicación. Cabe recordar que las vistas son encargadas de transmitir los eventos del usuario al “Presentador” y recibir los datos del mismo, con el propósito de mostrarlos al usuario a transmitir los eventos de la interfaz. El modelo contiene todas las clases del dominio y se ocupa de la lógica de negocio de la aplicación. Por otro lado, se muestra una figura las clases catalogadas como “utils” o clases que actúan de intermediaras para la obtención de datos de la base de datos “remoto”.

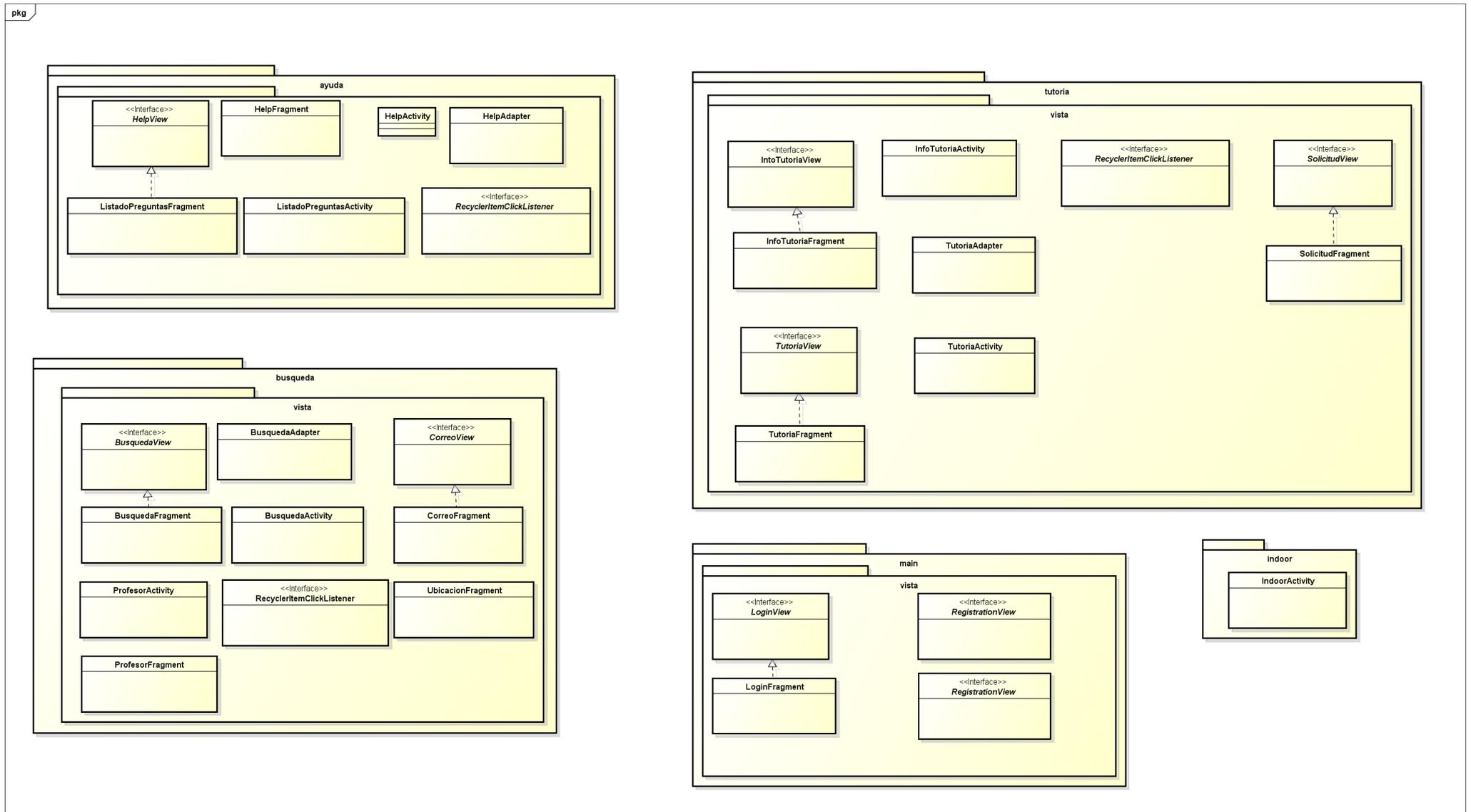


Figura 37: Vista de la aplicación.



powered by Astah

Figura 38: Presentador de la aplicación.



Figura 39: Modelo de la aplicación.

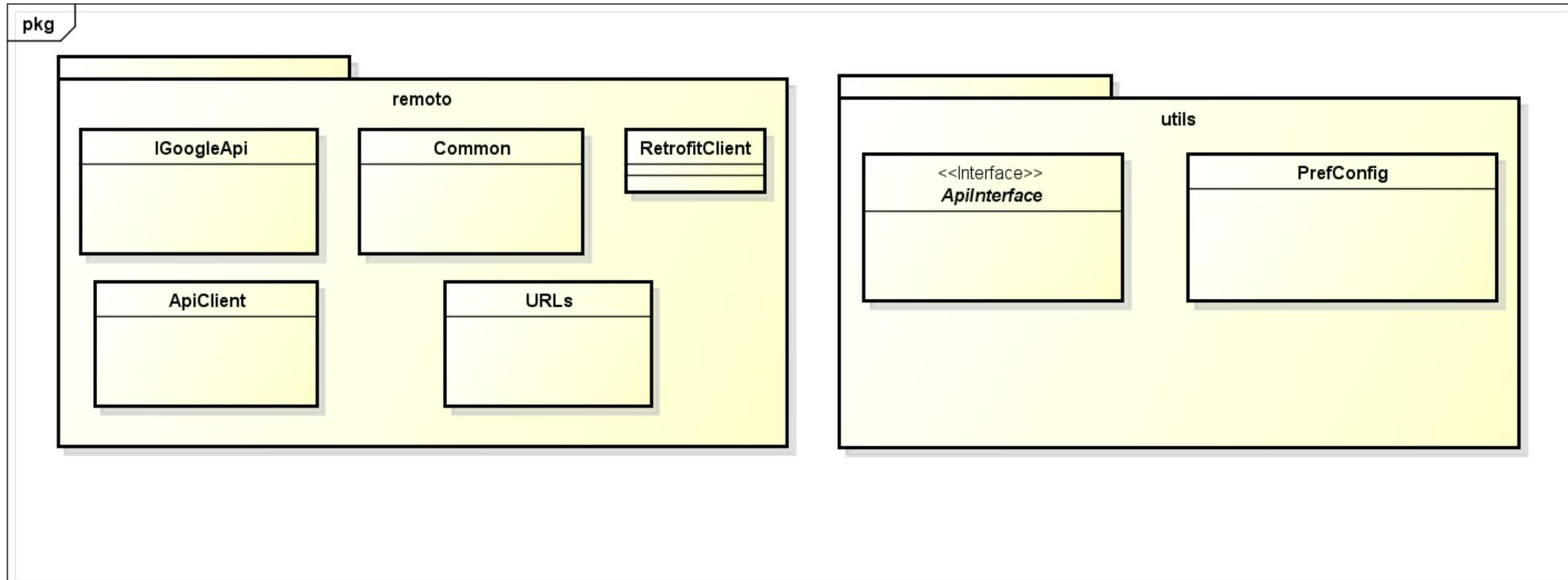


Figura 40: Utils y Remoto de la aplicación.



# Capítulo 7 – Prototipo



## 7.1. Propuesta de prototipo

Como se ha mencionado en la propuesta de solución, se busca adaptar la aplicación móvil de este proyecto con una interfaz lo más sencilla posible con una navegación intuitiva y que implemente los casos de uso analizados para lograr así un grado alto de usabilidad del producto. Cabe recordar que la usabilidad es el grado en el que un producto puede ser usado por unos usuarios especificados para conseguir unos fines especificados con

- Eficacia
- Efectividad
- Satisfacción en un contexto de uso especificado.

### 7.1.1. Guías de diseño

Las guías de diseño son documentos que ofrecen a los desarrolladores un conjunto de recomendaciones destinadas a mejorar la experiencia de los usuarios, haciendo que las interfaces sean más intuitivas. Estas guías enumeran políticas específicas basadas en estudios de Interacción Persona-Computadora <sup>[9]</sup>, así como en estudios de usabilidad.

Se persigue cumplir los siguientes criterios de usabilidad

- **Eficaz:** este criterio a la completitud y precisión con que los usuarios logran sus metas-
- **Eficiente:** este criterio está relacionado con la velocidad y precisión con que los usuarios realizan las tareas.
- **Estimulante:** grado en que la apariencia y el tono del interfaz hacen que el producto sea agradable y satisfactorio para los usuarios.
- **Tolerancia a errores:** este criterio hace referencia a como ayuda el diseño a prevenir errores o ayuda a recuperarlos cuando se producen.
- **Facilidad de aprendizaje:** este criterio se refiere a la bondad con la que el sistema soporta tanto la orientación inicial como la profundización en el uso del mismo.

Para este proyecto se han seleccionado unas guías de diseño específicas para personas (descripción de la persona) comprendidas entre 18 y 40 años, aunque se persigue un diseño sencillo para que resulte intuitivo y genere una interacción 100% satisfactoria para el usuario final. Se ha seleccionado los colores pertenecientes a la Universidad de Valladolid para estimular el uso de la aplicación.

### 7.1.2. Navegación

La navegación por parte del usuario con el sistema debe conseguir los siguientes objetivos:

- Captar la atención de los usuarios: los iconos y diferentes objetos deben llamar la atención de los usuarios para conseguir la realización de acciones de manera correcta y satisfactoria.
- Ubicación de elementos importantes: en la pantalla inicial de la aplicación del sistema tiene que aparecer los elementos que persiguen satisfacer las necesidades planteadas anteriormente.
- Evitar sobrecargas: Se debe de evitar la sobrecarga de información irrelevante para no producir por parte del usuario cualquier tipo de confusión.

### 7.1.3. Interfaz

Objetos de tamaño normal: los tamaños de los objetos como texto deberán ser normal que por defecto en los dispositivos móviles el tamaño de la fuente es “pequeño”.

Colores adecuados: el color principal de la aplicación es el corporativo de la Universidad de Valladolid.

Inicialmente, la pantalla principal de la aplicación tendrá un aspecto similar a la que se muestra a continuación:



*Figura 41: Prototipo de Interfaz.*

Como se puede apreciar en la figura observamos dos partes importantes de la pantalla de la aplicación:

- La parte superior contiene el logo de la Universidad de Valladolid y un menú Burger o tres puntos que refuerza las opciones mostradas en la parte inferior de la pantalla para ofrecer otra alternativa para que el usuario pueda realizar las tareas que considere oportunas.
- La parte inferior contiene los iconos referentes a las tareas principales de la aplicación. Estos tienen un tamaño considerable para que pueda captar la atención de los usuarios y puedan relacionar de manera rápida dicha imagen con la acción que acompaña.

#### **7.1.4. Tipografía**

La tipografía seleccionada es la “Nexa”. Es una tipografía de tipo “sans-serif” o de “palo seco”, y se caracteriza por ser un tipo de tipografía que presenta un estilo limpio, funcional y aséptico con lo cual hace de ésta ser una excelente opción para la lectura. Dentro de esta categoría la tipografía “Nexa” pertenece al subconjunto de tipografía de palo seco “Geométricas”. Este subconjunto presenta un trazo absolutamente homogéneo y los caracteres acaban teniendo una concepción geométrica; esto origina un Ductus más sintético, más redondo y más cuadrado.

## 7.2. Descripción general del personaje principal “Alumno”

En este apartado describiremos al grupo de personas a las que estará destinada la aplicación a desarrollar en este TFG. Para ello, tendremos que elaborar una descripción precisa de nuestro usuario, creando usuarios ficticios (personajes).

Los personajes son arquetipos hipotéticos de usuarios reales que surgen del análisis de las características de los usuarios durante el análisis de requisitos. La idea que se persigue es que no hay que diseñar la solución para todos los usuarios, sino para una persona específica y concreta.

Para la elaboración del personaje se han seguido los pasos que se detallan a continuación:

- Fase de análisis: se recopila la información mediante la observación los distintos alumnos en una escuela, encuestas...
- Fase de segmentación: eliminar los extremos y elaborar clases de usuarios que contengan las cualidades principales de los futuros arquetipos. El resultado son perfiles.
- Fase de modelado: usando los perfiles o arquetipos en la etapa anterior, se elaboran las descripciones de los personajes. Esto da lugar a las fichas de personajes. Un ejemplo se muestra en la figura siguiente.

PLANTILLA DE PERSONAJE	
Nombre	FOTO
Edad	
Sexo	
Educación	
Contexto de uso	
Cuando	¿Cuándo solicita tutorías?
Donde	¿Dónde?
Tipo de dispositivo	¿A través de que medio solicita una tutoría?
Misión	
Objetivo	¿Para qué utiliza nuestra aplicación?
Expectativas	¿Qué espera encontrar en ella?
Motivación	
Urgencia	¿Cuándo quiere utilizarla?
Deseo	¿Por qué quiere alcanzar ese objetivo?
Actitud hacia la tecnología: Tímido, agresivo, precavido	

Figura 42: Ficha de personaje.

Se distingue un tipo de personaje:

- Primarios/usuarios finales: usuarios para los que va a ser diseñada la aplicación y cuyo diseño debe ser satisfactorio al 100%.

Por tanto, nuestro personaje primario/usuario final posee las siguientes características o propiedades:

- Es una persona relacionada con la universidad en el papel de “alumno”, ya sea de 1º, 2º ciclo o de estudios de postgrado. Es una persona comprendido en un intervalo de edad de entre unos 18 y 40 años. Es una persona familiarizada con el uso y manejo de dispositivos móviles. Actualmente se encuentra cursando

alguna asignatura y para la resolución de dudas que pueda tener con dicha asignatura solicita tutoría o tutorías necesarias para ello.

### 7.3. Diseño de los subsistemas

#### 7.3.1. Vista de casos de uso. Diseño de la interfaz de usuario.

Los bocetos de la interfaz de usuario han sido realizados con la herramienta GNU Image Manipulation Program, GIMP 2. Para el desarrollo de los bocetos se han utilizado diseños propios. Una vez implementada la aplicación, se han incluido iconos totalmente personalizados siguiendo el estilo en la medida de lo posible a los bocetos.

##### 7.3.1.1. Especificación de casos de uso de diseño

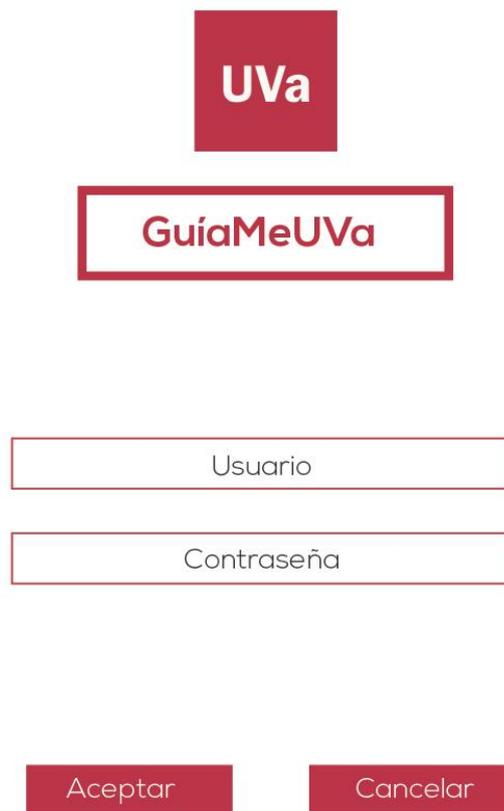
En este apartado se especifican los casos de uso que respecta a la interfaz de usuario en la aplicación móvil. Para la interfaz de la aplicación web se ha realizado un diseño libre sin bocetaje persiguiendo una interfaz sencilla , intuitiva y fácil de aprender.

##### 7.3.1.1.1. UC-001 Registrar Usuario



Figura 43: Boceto de usuario.

7.3.1.1.2. UC-002 Iniciar Sesión



The image shows a user login form sketch. At the top, there is a dark red square containing the text 'UVa' in white. Below this is a dark red rectangular box with a white border containing the text 'GuíaMeUVa' in dark red. Underneath are two white rectangular input fields with dark red borders. The first field contains the text 'Usuario' and the second field contains the text 'Contraseña'. At the bottom, there are two dark red rectangular buttons with white text. The left button is labeled 'Aceptar' and the right button is labeled 'Cancelar'.

