# DESARROLLO DE UNA APP PARA LA OBTENCIÓN Y CONSULTA INFORMACIÓN PREDIAL A TRAVÉS DE DISPOSITIVOS MÓVILES PLANTEANDO LA POSIBILIDAD DE REALIZAR AVALÚOS DE FORMA NO PRESENCIAL.

**FREDY ALEXANDER URREGO ZIPA**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESPECIALIZACIÓN EN AVALÚOS**

**BOGOTÁ, COLOMBIA**

**2017**

# DESARROLLO DE UNA APP PARA LA OBTENCIÓN Y CONSULTA INFORMACIÓN PREDIAL A TRAVÉS DE DISPOSITIVOS MÓVILES PLANTEANDO LA POSIBILIDAD DE REALIZAR AVALÚOS DE FORMA NO PRESENCIAL.

**FREDY ALEXANDER URREGO ZIPA**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL

TÍTULO DE:

**ESPECIALISTA EN AVALUOS**

**MODALIDAD:**

**CAMPO DE CREACIÓN**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESPECIALIZACIÓN EN AVALÚOS**

**BOGOTÁ, COLOMBIA**

**2017**

## RESUMEN

Este proyecto se basa en la generación de aplicaciones de nuevas tecnologías con la intención de ser enfocadas al medio de los avalúos, para ello se presenta una aplicación móvil que adicionalmente implementa el concepto y aplicación de realidad virtual y realidad aumentada.

Se generaron una relación de reconocimiento de códigos para la mostrar información específica de un mueble implementado realidad aumentada mostrando así elementos desde la parte textual que sustente la información escrita y por otro lado la parte visual ayudándose de la realidad aumentad tanto para la recolección de información visual y la consulta de la esta información.

Se muestra adicionalmente la base hipotética y teórica contemplando la posibilidad de realizar avalúos de inmuebles a distancia, de brindar accesorias en la realización de ellos y un elemento probatorio en situaciones judiciales.

De esta forma se pretende por medio de la aplicación y el documento sustentar la necesidad de desarrollas las disciplinas de los avalúos de forma paralela a el desarrollo tecnológico.

# INTRODUCCIÓN

Este documento presenta la realización de una aplicación móvil que a través de la implantación de realidad aumentada y realidad virtual permite la consulta y obtención de información predial tanto visual como escrita. La información se muestra a través de códigos que al ser reconocidos mediante AR proporciona la información del lugar de interés incluyendo otros métodos como la fotografía esférica y la realidad virtual para la el apoyo que se desea lograr en la parte visual de la información en la aplicación móvil. Esto se realiza con el fin de mostrar la utilidad de las nuevas tecnologías en el aumento de la calidad y productividad en el desarrollo del la profesión valuatoria.

Durante la historia en cuanto a lo que se refiere a los métodos para la realización de avalúos se han planteado muchos sistemas para llevarlos a cabo, estos diferentes métodos de valuación se componen a su vez de varios aspectos de información de un predio, desde su estructura, hasta su parte económica, situación jurídica y procesos judiciales, para realizar una correcta valuación de un elemento por ello se ha hecho necesario que la información sea de fácil acceso, que sean actualizable en el tiempo, adicionalmente que sean de igual o similar valor para cada consultor de esta información evitando así la mayor cantidad de variables que usualmente permiten la subjetividad y por tanto la diferencia de valor entre intérpretes, poniéndolo de esta forma y fomentar estándares para generalizar la información y hacerla de fácil consulta el valor tendera a ser similar valor para todo haciendo posible convertir variables en constantes, que dejen por tanto una menor cantidad de contaminación en la muestra , generando de esta forma una mayor posibilidad de llegar a resultados más próximos entre resultados de varios intérpretes es decir desde el lado estadístico se podría decir que disminuye la amplitud en la campana de gauss.

# Contenido


**1. INTRODUCION DE AVALUANDO ANDO. ..... 7**

**1.1. PROCESOS ACTUALES Y COMO ABORDARLOS. ..... 7**

**1.2. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LOS AVALÚOS. ..... 8**

**1.3. PROPUESTAS A OCUPARSE. ..... 9**

**2. TECNOLOGÍAS APLICADAS EN EL DESARROLLO DE "AVALUANDO ANDO" ..... 10**

**2.1. PLATAFORMAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES 10**

**2.2. Modelado 3D ..... 11**
2.2.1. Elementos para la generación de objetos 3D ..... 11
2.2.2. Modelos 3D por fotografías ..... 12

