



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA  
TECNOLOGÍA DE LOS ORDENADORES**

**TEMA  
DISEÑO DE UNA APLICACIÓN BASADA EN  
REALIDAD AUMENTADA PARA LOS  
MONUMENTOS UBICADOS EN EL MALECON 2000**

**AUTOR  
SEAVICHAY RIVERA OSCAR OMAR**

**DIRECTOR DEL TRABAJO  
ING. TELECOM. VENTIMILLA ANDRADE JAIRO GEOVANNY, MBA.**

**2018  
GUAYAQUIL – ECUADOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORIA**

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación; me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

**SEAVICHAY RIVERA OSCAR OMAR**

**093002525-9**

## DEDICATORIA

**Mis Padres**, por brindarme siempre su apoyo incondicional en cada aspecto de vida, ustedes son lo más importante en ella.

**Mis Hermanos**, por mostrar su comprensión y apoyo durante todo este proceso, deseando ser un ejemplo para ustedes.

**Mi Esposa**, por estar a mi lado en las buenas y en las malas siempre motivándome para alcanzar mis metas, te amo.

**Mi Hijo**, por ser la fuerza que me inspira y levanta para no decaer y seguir siempre hacia adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco;

A Dios padre todopoderoso, por todas las bondades que siempre brinda todo es posible en su nombre, por mantenerme con salud y permitir que termine con éxito este proceso universitario.

A mis Padres, desde pequeño me enseñaron valores, y aprendo día a día mucho de ellos, se esforzaron para que pueda estudiar y eso es muy valioso para mí.

A mis Hermanos, por la paciencia que me brindan por darme la mano cuando necesite de cada uno de ellos.

Mi Esposa y mi Hijo, por ayudarme en este proyecto, y brindarme en toda ocasión su aprecio y amor.

A mis Profesores, Amigos y demás personas que hicieron esto posible, colaborando de una u otra manera, gracias siempre los tendré presentes.

## ÍNDICE GENERAL

N°	Descripción	Pág.
	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>

## CAPÍTULO I EL PROBLEMA

N°	Descripción	Pág.
1.1	Planteamiento del Problema.	3
1.2	Sistematización del Problema.	9
1.3	Justificación	9
1.4	Objetivos.	10
1.4.1	Objetivos Generales.	10
1.4.2	Objetivos Específicos.	10
1.5.	Delimitación del Problema.	11
1.5.1	Campo.	11
1.5.2	Área.	11

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedente.	12
2.2	Marco Teórico.	21
2.2.1	Realidad Aumentada.	21
2.2.2	Historia.	21
2.2.3	Hardware.	25
2.2.4	Software.	30
2.3	Esquema de Funcionamiento.	34

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.3.1	Marcadores y Código QR.	34
2.3.2	Cámara.	36
2.3.3	Dispositivos Móviles y de Escritorio.	36
2.3.4	Presentación.	37
2.3.5	Dibujo del Esquema de Funcionamiento.	37
2.3.6	Geolocalización.	38

### **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

3.1	Descripción del Proceso Metodológico.	39
3.2	Diseño de la Investigación.	39
3.3	Enfoque de la Investigación.	40
3.3.1.	Metodología Bibliográfica.	40
3.3.2	Metodología Experimental	41
3.3.3	Metodología Descriptiva.	41
3.4	Población y Muestra.	42
3.4.1	Selección de la Muestra.	42
3.4.2	Resultados	43

### **CAPÍTULO IV DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

4.1	La Necesidad.	52
4.2	Malecón 2000.	52
4.2.1	Monumentos.	53
4.2.2	Esculturas y Homenajes.	54
4.2.3	Ubicación.	57
4.3	Desarrollo.	58
4.3.1	Plataformas para el software de Realidad Aumentada.	58
4.4	Vuforia.	62

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
4.5	Unity.	65
4.6	APP en el Smartphone.	71
4.7	Conclusiones	75
4.8	Recomendaciones.	75
	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	82

**INDICE DE TABLAS**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Conocimiento de los Monumentos.	43
2	Investigación acerca de los Monumentos.	44
3	Información de los Monumentos del Malecón.	45
4	Medio adecuado para recibir información.	46
5	Dispositivos Inteligentes.	46
6	Realidad Aumentada.	48
7	Desarrollo de una Aplicación.	49
8	Uso de la Aplicación.	50



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Imayana.	14
2	Avatares de Imayana.	15
3	Vista de Realidad Aumentada en Londres.	16
4	Vista de Realidad Aumentada en museo de EEUU.	17
5	Postal del Castillo San Felipe de Barajas.	18
6	Aplicación en la ciudad de Ambato Ecuador Travel app.	19
7	Funcionamiento de Realidad Aumentada en la ruta Spondylus.	20
8	Visualización de una figura en el Museo de Galápagos (MAPRAE).	21
9	Sensorama	22
10	KARMA Realidad Aumentada para impresoras.	24
11	Realidad Aumentada en el futbol.	25
12	Realidad Aumentada en un PC.	26
13	Centro Comercial Tecnológico	27
14	Juego en Realidad Aumentada.	28
15	Gafas Apple para Realidad Aumentada.	30
16	RA Utilizando Geolocalización.	32
17	Marcadores.	33
18	Código QR en Realidad Aumentada.	34
19	Ejemplo de Marcadores.	35
20	Ejemplo códigos QR.	35
21	Esquema de Funcionamiento.	37

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
22	Esquema de Funcionamiento Geolocalización.	38
23	Conocimiento de los Monumentos.	43
24	Investigación acerca de los Monumentos.	44
25	Información de los Monumentos del Malecón.	45
26	Medio adecuado para recibir información.	46
27	Dispositivos Inteligentes.	47
28	Realidad Aumentada.	48
29	Desarrollo de una Aplicación.	49
30	Uso de la Aplicación.	50
31	Foto realizando Encuesta.	51
32	Encuesta realizada en el Malecón 2000.	52
33	La Perla.	53
34	Zona Centro Malecón 2000.	54
35	Hemiciclo de la Rotonda.	55
36	Pabellón de los Donantes.	56
37	Zona Ex – Presidentes Guayaquileños.	57
38	Mapa del Malecón 2000.	58
39	Cuadro de Características.	62
40	Login Vuforia.	63
41	Opciones de Vuforia.	64
42	Licencia que otorga Vuforia.	64
43	Administrador de Marcadores.	65
44	Inicio de Unity.	66
45	Unity.	66
46	Cámara AR.	67
47	Build Settings.	68
48	Licencia de Desarrollo.	68
49	Vista de Marcadores en Unity.	69
50	Prueba de Realidad Aumentada.	70
51	APP en el Smartphone.	71

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
52	Empezar Instalación.	72
53	Permisos para la APP.	72
54	Icono de la Aplicación.	73
55	Códigos QR para la Aplicación	73
56	Realidad Aumentada desde Smartphone	74

**ÍNDICE DE ANEXOS**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Formato de Encuesta realizada.	78
2	Marcadores utilizados para la aplicación.	80



**AUTOR: SEAVICHAY RIVERA OSCAR OMAR.**  
**TITULO: “DISEÑO DE UNA APLICACIÓN BASADA EN REALIDAD AUMENTADA PARA LOS MONUMENTOS UBICADOS EN EL MALECON 2000”**  
**DIRECTOR: ING. TELEC. VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO GEOVANNY, MBA.**

## **RESUMEN**

Las nuevas tecnologías influyen constantemente en el día a día de las personas, y es importante siempre darle el mejor uso aprovechando al máximo sus beneficios; una de estas tecnologías es la realidad aumentada, sus aplicaciones brindan una forma innovadora de mostrar una realidad, a la que se le puede llamar mixta, ya que combina lo real con lo virtual. En este proyecto se pretende desarrollar una aplicación basada en este innovador concepto, y así se pueda dar un giro a la forma de ver monumentos en el Malecón 2000, ganando así que los visitantes que recurren a este centro de atracción turística, obtengan más información acerca de la historia de la ciudad de Guayaquil. La Realidad Aumentada, utiliza herramientas tales como son: marcadores, códigos QR, localización entre otros, para identificar objetivos y así facilitar el uso de las aplicaciones para que los usuarios puedan manejar estas aplicaciones sin inconvenientes y obtener la información que se desea brindar. La aplicación fue diseñada para que pueda funcionar sin acceso a internet de esta forma el usuario no tendría como requerimiento tener activo un paquete de datos para su smartphone, ni conectarse a una red wifi para utilizar la aplicación. La información será presentada en las smartphones con sistema operativo Android.

**PALABRAS CLAVES:** Marcador, Código QR, Aplicación, virtual.

**AUTHOR:** SEAVICHAY RIVERA OSCAR OMAR  
**TOPIC:** “DESING OF AN APPLICATION BASED ON  
AUGMENT REALITY FOR MONUMENTS LOCATED  
IN MALECON 2000”  
**DIRECTOR:** TE VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO GEOVANNY,  
MBA

### **ABSTRACT**

New technologies constantly influence people's daily lives, and it is always important to give them the best use, making the most of their benefits; one of these technologies is augmented reality, its applications provide an innovative way to show a reality, which can be called mixed, since it combines the reality with the virtuality. This project aims to develop an application based on this innovative concept, and thus can turn around the way to see monuments on the Malecón 2000 gaining visitors who turn to this center of tourist attraction getting more information about the history of Guayaquil. Augmented Reality uses tools such as they are; markers, QR codes, location among others, to identify objectives and makes it easier the use of applications so that users can handle these applications without inconvenience and can obtain the information they want to provide. The application was designed so that it can work without Internet access, this way, the user would not have as a requirement to have an active data package for his smartphone, nor connect to a Wi-Fi network to use the application. The information is presented on smartphones with Android operating system.

**KEY WORDS:** Marker, QR code, Applications, virtual.

## **INTRODUCCION.**

Con el pasar de los años la tecnología ha avanzado en forma acelerada, dando paso a muchas herramientas que se utilizan a diario para un sinnúmero de actividades, dejando a un lado a los métodos antiguos.

En la actualidad los métodos de enseñanza se han ido acoplado a estas tecnologías, es necesario que el estudiante aplique nuevas formas de estudio para adquirir mayor conocimiento.

En el pasado era común ver a estudiantes con varios libros, cuadernos, libreta de apuntes, entre otros, para realizar alguna investigación, pero con el avance tecnológico basta un dispositivo de almacenamiento, esto puede causar un inconveniente, con la fácil accesibilidad de datos y poder copiar a un procesador de texto, se puede perder el interés de estudiar o adquirir nuevos conocimientos, es por eso que se ha perdido el deber cívico de conocer acerca de la historia de la ciudad de Guayaquil.

Un claro ejemplo es que las personas no conocen acerca de los monumentos que se encuentran ubicados en el malecón 2000, esta plaza llena de historia y sitio de recreación ha perdido su valor cívico, las personas que acuden a este lugar no reconocen el homenaje que se brinda a la ciudad con sus esculturas de figuras, momentos y objetos que marcaron importantes acontecimientos para la ciudad.

Este proyecto de tesis pretende proponer un método que combine la tecnología con la historia, refiriéndose a dar información, mediante un dispositivo móvil inteligente, acerca de los monumentos del malecón 2000, el método anteriormente mencionado es la tecnología de Realidad



Aumentada, se trata de la superposición de una imagen virtual sobre una real, dando como resultado una imagen mixta, no se debe confundir cualquier imagen sobrepuesta, para que sea realidad aumentada esta debe interactuar en tiempo real.

Para lograr este objetivo se debe desarrollar una aplicación que pueda ser usada en dispositivos móviles inteligentes como pueden ser, tablets, Smartphones, etc. El uso de esta aplicación se dará sobre los monumentos del malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA.**

#### **1.1. Planteamiento del Problema.**

En la actualidad el crecimiento de la tecnología en sus diferentes ámbitos es continúa, y cada día ahorran tiempo al usuario y en muchos casos inclusive son capaces de reemplazar acciones en las cuales se necesita ayuda de profesionales en sus diversas áreas.

El aprendizaje es una de ellas, hoy en día es anticuada la forma en la que muchas personas aprendieron de historia nacional y otras cosas más, un ejemplo claro es la forma actual en la cual se realizan las tareas, el uso del internet, que es quien, está reemplazando poco a poco los libros. Si se desconoce de algún tema, lo primero que se piensa es en utilizar esta herramienta, que por medio de motores de búsqueda (Google, Mozilla, etc.), se muestra un resultado, esta información en muchos casos puede ser abundante, también podría contener videos de larga duración que por supuesto es bueno para adquirir mayor conocimiento, pero el método más utilizado por el alumno es “copiar y pegar”, esto implica que muchos estudiantes no estén dispuestos a leer el contenido de los trabajos realizados y presenten un texto sin haberlo comprendido o adquirir algún conocimiento, prácticamente se pierde ganas , e interés de estudiar.