*Figura 44: Boceto de usuario, inicio de sesión.*

### 7.3.1.1.3. UC-003 Buscar Profesor

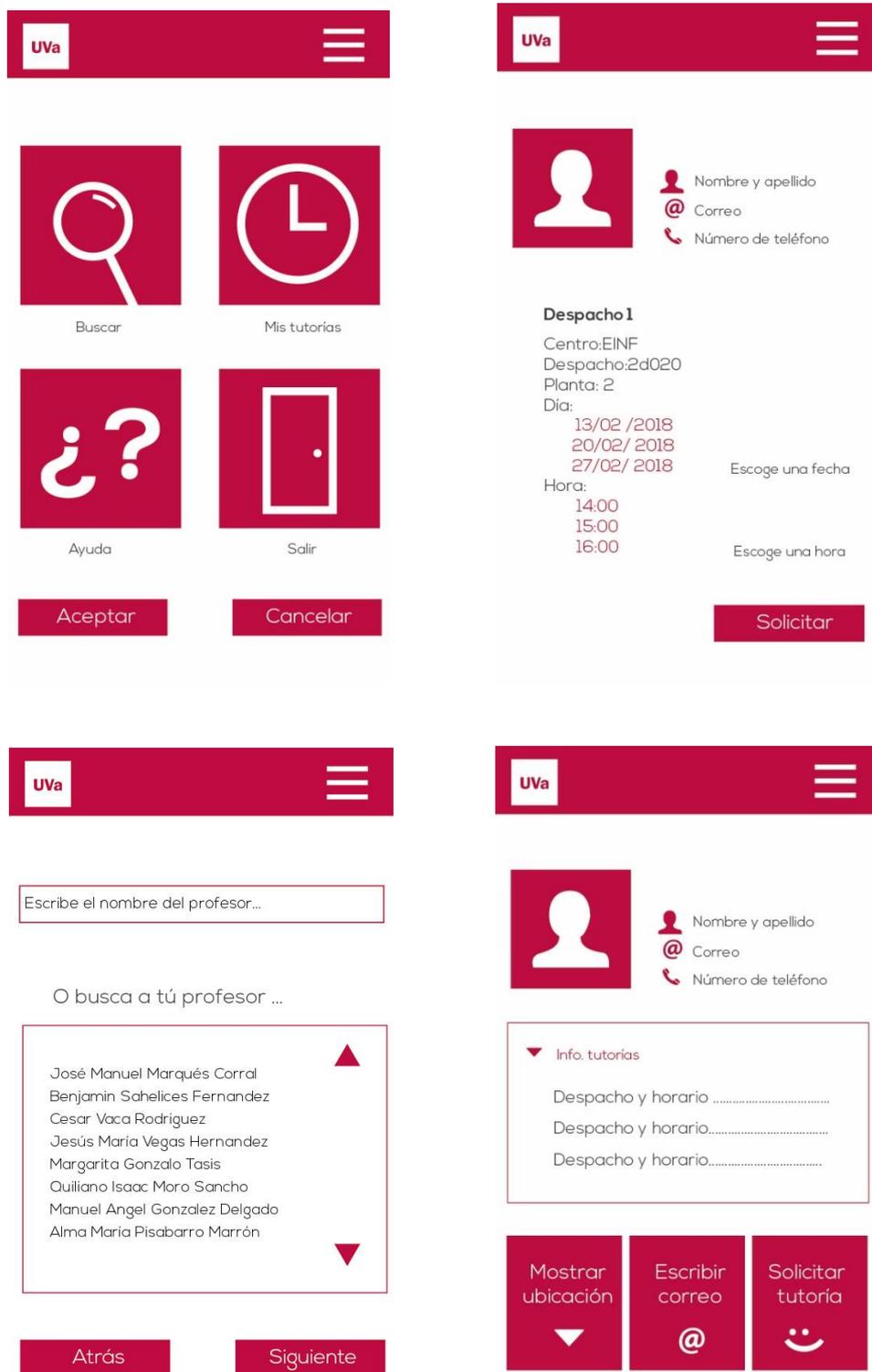


Figura 45: Boceto de usuario, buscar profesor.

### 7.3.1.1.4 Solicitar Tutoría

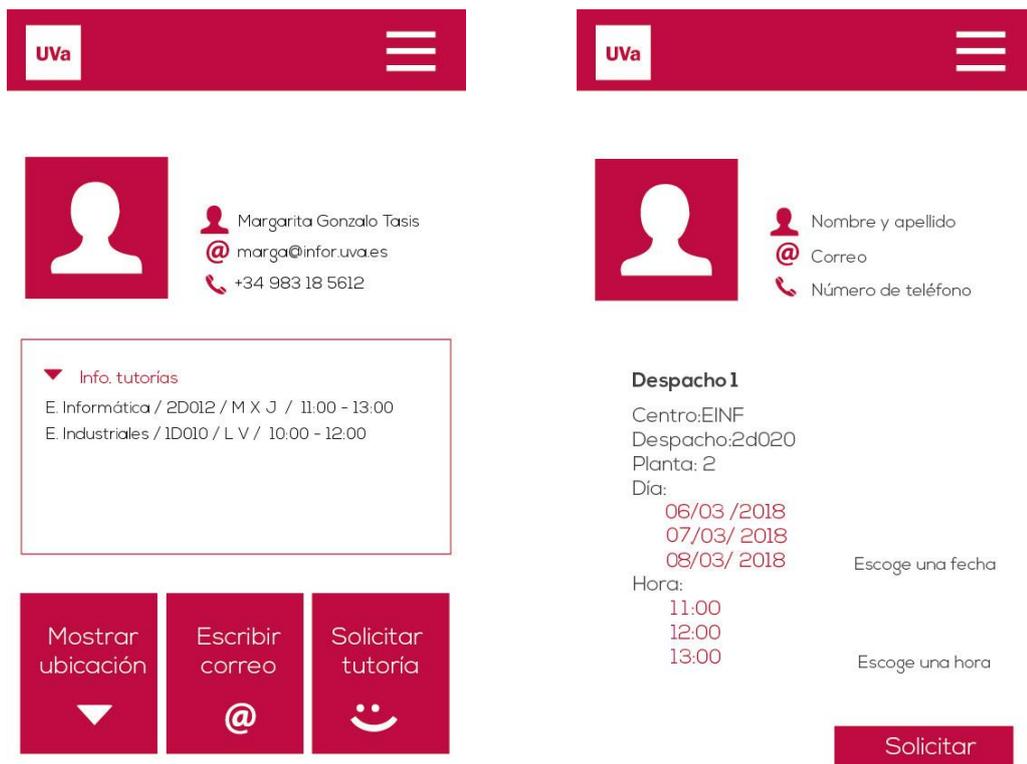


Figura 46: Boceto de usuario, solicitar tutoría.

### 7.3.1.1.5 Cancelar Tutoría

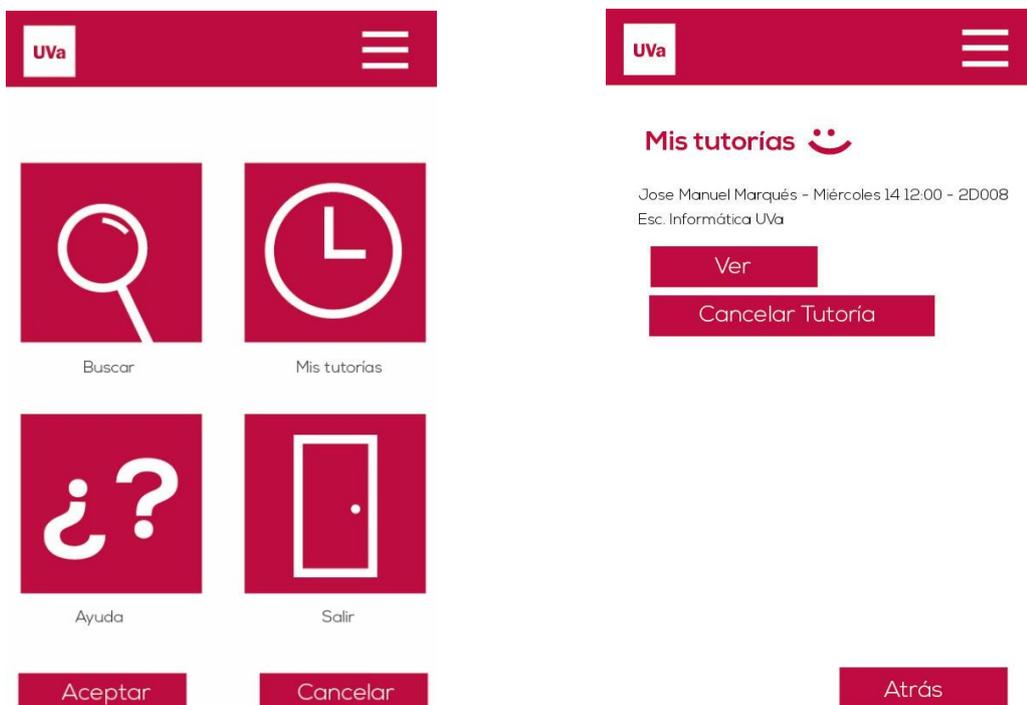


Figura 47: Boceto de usuario, cancelar tutoría.

### 7.3.1.1.6 Enviar Correo

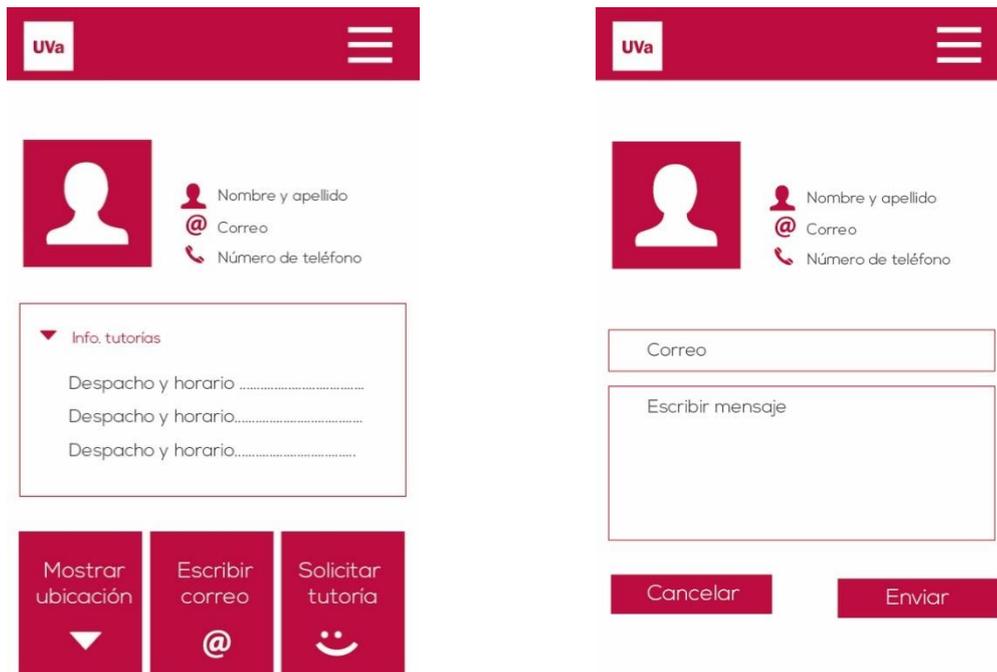


Figura 48: Boceto de usuario, Enviar correo.

### 7.3.1.1.7. UC-007 Mostrar Ubicación

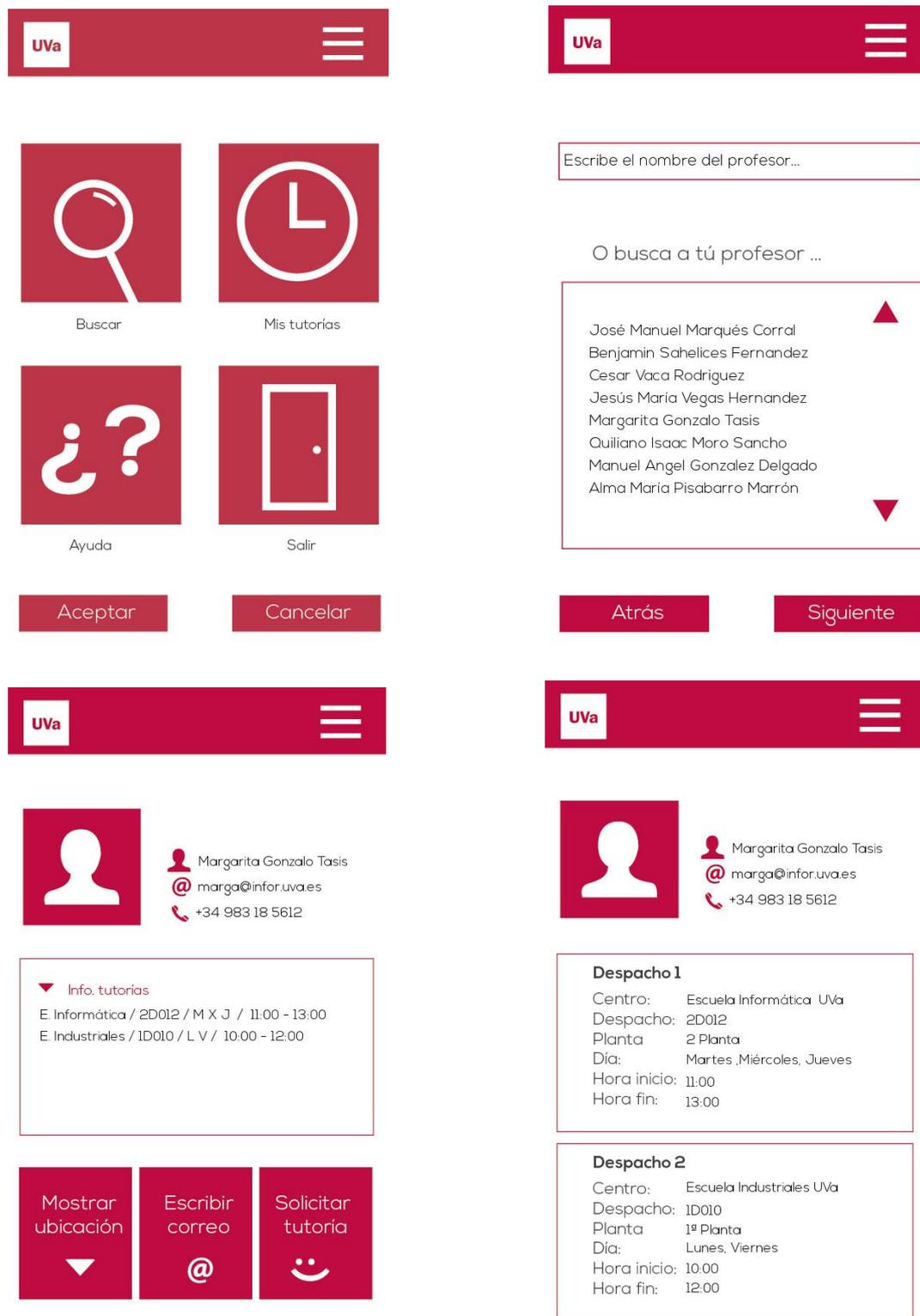


Figura 49: Boceto de usuario, mostrar ubicación.

### 7.3.1.1.8 Mostrar Ruta



Descripción de como llegar al sitio.  
Descripción de como llegar al sitio.  
Descripción de como llegar al sitio.  
Descripción de como llegar al sitio.

Figura 50: Boceto de usuario, mostrar ruta.

### 7.3.1.1.9 Mostrar Ayuda



Figura 51: Boceto de usuario, mostrar ayuda.

### 7.3.1.1.10. UC-010 Iniciar Sesión



Figura 52: Boceto Iniciar Sesión.

### 7.3.1.1.11. UC-011 Agregar Profesor

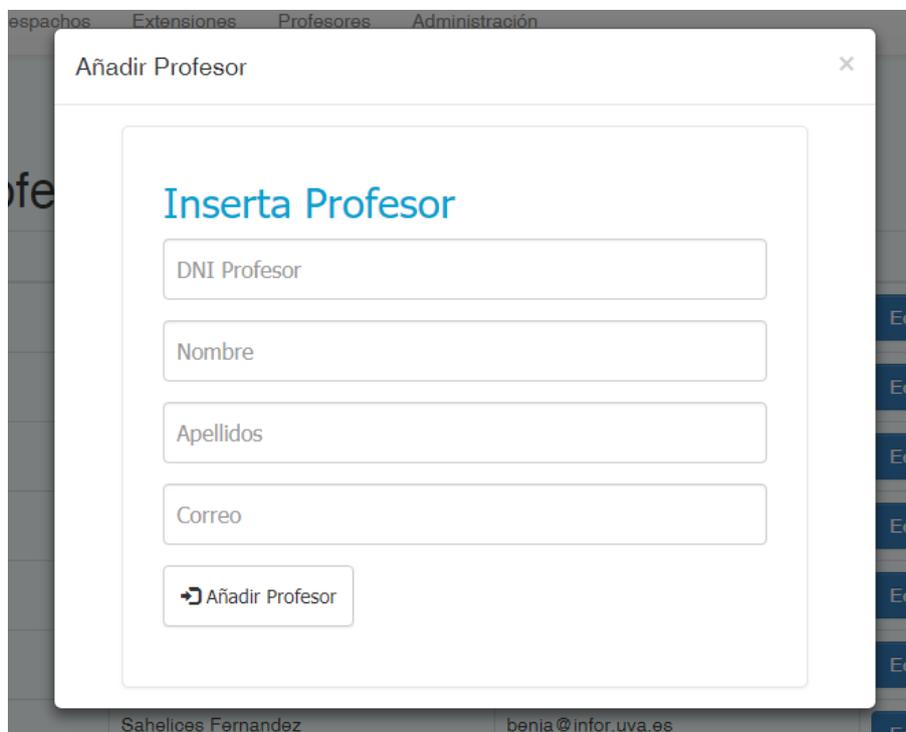


Figura 53: Boceto insertar profesor.

### 7.3.1.1.12. UC-012 Modificar Profesor

Administracion Profesores

DNI	NOMBRE	APELLIDOS	CORREO	
12345678Q	Juan Carlos	Aparicio Domínguez	joad36@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
<input type="text" value="12365478Q"/>	<input type="text" value="Margarita"/>	<input type="text" value="Gonzalo"/>	<input type="text" value="marga@infor.uva.es"/>	<a href="#">Guardar</a> <a href="#">Eliminar</a>
33221154F	Alma Mar <span style="color: red;">♦</span> a	Pisabarro Marron	alma@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
56432187N	Cesar	Vaca Rodriguez	cvaca@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Figura 54: Boceto modificar profesor.

### 7.3.1.1.13. UC-013 Eliminar Profesor

Administracion Profesores

DNI	NOMBRE	APELLIDOS	CORREO	
12345678Q	Juan Carlos	Aparicio Domínguez	joad36@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
12365478Q	Margarita	Gonzalo	marga@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
33221154F	Alma Mar <span style="color: red;">♦</span> a	Pisabarro Marron	alma@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
56432187N	Cesar	Vaca Rodriguez	cvaca@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
71145689K	Isaac	Quiliano Moro	quili@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Figura 55: Boceto eliminar Profesor.