**2.3. Realidad Aumentada ..... 12**

**2.4. Realidad Virtual ..... 12**

**2.5. Dispositivos para la visualización estereoscópica ..... 13**

**3. ALGORITMO SUPERFICIAL PARA LA CREACIÓN DE APP ..... 14**

**3.1. Identificación de necesidades, ideas y depuración. ..... 14**
3.1.1. Descripción del algoritmo textual. ..... 14
3.1.2. Diseño de la interface ..... 14

**3.2. Programación y creación de apk. ..... 14**
3.2.1. fase de programación. ..... 14
3.2.2. Creación de apk ..... 15

**3.3. Emulación y e instalación ..... 15**

**4. RESUTADOS ..... 16**

**4.1. Descripción ..... 16**

**4.2. Menú ..... 16**

**4.3. Lector QR** ..... **17**

**4.4. Lector QR VR.** ..... **17**

**4.5. Distancia por GPS.** ..... **18**

**4.6. FotoEsfera.** ..... **18**

**4.7. VisualEsferaVR** ..... **19**

4.7.1. Post-proceso de la imagen. ..... 19

**4.8. Zona Virtual** ..... **19**

**4.9. Zona Aumentada** ..... **20**

**5. OBSERVACIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS** ..... **21**

**6. BIBLIOGRAFÍA** ..... **23**

# 1. INTRODUCION DE AVALUANDO ANDO.

## 1.1. PROCESOS ACTUALES Y COMO ABORDARLOS.

Entre los procesos al realizar consultas prediales y avalúos la recolección de información puede llegar a generar una serie de complicaciones desde la cantidad de información , la necesidad de la presencia del valuador firmante , la posibilidad de ingreso en las propiedades, el cambio estructural en la historia de su vida útil , tiempo de análisis en oficina, elementos probatorios de calidad y sustento en temas jurídicos y judiciales entre otros, sumándole además la libre interpretación de la información dependiendo que la calidad y cantidad de información adquirida. Todo esto nombrado anteriormente puede conllevar a una cantidad de rendimiento y calidad de bajo nivel si se compara con la sistematización e implementación de nuevas tecnologías viéndolo claro esta desde un punto teórico e hipotético, dado que hasta que se decida naturalizar la implantación de estas tecnologías y el desarrollo de las mismas no se podrá llegar a sustentar más allá de la imagen teórica.

El desarrollo de aplicaciones móviles, uso de la realidad virtual y la realidad aumenta ha tomado fuerza pero no por ellos son tecnologías de la última década, aun así ahora siguen sin ser implementadas a agrandes rasgos en el campo profesional de los avalúos sin embargo en algunas ramas de diferentes profesiones se ha comenzado a innovar y a tener encuentra la factibilidad de trabajar con ellas. Se pensaría acorde a esto que se hace necesario priorizar la implementación de estas y otras tecnologías que permitan aumentar la calidad y rendimiento en la realización de actividades valuatorias.

## 1.2. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LOS AVALÚOS.

Al combinar la serie de conocimientos adquiridos en la especialización en avalúos y las generación de modelos 3d, códigos AR y bases de datos, toma de fotografías y su visualización en RV implantando a su vez software para estos procesos es posible crear herramientas que sean de ayuda a el profesional avaluador.

La creación de la aplicación pude llevar a los lectores y usuarios en el camino de nuevas idear proyectos a trabajar dando sirviendo este presente proyecto como base para encausarse en el camino de la creación y desarrollo en la profesión valuatoria

El uso de aplicaciones móviles en las últimas décadas se ha convertido en una extensión más de las actividades diarias de los usuario , ahora al ser implantado en un campo profesional como los avalúos es posible minimizar los tiempos y aumentar la calidad lo que se convertirá as u ves en un ahorro de tiempo e intrínsecamente de dinero.

Ahora bien aunque por un lado estas tecnologías se implantan en el desarrollo de este trabajo no pretende abarcar todo el rango tecnológico enfocado a los avalúos, por el contrario la pretensión del mismo es mostrar la posibilidad de crear y desarrollar esto por otros profesionales del medio sin importar por ello su enfoque de pregrado sino la creación a partir de la solución de problemas o mejoras de los desarrollos basados creatividad apoyándose en los conceptos y conocimientos interdisciplinarios de un especialista.

Al implementar la visualización de predios con tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada se hace posible una identificación y comprensión rápida de los elementos que compones el objeto de estudio.

Con el auge tecnológico en cuanto lo que se refiere a dispositivos móviles se puede garantizar una fácil adquisición de equipo además de crear una interfaz de manejo natural para el usuario.

En la actualidad la necesidad del desarrollo en el campo de las aplicaciones ha tomado un valor agregado debido a la posibilidad de suplir una necesidad a cada tipo de usuario por ello este campo se ha desligado de la actividad únicamente del ingeniero de sistemas o desarrollador de software y se ha comenzado a adoptar por otros tipo de profesionales.