Se puede decir que el problema no es la tecnología, sino más bien la forma en la que es utilizada.

Existen muchas herramientas tecnológicas las cuales proporcionan al usuario facilidades al momento de realizar una acción, por ejemplo las aplicaciones de geolocalización, que permiten al usuario entre otras cosas

La localización exacta de un objetivo en específico, existe también la realidad virtual que se basan especialmente en crear un ambiente digital en el cual se obtiene la apariencia de lo real y crea una sensación de encontrarse en el sitio.

Otro ejemplo es la Realidad Aumentada o RA que son siglas en inglés las cuales significan Reality Augment, que por medio de esta se puede complementar un ambiente real, añadiendo imágenes, videos, animaciones, etc. Así lograr que el usuario pueda obtener una percepción mixta, ósea añade sobre lo real algo virtual. Esta tecnología se puede utilizar en dispositivos móviles como son Smartphones, tablets, visores especiales como ejemplo gafas virtuales, estos dispositivos pueden o no estar conectados a internet.

La manera de procesar la realidad aumentada es a través de sus aplicaciones, se necesita tener una cámara que procese en tiempo real el lugar donde sea enfocada y, esta aplicación sobrepone algún tipo de dato en el instante. Como se mencionó anteriormente entre los tipos de datos se encuentran imágenes, videos, animaciones, etc.

La Realidad Aumentada ya es utilizada por muchas empresas debido a que es una herramienta de gran utilidad, y proporciona ayuda en sus diferentes áreas de aplicación; entre las cuales podemos mencionar:

Marketing.- La Realidad aumentada es utilizada en esta área para promocionar productos, se pueden encontrar en el internet diversos videos donde están aplicando esta tecnología; existen centros comerciales que utilizan marcadores en los pasillos, en un lugar determinado, se visualiza por medio de cámaras y se presenta mediante un proyector un aumento de la realidad que a los clientes que acuden a este sitio les impresiona, se recrean y entretienen, al observar estas proyecciones a la vez que disfrutan de su visita, y así de manera novedosa algunas marcas realizan publicidad,

el usuario queda satisfecho y con ganas de volver a recorrer el sitio, no cabe duda que la innovación llama mucha atención.

Industria.- Este campo puede ser dividido en sub – áreas y una de ellas es la mecánica, la empresa BMW lanzó un comercial, mostrando la forma en la cual es utilizada la realidad aumentada en las reparaciones que realiza, en el video se muestra cómo un empleado se coloca unas gafas que utilizan RA, y muestran la forma correcta de ensamblar de forma correcta las piezas del automotor, y a su vez como revisar pieza por pieza las partes del carro, para encontrar de manera inmediata el daño del vehículo. Este proceso podría facilitar a muchos usuarios localizar algún inconveniente antes de utilizar este medio de transporte.

A su vez las grandes industrias realizan capacitaciones a empleados utilizando este medio, mientras otras visualizan donde colocar enormes maquinarias en forma digital.

Arquitectura y Diseño.- Hace años atrás era casi imposible saber cómo quedaría un trabajo al ser concluido, ya sea por más que estos anteriormente fuesen presentados en planos, con el avance tecnológico salieron aplicaciones como AutoCAD, que presenta virtualmente un trabajo mostrando mayor eficiencia en el trabajo desarrollado, pero con la llegada de realidad aumentada es más fácil visualizar estos trabajos, existen empresas que presentan sus proyectos en estas plataformas, brindando a sus clientes la seguridad de un trabajo vanguardista y futurista, mostrando múltiples diseños que se pueden realizar en las obras, las presentaciones de estos trabajos pueden ser mejor visualizadas con gafas para RA, en el sitio presentando la obra sin antes empezar a realizarlo.

Decoración y Moda.- Las empresas que están utilizando Realidad Aumentada en estas áreas se encuentran revolucionando el mercado, la empresa IKEA es muestra clara de cómo se aprovecha el uso de esta

tecnología, es satisfactorio adquirir un bien nuevo como en este caso puede ser un mueble, escritorio, cómoda, o mesa, pero al momento de ubicarlos en el interior de la casa podrían surgir inconvenientes.

Estos inconvenientes pueden ser por ejemplo de dimensiones, refiriéndose a las medidas que nos adecuadas con el espacio designado o simplemente que el color no era el que se buscaba, esta empresa mediante un catálogo basado en marcadores, muestra al usuario antes adquirir una compra una revisión personalizada. El cliente tiene la posibilidad de observar cómo quedaría el bien en su casa antes de adquirirlo y seleccionar entre los colores posibles.

En la Moda la Realidad Aumentada cambio la forma de ver la pasarela, el público que asiste a estas presentaciones, puede visualizar diferentes tipos de trajes y en los diferentes tonos de colores en un solo modelo, o como si fuese una galería de arte con un muñeco de maniquí mostrar toda su colección.

Existen galerías de artes que utilizan geolocalización, basta que se vaya avanzando con el dispositivo móvil y en el camino va presentando las esculturas y pinturas del diseñador.

Medicina.- En el 2017 fue realizada la primera operación utilizando Realidad Aumentada, el dispositivo que se utilizo fue un casco con gafas para RA.

Se trata de un implante de prótesis en el hombro de una mujer de 80 años de edad, esto ocurrió en Francia en la ciudad de Paris, debido al éxito de esta operación ya se está usando en otras partes del mundo, no solo en el área de cirugía, también se puede observar en otras afeas, por ejemplo, cardiología, odontología, etc. Los doctores emiten diversos comentarios y en su totalidad positivos, y no es para menos, la realidad aumentada es

capaz de mostrar en donde se ubican músculos, huesos, venas, incluso articulaciones del cuerpo humano, en su lugar correcto, sin duda de gran utilidad para los doctores.

Ocio.- La empresa SONY en su consola de videojuegos PSVITA, ya viene utilizando Realidad Aumentada en los juegos que crea, se puede decir que es la una de las marcas pioneras en desarrollar esta tecnología en esta área, a pesar de eso también existen aplicaciones móviles con gran aceptación en el mercado, entre ellas podemos encontrar las app “POKEMON GO” y “MUNDO JURASICO”, que causaron gran acogida al momento de su lanzamiento, se convierte en algo divertido convertir las calles de la ciudad en parques jurásicos, en cada parte encontrarse según cada app con algún dinosaurio o pokemons, también transformar los patios de la casa en guerras mutantes o holocaustos zombis, existen diversas aplicaciones y todas son muy entretenidas.

Educación.- Se está utilizando métodos de enseñanza basados en Realidad Aumentada, cabe recalcar que al principio de este capítulo se menciona sobre la pérdida de interés de los estudiantes al encontrarse frente a largas lecturas. La mejor forma de captar la atención de los alumnos es enseñar de una forma distinta, por medio de realidad aumentada implementando en los libros de texto marcadores, y poder mostrar con imágenes en tercera dimensión o videos relacionado a lo que se está explicando, seguro se aprenderá mientras se entretienen.

Turismo.- Uno de los campos más importantes para la economía es el turismo, toda persona que hace turismo busca conocer acerca de la historia, costumbres, lugares, educación de los sitios donde visita, cada centro de atracción turística busca que los visitantes se lleven una gran impresión del lugar y así lograr que aumente el número de visitas, el turismo es capaz de abrir negocios y hacer crecer otros comercios ya existentes de esta manera aportan con el desarrollo del lugar visitado, aprovechando las

necesidades de los visitantes que lo más común es hoteles, restaurantes, parada de buses, entre otras cosas, se desarrollan aplicaciones que puedan ayudar con estas situaciones. Existen aplicaciones como GOOGLE MAPS basadas en localización pero no se muestra en tiempo real.

Por eso mediante el uso de Realidad Aumentada se brinda esas facilidades, que muestran en tiempo real la localización de lugares en donde puedan hospedarse, donde comer y centros de entretenimiento, en el caso de Guayaquil pueden mostrar el malecón pero no existe una aplicación que hable de su historia.

Existe una gran cantidad de personas entre ellas turistas, estudiantes y público en general que visitan los territorios del malecón 2000 y sus alrededores, y pasan observando los monumentos que allí se encuentran, como si fueran adornos o fondos de pantalla para sus celulares, desconociendo ¿Quiénes fueron?, ¿Qué hicieron?, o ¿Por qué están ahí?.

El malecón 2000 es un centro turístico, ubicado en la ciudad de Guayaquil, consta de más de 2 Km y medio de recorrido, contiene mucha historia acerca de la ciudad.

Es ahí donde se brinda homenaje con sus monumentos a muchas figuras y hechos que acontecieron y que marcaron la historia; es por eso que como deber cívico que los ciudadanos deben de conocer acerca de ella, y brindar información a turistas y público en general.

Es por eso que se convierte en una necesidad, la creación de un método que brinde esta información a propios y extraños y la mejor forma de hacerlo es tecnológicamente, mediante una aplicación basada en realidad aumentada que permita conocer de esta historia, de los monumentos que se encuentran ubicados en los terrenos del malecón 2000

## 1.2. Sistematización del problema.

- ¿Cambiaría la forma de aprender acerca de la historia de Guayaquil?
- ¿Tendrá el estudiante mayor interés en conocer los monumentos?
- ¿Disfrutarán conociendo quienes visitan el malecón 2000 acerca de su historia?
- ¿Permitirá esta aplicación cambiar la forma de hacer turismo?
- ¿Aumentará el turismo en el malecón 2000 con lo novedoso de esta aplicación?

## 1.3. Justificación.

El filósofo confusión exclamo: “El pueblo que desconoce acerca de su historia, se ve conde nada a repetir la misma”. La importancia de conocer acerca de la historia de Guayaquil es fundamental para sus ciudadanos, saber de las acciones, el proceder de quienes lucharon por su pueblo para convertirla en lo que ahora es “La perla del pacifico”, Es por eso que se brinda homenaje en cada monumento ubicado a lo largo del malecón 2000.

Por esta razón, se desea analizar el uso de una aplicación que utilice la tecnología de Realidad Aumentada; sería una nueva opción, con el propósito de captar mayor atención en una forma diferente.

Los paseos escolares o colegiales se tornarían académicos, salidas en familia pasarían a ser didácticas, y se espera llamar así más actividad turística.

Y como consiguiente, el desarrollo y uso de esta herramienta sería lo ideal, debido a que explora de manera novedosa la curiosidad propia y



de extraños de conocer acerca de estos monumentos, convirtiéndose en un destino turístico tecnológico, la Realidad Aumentada ya demostró con diversas aplicaciones como contagia el mundo, siendo capaz de convertir una avenida en un parque jurásico o transformar el espacio más escondido de una casa en un bello jardín.

Cabe recalcar, el potencial que tiene esta herramienta en todos sus ámbitos, y avanzan de forma tecnológica y con vista hacia el futuro.

Entonces si Guayaquil cuenta con un bello malecón que no quede duda en que puede mejorar su presentación, y una manera de hacerlo posible es con el uso correcto de la tecnología, lo ideal es el desarrollo de aplicación que basada en Realidad Aumentada y de esta forma convertirse de a poco en una ciudad tecnológica.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Diseñar una aplicación que permita utilizar, la tecnología basada en realidad aumentada para obtener información acerca de los monumentos ubicados a lo largo del malecón 2000. De la ciudad de Guayaquil.

##### **1.4.2. Objetivos específicos.**

Dentro de los objetivos específicos se pueden encontrar:

- Identificar la mejor técnica para el desarrollo de una aplicación basada en Realidad aumentada
- Realizar un estudio de campo, exponiendo la necesidad de la aplicación
- Diseñar una aplicación basada en Realidad Aumentada.

## **1.5. Delimitación del Problema.**

### **1.5.1. Campo.**

Aplicaciones de tecnología de la información.

### **1.5.2. Área**

Realidad Aumentada.

En siguiente capítulo se expondrá acerca de esta tecnología.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes.**

La Realidad Aumentada es uno de los términos más utilizados en la actualidad, se refiere a la superposición de un efecto digital sobre un entorno físico en tiempo real, esto da como resultado una imagen mixta, no debe confundirse con realidad virtual, puesto que esta hace referencia a un ambiente tal como su nombre lo indica virtual en su totalidad.

