

**Computación Ubicua e Inteligencia Ambiental (2015-2016)**  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD DE GRANADA

---

Memoria de Proyecto  
Aplicación de Realidad Aumentada  
para la Movilidad en Granada

---

de la Torre Fanin, Carlos  
cdelatorre@correo.ugr.es

14 de julio de 2016

## Índice

<b>1. Breve Descripción Inicial</b>	<b>2</b>
<b>2. Estudio de mercado</b>	<b>2</b>
<b>3. Entrevistas</b>	<b>2</b>
3.1. Usuarios target . . . . .	2
3.2. Empresa interesada . . . . .	2
<b>4. Proceso de desarrollo</b>	<b>3</b>
<b>5. TimeLine</b>	<b>4</b>
<b>6. Imágenes</b>	<b>5</b>

## Índice de figuras

6.1. Captura de Pantalla de la aplicación móvil . . . . .	5
6.2. Diagrama de Gantt timeline . . . . .	6

## Resumen/Abstract

Esta es la documentación de una aplicación Android sobre realidad aumentada, en esta aplicación se pretende dar soporte móvil a los datos que se encuentran disponibles de forma muy desordenada en la página web <http://www.movilidadgranada.es>

This is the documentation of an Android application on augmented reality, in this application is intended to support mobile data are available in a very disorderly manner on the website <http://www.movilidadgranada.es>

## 1. Breve Descripción Inicial

En este documento se intentará llevar a cabo una pequeña aplicación que se encargue de dar soporte a un sector de usuarios que demanda información muy concreta de la ciudad de Granada, concretamente, información relativa a el transporte publico, información de donde se puede circular con bicicleta de manera segura, información de los aparcamientos públicos, información del estado del trafico en tiempo real.

Toda esta información se encuentra disponible a través de la página web <http://www.movilidadgranada.es>, pero sin embargo lo que aquí se propone es poner esta información disponible de manera mucho mas accesible y visual para los usuarios.

## 2. Estudio de mercado

En el proceso de estudio y búsqueda de la aplicación necesaria barajamos varias ideas, por ejemplo se pensó que se podía dar información de los a los usuarios de los diferentes comercios que hay en una zona en concreto de la ciudad, esto para los turistas podría ser de ayuda, pero el target seria reducido.

Otra opción que también se barajo fue la de mostrar los sitios mas turísticos de la ciudad pero al igual que al anterior el target sería reducido y tenia el problema añadido que ya había mas aplicaciones de ese tipo.

Al final el proyecto que se decidió hacer fue el que nos ocupa ahora mismo puesto que en las diferentes entrevistas que se comentan a continuación, fue el que mostró mas viabilidad.

## 3. Entrevistas

Se realizaron varias entrevistas con diferentes grupos de usuarios interesados, cada grupo tenia un nivel diferente de implicación con la aplicación, se intento sacar los pros y los contra de cada uno de los grupos de estudio para comprobar la viabilidad de la aplicación.

Entre los grupos de estudio se encontraban, desarrolladores, usuarios finales con conocimiento de informática y usuarios finales sin conocimiento de informática.

A cada uno de estos grupos compuesto por 3, 4 y 4 personas respectivamente, se les consulto su opinión sobre cada uno de los puntos que tendría la aplicación, sobre que cuan interesante les parecía y si creían que fuera posible llevarla a cabo, después de recopilar toda esa información se lleo a la conclusión que modificando los objetivos iniciales de la aplicación un poco, esta podría ser viable.

### 3.1. Usuarios target

Después de las diferentes entrevistas llevadas a cabo se lleo a la conclusión de que los usuarios target de la aplicación, son aquellos que se desplazan por la ciudad en bicicleta o andando, que utilizan el transporte publico y que quieren de alguna manera contribuir al medio ambiente.

Una vez obtenida esta información se decidieron las lineas de acción hacia donde deberían ir dirigidos nuestros esfuerzos para llevar a cabo el proyecto.