## 1.3. PROPUESTAS A OCUPARSE.

Desarrollo de una app para dispositivos móviles que permita la obtención y consulta información predial a través de realidad virtual y realidad aumentada planteando la posibilidad de realizar avalúos de forma no presencial al ser implementada.

Crear la interface gráfica para acceder a las herramientas propuestas para creación de la aplicación.

Diseñar y seleccionar los elementos que se han mostrar en la aplicación para ser asociados con códigos AR.

Adaptación de la cámara del dispositivo para ser llamada desde la opilación para obtener las fotografías esféricas y el procesamiento de las imágenes para ser visualizadas de forma virtual.

Muestra práctica de la implementación de la aplicación a modo de prototipo y mostrando una posible Metodología.

Sustentación de la metodología a seguir para la obtención de la información con el fin de plantear la posibilidad de realizar esta serie de procesos a distancia o haciendo uso del auxiliares sin la necesidad directa del especialista avalador.

# 2. TECNOLOGÍAS APLICADAS EN EL DESARROLLO DE "AVALUANDO ANDO"

Avaluando ando es el nombre asignado a la versión beta de la aplicación con el fin de formar un vínculo previo entre el usuario y la aplicación con el principio de ser amena y amigable con el usuario definiendo así los parámetros para concebir el posterior desarrollo bajo esos principios facilitando así la implementación de la aplicación .

## 2.1. Plataformas para el desarrollo de aplicaciones móviles

Para realización de un aplicación móvil es necesario tener encuentra el público y dispositivo en el cual se ejecutara por tanto en este caso se han tenido en cuanta varias plataformas entre ellas esta Appinventor , thunkable, Adroid estudio, Unity debido a que está enfocado primordialmente a usuarios android.

- **Android**

Android es considerado un sistema operativo para dispositivos móviles adquirido por Google este sistemas fue desarrollado basado en Linux (GONZALEZ, 2011) una sistema operativo para computadores de código libre es por ello que se le sueles llamara a android el sistema operativo móvil libre, la base de programación permite la comunicación entre los diferentes elementos que componen el dispositivo mediante la utilización de lenguaje Java.

- **Appinventor**

App Inventor es un plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles basados en bloques lógicos que al ser conectados a modo de rompecabezas ejecutara el algoritmo deseado según la página oficial dice adicionalmente que "es un framework creado inicialmente por el MIT (Instituto tecnológico de Massachusetts) y fué acogido por Google, para que cualquier persona con interés pueda crearse su propia aplicación móvil, ya sea para su empresa, para su casa o por otros intereses. (MIT, 2017)

- **Thunkable**

Es la versión de los creadores de app inventor fuera de los proceso normativos del MIT con ella no se presentan grandes diferencias pero mantiene la base de programación básica que sustenta su valor agregado, una de las pocas diferencias notables es la estructura visual de la plataforma que se presenta un poco más

agradable y por otro lado la inclusión de unos elementos más y un orden más sencillo en la cantidad de herramientas posibles a utilizar.

- **Adroid estudio**

Es un entorno para los desarrolladores basado en java específicamente a en apache este es un poco más robusto pero de mayor utilidad si los elementos a desarrollar son muy específicos este entorno es multiplataforma este sistema entro a competir con la base de programación eclipse pero actualmente Google aconseja su implementación para la integración de dispositivos electrónicos inteligentes. (academiaandroid, 2014)

- **Unity3D**

Es Reconocido en la industria como uno de los motores de juegos multiplataforma más importante, permite desarrollar juegos para gran cantidad de dispositivos. Adicionalmente cuenta con compatibilidad de diferentes paquetes de información en los que se puede trabajar respecto a otras tecnologías e incluirlas en las carpetas de herramientas y pluguins de trabajo. (Unity, 2017)

## 2.2. Modelado 3D

Se entiende un delo 3d aquel que se genera en un ambiente teórico de 3 dimensiones, desde el punto matemático este modelo es la concepción de fórmulas que explican un mundo en tres dimensiones, desde la parte visual es la serie de componentes con volúmenes virtuales que al ser procesados y combinados con demás componentes como la textura se mudan en imágenes 3d o elementos de animación 3d. (Leandro Alegsa, 2016)

### 2.2.1. Elementos para la generación de objetos 3D

- **3D max**

Es un software que permite para la generación de modelos 3d animaciones y renderización de elementos virtuales, esta herramienta pertenece a la familia Autodesk y tiene una alta compatibilidad entre plataformas además de ser una de las herramientas más reconocidas en el medio.