Europa es el continente donde más países utilizan RA (refiriéndose al diminutivo empleado para Realidad Aumentada); dentro de sus áreas de aplicación la más llamativa se podría decir que es el turismo. En donde tanto el estado, como empresas privadas aprovechan de los beneficios que brinda esta tecnología.

Según Mercedes Núñez, periodista especializada en tecnologías, dice; las tecnologías cambian a diario las maneras de realizar las cosas, y desde luego el turismo es parte de esto; la búsqueda de información por medio del internet, reservar habitaciones, por medio de dispositivos móviles y ahora se suma una nueva manera de descubrir las ciudades.

Esto es en cuanto en España en el 2015 nació la primera aplicación de turismo basada en Realidad Aumentada.

Guideo, una aplicación que utiliza Realidad Aumentada, fue desarrollada por Luis López y Nadia Cervera, en España cambio la forma de hacer turismo en ciudades como: Cádiz, Málaga, y Sevilla. Es una aplicación dirigida para todo público, es decir, la utilizan extranjeros y

Locales, cuenta con varios idiomas entre ellos está, español, inglés, y alemán, mediante esta aplicación se muestra la superposición de una guía de viajes, se pueden visualizar, atractivos turísticos, hoteles, restaurantes, parada de buses, y los lugares más concurridos del sector, sin duda causo gran impacto a las personas que visitaron estos lugares.

Esta aplicación puede ser descargada para sistema IOS y Android, existe en diversas versiones con diferentes precios, dependiendo de la ciudad que se visite, la cantidad de centros de entretenimiento que se desee aparezcan, y la información que se encuentre ya sea esta hoteles, restaurantes o centros de entrenamiento turístico.

Una de las particularidades de usar la tecnología de Realidad Aumentada es que se debe de estar en el lugar de enfoque, ya que estas aplicaciones son utilizadas en tiempo real, para así poder experimentar en de forma personalizada la novedades que son brindadas por esta app. Por lo general en todas sus versiones es necesario que el dispositivo cuente con cámara, y algunas requieren de conexión a internet, los dispositivos electrónicos más utilizados son: smartphones, tablets, dispositivos con acceso a internet, gafas; un ejemplo de estas gafas son las Google glass, entre otros.

Si de dispositivos se trata, en Burdeos una ciudad ubicada en Francia existe un dispositivo llamado "IMAYANA", es un hardware que consta de una tablet, dispositivo de visualización, audífonos, se la lleva colgada en el cuello, tal como puede observarse en la figura 1. Este dispositivo permite observar la ciudad en un ambiente del pasado, ósea da a conocer como era ese sitio en épocas anteriores, y poder caminar en ellas, dentro de los gráficos que muestra se puede encontrar videos, imágenes en tridimensionales, avatares en 3D que hacen de guías turísticos , las personas que han utilizado esta herramienta de Realidad

Aumentada, aseguran que sienten que son transportadas a esas épocas, los turistas locales y extranjeros, pueden conocer más acerca de la ciudad de manera innovadora, esto ha incrementado la actividad turística.

El ayuntamiento de la localidad con la oficina de turismo de ese país están sacando ventaja económica de este dispositivo, cuentan con aproximadamente 100 tablets, que son alquiladas por un valor de 14 euros, que son aproximadamente 15 dólares con 93 centavos, la persona que alquile este dispositivo podrá disfrutar de esta experiencia por un tiempo aproximado de dos horas, esta aplicación utiliza geolocalización para referenciar los monumentos más relevantes de la ciudad; en la figura 2 se muestra 4 esculturas en tercera dimensión quienes son las encargadas del recorrido turístico con un poco de humor e historia.

**FIGURA 1**  
**IMAYANA.**



Fuente: [www.20minutes.fr/bordeaux/1109647-20130228-tablette-imayana-fin-prete-saison-estivale](http://www.20minutes.fr/bordeaux/1109647-20130228-tablette-imayana-fin-prete-saison-estivale)  
Elaborado por: Investigación Directa.

Los gráficos que son utilizados para esta aplicación son de muy buena calidad, los audios también juegan una parte importante para

quienes usan esta aplicación, esta idea quiere avanzar con más ciudades del país de Francia, en otros países, también se está aplicando Realidad Aumentada para captar mayor atención por parte de los turistas, y dar a conocer acerca de sus costumbres, valores, historia.

**FIGURA 2**  
**AVATARES DE IMAYANA.**



Fuente: [www.facebook.com/3723268128842/photos/a.3723378728835356.107](https://www.facebook.com/3723268128842/photos/a.3723378728835356.107)  
Elaborado por: Investigación Directa.

La geolocalización, es otra herramienta que se utiliza para aplicaciones de Realidad Aumentada, en Londres ciudad perteneciente a Inglaterra y la ciudad de Galicia que pertenece a España, se presenta en muchas paradas de autobuses y taxis. Esta tecnología es la que facilita el transporte, por medio de este dispositivo móvil se ubicará instantáneamente los recorridos de buses, trenes, y diferentes transportes públicos; también se pueden revisar hoteles, restaurantes, atractivos turísticos, en la figura 3 se puede observar que existe un menú que se despliega en tiempo real para que puedan ser utilizados dependiendo de la búsqueda.

La gamificación es el término que se brinda a la interacción entre el usuario y las aplicaciones de Realidad Aumentada, y se lo da en el área de ocio (entretenimiento). En donde se puede visualizar avatares en 3D, videos y también se realizan trivias, juegos arcade, la masificación de juegos que utilizan la RA está en crecimiento.

**FIGURA 3**  
**VISTA DE REALIDAD AUMENTADA EN LONDRES.**



Fuente: [www.dynatec.es/blog/wp-content/uploads/2016/08/realidadaumentada.jpg](http://www.dynatec.es/blog/wp-content/uploads/2016/08/realidadaumentada.jpg)  
Elaborado por: Investigación directa

El instituto de arte de Detroit en Estados Unidos utiliza una aplicación realizada por Google, se trata del proyecto nombrado TANGO, que pretende avanzar más allá en la Realidad Aumentada, utilizando perspectiva de profundidad, localización exacta, es muy interesante sus formas de uso ya que puede ser como guía turístico en los paseos familiares por los museos, incluso caminar por pasillos vacíos y encontrar arte como ejemplo pinturas de Da Vinci, Van Gogh, y otros.

Esta mencionada ciudad aumento su número de visitas, al presentar en su museo aplicaciones en RA, que muestra dentro del museo a dinosaurios caminando, se convierte en una visita verdaderamente



entretenida e innovadora. La idea de este museo no solo quedo ahí ya que a partir de eso, se utiliza realidad aumentada en galerías de arte, desfiles de moda, y otras actividades de arte, es una herramienta muy útil para los diseñadores y una manera eficaz de aumentar visitas en estos sitios.

**FIGURA 4**  
**VISTA DE REALIDAD AUMENTADA EN UN MUSEO DE**  
**ESTADOS UNIDOS.**



Fuente: [elandroidelibre.elespanol.com/2017/01/google-tango-realidad-aumentada-museos.html](http://elandroidelibre.elespanol.com/2017/01/google-tango-realidad-aumentada-museos.html)

Elaborado por: Investigación Directa.

En los países de América también se puede demostrar que existen aplicaciones basadas en realidad aumentada en el turismo, en Brasil, Argentina, Colombia, Ecuador, utilizan marcadores para desarrollar RA.

Este método utiliza graficas que pueden venir impresas en mapas, trípticos, folletos, para visualizar paisajes de cada país, también los folletos del menú de un restaurante puede usar esta tecnología, mostrando cada plato de comida antes de servirlo.

En Brasil, la ciudad de Porto Seguro, promociona la aplicación “Porto Seguro Turismo”. En donde por medio de mapas, se puede visualizar el



recorrido turístico, mostrando más de 100 Km<sup>2</sup>, la información se puede presentar en imágenes o videos que superponen encima del mapa del sector. Países como Colombia y México, involucran el turismo en forma diferente, lo realizan por medio de postales. utilizan una aplicación de realidad aumentada para que por medio de figuras tridimensionales, dan a reconocer los lugares más visitados, de todo su país, en la figura 5 se puede observar el castillo de san Felipe de Barajas, una edificación que se encuentra en Cartagena – Colombia; y por medio de un video se explica acerca de su biografía, esta es la primera app en utilizar Realidad Aumentada en postales.

**FIGURA 5**  
**POSTAL DEL CASTILLO DE SAN FELIPE DE BARAJAS.**



Fuente: [www.facebook.com/LasNoticiassCTG/videos/1177867622346889/](https://www.facebook.com/LasNoticiassCTG/videos/1177867622346889/)  
Elaborado por: Investigación Directa.

En Buenos Aires, Argentina existe la aplicación “travelBA”, esta aplicación está diseñada con el fin de que turistas y locales, puedan visitar centros turísticos y acceder a la información de ellos por medio de la geolocalización

El Ministerio de Cultura sigue impulsando a que se realicen más aplicaciones de turismo basadas en realidad aumentada para dar a conocer

acerca de su país. En Ambato, Ecuador se realizaron según diario El Telégrafo, se realizaron encuestas que indican que el 90% de visitas que reciben en la ciudad no planifica con anterioridad su viaje, ni recorridos turísticos, son de aventura, que en el transcurso de del viaje deciden visitar la ciudad, y ahora en vez de recorrer a lo ciego, podrán acceder a una app y conocer la ciudad, Así lo indicó la directora de turismo del GAD de Riobamba, Balvanera Cruz, además menciona, que está segura de que los turistas podrán disfrutar mejor de su visita Riobamba, con esta herramienta digital, una guía turística que se puede utilizar cuando sea necesario, refiriéndose a la aplicación que funciona en Riobamba, esta aplicación basada en realidad aumentada muestra sitios turísticos como museos, monumentos y paisajes tal como se puede apreciar en la figura 6, Ambato desea convertirse en ciudad digital, el municipio está invirtiendo en puntos de acceso a internet para tener cobertura total de la ciudad.

**FIGURA 6**  
**APLICACIÓN EN LA CIUDAD DE AMBATO**  
**ECUADOR TRAVEL APP.**

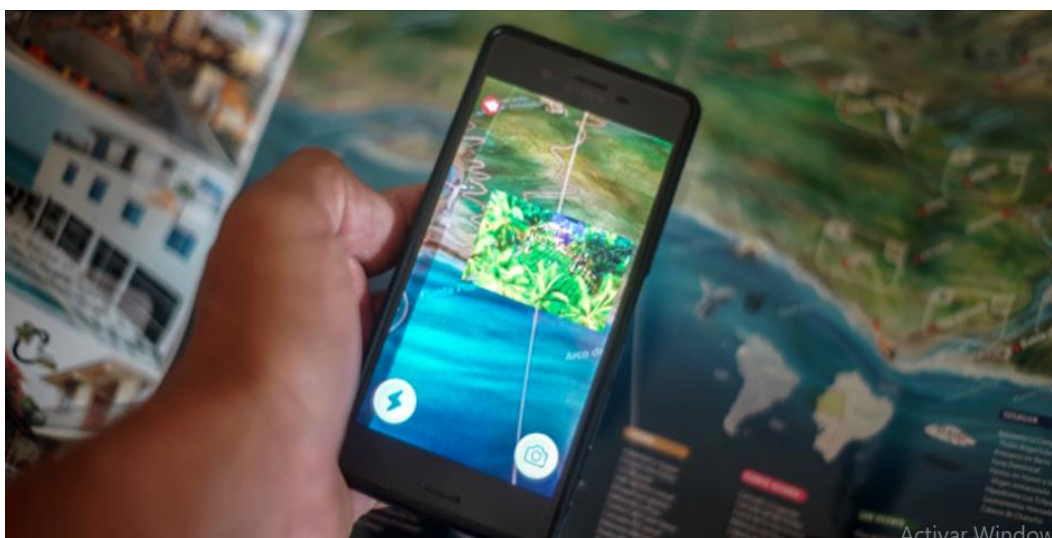


Fuente: [www.eltelegrafo.com.ec/noticia/regional/1/la-app-que-da-una-mano-al-turismo-en-riobamba](http://www.eltelegrafo.com.ec/noticia/regional/1/la-app-que-da-una-mano-al-turismo-en-riobamba)  
Elaborado por: Investigación Directa.