### 3.2. Empresa interesada

Esta claro que para poder realizar este proyecto necesitamos información de primera mano y actualizada de la información de la ciudad en donde se quiere utilizar dicha aplicación, así pues un paso lógico fue ponernos en contacto con el administrador de la pagina web <http://www.movilidadgranada.es> para ello recurrimos a mandar un e-mail el cual se muestra solamente un extracto a continuación:

*Hola buenos días*

*Soy un estudiante del grado de ingeniería informática tengo que hacer una aplicación de realidad aumentada y he visto su pagina web y quisiera pasarlo al móvil.*

*Pero para ello me hace falta un documento estructurado donde se encuentren los datos, para poder hacer*

*un tratamiento correcto.*

*He estado buscando en diferentes paginas de datos abiertos:*

*-<http://datos.gob.es/>*

*-<http://www.juntadeandalucia.es/datosabiertos/portal.html>*

*Pero en ninguna de ellas encuentro información relevante sobre la información que hay en su pagina web. Quisiera saber si hay alguna posibilidad de tener un enlace a un documento JSON o bien XML, o XLS o algún documento con algún formato específico para poder leerlo desde el móvil y presentar la información de manera accesible.*

Después de esta comunicación la respuesta fue:

*Buenas tardes.*

*No nos hemos dado de alta en las páginas de Opendata que comenta, por lo que no aparecen esos datos ahí. Hay algunos datos que hemos colgado en la web y se pueden descargar en CSV, KML, etc. Pero no hemos creado un directorio de por sí para que se puedan acceder.*

*Por ejemplo, hemos puesto algunos KML en:*

*<http://movilidadgranada.com/documentos.php#kml>*

*Hay otros datos que no están en la web, pero que se podrían incorporar a una app de Realidad Aumentada. ¿Vas a utilizar Layar u otra app de AR?*

Después de esto se han tenido mas reuniones para decidir los formatos a utilizar y que información debería de ir incluida en los ficheros de comunicaciones.

## 4. Proceso de desarrollo

En el procesos de desarrollo es en donde mas problemas nos hemos encontrado, puesto que cuando intentábamos arreglar una cosas nos fallaba otra, el primer problema importante fue enfrentarnos al IDE de desarrollo de Android [4] ya que este no es nada fácil de controlar por la cantidad de casuísticas al que hay que enfrentarse cuando se desarrolla para Android.

Por culpa de la fragmentación del sistema, se tienen que tener muchas cosas en cuenta cuando se quiere dar soporte a varias versiones de este sistema operativo, lo cual es un quebradero de cabeza para el desarrollador.

Después el siguiente problema con el que nos topamos, fue que aun habiendo frameworks de código abierto por ejemplo ARToolkit[1] este no tiene una documentación lo suficientemente extensa como para acometer un proyecto de nivel básico/medio, casi toda la documentación útil que se pudo extraer fue de foros y consultas de stackoverflow.

Una vez comprendido la manera de desarrollar en Android Studio y conseguir que el framework funcionase como se quería para el reconocimiento de la cámara en diferentes versiones de Android, se intento acometer el problema de la geolocalización con ARToolkit, al intentar utilizar los diferentes métodos dispuestos para esta función se llego a la conclusión de que no estaban implementados y por lo tanto esta funcionalidad no se podía utilizar con dicho framework, claro esta en una aplicación de realidad aumentada que se encarga de geoposicionar diferentes puntos a lo largo de la ciudad, no es posible que esta funcionalidad no este presente, por lo tanto se tuvo que descartar este framework a mitad del desarrollo.

Como se comentaba anteriormente y habiendo investigado algunas opciones mas, nos dimos cuenta que hace tiempo atrás si se disponía en el mercado de varios desarrollos abiertos sobre diferentes toolkits o frameworks libres pero que en la actualidad han pasado a ser propietarios, un buen ejemplo de ello es WikiTude[2]

Por ultimo se tomo la decisión de comenzar a desarrollar nuevamente con otro framework pero esta vez comprobando que se podía llevar a cabo todo lo necesario para la aplicación, en este caso el framework

elegido fue Layar[3]

## 5. TimeLine

Aunque esta información se encuentra descrita de manera mucho mas visual en la imagen 6.2 a continuación se pasa a detallar cada uno de los pasos a realizar en el mismo.