- **Blender**

Al igual que 3dmax blender permite la generación y renderizacion de elementos 3D, cuenta con su propio motor de juegos, editor de video y generación de animaciones.

2.2.2. Modelos 3D por fotografías

Para el modelado de 3d de la fotografías se entiende en este caso la concepción de una imagen sobrepuesta sobre una esfera a modo de proyección cartográfica con la finalidad de poner un unto visual en el centro de la esfera dando así la posibilidad de dar la impresión de estar en un espacio virtual.

## 2.3. Realidad Aumentada

**- Unity**

Como se nombra anteriormente Unity sueles ser tomada como una plataforma para el desarrollo de videojuegops pero por su versatilidad y posibilidad de multiplataforma proporciona una gran cantidad de herramientas para ser implementada en muchos como el de la realidad virtual implementando plugins que cumplen la función de transformar las librerías para ayudar en la vinculación entre elementos y códigos.

**-Artoolkit Para android y unity**

Este es un Software en una de las primeras en facilitar una gama alta de herramientas para los desarrolladores de ideas enfocadas en realidad virtual con el plus de ser una herramienta de software libre.

## 2.4. Realidad Virtual

Por lo general se toma la realidad virtual un mundo digital que tiende a mantener la impresión de estar de alguna forma una interacción entre el sujeto y este mundo por medio de los diferentes sentidos no por ello necesidad de implementar todos los sentidos para ello este mundo virtual es más utilizado en la percepción visual generando modelos o espacio virtuales a partir de herramientas de imagen y modelado 3d.

**- Sdk Google Cardboard VR**

La Sdk es un paquete de programación, librerías y elementos de configuración que al ser vinculados en otras plataformas la posibilidad de en este caso específico crear una posición de cámaras en un espacio virtual que proporciona una visión estereoscópica. Este Sdk fue creado para los desarrolladores de realidad virtual y la implementación de las gafas de google las gafas de bajo costo las “Cardboard”

## 2.5. Dispositivos para la visualización estereoscópica (Google Cardboard VR).

Las Cardboard son unas gafas para realidad virtual de bajo costo creadas por Google en específico por uno de los grupos formados por el proyecto 20 horas que consiste en dejar trabajar a los empleados de Google proyectos independientes , uno de estos equipos genero esta idea complementada con la sdk y el desarrollo de algunas aplicaciones a modo de ejemplo.

# 3. ALGORITMO SUPERFICIAL PARA LA CREACIÓN DE APP

## 3.1. Identificación de necesidades, ideas y depuración.

Para el desarrollo de una aplicación móvil es necesario identificar a quien va dirigido y por tanto las necesidades de este, una vez hecho esto se generan diferentes ideas, aplicaciones y propuestas con el fin de obtener un amplio campo de aplicación. Finalmente es necesario depurar las ideas identificando la viabilidad importancia o rango de acción de las mismas.

### 3.1.1. Descripción del algoritmo textual.

Ya identificadas las finalidades de las aplicaciones se procede a describir de forma textual la serie de paso a llevar a cabo para poder obtener el resultado correcto, esté puede hacerse por medio de un diagrama a modo de ejecución y resultados algorítmicos facilitando así la programación e implementación de las herramientas para la creación posteriormente.

### 3.1.2. Diseño de la interface

Cuando se identifica los resultados funcionales a los que se desea llegar es posible definir de igual forma la interface para el usuario de modo que sea cómoda, fácil de manejar y agradable visualmente, este proceso se realiza en bocetos para después llevarlos a un medio digital y así tener una idea base de los resultados visuales a los que se quiere llegar cuando se realice el proceso de creación y programación de la aplicación.

## 3.2. Programación y creación de apk.

### 3.2.1. fase de programación.

Al obtener los elementos de diseño y de funcionalidad propuestos se procede a la fase de programación en este se implementan los software de programación y los

lenguajes específicos de cada uno además de incluir las aplicaciones de apoyo externes que se deseen implementar sean estas de posicionamiento GPS, cámara, sistemas de videos etc. Una vez hecho esto se procede a crear la apk.

En este caso se implementó appinventor y thunkable para los menús, la interconectividad entre las diferentes sub-aplicaciones y para el cálculo de distancia por GPS así como la programación y ejecución de los lectores de códigos QR.

Para la parte visual con medio VR y AR se implementó la herramienta de desarrollo de Unity con las apis o extensiones de Google y de Artoolkit .

Los modelos 3D se diseñaron en SketchUp, V-Ray, 123-D , Blender y las plataformas de publicación abiertas para este tipo de modelos.