### 7.3.1.1.14. UC-014 Agregar Centro

spachos Extensiones Profesores Administración

Añadir Centro ✕

Inserta Centro

Figura 56: Boceto inserta centro.

### 7.3.1.1.15. UC-015 Modificar Centro



Figura 57: Boceto modificar centro.

### 7.3.1.1.16. UC-016 Eliminar Centro



Figura 58: Boceto eliminar centro.

### 7.3.1.1.17. UC-017 Agregar Despacho

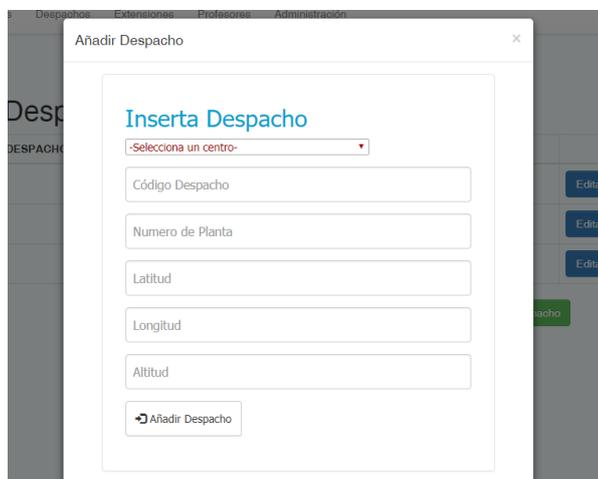


Figura 59: Boceto Agregar despacho.

### 7.3.1.1.18. UC-018 Modificar Despacho



Figura 60: Boceto modificar despacho.

### 7.3.1.1.19. UC-019 Eliminar Despacho



Figura 61: Boceto eliminar despacho.

## 7.4. Evaluación del prototipo

### 7.4.1. Introducción

El objetivo de este apartado es utilizar los prototipos en las primeras etapas de diseño, para así poder presentar de forma clara las ideas de la interfaz y recibir la correspondiente realimentación por parte de los usuarios. Esto permite observar que aspectos cumplen con las expectativas y cuales no y cuales hay que mejorar, para poder refinar el diseño adecuadamente.

En primer lugar, se construirá un prototipo de bajo coste de nuestra aplicación GuiaMeUVa como se explicó en el apartado de **Propuesta de solución**, la funcionalidad de esta aplicación será la ayudar a los estudiantes a

localizar despachos de los profesores dentro de las facultades, y a su vez la de poder también encontrar información con respecto a los profesores y solicitar una tutoría para posteriormente acudir a ella con la aplicación.

A continuación, se mostrará como los usuarios interactúan con nuestra aplicación y realizan los correspondientes test de usabilidad con el prototipo desarrollado. Se analizarán los resultados del test para así incluir posibles mejoras en versiones posteriores.

Se dividirá el trabajo en tres fases:

- Elección de cuatro tareas significativas
- Diseño de un prototipo de bajo coste para simular las tareas seleccionadas.
- Test de usabilidad de prototipo con usuarios reales.

Finalmente, se analizarán los resultados obtenidos en los test de usabilidad y se expondrán unas breves conclusiones sobre el trabajo realizado.

### 7.4.2. Elección de cuatro tareas significativas

En esta fase, se indicarán las tareas seleccionadas para ser simuladas con el prototipo. Se ha decidido centrar la elección de las cuatro tareas entre las que encontramos en la propia aplicación.

#### 7.4.2.1 Mostrar ubicación de un docente.

La tarea de *mostrar ubicación de un docente*, consistirá en:

- Acceder a la aplicación.
- Seleccionar el icono de búsqueda de profesores.

Se mostrará una ventana con un listado de los profesores insertados en el sistema.

- Seleccionar un docente.

Se mostrará una ventana con un resumen de la información del profesor seleccionado.

- Pulsar el botón “Mostrar ubicación”.

Esta tarea es una de las fundamentales de la aplicación ya que supone la base para luego poder realizar otras que dependen de ésta.

#### 7.4.2.2 Solicitar tutoría.

La tarea de *solicitar tutoría*, consistirá en:

- Acceder a la aplicación.
- Seleccionar el icono de búsqueda de profesores.

Se mostrará una ventana con un listado de los profesores insertados en el sistema.

- Seleccionar un docente.

Se mostrará una ventana con un resumen de la información del profesor seleccionado.

- Pulsar el botón “Solicitar tutoría”.

Se mostrará una ventana para poder seleccionar los datos de la tutoría de fecha y hora.

- Seleccionar fecha y hora y pulsar “Solicitar”.

Esta tarea es una de las fundamentales de la aplicación ya que supone que el usuario pueda luego localizar el despacho una vez que ha solicitado la tutoría.

#### 7.4.2.3 Mostrar ruta.

La tarea de *mostrar ruta*, consistirá en:

- Acceder a la aplicación.
- Seleccionar el icono de “*Mis tutorías*”.

Se mostrará una ventana con un listado de las tutorías del alumno insertadas en el sistema.

- Seleccionar una tutoría.

Se mostrará una ventana con un resumen de la información de la tutoría seleccionada.

- Pulsar el botón “*Mostrar ruta*”.
- Visualizar y seguir la ruta.

Esta tarea es la que tiene en su fundamento este TFG por lo que constituye un pilar en la aplicación.

#### 7.4.2.4 Cancelar tutoría.

La tarea de *cancelar tutoría*, consistirá en:

- Acceder a la aplicación.
- Seleccionar el icono de “*Mis tutorías*”.

Se mostrará una ventana con un listado de las tutorías del alumno insertadas en el sistema.

- Seleccionar una tutoría.

Se mostrará una ventana con un resumen de la información de la tutoría seleccionada.

- Pulsar el botón “*Cancelar tutoría*”.

### 7.4.3. Test de usabilidad con usuarios reales

En esta fase llevaremos a cabo las pruebas con nuestro prototipo con usuarios reales. Es un paso imprescindible para poder realizar una interfaz que pueda cumplir con los requisitos impuestos y que permita realizar las tareas de una forma rápida y eficaz.

#### 7.4.3.1. Asignación de roles

A la hora de realizar un test de usabilidad es necesario conocer qué personas se encargará de desempeñar los papeles de ordenador, facilitador y observador.

- **Facilitador:** persona que guía al usuario para que realice los escenarios. Es el único que interactúa con el usuario. El facilitador le presenta el prototipo y las tareas a realizar, describe cómo se llevará a cabo la evaluación y le resolverá las dudas en caso de que éste sea incapaz de conseguir los objetivos que persiguen las tareas.
- **Ordenador:** es la persona encargada de manejar el prototipo de forma que responda a las acciones del usuario.
- **Observador:** persona que mira, observa el comportamiento del usuario y toma notas de todo lo que sucede.

En cuanto a la asignación de roles, todos ellos serán realizados por la misma persona, el propio alumno del TFG. Se ha llevado a cabo de esta forma debido a que no existía la posibilidad de reunir a tres personas al haberse realizado en un entorno distinto al de la escuela.

#### **7.4.3.2. Participantes en el test de usabilidad**

El número recomendado de usuarios para realizar el test de usabilidad es de tres, con lo cual se ha realizado esta prueba con tal número. Siguiendo esto, nos hemos puesto en contacto con dos usuarios finales (alumnos) y un exalumno y que es diseñador gráfico.

#### **7.4.3.3. Material para la evaluación**

Además del prototipo, //marvelapp, se ha elaborado el material necesario para llevar a cabo la evaluación: los guiones seguidos y las hojas de observación. Este material se incluye en el **APENDICE B: Material test de usabilidad**.

#### **7.4.3.4. Descripción del procedimiento**

Como se ha indicado anteriormente, nos reunimos con los tres usuarios de forma independiente en un ambiente tranquilo para que el usuario se encontrase cómodo durante las pruebas.

Los pasos a seguir han sido iguales para cada uno de los usuarios:

- El facilitador presenta el sistema al usuario.
- A continuación, se pone en situación en los correspondientes e hipotéticos escenarios al usuario y se solicita que realice cada una de las tareas descritas anteriormente. El ordenador va cambiando los estados de la aplicación según los pasos y tareas que el usuario vaya desempeñando.
- El observador toma nota de todo cuanto sea relevante del comportamiento de cada uno de los usuarios al realizar cada una de las tareas.

Una vez realizado los test, los resultados obtenidos en la evaluación del prototipo se encuentran descritos en el siguiente apartado.

### **7.4.4 Resultados obtenidos en el test de usabilidad**

En primer lugar, al término de cada uno de los test se pidió a los usuarios una opinión en general sobre el prototipo en cuanto a aspecto visual y éstos indicaron que sigue un diseño fácil de manejar e intuitivo.

Uno de los problemas que ha observado alguno de los usuarios es el botón de “mostrar ruta” que no entendía por qué estaba disponible dentro de una tutoría solicitada. Una vez explicado la lógica que persigue la aplicación entendió el punto de vista y lo vio como algo lógico. Al tratarse de un caso aislado se ha decidido seguir con el diseño del prototipo en cuanto a la función de “mostrar ruta”.

Otro aspecto mencionado por algunos de los usuarios es el botón de “atrás” haciendo referencia al propio botón físico (o no) de los propios smartphones con lo que se podría resolver la función de retroceso a la anterior pantalla o cancelar una acción.

Los comentarios recibidos una vez finalizadas las pruebas, resaltan la claridad y el tamaño de algunos iconos representando a las tareas principales de la aplicación. La mayoría de los usuarios han realizado cada una de las tareas de forma correcta, habiendo alguna confusión en cuanto a la tarea de mostrar ruta comentada anteriormente, con lo cual se traduce a unos cuantos segundos de más a la hora de desempeñar esta tarea.



# **Capítulo 8 – Implementación y Pruebas**



## 8.1. Herramientas utilizadas

Durante el desarrollo del proyecto se han utilizado las siguientes herramientas o aplicaciones informáticas.

- **Android Studio:** Entorno de desarrollo utilizado para la implementación de la aplicación.
- **IndoorAtlas:** Plataforma de posicionamiento de interior y diseño de rutas utilizado para crear las rutas necesarias y crear los mapas de cada planta del edificio para su posterior integración a la aplicación Android.

## 8.2. Entorno de desarrollo

El entorno de trabajo durante todo el TFG se describe a continuación

<i>Hardware</i>	
<b>Procesador</b>	AMD A10-9600P RADEON R5
<b>Placa base</b>	HP
<b>Memoria</b>	12 GB DDR4-2133 SDRAM (1 x 4 GB, 1 x 8 GB)
<b>HDD</b>	HDD 1TB
<b>Tarjeta Gráfica</b>	Gráficos AMD Radeon™ R7 M440 (2 GB DDR3 dedicado)
<b>Audio</b>	DTS Studio Sound
<b>Pantalla</b>	1366 x 768 x 60 Hercios
<i>Software</i>	
<b>OS</b>	Windows 10 Home 64
<b>Sistema de Ficheros</b>	NTFS

Tabla 37: Entorno de desarrollo.

## 8.3. Implementación

La implementación de la parte de la plataforma Web encargada del tratamiento de datos de la base de datos se ha realizado en una fase o versión:

- Versión 1.0: Toda la funcionalidad implementada, con datos persistentes de la base de datos. Interfaz definitiva.

Para la implementación de la plataforma web del sistema se ha empleado el lenguaje de programación PHP para la parte del servidor Web junto con JavaScript y Ajax. Para el empleo del diseño de la interfaz se ha empleado Bootstrap para obtener una interfaz de usuario sencilla a la vez que agradable para el usuario.

La lógica que sigue la plataforma web es la de realizar operaciones CRUD de las tablas existentes en la base de datos.

La base de datos está implementada en MySQL siguiendo los requisitos no funcionales mencionados en el **Capítulo 5 Análisis**.

La implementación de la aplicación GuiaMeUVa, tras el análisis y diseños previos, se ha realizado en tres fases o versiones:

- Versión 1.0: Implementación de la aplicación sin datos persistentes, solo la interfaz con las distintas pantallas y mostrando datos constantes. Algunas partes se han implementado sin aplicar el patrón Modelo Vista Presentador.
- Versión 2.0: Implementación de la aplicación con datos persistentes procedente de la base de datos, fichero y preferencias almacenadas del usuario en el móvil. Aún hay partes de la aplicación sin aplicar el patrón Modelo Vista Presentador.
- Versión 3.0: Implementación de toda la funcionalidad con la totalidad de los datos persistentes de la base de datos, interfaz definitiva.

Como hemos mencionado anteriormente. El sistema se compone de una plataforma web para el tratamiento de datos y de una aplicación Android. Se han implementado 83 clases y 18 activities y fragments (contenidos en las 83 clases).

En cuanto al plan de pruebas de GuiaMeUVa, se busca conseguir una serie de objetivos que ayuden en la verificación de las pruebas y en la toma de decisiones. Se enumeran a continuación:

- Enumerar y analizar los requisitos más importantes que deben probarse para el correcto funcionamiento de la aplicación.
- Identificar los diferentes elementos y clases del proyecto que se deben probar y la información que tenemos que obtener de ellos.
- Describir las estrategias de prueba que van a ser utilizadas para un correcto funcionamiento de la aplicación.

### 8.3.1. Decisiones de la implementación

#### 8.3.1.1 Versiones de Android soportadas

En el RFN-001, se especificaba el nivel de API mínimo que va a soportar la aplicación, para la cual se ha tenido en cuenta los datos de fragmentación de Android actuales. En la siguiente figura se puede observar como la mayoría de los usuarios cuentan con versiones de API oscilando entre la 21 y la 26 (Android 5.0 Lollipop y Android 7.0 Nougat).

Version	Codename	API	Distribution
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	0.3%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	0.4%
4.1.x	Jelly Bean	16	1.7%
4.2.x		17	2.6%
4.3		18	0.7%
4.4	KitKat	19	12.0%
5.0	Lollipop	21	5.4%
5.1		22	19.2%
6.0	Marshmallow	23	28.1%
7.0	Nougat	24	22.3%
7.1		25	6.2%
8.0	Oreo	26	0.8%
8.1		27	0.3%

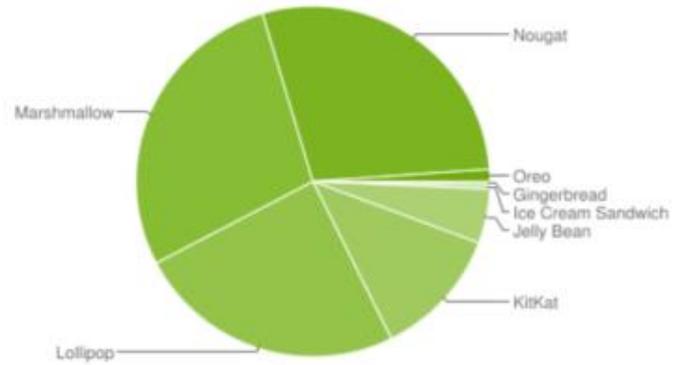


Figura 62: Grafica y tabla de versiones Android y su uso en %.

Aunque la versión JellyBean cuenta todavía con un 90.1% de soporte en la mayoría de los dispositivos Android de los usuarios, es por eso por lo que se decide que el nivel mínimo de API es el 16, Android 4.1 Jelly Bean y el Target API es el 26, es decir Android 8.0 Oreo.

### 8.3.1.2. Recursos y bibliotecas externas utilizadas

En este apartado, se detallan los recursos y bibliotecas externas que se han utilizado en el desarrollo de la aplicación.

#### 8.3.1.2.1. JavaMail

JavaMail es una API que permite realizar el envío de correos electrónicos en segundo plano sin necesidad de lanzar aplicaciones de gestión de correos. Para poder obtener esta funcionalidad se han acoplado al Gradle de la aplicación tres ficheros .jar para su correcto funcionamiento.

- activation.jar
- additional.jar
- mail.jar

Una vez añadidos, en el desarrollo de la aplicación se define una sesión con las conexiones al servidor de salida en función de una cuenta de correo existente que se ha de proporcionar para que se pueda utilizar este servicio. Se ha empleado la cuenta de correo *contacto@guiameuva.es* para el envío de correos.

### 8.3.1.2.2. Retrofit

Retrofit<sup>[10]</sup> es un cliente REST<sup>[11]</sup> para Android y Java, desarrollada por Square que ha adquirido importancia debido a su facilidad y simplicidad a la hora de aprender y utilizar. Permite hacer peticiones GET, POST, PUT, PATCH, DELETE y HEAD; gestionar diferentes tipos de parámetros y parsear la respuesta automáticamente a un POJO (Plain Old Java Object).

Mediante el uso de esta API se crean ya peticiones asíncronas con la base de datos con lo que no hay necesidad de preocuparse por el bloqueo de la interfaz de usuario o AsyncTask.

Para utilizar esta API es necesario crear una interfaz donde almacenamos las distintas URLs remotas en las que se realizan las consultas con la base de datos. Se realiza la petición correspondiente y esto proporcionara una respuesta JSON. La respuesta JSON recibida después de realizar la consulta se almacena en un Objeto JSONResponse.

```

public void register(Alumno alumno, final onRegisterListener registerListener) {

    sApiClient = ApiClient.getApiClient().create(ApiInterface.class);
    retrofit2.Call<Alumno> call = sApiClient.performRegistration(alumno.getDni(), alumno.getNombre(), alumno.getApellidos(),
        alumno.getCorreo(), alumno.getPass());
    call.enqueue(new Callback<Alumno>() {
        @Override
        public void onResponse(retrofit2.Call<Alumno> call, Response<Alumno> response) {
            if(response.body().getResponse().equals("ok")){
                //MainActivity.sPrefConfig.displayToast("Registro con éxito");
                registerListener.onSuccess();
            }
            else if (response.body().getResponse().equals("exists")){
                registerListener.onFailure("El alumno ya existe");
                //MainActivity.sPrefConfig.displayToast("El alumno ya existe");
            }
            else if (response.body().getResponse().equals("error")){
                //MainActivity.sPrefConfig.displayToast("Algo fue mal...");
                registerListener.onFailure("Algo fue mal");
            }
        }

        @Override
        public void onFailure(retrofit2.Call<Alumno> call, Throwable t) {
            registerListener.onFailure("Fallo en el registro, intentalo de nuevo");
        }
    });
}

```

Figura 63: Uso de Retrofit.