Para visitar el modelo interactivo usar este enlace: <https://www.sudano.net/android/>

### Análisis

1. Viabilidad: desde 07/03/2016, hasta 09/03/2016 Realizamos una primera aproximación de la funcionalidad de la app
2. Diagrama: desde 09/03/2016, hasta 10/03/2016 Diseñamos una pagina web para que el diagrama del proyecto sea interactivo
3. Mercadotecnia: desde 10/03/2016, hasta 12/03/2016 Estudio de mercado para la APP
4. Encuestas: desde 12/03/2016, hasta 13/03/2016 Preguntamos a personas de diferentes entornos por la utilidad de la app
5. Entrevistas: desde 13/03/2016, hasta 14/03/2016 Mediante EMAIL nos ponernos en contacto con movilidadgranada.com
6. Consulta: desde 14/03/2016, hasta 16/03/2016 Explicamos en persona al profesor la idea y consultamos su viabilidad
7. Requerimientos: desde 16/03/2016, hasta 23/03/2016 Análisis de requerimientos para la aplicación completa
8. JSON: desde 23/03/2016, hasta 30/03/2016 Análisis de requerimientos para el fichero JSON exportado desde la Web

### Aprendizaje

1. IDE Android: desde 06/04/2016, hasta 16/04/2016 Empezamos a hacernos con el entorno de desarrollo
2. ARToolkit: desde 16/04/2016, hasta 26/04/2016 Comenzamos el aprendizaje de la herramienta de realidad aumentada
3. Cámara: desde 19/04/2016, hasta 21/04/2016 Clases de acceso y gestión de la cámara del teléfono
4. Gmaps: desde 21/04/2016, hasta 23/04/2016 Clases para la gestión de la API de google con sus mapas
5. Tienda: desde 23/04/2016, hasta 24/04/2016 Formas y maneras de incluir la aplicación en la tienda de Google

### Desarrollo

1. GitHub: desde 21/04/2016, hasta 22/04/2016 Creación del proyecto en la plataforma github (privado)
2. Prototipo: desde 28/04/2016, hasta 13/05/2016 Creación del primer prototipo de la aplicación sin funcionalidad
3. Parsing: desde 22/04/2016, hasta 24/04/2016 Creación de las clases de parseo para los datos KLM
4. Cámara: desde 24/04/2016, hasta 29/04/2016 Clases de la cámara del teléfono
5. Gmaps: desde 29/04/2016, hasta 03/05/2016 Clases de google con sus mapas

## Otros

1. Leyes: desde 30/05/2016, hasta 01/06/2016 Comprobar la legalidad de la aplicación con respecto a datos sensibles
2. Licencias: desde 01/06/2016, hasta 02/06/2016 Búsqueda de licencias compatibles con el software de desarrollo
3. Documentación: desde 02/06/2016, hasta 09/06/2016 Preparando la documentación del proyecto para entregarlo