### 3.2.2. Creación de apk

La apk es la extensión que se utiliza usualmente par a la instalación de las aplicaciones móviles en android lo cual cambia dependiendo del dispositivo que se va a implementar es posible cambiar esta extensión para poder ser instalado en diferentes sistemas operativos. Estas extensiones funcionan como elementos de compresión y ejecutables de las aplicaciones. En el caso de la app "Avaluando ando" se generaron varios apks con el fin de hacer la aplicación más ligera y con la posibilidad de no incluir algunos elementos dependiendo de las necesidades de cada usuario.

## 3.3. Emulación y e instalación

La emulación consiste en instalar las apks en plataformas virtuales y hacer las pruebas para comprobar su correcta ejecución en caso contrario abra que regresar a la revisión del código y proceder a rediseñar el algoritmo para así solucionar los fallos que se puedan presentar.

Hechas todas las pruebas de ejecución en emuladores y superado los fallos que se lleguen a presentar será posible pasar a un medio físico es decir el dispositivo móvil con el cual se realizaran las últimas pruebas lo que no garantiza la correcta ejecución y en dado caso se procederá a realizar nuevamente un análisis de la programación y del sistema e identificar estos, solucionarlos y nuevamente llegar a el paso de la instalación y ejecución superado esto será posible afirmar la completa realización de la aplicación.

# 4. RESUTADOS

## 4.1. Descripción

El resultado del proceso mencionado anteriormente se le ha nombrado como “Avaluando Ando” el cual es un prototipo propositivo para poder mostrar algunas de las aplicaciones que pueden generarse implementando dispositivos móviles y las nuevas tecnologías visuales y de fácil comunicación como los códigos QR, modelamiento 3D, AR y RV.

## 4.2. Menú.

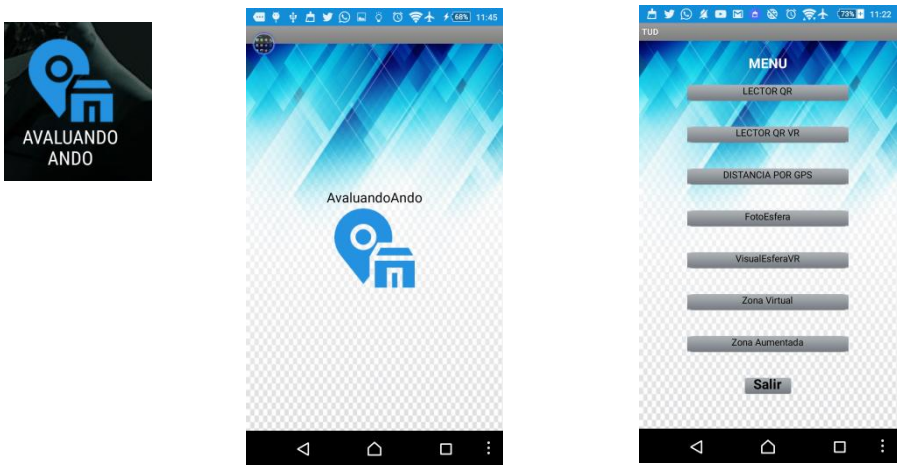



**Figura 1**. Icono,imagen de precentacion y menu principal.

En la (figura.1) se mnuestran los resultados de el diseño de del icono de ejecucion, la la pantalla de precentacion y la interface del menu principal.

### 4.3. Lector QR

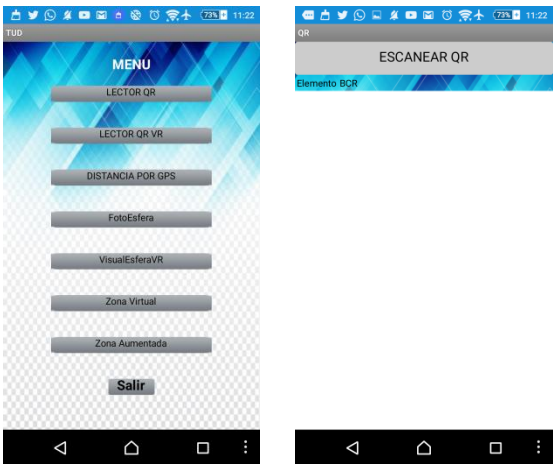



**Figura 2.** Lector QR.

"Lector QR" abre la aplicación escogida para lectura de códigos QR y su intención es ser el lector de uno de los cuatro códigos que se situarían en las edificaciones, facilitando así la consulta de la información en sobre la App, dando así la oportunidad de administrarla y consultarla esta información dependiendo el interés del usuario sea este un una inmobiliaria, entidad del estado trabajadores autónomos, o cualquier persona interesada desde el campo profesional como académico.