La ciudad de Ambato no es la única en utilizar esta tecnología, quien la aplicó primero fue la ciudad de Manta con la aplicación "MANTA RA", es

la aplicación lanzada el 28 de marzo del 2018 en el hotel Poseidón de la misma ciudad. Utiliza geolocalización para encontrar hoteles, restaurantes y atractivos turísticos, además mediante un mapa físico se puede visualizar las playas ubicadas en la ruta Spondylus conocida también como la ruta del sol. Los hoteles y restaurantes que desean ser incluidos en la aplicación deberán pagar un valor anual, el mismo que varía desde 300 dólares a 1.200 dólares, en la figura 7 se muestra el funcionamiento de la aplicación, en la ruta Spondylus.

**FIGURA 7**  
**FUNCIONAMIENTO DE REALIDAD AUMENTADA EN RUTA**  
**SPONDYLUS**



Fuente: [www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/app-turismo-ruta-del-spondylus](http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/app-turismo-ruta-del-spondylus)  
Elaborado por: investigación Directa.

Galápagos , no se queda atrás con esta tecnología se suma a las otras provincias en utilizar Realidad Aumentada, MAPRAE por sus en español de Museo de Arte Precolombino de Realidad Aumentada Ecuador, es el primer museo en el país basada en Realidad Aumentada, consta de 55 piezas con un valor aproximado de 6.000 dólares por unidad asegura su creador el ecuatoriano Salvador Ossa, también expresa “Es casi como tener una tv en un pedazo de papel, el mundo debe conocer que si hay tecnología en el Ecuador”.

En la figura 8 se muestra una pieza del museo visualizada desde un smartphone.

En Galápagos se pretende desarrollar más aplicaciones con Realidad Aumentada, todo esto por el éxito que mantiene esta aplicación dentro del museo, esperando que las demás ciudades sigan desarrollando más aplicaciones de turismo.

**FIGURA 8**  
**VISUALIZACION DE UNA FIGURA EN EL MUSEO DE GALAPAGOS**  
**(MAPRAE)**



Fuente: [www.maprae.com](http://www.maprae.com)  
Elaborado por: Investigación Directa.

## **2.2. Marco Teórico.**

### **2.2.1. Realidad Aumentada.**

### **2.2.2. Historia.**

En el año de 1950 el cineasta estadounidense Morton Heiling expuso sobre un tema llamado “Cine Experiencia”, e indicaba que si se pudiera acompañar a todos los sentidos de una manera efectiva, integrando al espectador con la actividad en la pantalla refiriéndose a la vista, el tacto, el oído, etc. De esta forma nació la inspiración para crear un prototipo que

combine los sentidos, y en 1962 se creó Sensorama, que se muestra en la figura 9.

Sensorama es considerada la primera máquina de inmersión sensorial o realidad virtual, para comprender esta teoría se puede decir que realidad virtual y realidad aumentada han ido prácticamente desde sus inicios tomadas de la mano, sensorama fue una maquina costosa que funcionó solo como prototipo, brindaba a las personas quienes la usaron experiencias de inmersión en su totalidad, mostraba imágenes tridimensionales, estímulos visuales, vibraciones, sonidos e incluso olores.

Un proyecto bastante pretencioso para la época, según Carlos Trilnick en su artículo titulado sensorama, “Esta máquina fue capaz de mostrar imágenes tridimensionales estereoscópicas en un gran ángulo de vista, y por curioso que parezca, no se pudo obtener el apoyo económico para este proyecto, sensorama detuvo sus mejoras pero es quien dio paso a la realidad virtual y la realidad aumentada”

**FIGURA 9**  
**SENSORAMA**



Fuente: [alphoma.net/tecob/?p=1141](http://alphoma.net/tecob/?p=1141)  
Elaborado por: investigación Directa.

A finales del año 1980 se popularizó el término realidad virtual, pero no fue hasta finales del año 1992 que se dio a conocer el término realidad aumentada RA o AR en inglés por su nombre Augment Reality, por el investigador Tom Caudell en Boeing.

Quien fue contratado para ejecutar trabajos en configuraciones de cables que utilizaba la empresa donde fue contratado.

Se le ocurrió una idea, utilizar gafas de realidad virtual, donde se mostraban paneles digitales que permitieron optimizar su trabajo.

Todo esto para reemplazar manuales de uso, como estaba aumentando imágenes sobre la visión real, decidió utilizar ese nombre para estas imágenes mixtas, otro trabajo de Caudell que lo realizó junto a L. B. Rosenberg quien trabajaba en las fuerzas aéreas de los Estados Unidos.

Crearon un dispositivo de ayuda para aplicarlo en las áreas donde ellos trabajaban, este, brindaba ayuda en ciertas tareas en el momento que se presentará una necesidad, fue exactamente una guía virtual.

Según Pablo Benjerano, en su blog que lleva como título “El origen de la Realidad Aumentada”, indica que, una investigación que empezó en la Universidad de Colombia, donde un equipo de científicos inventó un HDM, que realizaba trabajos de interacción con una impresora, fue quien dio otra pauta hacia la realidad aumentada, se lo nombro KARMA seudónimo proveniente del inglés “knowledge - based Augmente Reality for Maintenance Assistance”.

Este trabajo presentaba imágenes en tercera dimensión para brindar asistencia al usuario para recargar la impresora, en lugar de recurrir al manual de usuario”, esto se muestra en la figura 10. Un trabajador interactuando con gafas virtuales para darle mantenimiento a la impresora.



**FIGURA 10**  
**“KARMA” REALIDAD AUMENTADA PARA IMPRESORAS**



Fuente: [blogthingbig.com/realidad-aumentada-origen](http://blogthingbig.com/realidad-aumentada-origen)  
Elaborado por: Investigación Directa

A partir de 1992, hasta la actualidad se trabaja constantemente en las mejoras para la Realidad Aumentada, se han creado diversas aplicaciones en distintas áreas dando buenos resultados en cada una de ellas, entonces se puede decir que, Realidad Aumentada (RA), es la superposición de elementos virtuales sobre una realidad en un tiempo real.

A través de un dispositivo o conjunto de dispositivos que permitan la visualización de un menú virtual, para que permita aumentar la información de un entorno.

Ecuador es un país en pleno desarrollo tecnológico y aun así se puede decir que todavía se desconoce en algunas partes el termino realidad aumentada, cabe recalcar, que RA: es la superposición de un objeto virtual ya configurado que puede presentarse como imagen, video; sobre la realidad del entorno.

Entonces, es una tecnología que se utiliza a diario y sin saber su término se la puede visualizar un ejemplo es los programas de televisión, a diario los canales sobre ponen su logo e información sobre una pantalla

mostrada en vivo, otro ejemplo se muestra en la figura 11, en un partido de futbol en el momento que se está verificando un fuera de juego o posición adelantada sobre las pantallas de tv se traza una línea señalando a los jugadores en un partido en vivo.

De esta forma se procede a confirmar la acción, no solo en la televisión se da este uso, al tomarse una selfie o foto desde un smartphone. Algunas aplicaciones agregan objetos en estas en tiempo real, son efectos de imagen, se puede agregar un sombrero, bigotes, gafas sin necesidad de edición, hay que recordar que para ser Realidad Aumentada tiene que existir interacción. Esta tecnología está abarcando muchos campos con el pasar de los años, cada día surgen aplicaciones nuevas y en otros casos mejoradas que son de gran ayuda para los usuarios.

**FIGURA 11**  
**REALIDAD AUMENTADA EN EL FUTBOL**



Fuente: [www.actualidadarbitral.com/2009/12/realidad-aumentada-en-el-futbol.html](http://www.actualidadarbitral.com/2009/12/realidad-aumentada-en-el-futbol.html)  
Elaborado por: Investigación Directa.

### **2.2.3. Hardware**

Para el uso de realidad aumentada es necesario tener el hardware adecuado, los dispositivos deben contar con cámara, y en algunos casos acceso a la red (internet), sea esta 3G o posteriores, porque algunas aplicaciones utilizan localización. Los ordenadores de escritorio marcan el inicio de la realidad aumentada, antes del año 2000 ya existían aplicaciones que utilizaban esta tecnología, en su mayor parte para uso de



entrenamiento, en las computadoras no faltaban los videojuegos, y las grandes compañías como SONY y NINTENDO se adueñaron de este mercado. El ocio no es la única área donde se puede aplicar realidad aumentada, en otros países se desarrollaron programas para motivar y entretener a sus trabajadores para que las horas que pasaran frente al computador no sean aburridas, ni rutinarias, esta app trata de un avatar que el usuario escogió de entre varios personajes en 3D sean estos de animes, mascotas o personajes de los dibujos animados, como se puede mostrar en la figura 12, funciona utilizando la webcam del trabajador y por medio de marcadores se muestra una compañía o un guía de trabajo.

Se hizo muy popular entre trabajadores del país asiático.

**FIGURA 12**  
**REALIDAD AUMENTADA EN PC**



Fuente: [geekotic.com/2009/03/21/chica-de-anime-virtual-por-realidad-aumentada](http://geekotic.com/2009/03/21/chica-de-anime-virtual-por-realidad-aumentada)  
Elaborado por: Investigación Directa

Con el uso de la realidad aumentada en los ordenadores de escritorio y laptops se dio un gran paso para seguir innovando en esta tecnología, pero lo que dio más impulso y mejoras a la realidad aumentada ha sido su desarrollo para dispositivos móviles, tales como; smartphones, tablets, palms, entre otros hardware inteligentes de bolsillo, una herramienta que utilizan estos dispositivos es el magnetómetro, que es un integrado que sirve como brújula y el acelerómetro utilizado para saber la

posición del dispositivo, ósea si se encuentra de manera vertical u horizontal, sirve también para reconocer donde es enfocado el lente de la cámara que traen estos dispositivos, a esto se le pueden sumar sensores de movimiento, en la actualidad varias aplicaciones para teléfonos inteligentes basadas en realidad aumentada, pero no solo este tipo de hardware usa esta tecnología, en la figura 13 se muestra un ejemplo la cadena televisiva National Geographic proyectaba en un centro comercial imágenes sobrepuestas, como ya se conoce su término realidad aumentada, las personas que circulaban en la planta baja del lugar comercial “caminaban en medio de animales salvajes”, la idea principal es de publicitar acerca de sus programas, logrando captar la atención de muchas personas mostrando una nueva perspectiva de su visita y adquiriendo gran interés por esta tecnología.

**FIGURA 13**  
**CENTRO COMERCIAL TECNOLOGICO**



Fuente: [youtube.com/watch?v=8VT030DV1s4](https://youtube.com/watch?v=8VT030DV1s4)  
Elaborado por: Investigación Directa

Como se indicaba existen muchas aplicaciones que son para realidad aumentada, y la que más descargas obtuvo es la de un videojuego llamado POKEMO GO. Esta aplicación usa la mayor cantidad de herramientas que existen para el desarrollo de la RA, se puede acotar que entre ellas se encuentra, la geolocalización, el magnetómetro, el acelerómetro, internet, y más, el juego trata de capturar personajes en 3D,

y brinda al usuario la sensación de inmersión, las personas que más disfrutaron de esta aplicación son las que crecieron viendo esta serie de televisión, se muestra un pokemon a punto de ser atrapado en la figura 14.

**FIGURA 14**  
**JUEGO EN REALIDAD AUMENTADA**



Fuente: [gacetamercantil.com/notas/107254/](http://gacetamercantil.com/notas/107254/)  
Elaborado por: Investigación Directa

A esta aplicación se suman otras que son de entretenimiento y también lograron gran número de descargas en Play Store.

En el comercio es también utilizada la realidad aumentada, como una herramienta de ayuda, en los restaurantes de otros países es común ver el menú con marcadores, donde por medio de esta tecnología se muestra la comida en un plato antes de ser ordenada.

Para turistas que desconocen el nombre de las comidas del país que visitan les permite ver de qué se trata o está preparado ese alimento permitiéndole seleccionar bien su pedido, para los extranjeros es sencillo portar su dispositivo móvil inteligente y tener esta opciones, de igual manera pasa a la hora de seleccionar el hotel donde hospedarse, puede visualizar las áreas del lugar, sin necesidad de entrar, existen aplicaciones que también entre sus lugares de reconocimiento existen parques, centros de diversión nocturnas e incluso, puntos de internet gratuitos que por lo general son ofrecidos por las autoridades de cada país o ciudad.

Otro hardware que está revolucionando este mercado aparte de computadores portátiles, smartphones, son las gafas o visores para realidad aumentada un ejemplo está en la figura 15.