## 6. Imágenes

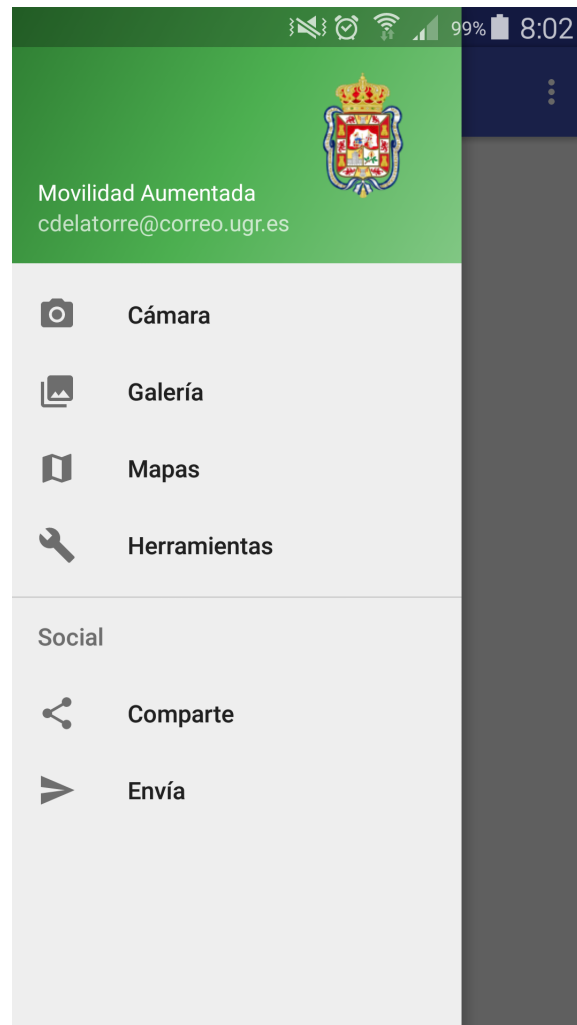


Figura 6.1: Captura de Pantalla de la aplicación móvil

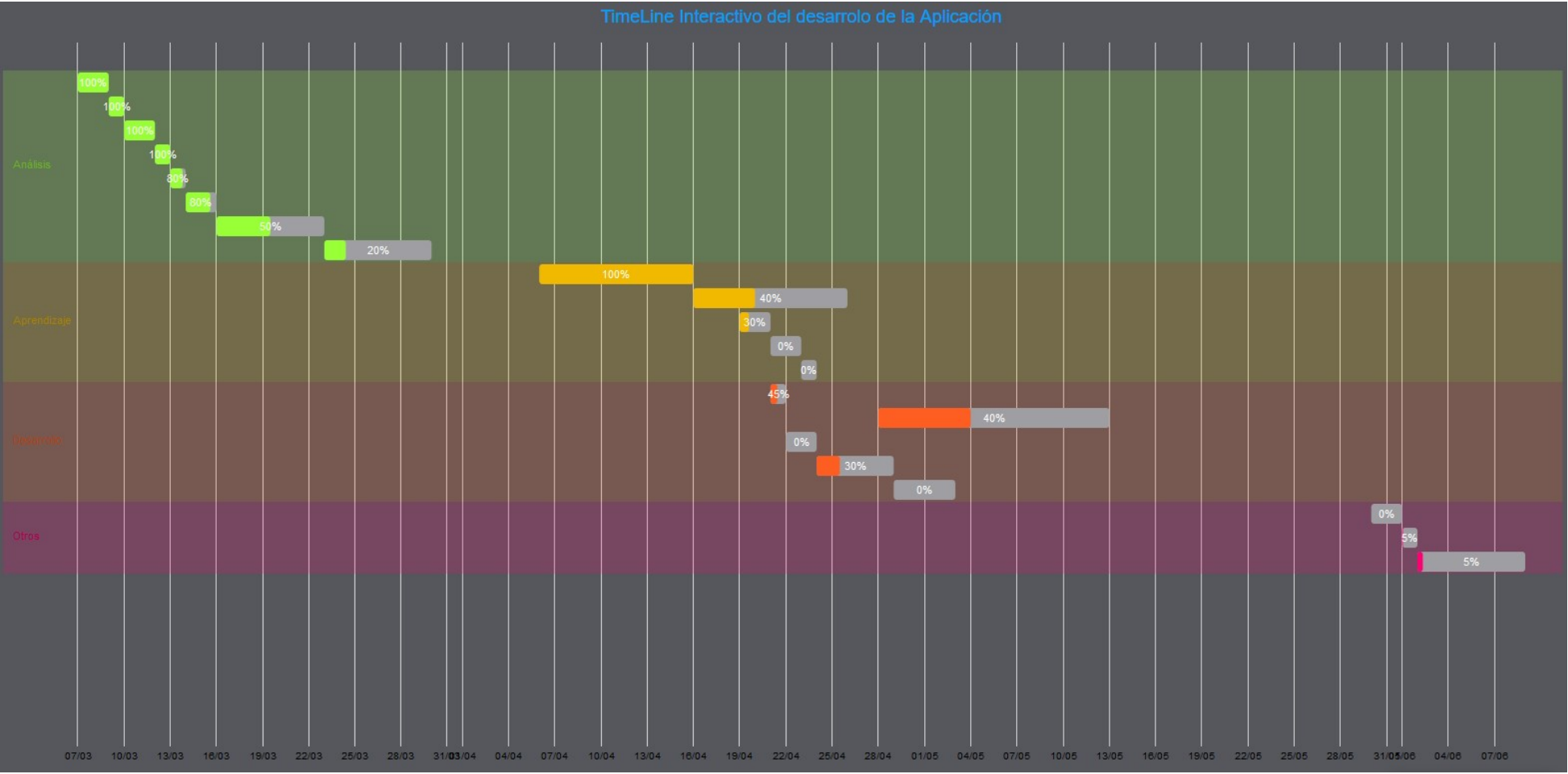


Figura 6.2: Diagrama de Gantt timeline



## Referencias

- [1] ARToolworks. Documentación biblioteca artoolkit, Consultado el 14 de julio de 2016. <https://artoolkit.org/documentation/>.
- [2] Wikitude GmbH. Información framework wikitude, Consultado el 14 de julio de 2016. <https://en.wikipedia.org/wiki/Wikitude>.
- [3] Blippar group. Información framework layar, Consultado el 14 de julio de 2016. <https://www.layar.com/solutions/>.
- [4] Google S.L. Documentación android, Consultado el 14 de julio de 2016. <https://developer.android.com/guide/index.html>.