### 4.4. Lector QR VR.




**Figura 3.** Lector QR VR.

Este lector es similar el servicio anterior sin embargo su fuerte es otro puesto que en esta ocasión el será el encargado de dirigirnos a una de la versión de modelos 3D que se encuentran en un servidor en la nube y dando la opción de visualizar estos modelos en realidad Virtual.

### 4.5. Distancia por GPS.

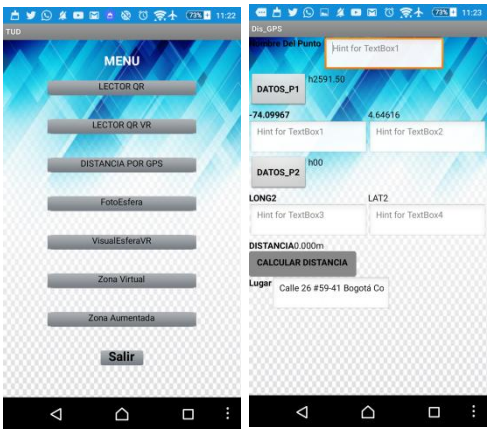



**Figura 4.** Distancia por GPS.

Distancia por GPS es permite por medio de la señal del GPS, la red de los datos y la red WiFi hacer un cálculo de posicionamiento de dos puntos, mostrarlo en pantalla y hacer un cálculo de distancia entre ellos por ahora al ser un prototipo no incluye opciones de curvatura de la tierra pero la diferencia de código es muy similar con lo cual se podría trabajar sobre algo mas exacto en distancias mayores distancias.

### 4.6. FotoEsfera.

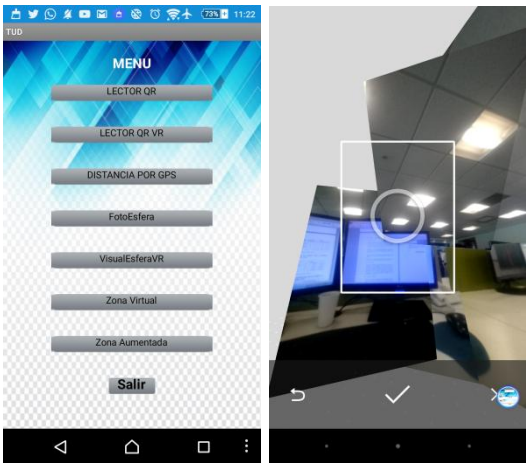



**Figura 5.** FotoEsfera.

Esta parte de la app accede a la cámara fotográfica para poder hacer las tomas de las fotografías esféricas para ello es necesario tener una cámara instalada que permita este tipo de fotografía, se aconseja la instalación de la “Cámara de Google” dado que es por ahora una de las que generan estas fotografías más completas y de mejor calidad. En caso de no ejecutarse de forma correcta será necesario la activación directa esto puede deberse a la programación y a la versión de la cámara y el dispositivo móvil.

## 4.7. VisualEsferaVR




**Figura 6.** VisualEsferaVR.

Mediante VisualEsferaVR es posible observar las tomas fotográficas en modo de realidad virtual atreves de una previo post procesó de la imagen en Unity y bajo al sdk de Cardboard.

### 4.7.1. Post-proceso de la imagen.

Para la creación de la imagen en VR se procede a subir la información en Unity con las extensiones nombradas a fin de proyectar la imagen en una esfera mediante un tipo de proyección similar a la de Mercator y adaptando la cámara para poder generar dos imágenes paralelas y posibiliten la estereoscopia.