Se puede decir que es el dispositivo más tecnológico e innovador, porque además de contar con las mismas características de los otros dispositivos en cuanto a realidad aumentada, utilizan herramientas adicionales como es la percepción de profundidad y percepción de longitud, varias empresas se encuentran interesadas en este hardware y su desarrollo.

Las empresas siguen trabajando en sus proyectos con este dispositivo, a pesar de que ya se viene escuchando acerca del trabajo de Google en su proyecto Google Glass.

Su producto sigue en desarrollo, por el momento adquirir este hardware es muy costoso y como todavía se encuentra en etapa de desarrollo.

Algunas pueden ser grandes y toscas, pero se pronostica que será uno de los dispositivos móviles más cotizados.

La empresa Apple anuncio que también está desarrollando software para su nuevo producto, es decir, también se encuentra trabajando en gafas para realidad aumentada, y a esta se le suman otras compañías como son, Microsoft, Intel, Lenovo, HTC, Sony; entre otras.

Cada una de ellas apuesta por el futuro de la realidad aumentada y se encuentran cubriendo el mercado pese a que sus productos todavía están en proyectos, por parte del usuario no ha sido inconveniente, ya que desean adquirirlas y sin salir al mercado ya cuentan con gran demanda y aplicaciones para su uso.

**FIGURA 15**  
**GAFAS APPLE PARA REALIDAD AUMENTADA**



Fuente: [cnet.com/es/noticias/gafas-realidad-aumentada-apple-concepto/](http://cnet.com/es/noticias/gafas-realidad-aumentada-apple-concepto/)  
Elaborado por: Investigación Directa

#### **2.2.4. Software**

Otro elemento importante es el software, al momento existe gran cantidad de estos con distintos propósitos dentro de las áreas de realidad aumentada. El software debe de ser capaz de interpretar las diferentes configuraciones en se puede desarrollar la tecnología de realidad aumentada, dependiendo siempre del objetivo específico para el cual fue diseñada la aplicación y el planteamiento de sus herramientas. En aplicaciones off-line se utiliza los software desarrollados con marcadores, mientras que en modo on-line más se utiliza la herramienta de geolocalización al momento de usar RA, para utilizar estas aplicaciones es necesario el acceso a internet, debido a que su información es la localización actual, entre sus áreas de aplicación se encuentra, turismo, app de servicios varios, ocio, marketing; etc.

Los extranjeros al momento de realizar un viaje, necesitan conocer acerca del lugar de destino, y es ahí donde las aplicaciones podrían mejorar resultado buscado, al enfocar el lente de la cámara de un dispositivo móvil inteligente, frente a edificios, parques o mercados, se obtendría información

del entorno, es interesante la forma en que se obtiene información acerca de los recorridos de los buses, hoteles de la cercano y datos de hospedaje, a su vez, direcciones de restaurantes, la localización de un móvil puede realizarse por medio de la tecnología de GPS, o web sites de localización con lo es Google maps, en realidad aumentada también se puede configurar cuando un usuario pasa por una coordenada determinada y se sobrepone la información que esta tecnología ofrece, en la figura 16 se observa un auto móvil navegando en los cielos de Londres, perfecto para tomar fotografías.

Esta forma de aplicar realidad aumentada, puede dar hincapié a al desarrollo de más aplicaciones de ocio, con el éxito de la aplicación de mayor numero de descargas en play store, pokemon go, es descargado por persona de todas las edades, mostrar un objeto tridimensional en tiempo real, atrae mucho la atención, las personas que descargan esta aplicación, muchas veces desconocen de los detalles técnico de sus creadores, en otras ciudades alrededor otras aplicaciones que utilizan geolocalización, se mencionó anterior mente la ciudad de Borneos, con su dispositivo, imayana, mostraba como era su ciudad en épocas pasada, los avatares aparecen en una coordenada especifica del recorrido, los usuarios quedan satisfechos, y los inspira a conocer más de esta ciudad. En Europa existen aplicaciones que superponen imágenes, o gráficos para realizar una foto en las que pueda aparecer el auto de volver al futuro, logrando captar mayor atención, en algunas paradas de trenes. Estas aplicaciones proponen al usuario realizar juegos, resolver trivias, entre otras cosas, la geolocalización es una delas herramientas en las que debe de estar en el sitio para que funcionen.

Por medio de la geolocalización, un viajante observará los centros turísticos que le faltan de recorrer, y hoteles donde hospedarse, se puede buscar el restaurante favorito, los dueños de negocios suelen pagar dinero por esta publicidad, aparecer en aplicaciones de realidad aumentada puede

incrementar las visitas y aumentar las ganancias, no solo muestra imagen o publicidad, sino que también información acerca de donde se está.

**FIGURA 16**  
**RA UTILIZANDO GEOLOCALIZACION**



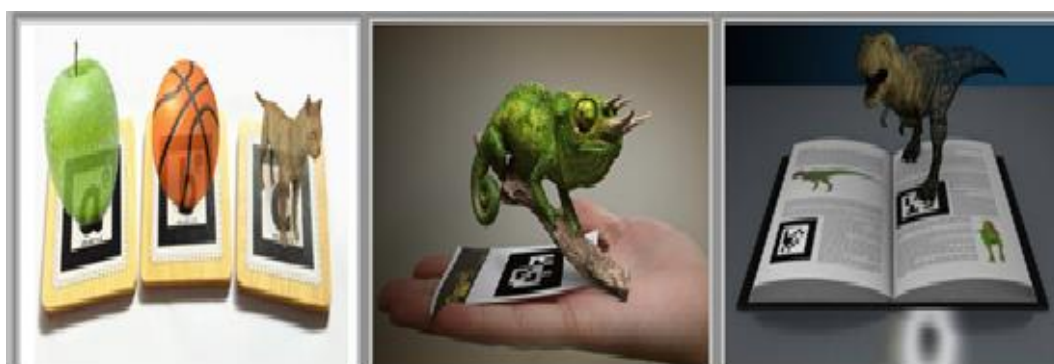
Fuente: [neosentec.com/realidad-aumentada-turismo-experiencia-viajar/](http://neosentec.com/realidad-aumentada-turismo-experiencia-viajar/)  
Elaborado por: Investigación Directa

El uso de marcadores es otra herramienta para el uso de realidad aumentada, en este caso se enfoca directamente sobre un gráfico diseñado en computadora, el cual ya debía de estar guardado previamente en el desarrollo de la aplicación para que muestre la información, el beneficio a la hora de usar marcadores es que puede existir aplicaciones off-line que quiere decir que no requiere de uso de la red (internet). El uso de marcadores ha facilitado también muchos aspectos en sus áreas, es como ver toda la tecnología plasmada en un papel, el arquitecto puede mostrar sus planos en 3D, el doctor visualizará cada arteria, vena o músculos del cuerpo humano, los libros cobran vida como se observa en la figura 17, se pueden recorrer rutas en los mapas, conocer diferentes artesanías, edificaciones, paisajes por medio de postales, las empresas muestran en las perchas hojas con marcadores que por medio de realidad aumentada se visualizará el producto, es como tenerlo en exhibición. Grandes empresas utilizan ya este medio para promocionar sus productos, IKEA muestra una forma diferente de realizar comercio, entrega a sus clientes, catálogos con marcadores que son utilizados en sus

hogares, así pues bien podrán buscar el sitio más adecuado el color, el tamaño de los bienes que desean adquirir, y esto ahorra tiempo, dinero y espacio.

Por su parte en el are de educación existen laminas, libros, folletos, etc. Y demás materiales de estudio que muestran marcadores, así los estudiantes aprenden de forma innovadora pues captaran mayor atención.

**FIGURA 17**  
**MARCADORES**



Fuente: [andrespolo.neocities.org/obligatorio2/index.html](http://andrespolo.neocities.org/obligatorio2/index.html)  
Elaborado por: Investigación directa

El uso de códigos QR genera polémicas en el caso de realidad aumentada, existen varias personas que no lo consideran herramienta, insinúan que lo misma función que tiene este código puede ser realizada por el marcador.

Más bien es tomado en cuenta como un código de barra, pero aun así está siendo utilizado en algunas áreas, una de ellas es el arte de tatuar, como se observa en la figura 18.

Se plasma un código QR y al momento de ser enfocado por un móvil que contenga la aplicación requerida muestra movimiento el tatuaje o en casos la información del por qué se realiza el tatuaje, otro uso es la descripción de productos vendidos en el supermarket de esta manera se brindan datos adicionales a los clientes.



**FIGURA 18**  
**CODIGO QR EN REALIDAD AUMENTADA**



Fuente: [realidadaumentadaperu.blogspot.com/2013/02/los-Codigos-qr-vuelven-permanentes-html](http://realidadaumentadaperu.blogspot.com/2013/02/los-Codigos-qr-vuelven-permanentes-html)  
Elaborado por: Investigación Directa

### **2.3. Esquema de funcionamiento.**

#### **2.3.1. Marcadores y Códigos QR.**

La mayor parte de aplicaciones que utiliza realidad aumentada utilizan este enfoque, se trata de imágenes diseñadas para el reconocimiento del software que presentara el resultado para el cual fue creado.

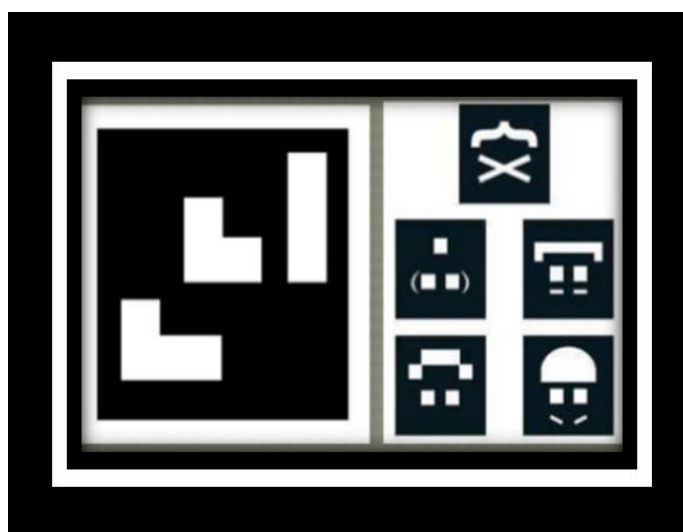
Marcadores son imágenes simples que pueden ser en escala grises o imágenes multicolores que usada para el reconocimiento por parte del software para saber dónde ese reflejara el aumento de la realidad, en pocas palabras se puede decir que es el punto de inicio de la realidad aumentada, se enfoca con una cámara, pasara por el software de aplicación y mostrara el resultado final, sea este en imagen simple, 3D, video, etc.

En la figura 19 se puede observar una imagen de marcador en escala grises.

El código QR es una imagen más compleja para su elaboración, fue creada en 1994, por la empresa Toyota.

En esta empresa se buscaba un código de manera instantánea brinde información necesaria, de ahí proviene su nombre por su siglas en inglés Quick Response, que en español quiere decir “respuesta rápida”, se muestra un ejemplo en la figura 20, aun siendo un código cuidadosamente elaborado, más se utilizan los marcadores, por el hecho de tener menor nivel de complejidad a la hora de su elaboración.

**FIGURA 19**  
**EJEMPLO DE MARCADORES**



Fuente: [es.slideshow.net/carlosrodriguez47/realidad-aumentada-creación-demarcadores](http://es.slideshow.net/carlosrodriguez47/realidad-aumentada-creación-demarcadores)

Elaborado por: Investigación Directa

**FIGURA 20**  
**EJEMPLO DE CODIGO QR**



Fuente: [freepik.es/vector-gratis/código-qr\\_6838884.html](http://freepik.es/vector-gratis/código-qr_6838884.html)

Elaborado por: Investigación Directa

### **2.3.2 Cámara.**

Indispensable para uso de RA es el hardware de reconocimiento. En este caso se trata del receptor de imagen o cámara, esta puede estar integrada en el equipo a se va a utilizar como smartphone, tablets, laptops, entre otros equipos móviles, así como también se utiliza las webcam en caso de ordenadores de escritorio, debe ser funcional sin rayones en su lente porque es el medio por donde pasara la información al software.

Diversas compañías de tecnología ya están integrando cámaras en otros objetos tales como, autos, gafas, lentes de contacto, visores y más; para personalizar el uso de la realidad aumentada según las preferencias de cada usuario.