### 8.3.1.2.3. IndoorAtlas

IndoorAtlas constituye uno de los pilares básicos en el que se sujeta este TFG. Esta herramienta es una plataforma que permite el posicionamiento de interior de edificios empleando las siguientes fuentes (no todas necesarias):

- Sensor magnético
- Sensores de giroscopio y acelerómetro
- Señal Wifi
- Bluetooth Beacons
- Barómetro

IndoorAtlas fue creado por un grupo de científicos en Oslo, los cuales descubrieron que las piezas de metal de los edificios que normalmente se emplean para construir un edificio, interfieren con el campo magnético de la tierra y que cada interferencia es única. Pasillos, salas, etc. Éstos generan distintos patrones irrepetibles en el campo magnético que nos rodea con lo cual una brújula convenientemente reprogramada para detectar esas variaciones permite detectar y posicionar un dispositivo con una exactitud entre 10 centímetros y dos metros.

Para el uso de este servicio se han seguido los siguientes pasos necesarios

### 8.3.1.2.3.1 Creación de cuenta y proyecto

Se da de alta una cuenta de usuario en la web y a continuación se crea un mapa con sus correspondientes plantas que serán la base para la ubicación del usuario, se establece a que altura esta cada planta, se añaden puntos de control y con éstos, se trazan las rutas necesarias en cada una de las mencionadas plantas del edificio para el objetivo del proyecto.

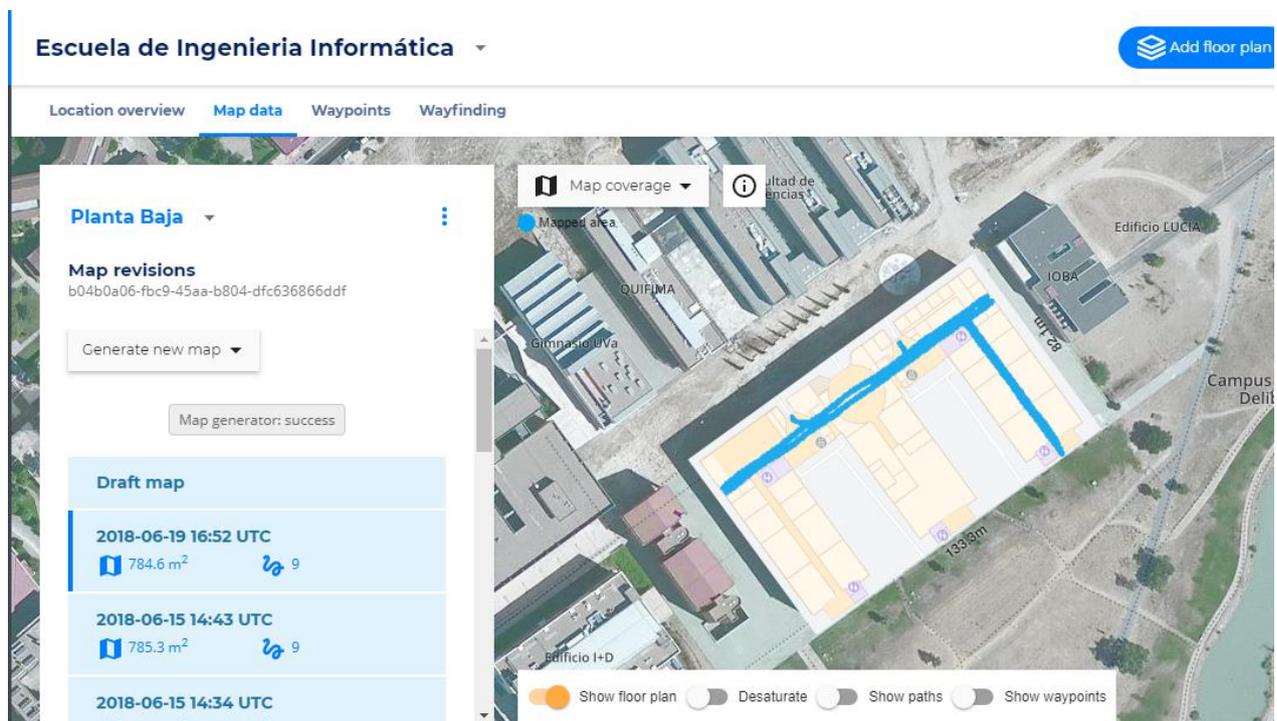


Figura 64: Web IndoorAtlas.

### 8.3.1.2.3.1 Verificación de puntos de control y configuración

Una vez trazadas las rutas, es necesario instalar la app móvil, **Map Creator2**, para la calibración de la altura de cada planta del edificio, verificar los puntos de control añadidos desde la web y probar el correcto uso del mapa del edificio en cuanto a posicionamiento y cambio de planta se refiere. Cuando todo esto se haya realizado, desde la web podremos descargarnos esta información en formato json que se integrará en la aplicación móvil y contendrá los datos para la consulta del posicionamiento de interior en tiempo de ejecución.

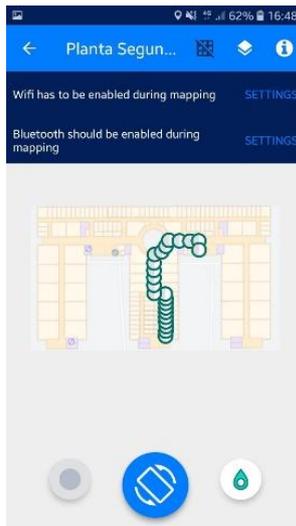


Figura 65: App MapCreator2 - IndoorAtlas

### 8.3.1.2.3.3 Integración SDK

Por último, solo queda integrar las librerías que ofrece este servicio en la aplicación para poder consultar y tratar los datos generados para integrarse en una activity de mapa (MapsActivity) y sustituir el trozo de mapa correspondiente por el creado junto con sus puntos de control y rutas. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de lo comentado.

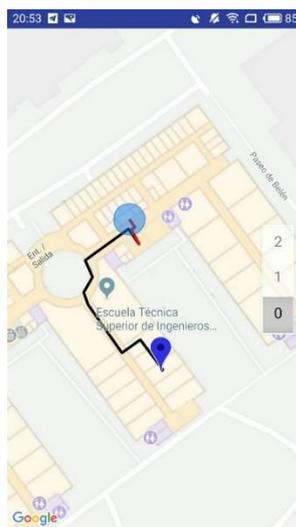


Figura 66: Integración en GuiaMeUVa App.

### 8.3.1.3. Permisos requeridos por la aplicación

Los permisos requeridos por las aplicaciones Android, son a menudo, un aspecto que preocupa a los usuarios y que en muchas ocasiones no se presta especial atención a estos. Por ello a continuación se presentan los permisos necesarios para esta aplicación y el motivo de su uso.

- INTERNET: necesario para poder enviar correos electrónicos y para el posicionamiento en interior de edificios.
- ACCESS\_FINE\_LOCATION: necesario para poder obtener una precisión a través de una red para localización de la posición.
- GET\_ACCOUNTS / READ\_PROFILE / READ\_CONTACTS: necesario para el autocompletado del formulario de inicio de sesión.

## 8.4. Alcance de las pruebas

Para la realización de las pruebas, se ha intentado realizar pruebas de todos los casos de uso descritos anteriormente. De esta forma obtenemos una visión global sobre el funcionamiento tanto de la aplicación como de la plataforma web, entendiéndose así dos grupos de pruebas:

- Pruebas de los casos de uso del usuario: revisamos cada una de las funcionalidades de la parte de usuario.
- Pruebas de los casos de uso del administrador: revisamos cada una de las funcionalidades.

Pero antes de realizar éstas convendría analizar antes a que denominamos prueba. Denominamos prueba al conjunto de actividades cuyo objetivo es proporcionar información objetiva e independiente sobre la calidad del producto y así poder encontrar posibles errores.

Para ello se deben probar todas las funcionalidades implementadas de la aplicación y se mostraran los resultados de las pruebas, sean exitosas o no.

## 8.5. Listado de las pruebas

### 8.5.1. Listado para el Usuario (Alumno):

- El usuario Alumno puede registrarse.
- El usuario Alumno puede iniciar sesión.
- El usuario Alumno puede solicitar tutoría con un profesor.
- El usuario Alumno puede solicitar varias tutorías el mismo día con el mismo profesor.
- El usuario Alumno puede solicitar una tutoría fuera de los días disponibles por el profesor.
- El usuario Alumno puede solicitar una tutoría fuera de las horas disponibles por el profesor.
- El usuario Alumno puede cancelar una tutoría con un profesor
- El usuario Alumno puede visualizar la ubicación de un profesor.
- El usuario Alumno puede visualizar la ruta de un despacho.
- El usuario Alumno puede visualizar la ruta de un centro.
- El usuario Alumno puede consultar un listado de los temas de ayuda

### 8.5.1. Listado para el Administrador:

- El Administrador puede iniciar sesión
- El Administrador puede visualizar los centros
- El Administrador puede visualizar los despachos
- El administrador puede visualizar los profesores
- El Administrador puede visualizar las extensiones
- El Administrador puede añadir centros.
- El Administrador puede añadir despachos.
- El Administrador puede añadir profesores.
- El Administrador puede añadir extensiones.
- El Administrador puede modificar centros.
- El Administrador puede modificar despachos.
- El Administrador puede modificar profesores.
- El Administrador puede modificar extensiones.
- El Administrador puede eliminar centros.
- El Administrador puede eliminar despachos.

- El Administrador puede eliminar profesores.
- El Administrador puede eliminar extensiones.
- El Administrador puede asignar centro, despacho y extensión a un profesor.

## 8.6 Tipos de pruebas

### 8.6.1 Pruebas de funcionalidad

Son las primeras pruebas que hay que realizar. Su objetivo es alcanzar el grado de funcionalidad correcto de los elementos principales a probar como interfaces, datos y resultados de los mismos. Estas pruebas se conocen como pruebas de caja negra, es decir, se llevan a cabo sobre la interfaz del software, obviando el comportamiento interno de la estructura del programa.

El resultado final de este tipo de pruebas busca cubrir todos los requisitos especificados con anterioridad y corregir los posibles fallos detectados.

### 8.6.2. Pruebas de interfaz de usuario

Estas pruebas, están orientadas a verificar el correcto funcionamiento de cada una de las pantallas, así como la navegación entre ellas. El objetivo de estas pruebas es, corregir los posibles errores de visualización, terminando esta etapa con la validación de las interfaces por parte del usuario final de la aplicación.

### 8.6.3. Pruebas de datos e integridad de la base de datos

El siguiente tipo de pruebas se lleva a cabo para asegurar la consistencia y evitar ambigüedades en los datos persistentes en la base de datos. Esto quiere decir, que los datos no sean borrados o modificados de manera inesperada o que las inserciones y actualizaciones generen inconsistencias en la base de datos.

### 8.6.3. Pruebas en diferentes versiones

En este tipo de pruebas se intenta verificar el correcto funcionamiento de la aplicación, en diferentes versiones de Android. Las pruebas finalizan cuando se ha comprobado que todas las operaciones y tareas se realizan tal y como se han de esperar, y que los datos que así lo requieran, son consistentes en la base de datos.

Los distintos tipos de dispositivo y versiones de Android en los que se ha probado la aplicación son:

1. Samsung Galaxy S7 – Android 7.0 Nougat (API 24)
2. Samsung Galaxy S7 – Android 8.0 Oreo (API 26)
3. Meizu M1 Note - Android 5.1 Lollipop (API 22)
4. Motorola G6 - Android 8.0 Oreo (API 26)

## 8.7 Metodología de las pruebas

Todas las pruebas se ejecutarán sobre la última versión de la aplicación y se documentarán los resultados tanto correctos como incorrectos.

## 8.8 Resultados

En este apartado, se definen los casos de pruebas que se han realizado, teniendo en cuenta el rol y si se ha realizado en la plataforma web o en la aplicación.

### 8.9.1. Pruebas para el Usuario “Alumno”

<b>CP_U_01</b>	<b>El usuario Alumno puede registrarse</b>
Versión	1.0
Descripción	Un usuario Alumno inserta los datos de registro para darse de alta en la aplicación.
Resultado esperado	El usuario Alumno queda registrado en la base de datos.
Aplicación	Aplicación móvil, versión final.
Resultado	Correcto

Tabla 38: Descripción del CP\_U\_01.

<b>CP_U_02</b>	<b>El usuario Alumno puede iniciar sesión</b>
Versión	1.0
Descripción	Un usuario Alumno inserta los datos con los que se registró y accede a la pantalla principal.
Resultado esperado	La aplicación le muestra la pantalla principal.
Aplicación	Aplicación móvil, versión final.
Resultado	Correcto

Tabla 39: Descripción del CP\_U\_02.

<b>CP_U_03</b>	<b>El usuario Alumno puede solicitar una tutoría con un profesor</b>
Versión	1.0
Descripción	Un usuario Alumno selecciona un profesor de los que hay en la base de datos y a continuación selecciona el día y la hora para solicitar la tutoría.
Resultado esperado	El sistema le envía un mensaje de que ha solicitado la tutoría correctamente y se envía un correo al profesor.
Aplicación	Aplicación móvil, versión final.
Resultado	Correcto

Tabla 40: Descripción del CP\_U\_03.

<b>CP_U_04</b>	<b>El usuario Alumno puede solicitar varias tutorías el mismo día con el mismo profesor</b>
Versión	1.0
Descripción	Un usuario Alumno selecciona una tutoría con el mismo profesor el mismo día.
Resultado esperado	La aplicación informa al usuario de que no puede realizar más de una solicitud el mismo día con el mismo profesor.
Aplicación	Aplicación móvil, versión final.
Resultado	Primera ejecución: <b>Incorrecto</b> Causa: no está controlado la respuesta que el sistema envía al realizar la “insert” en la base de datos. Acciones realizadas: controlar la respuesta que el sistema devuelve para comprobar si no es correcto debido a que ya está insertado en la base de datos y a continuación informar al usuario. Segunda ejecución: <b>Correcto</b>

Tabla 41: Descripción del CP\_U\_04.

<b>CP_U_05</b>	<b>El usuario Alumno puede solicitar una tutoría fuera de las horas disponibles por el profesor</b>
Versión	1.0
Descripción	Un usuario Alumno selecciona la hora de tutoría fuera de las disponibles.
Resultado esperado	La aplicación debe de informar al usuario que no puede seleccionar una hora que no sea las disponibles.
Aplicación	Aplicación móvil, versión final.
Resultado	<b>Incorrecto</b>

Tabla 42: Descripción del CP\_U\_05.

<b>CP_U_06</b>	<b>El usuario Alumno puede cancelar una tutoría</b>
Versión	1.0
Descripción	Un usuario Alumno cancela una tutoría solicitada con profesor y ésta cambia de estado de “Pendiente” o “Aceptada” a “Cancelada”.
Resultado esperado	La aplicación informa de que la tutoría ha sido cancelada y se envía un correo al profesor.
Aplicación	Aplicación móvil, versión final.
Resultado	<b>Incorrecto</b>

Tabla 43: Descripción del CP\_U\_06.

<b>CP_U_07</b>	<b>El usuario Alumno puede visualizar la ubicación de un profesor</b>
Versión	1.0
Descripción	Un usuario Alumno selecciona un profesor de la lista y pulsa “Mostrar Ubicación”.
Resultado esperado	La aplicación muestra al usuario Alumno la información con la ubicación del profesor.
Aplicación	Aplicación móvil, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 44: Descripción del CP\_U\_07.*

<b>CP_U_08</b>	<b>El usuario Alumno puede visualizar la ruta de un despacho</b>
Versión	1.0
Descripción	Un usuario Alumno visualiza la ruta que le guía hacia el despacho del profesor.
Resultado esperado	La aplicación le muestra la ruta actualizada al usuario Alumno de la ruta a seguir.
Aplicación	Aplicación móvil, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 45: Descripción del CP\_U\_08.*

<b>CP_U_09</b>	<b>El usuario Alumno puede visualizar la ruta de un despacho</b>
Versión	1.0
Descripción	Un usuario Alumno visualiza la ruta que le guía hacia el despacho del profesor.
Resultado esperado	La aplicación le muestra la ruta actualizada al usuario Alumno de la ruta a seguir.
Aplicación	Aplicación móvil, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 46: Descripción del CP\_U\_09.*

<b>CP_U_10</b>	<b>El usuario Alumno puede visualizar la ruta de un centro</b>
Versión	1.0
Descripción	Un usuario Alumno visualiza la ruta que le guía hacia el centro donde está el despacho del profesor.
Resultado esperado	La aplicación le muestra la ruta actualizada al usuario Alumno de la ruta a seguir.
Aplicación	Aplicación móvil, versión final.
Resultado	Correcto

Tabla 47: Descripción del CP\_U\_10.

<b>CP_U_11</b>	<b>El usuario Alumno puede consultar un listado de los temas de ayuda</b>
Versión	1.0
Descripción	Un usuario Alumno visualiza una lista de los temas de ayuda de la aplicación.
Resultado esperado	La aplicación le muestra una lista de preguntas de ayuda del uso de la misma.
Aplicación	Aplicación móvil, versión final.
Resultado	Correcto

Tabla 48: Descripción del CP\_U\_11.