## 4.8. Zona Virtual.

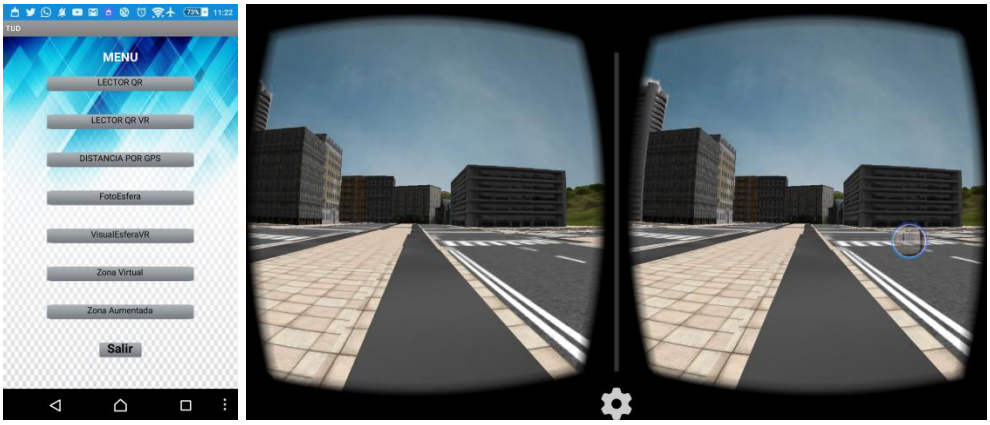



**Figura 7.** Zona Virtual.

Al ejecutar Zona virtual es posible visualizar un recorrido sobre un modelo de ciudad o cualquier otro tipo de modelo digital vasta, con cargar el modelo que se generó anteriormente e instalarlo bajo los mismos nombres de permisos y creación de la app correspondiente , la intencionalidad de este es hacer un reconocimiento de la zona en un momento dado a partir de un modelo tridimensional el cual dependerá de la calidad gráfica con la que se realice y la capacidad gráfica del dispositivo móvil , el recorrido se lleva a cabo mediante el punto donde se esté mirando de esta forma será un desplazamiento más natural.

## 4.9. Zona Aumentada

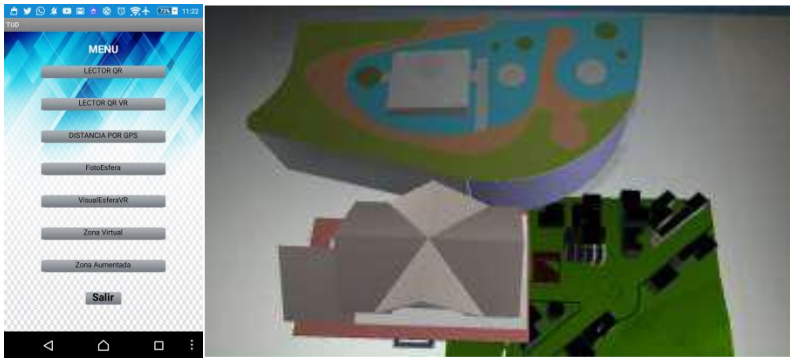



**Figura 7.** Zona Virtual.

Zona aumenta es la parte de visualización de información sea este un modelo 3D de la estructura o de cualquier elemente del cual se quiera hacer énfasis perteneciente a el predio o elemento que se esté trabajando de igual forma será necesario crear o solicitar la el modelo para poder ser cargado y visualizado, básicamente consiste en la sobre posición de un elemento tridimensional, para este caso una casa, sobre uno de los 4 códigos propuestos y finalmente visualizando el mismo mediante el dispositivo móvil.

## 5. OBSERVACIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Se llevó a cabo la creación de un aplicación móvil que permite la consulta de datos mediante la realidad virtual aumentada y la consulta de información así como la adquisición de la misma y la comparación entre la información que se posea y la que se observe a través de la información desplegada. Al realizar una aplica consulta de estos datos será posible obtener una aplica base de datos para poder realizar un estudio de la zona y por tanto ayudar en la realización de un avalúo además de visualizar un determinado inmuebles sus características y elementos, materiales y si posee alguna tipología que pueda afectar su valor estimado con lo cual también será posible realizar un respectivo avaluó con esta información.

La recolección de esta información no necesita específicamente la presencia del especialista o avaluador por lo cual se plantea la posibilidad de realizar una consulta o realización del avalúo de forma no directa es decir de la presencia del avaluador en terreno. Esto se imposibilita debido a las normas impuestas a los avaluadores donde se exige la presencia del mismo en terreno siempre que se realice un avalúo, ello no indica que no sea posible, solo que por ahora la confiabilidad en estas metodologías es baja por lo tanto no se han tenido en cuenta causando que esta posibilidad sea algo poco desarrollado y prohibido.

Mediante el diseño previo y el análisis del enfoque al que va dirigido se creó una interface coherente de fácil entendimiento utilización que permite el acceso a sus diferentes sub-aplicaciones, lo anterior a modo de propuesta en el prototipo.

Se diseñaron los códigos tanto para la lectura AR como QR con lo cual es posible visualizar la información, este paso será necesario para cada nuevo predio que se desee incluir en la base de datos.

Se incluye una propuesta para llamar a la cámara desde la aplicación con la cual será la materia para la creación de las visualizaciones estereoscópicas mediante la aplicación nombrada (6.7.1.).

Bajo la utilización de las herramientas de la aplicación y del software adicional tanto para el post-proceso como para la creación se propone básicamente una recolección de información y el tratamiento de los datos para depurar u obtener la información necesaria con el fin de realizar un método de avalúos sea cual sea dependiendo el caso y si es viable o no la implementación o si es necesario la obtención de otro tipo de datos.