### **2.3.3. Dispositivos móviles y de Escritorio.**

Los dispositivos móviles y de escritorio en el caso del CPU, son por donde se procesa la información recibida por la cámara y la presenta a su respectiva pantalla, es quien contiene el software de aplicación para el reconocimiento. La mayor parte de aplicaciones de realidad aumentada son para dispositivos móviles, por el hecho de que se pueden llevar a donde el usuario vaya, los dispositivos de mano que también pueden utilizar realidad aumentada son iPod, iPad, y otros aparatos inteligentes de bolsillo, GPS e inclusive algunos mp3 y mp4 que cuente con cámara y se pueda instalar el software.

Los dispositivos deben contar con la app que reconozca la imagen en código QR, o en marcadores, el software programado para cuando se enfoque el código se muestre el resultado deseado en este caso el aumento de la realidad, este programa puede ser desarrollado en muchas

plataformas, incluso puede ser configura en páginas web o desde el mismo dispositivo móvil.

#### 2.3.4. Presentación.

Después de los procesos anteriores lo que sigue es la presentación, esta puede ser en una pantalla integrada como se da en los dispositivos móviles, o a su vez en periféricos de salida tales como monitores, televisores, proyectores, entre otros.

#### 2.3.5. Dibujo del esquema de funcionamiento.

A continuación se muestra un dibujo donde se refleja cada uno de los procesos que son necesarios para realizar realidad aumentada.

En la figura 21 se visualiza, como por medio de marcadores la imagen es recibida por la webcam de un computador de escritorio, para luego ser procesada por el CPU y realice el procedimiento de la aplicación y finalmente es presentada por un monitor.

Los componentes que conforman este esquema son de fácil acceso, y los encontramos diariamente, no es algo complejo simplemente es el desarrollo del software adecuado para su ejecución.

**FIGURA 21**  
**ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE RA.**



Fuente: [space.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/13366/1/freire%20hidalgo%2020michael%20fernado%20pd](http://space.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/13366/1/freire%20hidalgo%2020michael%20fernado%20pd)

Elaborado por: Investigación directa

### 2.3.6. Geolocalización.

Otra forma en la funcionan las aplicaciones basadas en realidad aumentada, es mediante el uso de localización.

Estas herramientas permiten al usuario mediante conexión a internet, disfrutar de aplicaciones que no necesitan de marcadores para funcionar, se conectan directamente y por medio de GPS o mapas muestran un sin número de aplicaciones.

Esta opción es más utilizada por empresas de turismo, ya que por medio de estas pueden publicitar sus negocios; hoteles, restaurantes, discotecas y otros lugares más, por medio de localización también se ofrecen servicios de transporte personalizado.

Las aplicaciones de realidad aumentada con geolocalización utilizan otro esquema de funcionamiento por ejemplo, el dispositivo móvil, reconoce las coordenadas de ubicación al llegar a un sitio determinado notifica al usuario, este abre la aplicación y a su vez la cámara del dispositivo, enfoca el lugar donde se notifican las coordenadas y sin necesidad de códigos QR o marcadores, presenta en su pantalla un aumento de la realidad, e la figura 22 se muestra una aplicación con este esquema de funcionamiento.

**FIGURA 22**  
**ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO POR LOCALIZACION**



Fuente: [nobbot.com/general/7-cosas-faltan-pokemon-go-juego-definitivo/](https://nobbot.com/general/7-cosas-faltan-pokemon-go-juego-definitivo/)  
Elaborado por: Investigación Directa

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Descripción del proceso metodológico.**

Esta investigación se centra en la implementación de nuevas tecnologías con las que se puedan desarrollar practicas diferentes, en las visitas e centros turísticos en Guayaquil, específicamente en el malecón 2000, ayudara a los estudiantes tanto en su proceso de aprendizaje, como en su entretenimiento y respectivamente a los turistas que visiten esta ciudad.

Para dar paso al desarrollo de la aplicación de realidad aumentada primero se deben tener claros los conceptos teóricos de las herramientas que se utilizaran para obtener los resultados que se esperan en este proyecto de tesis.

#### **3.2. Diseño de la investigación.**

El desarrollo de esta investigación está dado por el estudio de diferentes herramientas para creación de softwares propuestos, teniendo en cuenta los métodos bibliográficos, experimentales e incluso descriptivos. En donde cada una de estas herramientas hace referencia a los temas que se abarcaran y determinar la situación del problema.

El ámbito metodológico experimental determina como se ejecutara las herramientas para el software de desarrollo, comparando los resultados obtenidos en cada sistema de realidad aumenta propuesto, y los procesos para su creación que intervienen en los mismos; implicando las fases de explicación teórica, implementación y experimentación de los sistemas.

Y el ámbito descriptivo tiene como fin el medir y cuantificar variables que se emplearan en esta investigación, determinándolas mediante encuestas, permitiendo así determinar si la hipótesis propuesta satisface los requerimientos planteados para este proceso de investigación.

### **3.3. Enfoque de la investigación**

Este proyecto de investigación engloba la metodología bibliográfica, experimental y descriptiva, tomando en consideración la teoría y a sus utilizando las herramientas para desarrollo de dicha aplicación, para dispositivos móviles, consiguiendo así resultados en donde se faciliten el uso de realidad aumentada.

Recordando que en este proceso de investigación se realizara una comparación entre herramientas para creación de software y así desarrollar una aplicación basada en realidad aumentada para recreación turística y educativa donde ambas partes puedan ver más ala de un monumentos de piedra a ver monumentos en forma tecnológica, dentro de esta área de entretenimiento como es el malecón 2000 de Guayaquil.

#### **3.3.1. Metodología Bibliografía.**

Para el direccionamiento de este proceso investigativo se tuvo que realizar un levantamiento de información, de documentos en línea, revistas, artículos y libros con información referente a la importancia del uso de nuevas tecnologías para fomentar el turismo y educación dentro del malecón 2000, más específicamente en sus monumentos, utilizando realidad aumentada.

Los procesos que se detallan en este proyecto, son el resultado de una investigación previa, también de videos, tutoriales, blogs, y debates en internet sobre el funcionamiento de realidad aumentada.

### **3.3.2. Metodología experimental.**

Esta sección se fundamentara en la ejecución de las herramientas para creación de software ya sea estos en línea o instalados en la computadora de escritorio y utilizarlos conjuntamente para el desarrollo de esta aplicación.

Se considera realizar pruebas en cada una de estas herramientas, tratando de conseguir encontrar la más adecuada para el desarrollo de esta aplicación.

La práctica que se realizara para este proceso de investigación busca comparar las diferentes herramientas que se usaran para realizar el software de aplicación de realidad aumentada, comparando entre sus ventajas y desventajas buscando la forma viable que se puedan utilizar en dispositivos móviles, sea de forma on-line e incluso off-line.

La validez y confiabilidad de la información obtenida en el desarrollo de estas prácticas permitirá la determinación de la situación actual de la metodología de aprendizaje comparando el tiempo de ejecución de prácticas y el grado de facilidad con el cual se desarrollan dichas prácticas, esto permitirá determinar los factores que intervienen en la dificultad del desarrollo del software para obtener la aplicación basada en realidad aumentada.

### **3.3.3 Metodología Descriptiva.**

La metodología aplicada busca definir las variables que influyen directamente esta investigación, como el tiempo y la factibilidad del desarrollo de esta aplicación, mediante el empleo el método de escalado tipo Likert. Todo este procedimiento permitirá calcular el nivel de aceptación que tienen los estudiantes y turistas al aplicar realidad aumentada en los



paseos que realicen por el malecón 2000, de tal manera que se pueda demostrar si la metodología aplicada para dichas prácticas, cumple con las necesidades de los estudiantes y turistas de conocer nuevas tecnologías aplicadas en los monumentos del malecón 2000, y así determinar si la metodología que se está implementando es la óptima para continuar con el proceso de enseñanza, por otra parte esta investigación propone fomentar la utilización de nuevas tecnologías para mejorar el aprendizaje en los estudiantes, utilizando realidad aumentada.

Las encuestas se efectuarán a los estudiantes, turistas y visitantes del malecón 2000 ubicado en la ciudad de Guayaquil, mediante un método de escalado Likert, con el objetivo de medir las variables que intervienen en la necesidad del desarrollo de esta aplicación.

### **3.4. Población y muestras.**

La población de esta investigación representa una variable de suma importancia, ya que al escoger correctamente la misma, permitirá que el estudio se enfoque de manera establecida y se pueda obtener más información confiable.

#### **3.4.1 Selección de la Muestra**

Se realizó una encuesta, con las personas que visitan el malecón 2000 el día sábado, en el horario de 10:00 am a 13:00 pm, fue un total de 300 personas mayores de edad, con una población de 1.000, para poder realizar estadísticas y demostrar la necesidad del desarrollo de la aplicación.

$$Factor\ de\ Muestreo = \frac{n}{N} = \frac{300}{1000} = 0.3 * 100\% = 30\%$$

$$Factor\ de\ Elevacion = \frac{N}{n} = \frac{1000}{300} = 3.3$$

### 3.4.2 Resultados

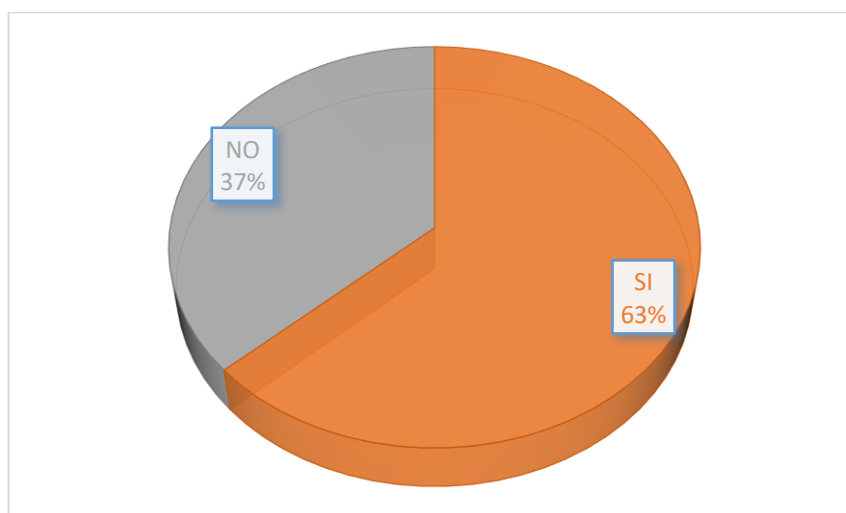
Los resultados se mostraran en tablas con respectivo porcentaje; en cada tabla se describirá la pregunta y lo que las personas encuestadas decidieron, en la tabla 1 se muestra los resultados de la pregunta 1

**TABLA 1**  
**CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS MONUMENTOS**

¿Conoce usted acerca de la historia de los monumentos del malecón 2000?		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	110	36.6%
NO	190	63.4%

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

**FIGURA 23**  
**CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS MONUMENTOS**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar

Este resultado demuestra, que más del 50% admite que desconoce la historia de los monumentos del malecón 2000, algunas personas atribuyen que algunos de ellos son nuevos, que recuerdan solamente los

que enseñaban en la escuela, llama la atención que en la actualidad podemos encontrar todo en internet, solo es cuestión de investigar, en la tabla 2 se muestra los resultados de una pregunta que tiene que ver con la investigación.