### 8.9.2. Pruebas para el Administrador

<b>CP_A_01</b>	<b>El administrador puede iniciar sesión</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador introduce el nombre de usuario y la contraseña y pulsa “Iniciar Sesión”, a continuación, accede a la pantalla de inicio de la web.
Resultado esperado	La plataforma web le muestra la pantalla de inicio
Aplicación	Sitio web. Versión final.
Resultado	Correcto

Tabla 49: Descripción del CP\_A\_01.

<b>CP_A_02</b>	<b>El Administrador puede visualizar los centros</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en la pestaña centros y visualiza accede a la ventana donde se muestra una tabla con los centros que hay en la base de datos.
Resultado esperado	La aplicación le muestra una lista de centros procedente de la base de datos
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 50: Descripción del CP\_A\_02.*

<b>CP_A_03</b>	<b>El Administrador puede visualizar los despachos</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en la pestaña despachos y visualiza accede a la ventana donde se muestra una tabla con los despachos que hay en la base de datos.
Resultado esperado	La aplicación le muestra una lista de despachos procedente de la base de datos
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 51: Descripción del CP\_A\_03.*

<b>CP_A_04</b>	<b>El Administrador puede visualizar los profesores</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en la pestaña profesores y visualiza accede a la ventana donde se muestra una tabla con los profesores que hay en la base de datos.
Resultado esperado	La aplicación le muestra una lista de profesores procedente de la base de datos
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 52: Descripción del CP\_A\_04.*

<b>CP_A_05</b>	<b>El Administrador puede visualizar las extensiones</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en la pestaña extensiones y visualiza accede a la ventana donde se muestra una tabla con las extensiones que hay en la base de datos.
Resultado esperado	La aplicación le muestra una lista de extensiones procedente de la base de datos
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 53: Descripción del CP\_A\_05.*

<b>CP_A_06</b>	<b>El Administrador puede añadir centros</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Añadir Centro” y a continuación aparece una ventana modal en la que el Administrador inserta los datos relacionados con el centro.
Resultado esperado	Los datos del centro quedan insertados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 54: Descripción del CP\_A\_06.*

<b>CP_A_07</b>	<b>El Administrador puede añadir despachos</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Añadir Despacho” y a continuación aparece una ventana modal en la que el Administrador inserta los datos relacionados con el despacho.
Resultado esperado	Los datos del despacho quedan insertados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 55: Descripción del CP\_A\_07.*

<b>CP_A_08</b>	<b>El Administrador puede añadir profesores</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Añadir Profesor” y a continuación aparece una ventana modal en la que el Administrador inserta los datos relacionados con el profesor.
Resultado esperado	Los datos del profesor quedan insertados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 56: Descripción del CP\_A\_08.*

<b>CP_A_09</b>	<b>El Administrador puede añadir extensiones</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Añadir Extensión” y a continuación aparece una ventana modal en la que el Administrador inserta los datos relacionados con la extensión.
Resultado esperado	Los datos de la extensión quedan insertados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 57: Descripción del CP\_A\_09.*

<b>CP_A_10</b>	<b>El Administrador puede modificar centros</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Editar” en la fila del centro correspondiente y a continuación los campos son editables para modificarlos.
Resultado esperado	Los datos del centro quedan actualizados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 58: Descripción del CP\_A\_10.*

<b>CP_A_11</b>	<b>El Administrador puede modificar despachos</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Editar” en la fila del despacho correspondiente y a continuación los campos son editables para modificarlos.
Resultado esperado	Los datos del despacho quedan actualizados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 59: Descripción del CP\_A\_11.*

<b>CP_A_12</b>	<b>El Administrador puede modificar profesores</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Editar” en la fila del profesor correspondiente y a continuación los campos son editables para modificarlos.
Resultado esperado	Los datos del profesor quedan actualizados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 60: Descripción del CP\_A\_12.*

<b>CP_A_13</b>	<b>El Administrador puede modificar extensiones</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Editar” en la fila de la extensión correspondiente y a continuación los campos son editables para modificarlos.
Resultado esperado	Los datos de la extensión quedan actualizados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 61: Descripción del CP\_A\_13.*

<b>CP_A_14</b>	<b>El Administrador puede eliminar centros</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Eliminar” en la fila del centro correspondiente y a continuación la fila desaparece de la tabla.
Resultado esperado	Los datos del centro quedan eliminados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 62: Descripción del CP\_A\_14.*

<b>CP_A_15</b>	<b>El Administrador puede eliminar despachos</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Eliminar” en la fila del despacho correspondiente y a continuación la fila desaparece de la tabla.
Resultado esperado	Los datos del despacho quedan eliminados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 63: Descripción del CP\_A\_15.*

<b>CP_A_16</b>	<b>El Administrador puede eliminar profesores</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Eliminar” en la fila del profesor correspondiente y a continuación la fila desaparece de la tabla.
Resultado esperado	Los datos del profesor quedan eliminados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 64: Descripción del CP\_A\_16.*

<b>CP_A_17</b>	<b>El Administrador puede eliminar extensiones</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador hace clic en “Eliminar” en la fila de la extensión correspondiente y a continuación la fila desaparece de la tabla.
Resultado esperado	Los datos de la extensión quedan eliminados en la base de datos.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	Correcto

*Tabla 65: Descripción del CP\_A\_17.*

<b>CP_A_18</b>	<b>El Administrador puede asignar centro, despacho y extensión a un profesor</b>
Versión	1.0
Descripción	El Administrador selecciona la pestaña Administración y aparece una ventana con la tabla de los centros, despachos, extensiones y el profesor asignado a ellos. El Administrador hace clic en Añadir Ubicación y a continuación sale una ventana modal para insertar los datos.
Resultado esperado	Los datos insertados quedarán persistentes en la base de datos y aparecerán en la tabla.
Aplicación	Sitio web, versión final.
Resultado	

*Tabla 66: Descripción del CP\_A\_18.*

# **Capítulo 9 - Conclusiones**



Este Trabajo de Fin de Grado me ha permitido saber lo importante que es realizar una buena planificación para obtener unos resultados deseables y cómo afrontar el desarrollo de un proyecto a medio-largo plazo.

En cuanto al contexto de este trabajo, me ha servido para entender la necesidad de una herramienta que permita y motive a los alumnos a acudir a otros centros donde los profesores tienen su despacho. Sería interesante comentar este proyecto con la Universidad de Valladolid para poder implantarlo en todas las escuelas.

La realización de este trabajo me ha ayudado a afianzar conocimientos adquiridos durante la carrera y obtener otros que, debido a incompatibilidad de horarios entre las distintas asignaturas del plan de estudios, no pude. Este punto es uno de los principales motivos que me han llevado a elegir este Trabajo de Fin de Grado.

La parte más complicada y que ha requerido un mayor número de horas durante la realización de este proyecto ha sido la implementación del código junto con el diseño completo de la interfaz. Una de los puntos importantes es la separación del administrador del sistema y los usuarios finales y un correcto uso de lo que supone GuiaMeUVa App.

La aplicación del patrón Modelo-Vista-Presentador (MVP) ha sido fundamental para la realización de la aplicación ya que además de facilitar su construcción se consigue aislar cada objetivo que realiza cada una de las capas, aunque cabe destacar que Android no nos ofrece de forma nativa la posibilidad de desarrollar nuestras aplicaciones bajo este patrón, de hecho, viola muchos de sus principios.

El tiempo destinado a la realización del TFG ha sido superior al estipulado debido a todos los casos de uso determinados en la etapa de análisis, pero no sido ningún impedimento por la satisfacción del esfuerzo realizado y los resultados obtenidos. Por otro lado, es importante valorar el trabajo de uno mismo de cara a la venta de un producto software final y estimar de manera lo mas acertada posible la duración del desarrollo, ya que esto puede suponer en una empresa ganancias o pérdidas con el descontento quizás, del cliente.



# **Capítulo 10 – Líneas Futuras**



Como líneas de trabajo futuro, se puede plantear la posibilidad de incorporar nuevas funcionalidades que harían de GuiaMeUVa App una aplicación mucho más completa.

- La posibilidad de incorporar la funcionalidad de chat Alumno-Profesor.
- Mejora en la interfaz de usuario (pantallas, iconos, botones...).
- Mejora en la interfaz de Administrador (página responsive, mobile-first).
- Insertar la opción de configurar los datos de usuario.
- Mostrar un listado de profesores personalizado por alumno dependiendo de las asignaturas escogidas.
- La posibilidad de mejorar la precisión de ubicación de un usuario con la ayuda de beacons instalados en la escuela.
- Ampliar el uso de la aplicación a otras escuelas de la Universidad de Valladolid.



# **Capítulo 11 – Bibliografía**



- [1] <<Escuela de Ingeniería Informática>>. [En línea] Disponible en: <https://inf.uva.es/>. [Accedido: 18-noviembre-2017].
- [2] <<Universidad de Valladolid>>. [En línea] Disponible en: <https://www.uva.es/>. [Accedido: 20-noviembre-2017].
- [3] <<Android>>. [En línea] Disponible en: [https://www.android.com/intl/es\\_es/](https://www.android.com/intl/es_es/). [Accedido: 18-noviembre-2017].
- [4] <<TokApp School – Aplicación de mensajería educativa>>. [En línea] Disponible en: <https://www.tokappschool.com/>. [Accedido: 05-diciembre-2017].
- [5] <<iBeacon>>. [En línea] Disponible en: <https://developer.apple.com/ibeacon/>. [Accedido: 05-diciembre-2017].
- [6] Wikipedia <<Proceso unificado>>. [En línea] Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_unificado](https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_unificado). [Accedido: 05-diciembre-2017].
- [7] <<MVP for Android: how to organize the presentation layer>>. Antonio Leiva [En línea] Disponible en: <https://antoniroleiva.com/mvp-android/>. [Accedido: 29-enero-2018].
- [8] <<¿Cómo usar SharedPreferences en Android?>>. [En línea] Disponible en: <https://expocodetech.com/como-usar-sharedpreferences-en-android/>. [Accedido: 16-abril-2018].
- [9] Interacción Persona Computadora. S1-P1C1-ConceptosBásicos-X2. [En línea] [Accedido: 19-diciembre-2017].
- [10] <<Using Retrofit 2.x as REST client - Tutorial>>. [En línea] Disponible en: <https://www.vogella.com/tutorials/Retrofit/article.html> [Accedido: 04-abril-2018].
- [11] <<Servicios Web(2): ¿Qué es REST? | Te lo dije... >>. [En línea] Disponible en: <https://eamodeorubio.wordpress.com/2010/07/26/servicios-web-2-%C2%BFque-es-rest/> [Accedido: 14-marzo-2018].
- [12] <<IndoorAtlas>>. [En línea] Disponible en: <https://www.indooratlas.com/>. [Accedido: 25-marzo-2018].
- [13] PGPI. Tema 3 Proceso Unificado. Pablo de la Fuente Redondo [En línea] [Accedido: 07-diciembre-2017].
- [14] <<Programación con Android. Edición 2016>>. Bill Phillips, Chris Stewart, Brian Hardy y Kristin Marsicano. Editorial Anaya. [Accedido: 06-junio-2018].
- [15] <<Desarrollo Web con PHP y MySQL. Quinta Edición>>. Luke Welling y Laura Thomson. Editorial Anaya. [Accedido: 23-marzo-2018].
- [16] <<PMBOK Guide and Standards>>. [En línea] Disponible en: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards>. [Accedido: 12-diciembre-2018].
- [17] <<PHP: explode - Manual >>. [En línea] Disponible en: <https://www.php.net/manual/es/function.explode.php> [Accedido: 18-noviembre-2017].

[18] <<Búsqueda instantánea con AJAX, PHP y MySQL>>. [En línea] Disponible en: <https://mimentevuela.wordpress.com/2015/08/09/busqueda-instantanea-con-ajax-php-y-mysql/> [Accedido: 18-noviembre-2017].

[19] <<PHP: explode - Manual >>. [En línea] Disponible en: <https://www.php.net/manual/es/function.explode.php> [Accedido: 8-marzo-2018].

[20] <<Working with Ajax, PHP and MySQL>>. [En línea] Disponible en: <https://www.w3resource.com/ajax/working-with-PHP-and-MySQL.php> [Accedido: 8-marzo-2018].

[21] <<How to auto-generate Getter and Setter >>. [En línea] Disponible en: <http://astah.net/support/questions/152>. [Accedido: 02-abril-2018].

[22] <<Master en Desarrollo de Aplicaciones Android – La vista RecyclerView>>. [En línea] Disponible en: <http://www.androidcurso.com/index.php/691>. [Accedido: 08-mayo-2018].

[23] <<ANDROID SERIES: USING RETROFIT TO CONSUME APIs>>. [En línea] Disponible en: <https://medium.com/mindorks/android-series-using-retrofit-to-consume-apis-67e047e375d> [Accedido: 04-abril-2018].

[24] <<Aprenda Java para Desarrollo en Android: Javadoc Documentación de Código>>. [En línea] Disponible en: <https://code.tutsplus.com/es/tutorials/learn-java-for-android-development-javadoc-code-documentation--mobile-3674>. [Accedido: 02-abril-2018].

[25] <<Documentar proyectos Java con Javadoc. Comentarios, símbolos, tags (deprecated, param, etc.) (CU00680B)>>. [En línea] Disponible en: [https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=646:documentar-proyectos-java-con-javadoc-comentarios-simbolos-tags-deprecated-param-etc-cu00680b&catid=68&Itemid=188](https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=646:documentar-proyectos-java-con-javadoc-comentarios-simbolos-tags-deprecated-param-etc-cu00680b&catid=68&Itemid=188). [Accedido: 02-abril-2018].

[26] <<¿Como implementar splash screen correctamente en Android?>>. [En línea] Disponible en: <https://medium.com/@sneyderangulo/como-implementar-splash-screen-correctamente-en-android-f6abcc592b4c>. [Accedido: 28-marzo-2018].

[27] <<CÓDIGO: COLOCAR UN BORDE A UN LINEARLAYOUT EN ANDROID>>. [En línea] Disponible en: <https://happycodetricks.wordpress.com/2013/09/23/codigo-colocar-un-borde-a-un-linearlayout-en-android/> [Accedido: 15-mayo-2018].

[28] <<Google Maps Platform>>. [En línea] Disponible en: <https://developers.google.com/maps/documentation/?hl=es>. [Accedido: 22-mayo-2018]

[29] <<Get Started | Maps SDK for Android>>. [En línea] Disponible en: <https://happycodetricks.wordpress.com/2013/09/23/codigo-colocar-un-borde-a-un-linearlayout-en-android/>. [Accedido: 22-mayo-2018].

[30] <<Intents y filtros de intents>>. [En línea] Disponible en: <https://developer.android.com/guide/components/intents-filters?hl=es-419>. [Accedido: 16-abril-2018].

[31] <<Desactivar rotación de pantalla en android>>. [En línea] Disponible en: <https://es.stackoverflow.com/questions/1297/desactivar-rotaci%C3%B3n-de-pantalla-en-android>. [Accedido: 30-mayo-2018].

[32] <<How to properly set line height for Android?>>. [En línea] Disponible en: <https://stackoverflow.com/questions/37754299/how-to-properly-set-line-height-for-android>. [Accedido: 31-mayo-2018].

[33] <<How to change Options menu dots color?>>. [En línea] Disponible en: <https://stackoverflow.com/questions/35453953/how-to-change-options-menu-dots-color>. [Accedido: 30-mayo-2018].

[34] <<How to change three dots button on android to other button>>. [En línea] Disponible en: <https://stackoverflow.com/questions/30267758/how-to-change-three-dots-button-on-android-to-other-button>. [Accedido: 30-mayo-2018].



# **Anexos**



## APÉNDICE A: Manual de Instalación

### A.1. Instalación de la aplicación GuiaMeUVa App

En este apéndice se describen los pasos necesarios para instalar la aplicación en un dispositivo Android. Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Descargar la aplicación .apk de GuiaMeUVa App en el dispositivo Android.
2. Ejecutar la aplicación
3. El sistema operativo analizará aplicación y pedirá al usuario que de los permisos necesarios para el funcionamiento de la aplicación.

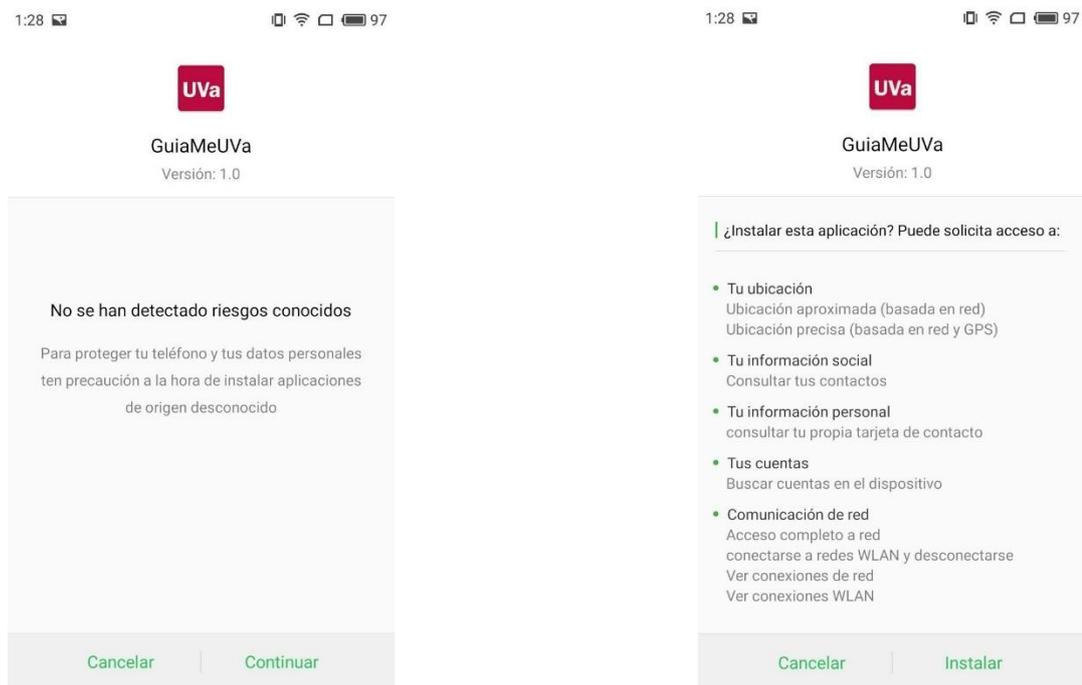


Figura 67: Instalación GuiaMeUVa App.