Este trabajo fue desarrollado bajo las bases de trabajo propuestos en el proyecto de tesis meritorio de los ingenieros Erika Cristina Solano Romero y Fredy Alexander

Urrego Zipa *“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS TOPOGRÁFICOS Y SU REPRESENTACIÓN TRIDIMENSIONAL”* por lo cual se han incluido algunos elementos de la misma que son de directa aplicación en el campo valuatorio y se aconseja como elemento de consulta en futuros trabajos.

Se pretendió dar una muestra de las posibles aplicaciones que se pueden crear a partir de las “nuevas tecnologías” esto con el fin de proponer la continuación de el desarrollo de las mismas en el campo valuatorio identificando nuevas opciones, campos de aplicación o mejoras de la misma.

# 6. BIBLIOGRAFÍA


academiaandroid. (11 de 12 de 2014). Recuperado el 6 de 2 de 2017, de academiaandroid.com: https://academiaandroid.com/android-studio-v1-caracteristicas-comparativa-eclipse/

Alegsa, L. (2014). *Diccionario de Informática y tecnología*. Obtenido de Alegsa: http://www.alegsa.com.ar

Alegsa, L. (03 de 07 de 2016). *alegsa.com.ar*. Obtenido de alegsa.com.ar: http://www.alegsa.com.ar/Dic/modelo_en_3d.php

aulaclic. (12 de 2013). *aulaclic.es*. Obtenido de aulaclic.es: http://www.aulaclic.es/android/fotografia/fotos-esfericas_1.html

Bärh, H. P. (1996). What is the future of our profession? *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, 17-17.

Bicena, H. (2013). The Evaluation Of The Most Used Mobile Devices Applications By Students. *Social and Behavioral Sciences*, 756-760.

Digital, M. (30 de Julio de 2013). *Digital Magazine*. Obtenido de Digital Magazine: http://www.digitalavmagazine.com/2013/07/30/realmore-desarrolla-una-aplicacion-de-realidad-aumentada-e-inmersiva-para-arquitectura/

Geeks, C. (2011). *Civil Geeks.* Obtenido de Ingeniería y Construcción: http://civilgeeks.com/2011/11/12/aplicaciones-android-para-ingenieria-civil-i/

GONZALEZ, A. N. (8 de 02 de 2011). Recuperado el 2017 de 02 de 06, de xataka-android: https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android

Hung-Lin Chi, et al. (2012). Research trends and opportunities of augmented reality applications in architecture, engineering and construction. *Automation in Construction*, 116-122.

Hyojoon Bae, et al. (2013). High-precision vision-based mobile augmented reality system for context-aware architectural, engineering, construction and facility management (AEC/FM) applications. *Visualization in Engineering*, 1-13.

Javier Fombona Cadaviecoa, et al. (2012). Using Augmented Reality and m-learning to optimize students performance in Higher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2970-2977.

Jumaata, N. F. (2013). Integrating Project Based Learning Environment into the Design and Development of Mobile Apps for Learning 2D-Animation. *Social and Behavioral Sciences*, 526-533.

K, T. (2011). Low Power Techniques for an Android Based Phone. *ACM SIGARCH Computer Architecture News*, 26-35.

Kuei-Fang Hsiao y Habib F Rashvand. (2011). Integrating body language movements in augmented reality learning environment. *Human-centric Computing and Information Sciences*, 1-10.

Leandro Alegsa. (03 de 07 de 2016). Recuperado el 6 de 2 de 2017, de alegsa: http://www.alegsa.com.ar/Dic/modelo_en_3d.php

Martín Figueras, M. (2011). *El profe de mi curso*. Obtenido de Mis progresos con la Realidad Aumentada: http://www.elprofedemicurso.es/realidad-aumentada.html

MIT. (06 de 02 de 2017). Recuperado el 02 de 2017, de https://www.tuappinvetorandroid.com/

Monzón, Á. (27 de Junio de 2013). *Canarias 7*. Obtenido de Ventana Verde: http://www.canarias7.es/blogs/ventanaverde/2013/06/la-realidad-aumentada-comienza.html

REALIDAD VIRTUAL.COM. (30 de 03 de 2005). *REALIDAD VIRTUAL.COM*. Obtenido de REALIDAD VIRTUAL.COM: http://www.realidadvirtual.com/que-es-la-realidad-virtual.htm

Rodríguez-Rosa, J. (2013). Considerations on Designing a Geo-targeted AR Application. *Procedia Computer Science*, 436-442.

Sébastien Cuendet, et al. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*, 557-569.

Unity. (2017). *unity3d*. Recuperado el 6 de 2 de 2017, de https://unity3d.com/es/unity

Wenga, Y.-H. (2012). GeoTools: Anandroidphoneapplicationingeology. *Computers&Geosciences*, 24-30.