**TABLA 2**  
**INVESTIGACIÓN ACERCA DE LOS MONUMENTOS**

¿Investiga usted acerca de los monumentos que se encuentran en el malecón 2000?		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	80	26.6%
NO	220	73.4%

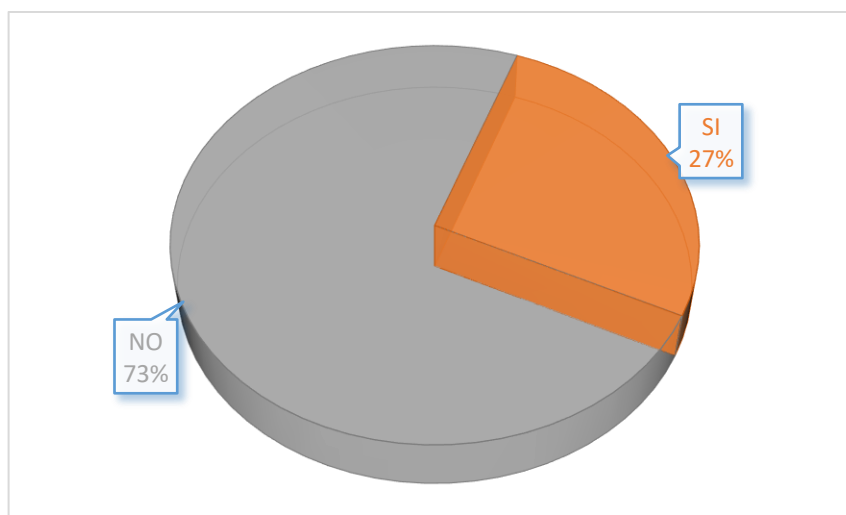
Fuente:

Investigación directa

Elaborado por:

Seavichay Rivera Oscar Omar

**FIGURA 24**  
**INVESTIGACIÓN ACERCA DE LOS MONUMENTOS**



Fuente:

Investigación Directa

Elaborado por:

Seavichay Rivera Oscar Omar

En esta tabla se muestra que tan solo el 26.6% de personas entrevistadas investiga acerca de los monumentos, entre los encuestados algunos eran estudiantes e indicaron que solo por cumplir con sus tareas

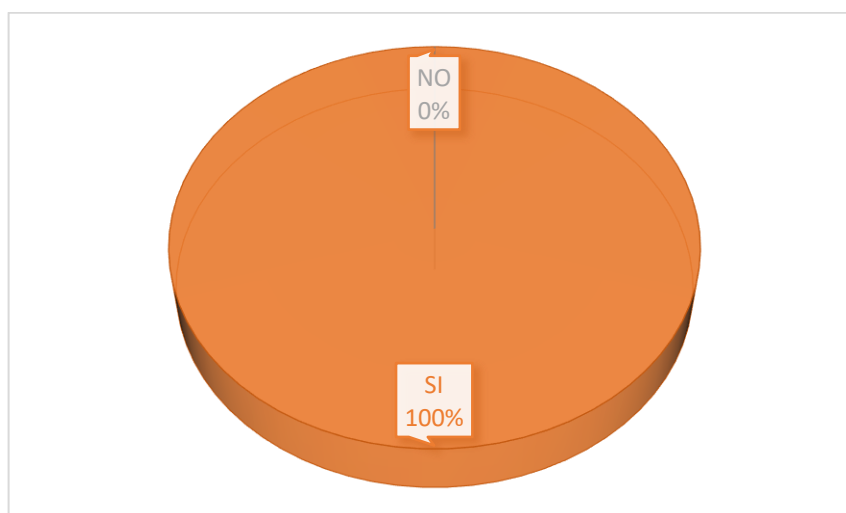
realizaban esta investigación, indicando que el método de búsqueda es el internet y encuentra lecturas demasiado largas, la tabla 3, se preguntó al usuario sobre si es necesario brindar mayor información acerca de esto, a continuación se muestra las respuestas.

**TABLA 3**  
**INFORMACIÓN DE LOS MONUMENTOS DEL MALECÓN**

¿Cree usted necesario, brindar mayor información a los estudiantes, turistas, y público en general que visitan el malecón 2000 acerca de sus monumentos?		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	300	100%
NO	0	0%

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

**FIGURA 25**  
**INFORMACIÓN DE LOS MONUMENTOS DEL MALECÓN**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

El porcentaje de esta pregunta es el 100% a favor de que se debe brindar mayor información acerca de los monumentos, en la tabla 4 se muestran resultados, del medio que es preferido por los usuarios para que llegue esta información.

**TABLA 4**  
**MEDIO ADECUADO PARA RECIBIR INFORMACIÓN**

¿Cuál cree usted que es el medio más adecuado para brindar esta información?		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SMARTPHONE	240	80%
DIARIOS	30	10%
LIBROS	30	10%

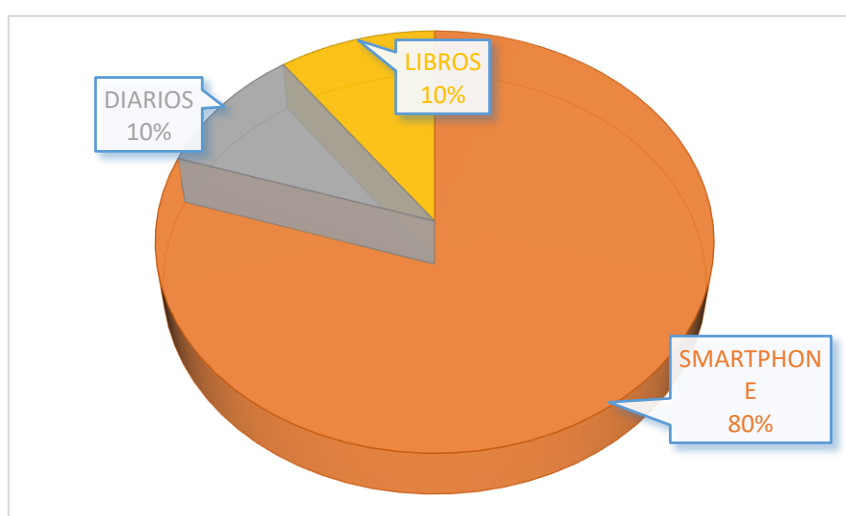
Fuente:

Investigación directa

Elaborado por:

Seavichay Rivera Oscar Omar

**FIGURA 26**  
**MEDIO ADECUADO PARA RECIBIR INFORMACIÓN**



Fuente:

Investigación Directa

Elaborado por:

Seavichay Rivera Oscar Omar

Del total de las personas encuestadas, la mayoría escoge el teléfono inteligente para recibir información acerca de los monumentos, alegando que es el medio más utilizado y práctico, en la tabla 5 se muestra la cantidad de personas encuestadas que utilizan smartphones.

En la figura 27 el respectivo gráfico de la tabla 5, se pregunta al usuario acerca del medio adecuado para recibir información, tomando en cuenta, que al referirnos a los smartphones se engloba a todos los dispositivos móviles que utilicen Android como sistema operativo.

**TABLA 5**  
**DISPOSITIVOS INTELIGENTES**

¿Utiliza usted smartphone, tablet, o algún dispositivo móvil inteligente?		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	300	100%
NO	0	0%

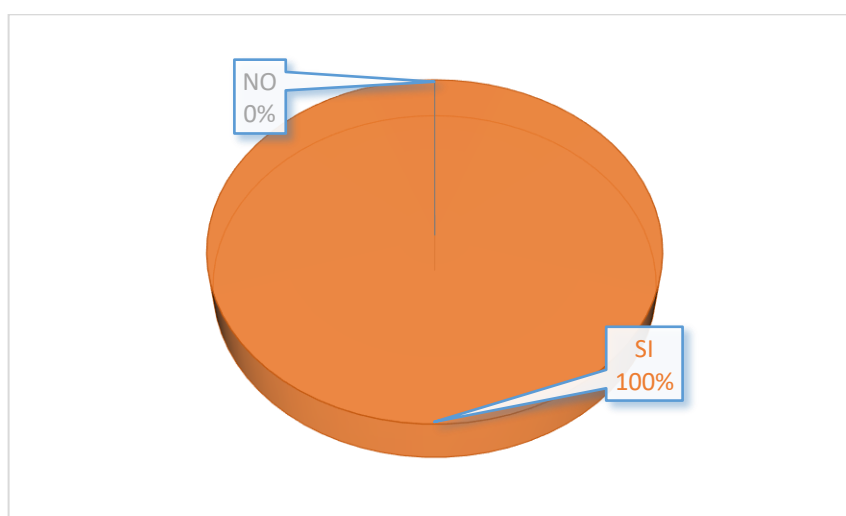
Fuente:

Investigación directa

Elaborado por:

Seavichay Rivera Oscar Omar

**FIGURA 27**  
**DISPOSITIVOS INTELIGENTES**



Fuente:

Investigación Directa

Elaborado por:

Seavichay Rivera Oscar Omar

Como indica la tabla en su totalidad las personas encuestadas utilizan smartphone, la conexión con la tabla 4 hace énfasis de eso, el medio más utilizado es el dispositivo móvil.

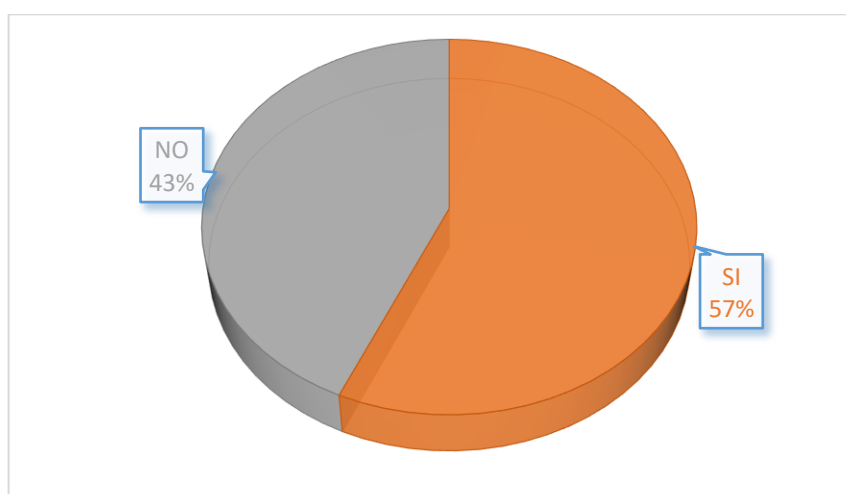
En la actualidad, el uso de un dispositivo móvil inteligente está al alcance de todos, es práctico y por eso la preferencia de recibir información por este medio, ciertas personas encuestadas aun prefieren la lectura, argumentan que se debe reforzar la enseñanza en las escuelas, mientras otras asimilan que es más adecuado ver esta información en el sitio.

**TABLA 6**  
**REALIDAD AUMENTADA**

¿Ha oído acerca de la tecnología “realidad aumentada”?		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	170	56.7%
NO	130	43.3%

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

**FIGURA 28**  
**REALIDAD AUMENTADA**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

En la tabla 6 se muestran los resultados, sobre lo que se preguntó a los visitantes del malecón 2000, si conocían acerca de la tecnología en realidad aumentada, es la tabla más pareja, aunque luego de las encuestas algunas personas indicaron que si se les hace familiar el termino pero no sabían que se denominaba así, pese a esto en la tabla 7 se muestra el resultado sobre el desarrollo de una aplicación basada en esta tecnología.

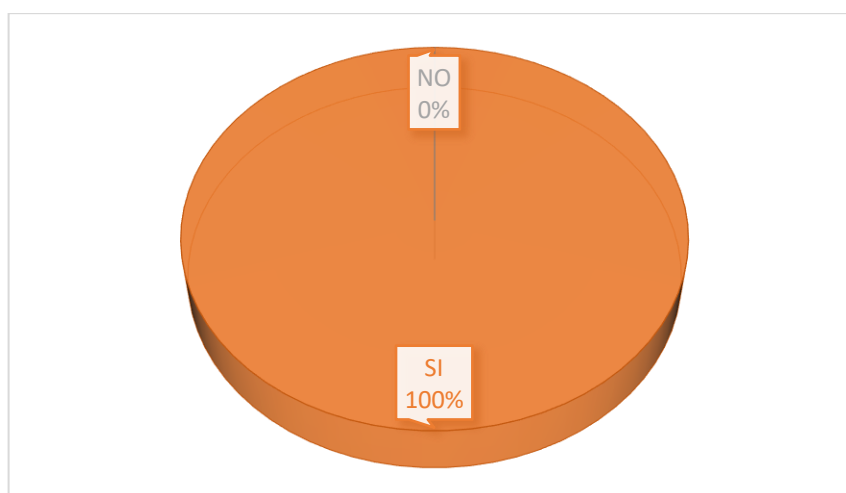
La siguiente tabla se enfoca directamente en el desarrollo de la app.

**TABLA 7**  
**DESARROLLO DE UNA APLICACION**

¿Cree usted necesario el desarrollo de una aplicación basada en realidad aumentada que muestre información acerca de los monumentos que se encuentran en el malecón 2000?		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	300	100%
NO	130	0%

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

**FIGURA 29**  
**DESARROLLO DE UNA APLICACION**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

Todas las personas encuestadas están de acuerdo en que se necesita el desarrollo de app que permita mediante la tecnología de realidad aumentada, recibir información acerca de los monumentos ubicados en el malecón 2000, y a su vez en la tabla 8 también muestra que el 100% de las personas está dispuesto a utilizar esta aplicación.

La encuesta determina en esta pregunta el 100% de necesidad.