4. Una vez instalada la aplicación no queda más que pulsar en “Abrir” para ponerla en funcionamiento.



Figura 68: Pantalla Inicio GuiaMeUVa App.

## A.2. Código fuente Web

Para el alojamiento web es necesario tener un servidor con los siguientes servicios:

- Servidor Web Apache
- Acceso FTP
- SSL
- Servicio de bases de datos MySQL, Versión 5.5 (mínimo)
- Soporte lenguaje de programación PHP. Versión recomendada 7.2

Todo el contenido web está alojado en un mismo directorio para que sea fácil de trasladar mediante ftp de un servidor a otro y las rutas empleadas hacia los ficheros son rutas relativas aunque hay algún enlace que apunta al dominio “admin.guameuva.es” con lo cual es importante cambiar ese valor para que el sitio web apunte al dominio nuevo.

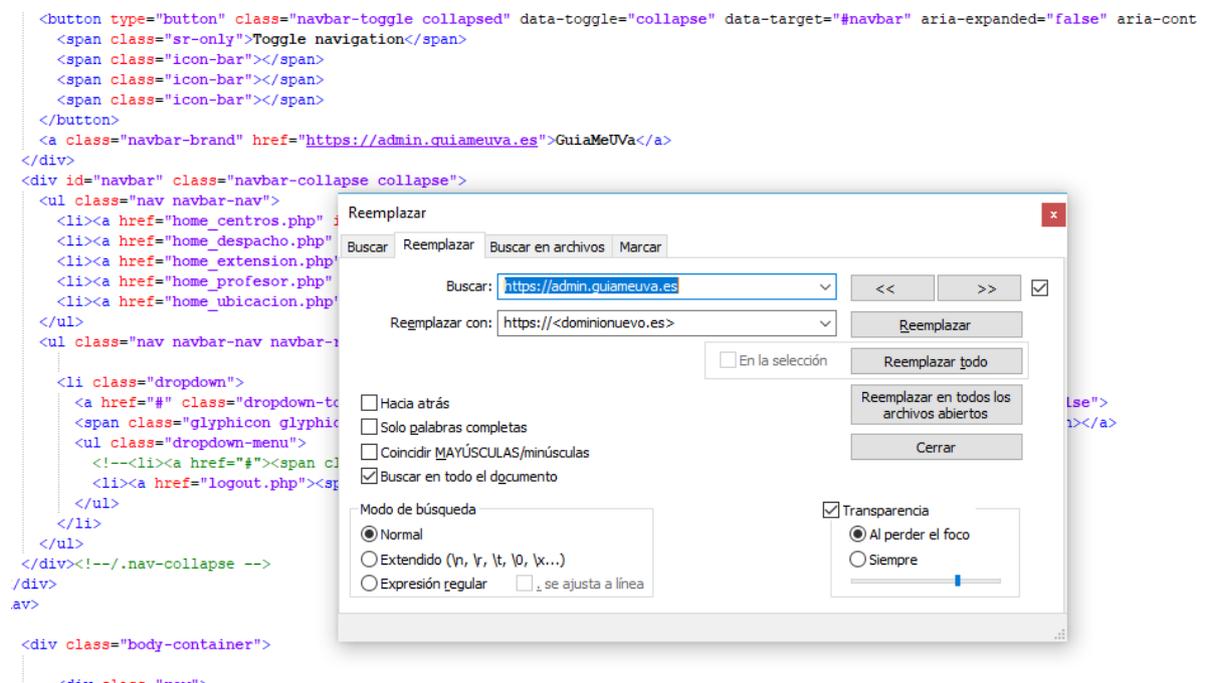


Figura 69: Código fuente Web.

También es importante que en el fichero “dbconfig.php” se cambien los valores del servidor al cual el sitio web apunta por los nuevos del servidor al que alojar la nueva base de datos y sitio web.

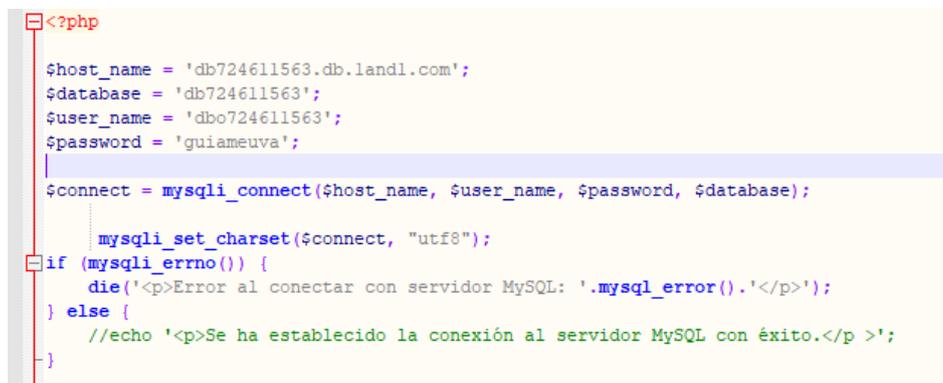


Figura 70: Conexión base de datos MySQL.

### A.3. Android Studio

Para que la aplicación apunte al sitio web nuevo es necesario que en Android Studio se cambie el valor de la constante “BASE\_URL” con el nuevo sitio web donde la aplicación accederá a los ficheros para realizar las operaciones en la base de datos necesarias.

Esta constante se encuentra en la clase “ApiClient.java”



```
1 package com.uva.android.guiameuva.remoto;
2
3 import ...
4
5 /**
6  * Clase que contiene la URL base para hacer uso del Cliente REST Retrofit.
7  * @author Juan Carlos Aparicio
8  * @version 2018.3005
9  */
10
11
12 public class ApiClient {
13
14     public static final String BASE_URL = "https://admin.guiameuva.es/";
15     public static Retrofit sRetrofit = null;
16
17     /**
18      * Método que devuelve un objeto de la clase Retrofit habiendolo asignado una URL base de la cual poder realizar las peticiones.
19      * @return un objeto de la clase Retrofit.
20      */
21     public static Retrofit getApiClient()
22     {
23         if (sRetrofit == null){
24             sRetrofit = new Retrofit.Builder().baseUrl(BASE_URL).addConverterFactory(GsonConverterFactory.create()).build();
25         }
26         return sRetrofit;
27     }
28 }
29
30
```

Figura 71: BASE\_URL Android Studio.

## APÉNDICE B: Material test usabilidad

En esta sección se incluye el material que ha sido utilizado durante el test de usabilidad. Éstos son el guion seguido del test de usabilidad con las instrucciones y descripciones de las tareas que se dieron a los participantes, y la hoja de observaciones.

### B.1. Introducción y bienvenida

Hola, soy Juan Carlos Aparicio y le voy a presentar mi aplicación para dispositivos móviles Android GuíaMeUVa. La funcionalidad de GuíaMeUVa será la de facilitar el proceso de solicitar tutorías con los profesores en sus despachos y la de guiar a dichos alumnos a la hora de encontrar los despachos que he mencionado antes.

Este prototipo como verás se trata de una aplicación móvil, pero en papel debido a que antes de programar, hay que determinar si todo se ha pensado correctamente para que sea fácil de usar y no resulte confuso para el usuario. Pero no hay nada de lo que preocuparse ya que yo me encargaré de que este prototipo en papel funcione tal y como si fuera el propio móvil.

Por otro lado, la persona que me acompaña se encontrará observando todo lo que haga usted, cómo lleva a cabo las acciones y si todo se está realizando tal y como teníamos pensado.

Lo que se intenta comprobar es si la aplicación es intuitiva, si tiene ningún problema para guiarse por las pantallas o para realizar una serie de tareas que le explicaré a continuación.

Ahora le presentaré el prototipo y le explicaré la primera tarea, una vez termine de explicar, le dejaré actuar. Si tiene alguna duda puede consultarme lo que necesite en relación a llevar la tarea a cabo, aunque el objetivo es que usted cumpla la tarea sin ayuda externa, es un enfrentamiento cara a cara con la aplicación.

Sería ideal que fuera diciendo en voz alta, cada uno de los pasos que vaya a realizar, lo que está pensando o cualquier cosa que se le pase por la cabeza en relación al cumplimiento de cada una de las tareas a realizar. Esto ayudara a la hora de llevar a cabo el desarrollo de la aplicación final.

### B.2. Realización de las tareas

Las siguientes tareas, serán realizadas por usuarios que se encuentran dentro del perfil de “Alumno”.

Voy a ponerle en situación para la primera tarea, es un alumno de master en la Escuela de Ingeniería Industrial y está cursando una asignatura impartida por una profesora procedente de otra escuela, en concreto, de la Escuela de Ingeniería Informática y la docente es Margarita Gonzalo Tasis. De esta profesora quiere saber dónde se encuentra su despacho e información de contacto para su posterior uso y conocimiento.

Para la segunda tarea, han pasado varios días y quiere solicitar una tutoría con la profesora Margarita Gonzalo Tasis para el día 07 de marzo a las 12:00 horas, con lo cual, deberá usar la aplicación para poder solicitar una tutoría con Margarita.

En la siguiente tarea, estamos a día 07 de marzo y son las 11:30 horas, está en camino para ir al despacho de Margarita, pero no sabe muy bien cómo llegar puesto que nunca ha estado en el centro anteriormente con lo cual decide seleccionar la opción de mostrar ruta para indicarle el camino a seguir hasta su despacho.

La última tarea es sencilla, supongamos que tiene una tutoría con otro docente, Jose Manuel Marqués Corral, para el día 14 de marzo, pero por un motivo de incompatibilidad de horarios no puede acudir con lo cual tiene que cancelar la tutoría con este profesor.

### B.3. Preguntas, cuestiones y despedida

Bueno, hemos terminado la prueba, le agradezco el esfuerzo y el tiempo invertido en la prueba. Ahora le hare unas preguntas.

- ¿Qué le ha parecido la prueba?
- ¿Ha tenido alguna dificultad a la hora de realizar alguna de las tareas? ¿Cuál de ellas?
- ¿Qué le ha parecido más útil?
- Visto lo que puede realizar la aplicación ¿La instalaría?

Una vez más, gracias por formar parte de esta prueba, sin usted no se podría llegar a realizar la aplicación de una manera fiable que todo lo que se ha hecho es sencillo y fácil de entender.

### B.4. Hoja de observaciones

HOJA DE OBSERVACIONES						
Aspecto a observar		Puntuación				
Id.	Observación	1	2	3	4	5
1	El usuario encuentra atractiva e interesante la aplicación a primera vista					
	Métrica: Si realiza algún comentario o cómo reacciona al presentarle la aplicación					
2	El usuario es capaz de buscar un profesor					
	Métrica: Si tarda más de 10 segundos en buscar un profesor					
3	El usuario sabe cómo mostrar la ubicación de un profesor seleccionado					
	Métrica: El usuario selecciona el botón adecuado o se demora en el proceso					
4	El usuario es capaz de solicitar una tutoría					
	Métrica: Si realiza los pasos necesarios en menos de un minuto					
5	El usuario es capaz de volver a la pantalla de inicio					
	Métrica: Si el usuario realiza los pasos adecuados					
6	El usuario sabe seleccionar una tutoría ya solicitada					
	Métrica: Si encuentra la tutoría solicitada en menos de 10 segundos					

Apéndice B. Material test usabilidad

7	El usuario sabe mostrar la ruta de camino al despacho de un profesor					
	Métrica: Si el usuario sabe pulsar el botón adecuado					
8	El usuario es capaz de cancelar una tutoría solicitada					
	Métrica: el usuario pulsa el botón adecuadamente					
9	El usuario es capaz de mostrar la ubicación del profesor					
	Métrica: el usuario selecciona el botón adecuado					
10	El usuario sabe cancelar una tutoría					
	Métrica: Si tarda más de 10 segundos después de mostrar la pantalla de tutorías.					

11	El usuario encuentra atractiva e interesante la aplicación a primera vista					
	Métrica: Si realiza algún comentario o cómo reacciona al presentarle la aplicación					
12	El usuario selecciona un profesor correctamente					
	Métrica: Si tarda más de 10 segundos después de mostrar la pantalla de búsqueda de profesores					
13	El usuario muestra la ubicación del profesor					
	Métrica: Si selecciona el botón adecuado					
14						
15						

## APÉNDICE C: Manual de usuario - Administrador

### C.1. Introducción

GuiaMeUVa es una aplicación web + Android que ayuda a los alumnos a guiar y a localizar los despachos de los profesores en las diferentes escuelas / facultades de la Universidad de Valladolid.

#### C.1.1. Descripción del documento

Este documento buscar detallar la forma de utilización de la parte web para que el Administrador haga un uso correcto de ella.

### C.2. Funcionalidades para el Administrador

#### C.2.1. Iniciar sesión

Para poder iniciar sesión en la plataforma web de la aplicación hay que acceder a la siguiente url: <https://admin.guiameuva.es>. A continuación, hay que introducir el nombre de usuario y password del administrador y mostrara la pantalla de inicio del sitio web. El nombre de usuario es “admin” y el password “GuiaMeUVa”.



Figura 72: Inicio sesión Administrador.

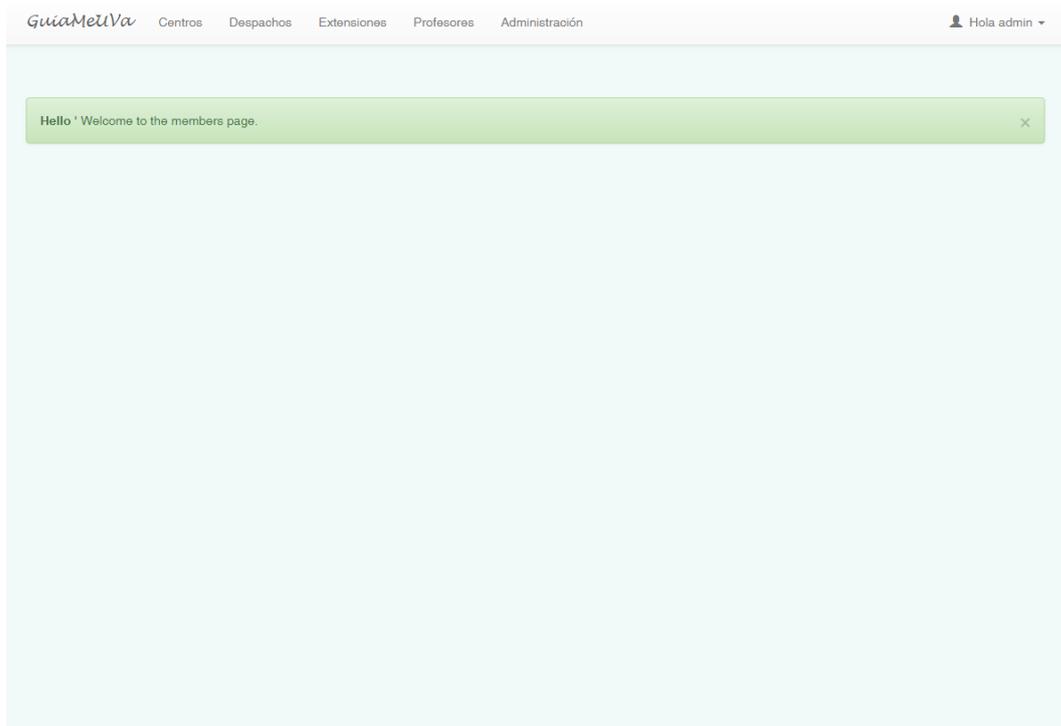


Figura 73: Pantalla de inicio Administrador.

### C.2.2. Agregar centro

Ya habiendo iniciado sesión como Administrador el siguiente paso es añadir centros con lo cual para añadir un centro hay que hacer clic en el botón “Centros” y aparecerá un listado con los centros insertados.



Figura 74: Administración centros.

Para añadir un centro nuevo hay que hacer clic en “Añadir centro”, aparecerá una ventana modal que solicitará los datos correspondientes al centro. Una vez introducidos los datos hay que hacer clic en “Añadir centro” y los datos quedarán introducidos.

Figura 75: Agregar Centro.

### Administración Despachos (Ubicaciones)

COD_CENTRO	DESCRIPCION	
EII	Escuela de Ingenieros Industriales, Valladolid	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	Escuela Ingeniería Informática, Valladolid	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
PRB	Prueba	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Centro](#)

Figura 76: Administración Centros.

### C.2.3. Modificar centro

Para modificar un centro hay que hacer clic en el botón “Editar” de la fila correspondiente al centro que se quiere editar y a continuación los campos relativos al centro estarán disponibles para editarse.

## Administracion Despachos (Ubicaciones)

COD_CENTRO	DESCRIPCION	
EII	Escuela de Ingenieros Industriales, Valladolid	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	Escuela Ingeniería Informática, Valladolid	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
PRB	Prueba	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Centro](#)

## Administracion Despachos (Ubicaciones)

COD_CENTRO	DESCRIPCION	
EII	Escuela de Ingenieros Industriales, Valladolid	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	Escuela Ingeniería Informática, Valladolid	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
<input type="text" value="PRB"/>	<input type="text" value="Prueba"/>	<a href="#">Guardar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Centro](#)

## Administracion Despachos (Ubicaciones)

COD_CENTRO	DESCRIPCION	
EII	Escuela de Ingenieros Industriales, Valladolid	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	Escuela Ingeniería Informática, Valladolid	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
PRB	Prueba Editada	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Centro](#)

Figura 77: Modificar Centro.

### C.2.4. Eliminar centro

Para eliminar el centro hay que hacer clic en el botón “Eliminar” del centro correspondiente que se quiere borrar de la base de datos y la fila desaparecerá de la tabla y de la base de datos.

### Administracion Despachos (Ubicaciones)

COD_CENTRO	DESCRIPCION	
EII	Escuela de Ingenieros Industriales, Valladolid	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	Escuela Ingeniería Informática, Valladolid	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Centro](#)

Figura 78: Eliminar Centro.

### C.2.5. Agregar despacho

Para acceder a la sección de los despachos hay que hacer clic en la pestaña “Despachos” y aparecerá un listado con los despachos insertados.

### Administracion Despachos (Ubicaciones)

COD_CENTRO	COD_DESPACHO	PLANTA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	
EII	2d050	2	41.6625462	-4.7051827	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EII	2d053	2	12.222	12.222	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	2d050	2	12.222	12.222	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Despacho](#)

Figura 79: Administración despachos.

Para añadir un despacho nuevo hay que hacer clic en “Añadir despacho”, aparecerá una ventana modal que solicitará los datos correspondientes al centro. Una vez introducidos los datos hay que hacer clic en “Añadir Despacho” y los datos quedarán introducidos.

Añadir Despacho
✕

## Inserta Despacho

i El despacho ha sido insertado

➔ Añadir Despacho

Cancelar

### Administración Despachos (Ubicaciones)

COD_CENTRO	COD_DESPACHO	PLANTA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	
EII	2d050	2	41.6625462	-4.7051827	793	<span style="color: #0070c0;">Editar</span> <span style="color: #d9534f;">Eliminar</span>
EII	2d053	2	12.222	12.222	793	<span style="color: #0070c0;">Editar</span> <span style="color: #d9534f;">Eliminar</span>
EII	2d342	2	2	5	150	<span style="color: #0070c0;">Editar</span> <span style="color: #d9534f;">Eliminar</span>
EIINF	2d102	2	71.222	12.222	793	<span style="color: #0070c0;">Editar</span> <span style="color: #d9534f;">Eliminar</span>
EIINF	2d050	2	41.6625462	-4.7051827	793	<span style="color: #0070c0;">Editar</span> <span style="color: #d9534f;">Eliminar</span>

Añadir Despacho

*Figura 80: Agregar despacho.*

### C.2.6. Modificar despacho

Para modificar un despacho hay que hacer clic en el botón “Editar” de la fila correspondiente al despacho que se quiere editar y a continuación los campos relativos al despacho estarán disponibles para editarse.

### Administracion Despachos (Ubicaciones)

COD_CENTRO	COD_DESPACHO	PLANTA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	
EII	2d050	2	41.6625462	-4.7051827	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EII	2d053	2	12.222	12.222	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	2d050	2	12.222	12.222	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	2D321	2	71.2255	12.555	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Despacho](#)

### Administracion Despachos (Ubicaciones)

COD_CENTRO	COD_DESPACHO	PLANTA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	
EII	2d050	2	41.6625462	-4.7051827	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EII	2d053	2	12.222	12.222	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	2d050	2	12.222	12.222	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	<input type="text" value="2D323"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="71.2255"/>	<input type="text" value="12.555"/>	<input type="text" value="800"/>	<a href="#">Guardar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Despacho](#)

### Administracion Despachos (Ubicaciones)

COD_CENTRO	COD_DESPACHO	PLANTA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	
EII	2d050	2	41.6625462	-4.7051827	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EII	2d053	2	12.222	12.222	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	2d050	2	12.222	12.222	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	2D323	3	71.2255	12.555	800	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Despacho](#)

Figura 81: Modificar despacho.

#### C.2.7. Eliminar despacho

Para eliminar el despacho hay que hacer clic en el botón “Eliminar” del despacho correspondiente que se quiere borrar de la base de datos y la fila desaparecerá de la tabla y de la base de datos.

### Administracion Despachos (Ubicaciones)

COD_CENTRO	COD_DESPACHO	PLANTA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	
EII	2d050	2	41.6625462	-4.7051827	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EII	2d053	2	12.222	12.222	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
EIINF	2d050	2	12.222	12.222	793	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Despacho](#)

Figura 82: Eliminar despacho.

### C.2.8. Agregar extensión

Para acceder a la sección de los despachos hay que hacer clic en la pestaña “Extensiones” y aparecerá un listado con las extensiones insertados.

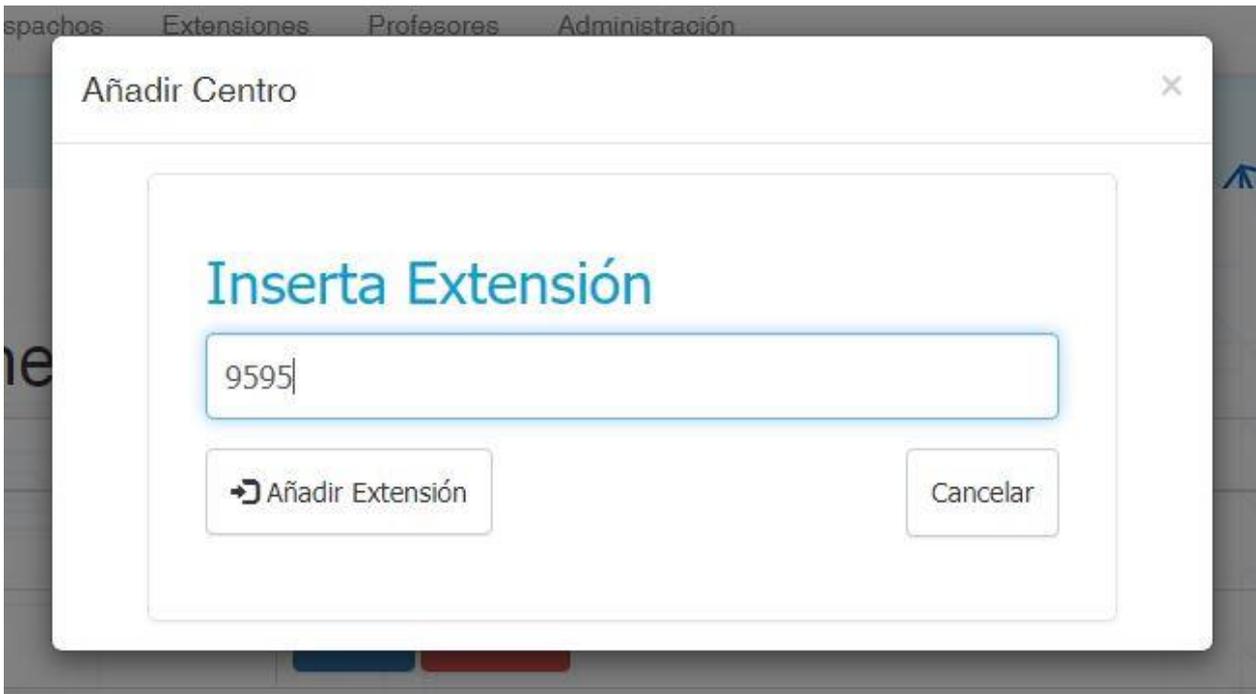
### Administracion Extensiones

EXTENSIÓN	
5633	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
5635	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Extensión](#)

Figura 83: Administración extensiones.

Para añadir un centro nuevo hay que hacer clic en “Añadir Extensión”, aparecerá una ventana modal que solicitará los datos correspondientes a la extensión. Una vez introducidos los datos hay que hacer clic en “Añadir extensión” y los datos quedarán introducidos.



Administración Extensiones

EXTENSIÓN	
5633	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
5635	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
9595	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Extensión](#)

Figura 84: Agregar extensión.

### C.2.9. Modificar extensión

Para modificar una extensión hay que hacer clic en el botón “Editar” de la fila correspondiente al centro que se quiere editar y a continuación los campos relativos al centro estarán disponibles para editarse.

Administración Extensiones

EXTENSIÓN	
5633	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
5635	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
9595	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Extensión](#)

### Administracion Extensiones

EXTENSIÓN	
5633	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
5635	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
<input type="text" value="9595"/>	<a href="#">Guardar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Extensión](#)

### Administracion Extensiones

EXTENSIÓN	
5633	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
5635	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
8989	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Extensión](#)

Figura 85: Modificar extensión.

#### C.2.10. Eliminar extensión

Para eliminar la extensión hay que hacer clic en el botón “Eliminar” de la extensión correspondiente que se quiere borrar de la base de datos y la fila desaparecerá de la tabla y de la base de datos.

### Administracion Extensiones

EXTENSIÓN	
5633	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
5635	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Extensión](#)

Figura 86: Eliminar extensión.

#### C.2.11. Agregar profesor

Para acceder a la sección de los despachos hay que hacer clic en la pestaña “Profesores” y aparecerá un listado con los datos de los profesores insertados.

## Administración Profesores

DNI	NOMBRE	APELLIDOS	CORREO	
12345678Q	Juan Carlos	Aparicio Domínguez	joad36@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
12365478Q	Margarita	Gonzalo	marga@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
33221154F	Alma María	Pisabarro Marron	alma@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
56432187N	Cesar	Vaca Rodriguez	ovaca@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
71145689K	Isaac	Quiliano Moro	quili@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
77884455J	Jesus María	Vegas Fernandez	jvegas@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
87654321A	Benjamín	Sahelices Fernandez	benja@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Profesor](#)

*Figura 87: Administración profesores.*

Para añadir un profesor nuevo hay que hacer clic en “Añadir Profesor”, aparecerá una ventana modal que solicitará los datos correspondientes al centro. Una vez introducidos los datos hay que hacer clic en “Añadir Profesor” y los datos quedarán introducidos.

Añadir Profesor

### Inserta Profesor

65465465Q

Prueba

Prueba

prueba@prueba-es

➔ Añadir Profesor

Cancelar

## Administración Profesores

DNI	NOMBRE	APELLIDOS	CORREO	
12345678Q	Juan Carlos	Aparicio Domínguez	joad36@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
12365478Q	Margarita	Gonzalo	marga@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
33221154F	Alma María	Pisabarro Marron	alma@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
56432187N	Cesar	Vaca Rodriguez	ovaca@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
65465465Q	Prueba	Prueba	prueba@prueba-es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
71145689K	Isaac	Quiliano Moro	quili@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
77884455J	Jesus María	Vegas Fernandez	jvegas@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
87654321A	Benjamín	Sahelices Fernandez	benja@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Profesor](#)

Figura 88: Agregar profesor.

### C.2.12. Modificar profesor

Para modificar un profesor hay que hacer clic en el botón “Editar” de la fila correspondiente al profesor que se quiere editar y a continuación los campos relativos al profesor estarán disponibles para editarse.

### Administracion Profesores

DNI	NOMBRE	APELLIDOS	CORREO	
12345678Q	Juan Carlos	Aparicio Domínguez	joad36@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
12365478Q	Margarita	Gonzalo	marga@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
33221154F	Alma María	Pisabarro Marron	alma@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
56432187N	Cesar	Vaca Rodriguez	ovaca@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
<input type="text" value="65465465Q"/>	<input type="text" value="Prueba"/>	<input type="text" value="Prueba"/>	<input type="text" value="prueba@prueba-es"/>	<a href="#">Guardar</a> <a href="#">Eliminar</a>
71145689K	Isaac	Quiliano Moro	quili@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
77884455J	Jesus María	Vegas Fernandez	jvegas@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
87654321A	Benjamín	Sahelices Fernandez	benja@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Profesor](#)

### Administracion Profesores

DNI	NOMBRE	APELLIDOS	CORREO	
12345678Q	Juan Carlos	Aparicio Domínguez	joad36@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
12365478Q	Margarita	Gonzalo	marga@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
33221154F	Alma María	Pisabarro Marron	alma@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
56432187N	Cesar	Vaca Rodriguez	ovaca@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
65465465Q	Cambiado	Cambiado	prueba@prueba-es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
71145689K	Isaac	Quiliano Moro	quili@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
77884455J	Jesus María	Vegas Fernandez	jvegas@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
87654321A	Benjamín	Sahelices Fernandez	benja@infor.uva.es	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

[Añadir Profesor](#)

Figura 89: Modificar profesor.

### C.2.13. Eliminar profesor

Para eliminar el profesor hay que hacer clic en el botón “Eliminar” del profesor correspondiente que se quiere borrar de la base de datos y la fila desaparecerá de la tabla y de la base de datos.

## Administracion Profesores

DNI	NOMBRE	APELLIDOS	CORREO	
12345678Q	Juan Carlos	Aparicio Domínguez	joad36@gmail.com	<span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Editar</span> <span style="background-color: #c00000; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px; margin-left: 5px;">Eliminar</span>
12365478Q	Margarita	Gonzalo	marga@infor.uva.es	<span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Editar</span> <span style="background-color: #c00000; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px; margin-left: 5px;">Eliminar</span>
33221154F	Alma María	Pisabarro Marron	alma@infor.uva.es	<span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Editar</span> <span style="background-color: #c00000; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px; margin-left: 5px;">Eliminar</span>
56432187N	Cesar	Vaca Rodriguez	cvaca@infor.uva.es	<span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Editar</span> <span style="background-color: #c00000; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px; margin-left: 5px;">Eliminar</span>
71145689K	Isaac	Quiliano Moro	quili@infor.uva.es	<span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Editar</span> <span style="background-color: #c00000; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px; margin-left: 5px;">Eliminar</span>
77884455J	Jesus María	Vegas Fernandez	jvegas@infor.uva.es	<span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Editar</span> <span style="background-color: #c00000; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px; margin-left: 5px;">Eliminar</span>
87654321A	Benjamín	Sahelices Fernandez	benja@infor.uva.es	<span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Editar</span> <span style="background-color: #c00000; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px; margin-left: 5px;">Eliminar</span>

Añadir Profesor

*Figura 90: Eliminar profesor.*

## APÉNDICE D: Manual de usuario - Alumno

### D.1. Introducción

GuiaMeUVa es una aplicación web + Android que ayuda a los alumnos a guiar y a localizar los despachos de los profesores en las diferentes escuelas / facultades de la Universidad de Valladolid.

#### D.1.1. Descripción del documento

Este documento buscar detallar la forma de utilización de la parte app móvil Android para que el usuario Alumno haga un uso correcto de ella.

### D.2. Funcionalidades para el Alumno

#### D.2.1. Registro

Para poder hacer un uso correcto de la aplicación el Alumno debe registrarse en la aplicación. Una vez instalada la aplicación en el móvil el Alumno accede y se le muestra la siguiente pantalla.



Figura 91: Pantalla inicio sesión.

Para realizar el registro el Alumno toca en la frase “¿No tienes cuenta? Regístrate aquí” y aparece la siguiente pantalla.



Figura 92: Pantalla Registro usuario.

El siguiente paso es rellenar correctamente los campos requeridos y pulsar Registro. Una vez realizado el registro se muestra un mensaje indicando que el registro se ha realizado correctamente.

### D.2.2. Iniciar Sesión



Figura 93: Inicio de sesión de usuario.

Para iniciar sesión hay que introducir el correo y la contraseña que se introdujeron en la tarea de registro. Una vez introducido las credenciales, la aplicación comprueba que los campos son correctos, si lo son, se carga la pantalla de inicio del usuario Alumno con las distintas opciones que la aplicación ofrece.



Figura 94: Pantalla principal.

### D.2.3. Buscar Profesor

Para realizar la búsqueda de un profesor hay que tocar en el botón “Buscar Profesor” y a continuación se muestra una pantalla donde aparece un listado de los profesores y un cuadro de texto donde si se mete el nombre del profesor este dará la opción de autocompletar. Ya sea pulsando el nombre del profesor o introduciendo el nombre de éste se cargará la pantalla siguiente en el que se muestra una pequeña información del profesor.



Figura 95: Buscar profesor.

### D.2.3.1 Mostrar Ubicación

Para la ubicación del profesor hay pulsar en el botón “Mostrar Ubicación” y se carga una pantalla con información más detallada del profesor eliminar el centro hay que hacer clic en el botón “Eliminar” del centro correspondiente que se quiere borrar de la base de datos y la fila desaparecerá de la tabla y de la base de datos.

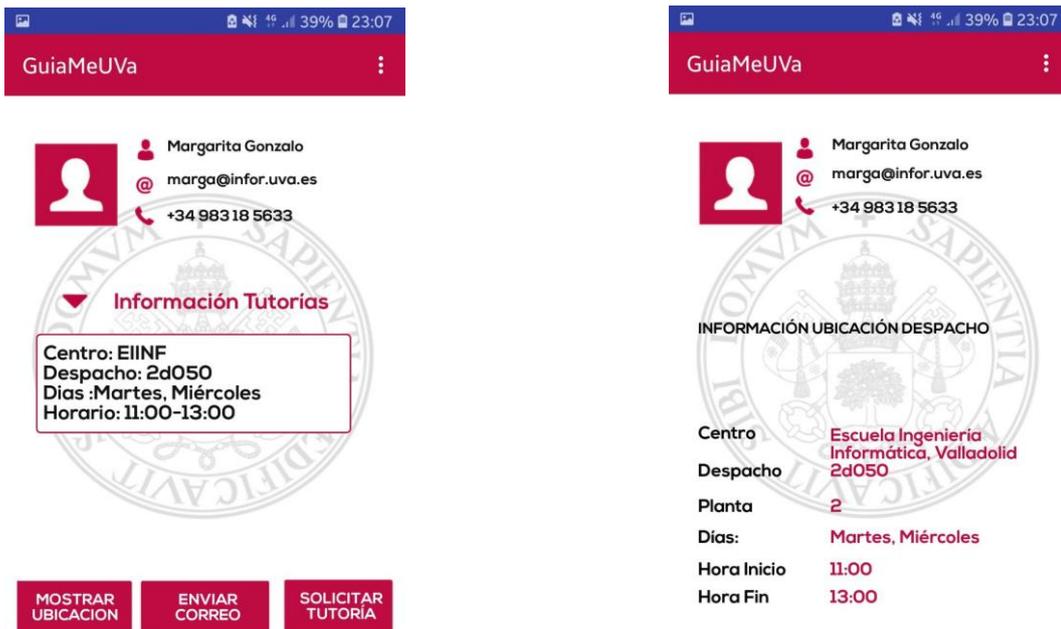


Figura 96: Mostrar Ubicación.

### D.2.3.2 Enviar Correo

Para enviar un correo al profesor hay que pulsar el botón “Enviar Correo” y se carga una pantalla en la que aparece el origen (Alumno) y el destinatario (profesor), el asunto y el correo del mensaje a introducir. Una vez que se rellena esos dos cuadros de texto hay que pulsar el botón “Enviar Correo” para enviar el correo.



Figura 97: Enviar Correo.

### D.2.3.3 Solicitar Tutoría

Para solicitar una tutoría hay que pulsar el botón “Solicitar Tutoría”. A continuación, se carga una pantalla en el que aparece un selector de fecha y de hora para seleccionar la fecha y la hora de tutoría que se quiere concertar con el profesor. Una vez seleccionado la fecha y la hora se pulsa el botón “Solicitar” y se comprueba si la fecha y hora es correcta y se muestra un mensaje de tutoría solicitada correctamente si el proceso ha resultado.



Figura 98: Solicitar Tutoría.

### D.2.4. Mis Tutorías

Para acceder a la sección de las tutorías solicitadas hay que pulsar el “Mis tutorías” y se muestra a continuación una pantalla en el que aparece un listado con las tutorías y su estado (pendiente, aprobada, cancelada).

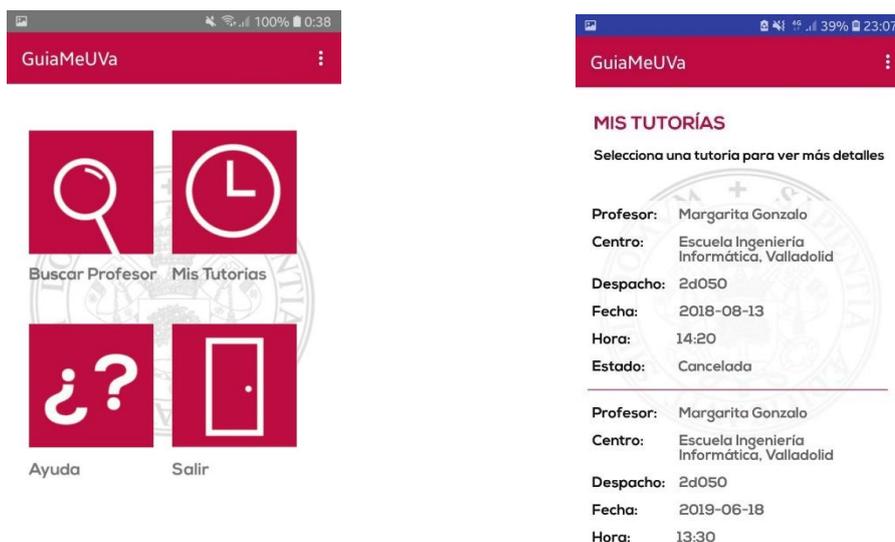


Figura 99: Pantalla Mis tutorías.

### D.2.4.1 GuiaMe UVa

Para realizar esta acción es imprescindible que el Alumno esté en el centro. El Alumno pulsa el botón “GuiaMe UVa” y a continuación se muestra un mapa con el centro en el que se muestra la ruta dentro de éste y que se va actualizando a medida que el usuario Alumno va caminando por el centro hasta llegar a la ubicación correspondiente.

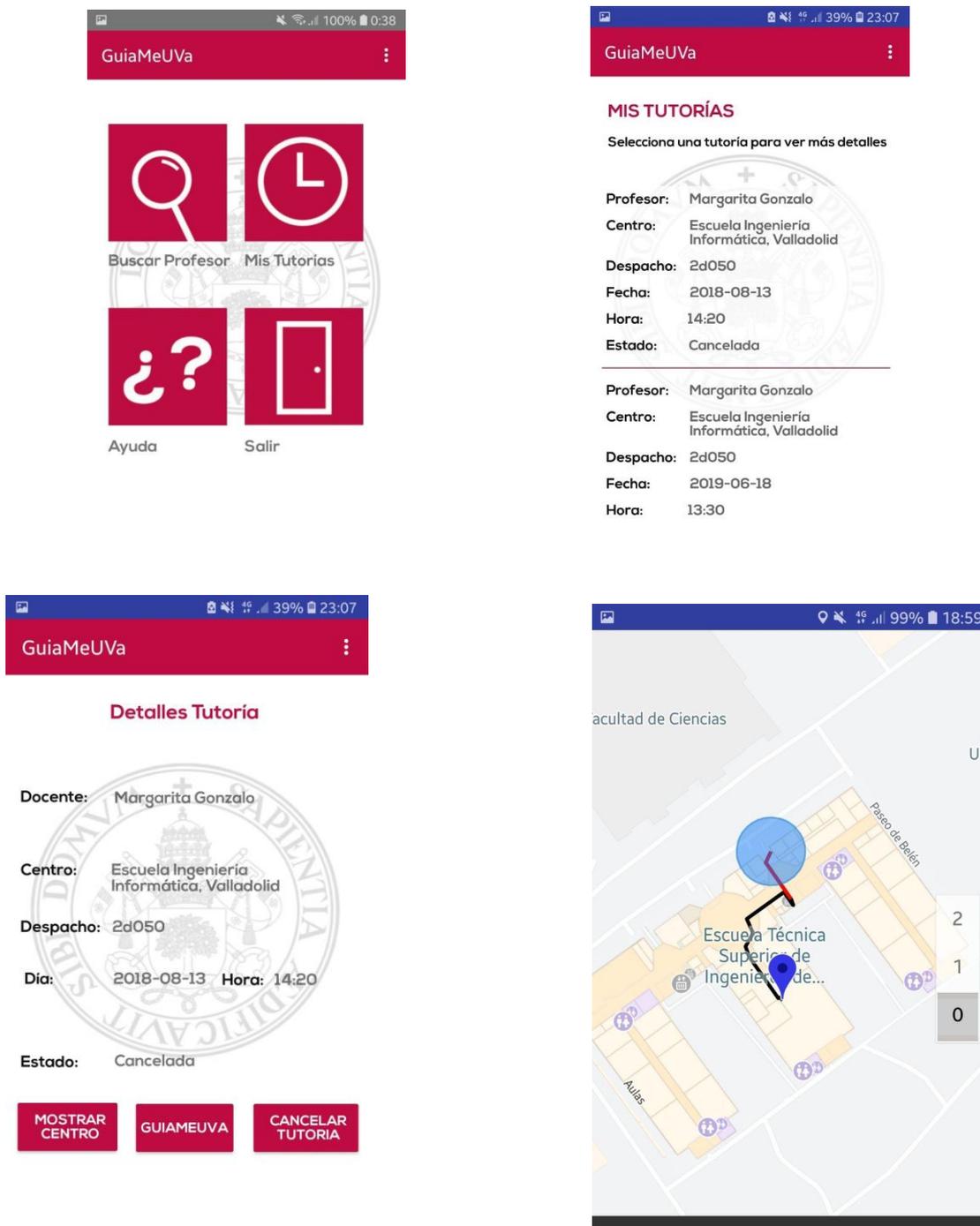


Figura 100: Proceso GuiaMeUVa.

### D.2.4.2 Cancelar Tutoría

Para cancelar una tutoría hay que pulsar el botón “Cancelar Tutoría” y el estado de la tutoría pasará a “Cancelada”.

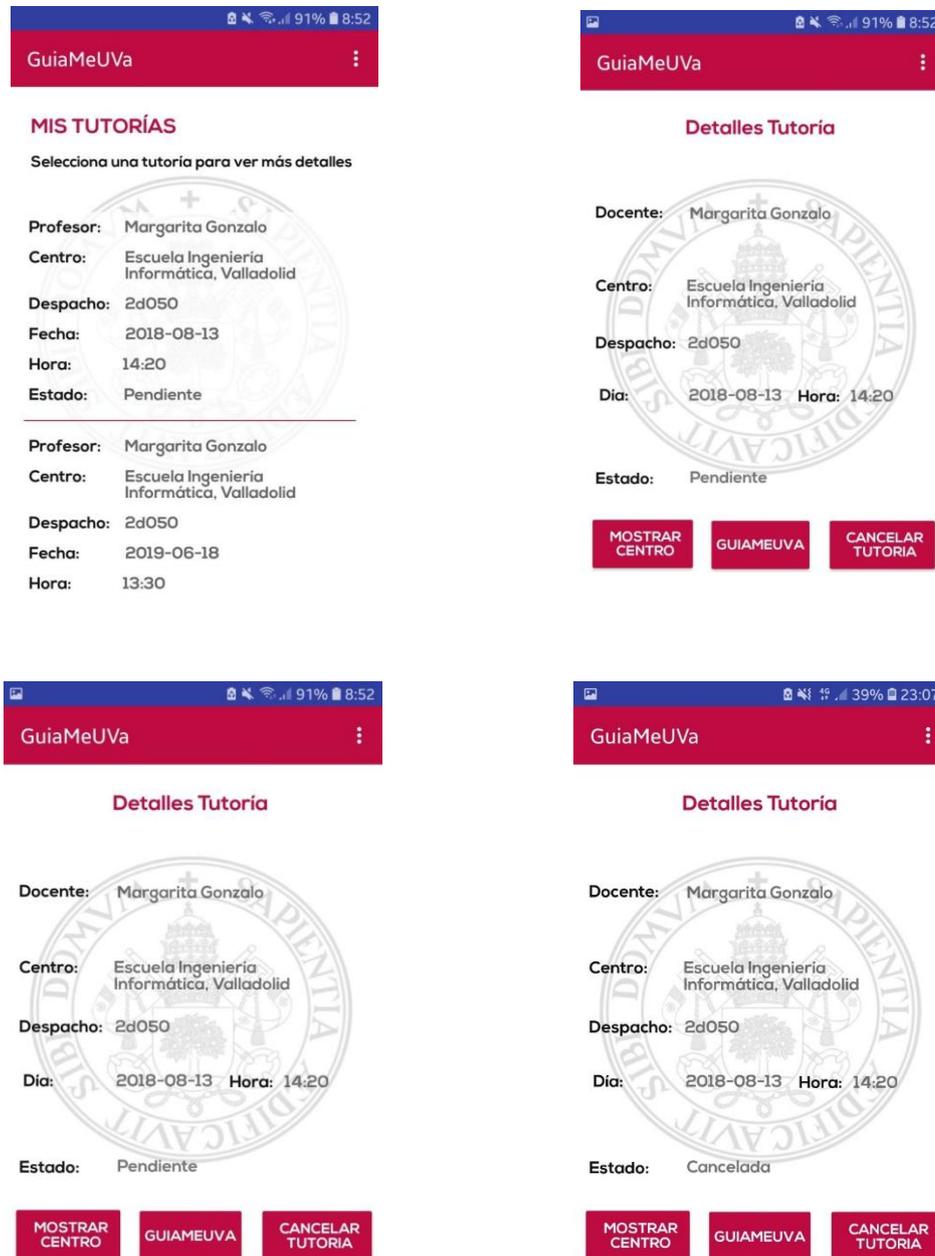


Figura 101: Proceso Cancelar tutoría.

### D.2.5. Seleccionar Ayuda

Para utilizar la ayuda hay que pulsar “Ayuda” y se carga un listado con los distintos temas de ayuda que pueden ser de interés para el Alumno.

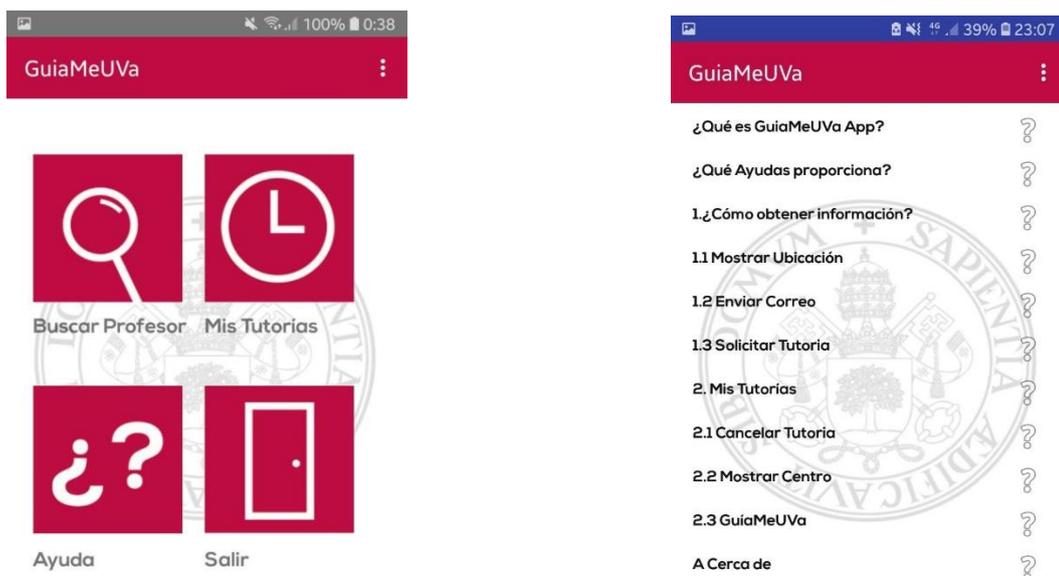


Figura 102: Temas de ayuda.

Se selecciona un tema de la ayuda y aparece la información correspondiente.



Figura 103: Contenido tema de ayuda.

### D.2.6. Salir

Para salir de la aplicación a la pantalla de inicio de sesión se pulsa en “Salir” y se carga la pantalla de inicio de sesión.

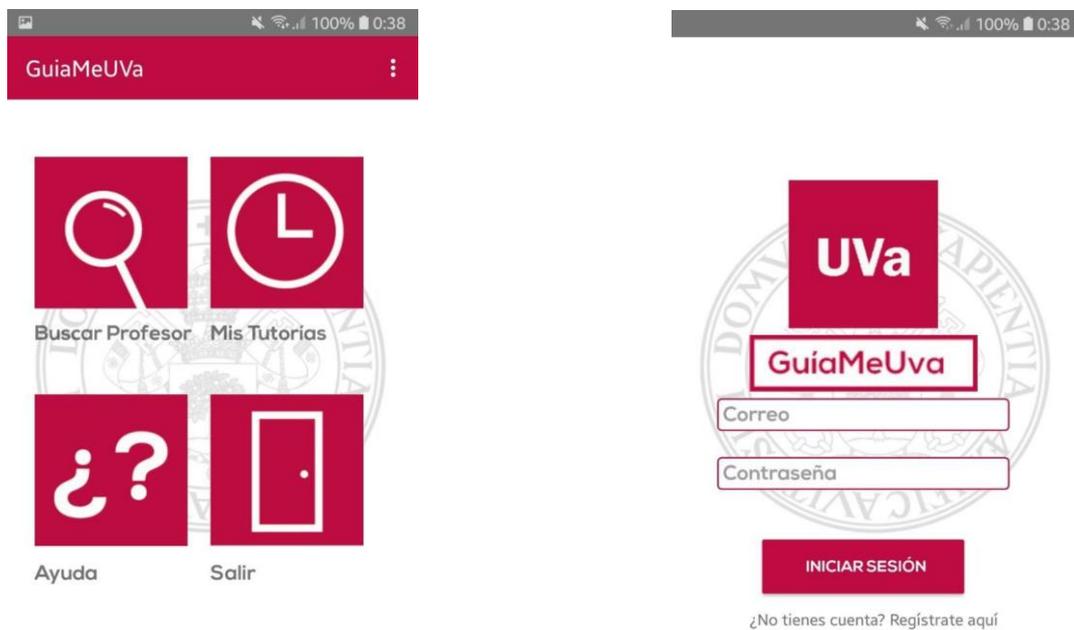


Figura 104: Salir aplicación GuiaMeUva.

## APÉNDICE E: Contenido del CD

El contenido del CD adjunto a este Trabajo de Fin de Grado es el siguiente:

- **Diagramas:** Directorio que contiene varios directorios con todos los diagramas UML realizados.
  - **Casos de uso:** directorio que contiene los diagramas de casos de uso del usuario y del administrador.
  - **Diagramas de estructura compuesta:** directorio que contiene los diagramas de estructura compuesta (organización de las clases y ficheros de la aplicación Android).
  - **Diagramas de actividad:** directorio que contiene los diagramas de actividad relacionados con los casos de uso del usuario y del administrador.
  - **Diagramas de secuencia:** directorio que contiene los diagramas de secuencia de los casos de uso de la aplicación.
  - **Modelo de despliegue:** directorio que contiene el diagrama de cómo se despliega el sistema.
  - **Modelo de dominio:** directorio que contiene el diagrama de modelo de dominio del sistema.
- **GuiaMeUVa:** Directorio que contiene el proyecto Android Studio, con el código fuente de la aplicación.
- **Web:** Directorio que contiene la parte web del proyecto, ficheros php, scripts y hojas de estilo.
- **Memoria.pdf:**