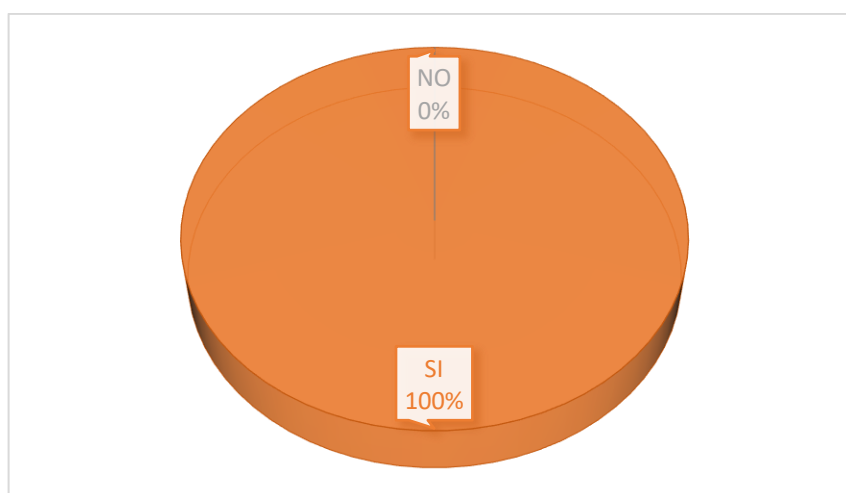


**TABLA 8**  
**USO DE LA APLICACIÓN**

Si existiera una aplicación con las características anteriores ¿usted la utilizaría?		
OPCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	300	100%
NO	0	0%

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

**FIGURA 30**  
**USO DE LA APLICACIÓN**



Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

Esta encuesta tiene como fin determinar la necesidad del desarrollo de una aplicación basada en realidad aumentada, en la figura 31 se aprecia una foto tomada durante el desarrollo de esta encuesta.

Básicamente los resultados que se muestran en esta encuesta determinan la necesidad del desarrollo de una aplicación, que brinde información acerca de los monumentos ubicados en el malecón 2000, para realizarlo es fundamental reconocer algunas plataformas donde pueda ser desarrollado este software de aplicación, en el siguiente capítulo se hablara acerca de algunas de ella y se escogerá la más adecuada para su función

**FIGURA 31**  
**FOTO REALIZANDO ENCUESTA**



**Fuente:** Investigación directa  
**Elaborada por:** Seavichay Rivera Oscar Omar

## **CAPITULO IV**

### **DESARROLLO DE LA PROPUESTA.**

#### **4.1. La Necesidad.**

Luego de demostrar la necesidad del desarrollo de una aplicación basada en realidad aumentada, mediante una encuesta realizada en el malecón 2000 como se muestra en la figura 32, se procede con el proceso de desarrollo de esta aplicación.

**FIGURA 32**  
**ENCUESTA REALIZADA EN EL MALECON 2000**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

#### **4.2. Malecón 2000.**

Desde al año 1999 a raíz de su remodelación, el Malecón 2000 se ha convertido en el mayor centro de actividad turística de Guayaquil, con el pasar del tiempo sigue evolucionando y mejorando y se ha ido expandiendo a lo largo de la orilla del río Guayas. El malecón 2000 cuenta con un recorrido de aproximadamente 2.5 Km, y en él se puede encontrar;

Centros comerciales, patios de comida, museo, parques, bares, muelles, monumentos, cine, centros de entretenimiento y recreación donde se encuentra La Perla un hermoso juego que se muestra en la figura 33.

**FIGURA 33**  
**LA PERLA**



Fuente: [//hospedarecuador.com/que-hacer-guayaquil/](https://hospedarecuador.com/que-hacer-guayaquil/)  
Elaborado por: Investigación Directa

A lo largo del recorrido por el malecón 2000, las personas que asisten pueden encontrarse con varios centros de recreación, juegos infantiles y para adultos, su cine IMAX uno de los primeros en Sudamérica, la gran infraestructura de la que es partícipe, la hace el referente más importante de la ciudad.

#### **4.2.1. Monumentos.**

Así como hablar de Guayaquil es hablar del Malecón 2000, mencionar el malecón es hablar de sus monumentos.

El malecón 2000 está lleno de historia, y cada uno de sus monumentos cuenta una de ellas, este cuenta aproximadamente 30 monumentos entre ellos esculturas, bustos, placas, entre otras, sin contar

que en una de sus zonas se hace mención de 30 personajes que trascendieron en la historia de Guayaquil y lucharon por su independencia, como se puede observar en la figura 34, el nombre de estos personajes aparecen en 5 columnas cada una de ellas consta de 3 nombres por lado.

**FIGURA 34**  
**ZONA CENTRO MALECON 2000**



Fuente: [www.alamy.es/imagenes/guayas.html?page=9](http://www.alamy.es/imagenes/guayas.html?page=9)  
Elaborado por: Investigación Directa

#### **4.2.2. Esculturas y Homenajes.**

Entre los monumentos del malecón 2000, se encuentran bustos de algunos personajes de la historia uno ellos es del Cap. Arturo Prat Chacón, este busto fue donado por la embajada chilena, es partcipe de la historia de dicho país, alrededor de 15 estatuas, algunas son de ex – presidentes del Ecuador, y personajes históricos entre ellos se puede encontrar el monumento llamado “Hemiciclo de la Rotonda”, es uno de los más importantes, inclusive es la imagen del malecón, en la figura 35 se muestra la imagen de este acontecimiento histórico, refiriéndose al acontecimiento por el cual se le guarda tributo a este monumento. También dentro de sus zonas se encuentran placas que hacen memoria al pasado del malecón, que recuerdan algunas avenidas de Guayaquil del pasado, en una placa se



indica que el nombre con el que se conocía al malecón Simón Bolívar era “La Calle de la Orilla”, su nombre actual se dio a partir de la visita del Libertador Bolívar a ciudad, así mismo otras placas recuerdan el nombre de algunas calles que terminaban ahí.

**FIGURA 35**  
**HEMICICLO DE LA ROTONDA**



Fuente: [https://www.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g303845-d8786655-i245794114-Hemiciclo\\_de\\_la\\_Rotonda-Guayaquil\\_Guayas\\_Province.html](https://www.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g303845-d8786655-i245794114-Hemiciclo_de_la_Rotonda-Guayaquil_Guayas_Province.html)  
: Investigación: Investigación Directa

Existen otras estatuas de igual importancia a lo largo del recorrido del malecón 2000, otro de ellos es un jabalí donado por el consulado chino en el año de 1931, también en la plaza Olmedo se puede observar el monumento a José Joaquín de Olmedo, y una escultura que representa al ex alcalde de Guayaquil, León Febres-Cordero, motor fundamental en la reconstrucción del malecón 2000.

Para poder empezar esta reconstrucción se recogieron donaciones al pueblo ciudadano, inclusive a empresas en honor a estas personas se hizo un reconocimiento, este se llama “Pabellón de los Donantes”, hecho de paredes de vidrio, en él se detallan los nombres de ciudadanos y empresas que donaron y contribuyeron voluntariamente en nombre de este

proyecto de reconstrucción, en la figura 36 se presenta este pabellón con luces en honor a estas personas que con esfuerzo ayudaron a mejorar la vista del malecón.

En las noches es iluminado con luces creando un espectáculo digno de la ciudad, las familias que visitan este lugar quedan admirados por la belleza que refleja.

**FIGURA 36**  
**PABELLON DE LOS DONANTES**

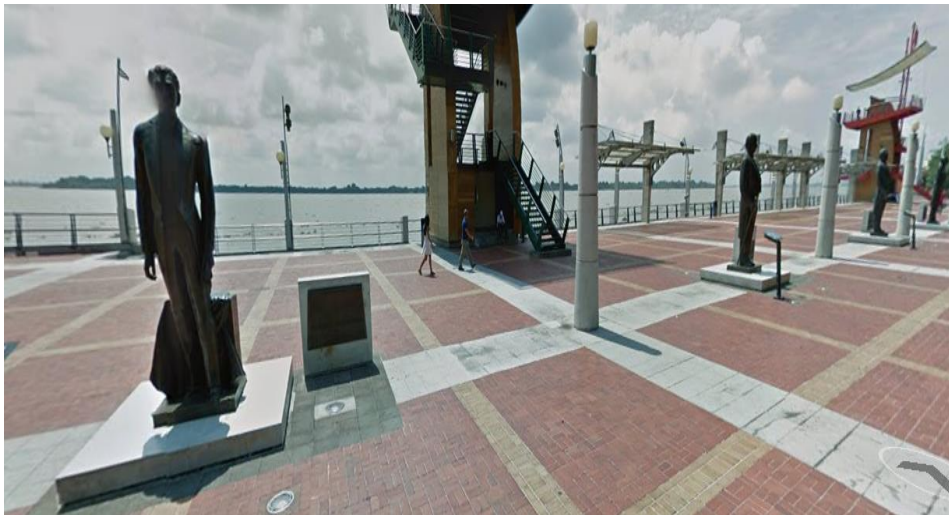


Fuente: [skyscrapercity.com/showthread.php?t=362941&page=5](http://skyscrapercity.com/showthread.php?t=362941&page=5)  
Elaborado por: Investigación Directa

Los monumentos antes presentados se presentan en diferentes zonas en el malecón 2000, también existe una zona donde se presentan a ex presidentes la particularidad de estos monumentos es que se le brinda homenaje a los presidentes nacidos en Guayaquil.

En la figura 37 se muestra el espacio dedicado para ellos.

**FIGURA 37**  
**ZONA EX - PRESIDENTES GUAYAQUILEÑOS**



Fuente: [www.google.com/maps/@-2.1937754,-79.8796836,2a,75y,141.68h,78.62t/data=!3m6!1e1!3m4!1sebNhnB73OCxC8AlfVFcX4A!2e0!7i13312!8i6656](https://www.google.com/maps/@-2.1937754,-79.8796836,2a,75y,141.68h,78.62t/data=!3m6!1e1!3m4!1sebNhnB73OCxC8AlfVFcX4A!2e0!7i13312!8i6656)  
 Elaborado por: Investigación Directa

La torre morisca y el reloj público es otro monumento lleno de historia, fue construido en Inglaterra y se encuentra adornando el malecón 2000 desde 1931, en el malecón se encuentra ubicada junto a un monumento llamado Juan Pueblo personaje representativo de los guayaquileños.

Entre otros monumentos se puede encontrar escultura a los 4 elementos como son aire, tierra, agua y fuego, en fin es un hermoso recorrido lleno de historia, pero muchos guayaquileños desconocen de esto y es un deber cívico el saber de esta historia y es necesario que la tecnología aporte con esta necesidad

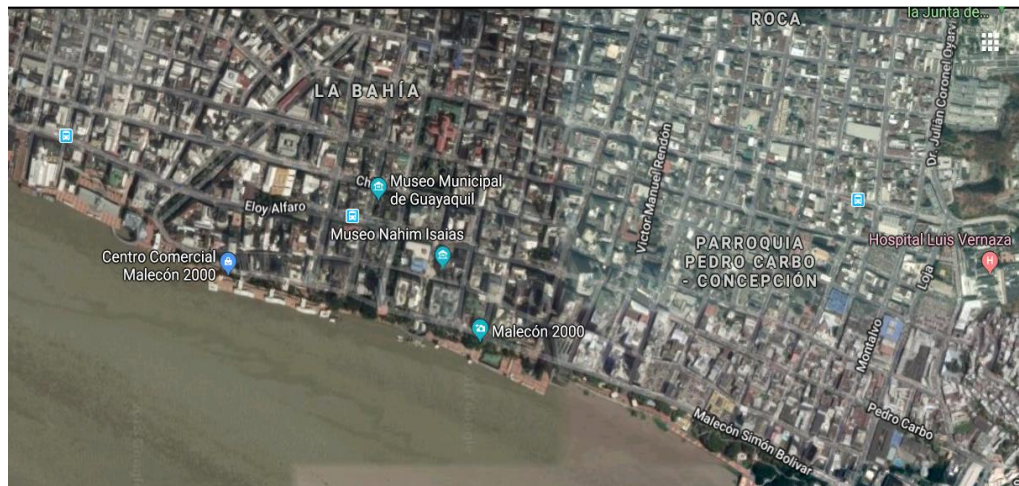
#### **4.2.3. Ubicación**

El malecón 2000 queda ubicado en la zona céntrica de Guayaquil a orillas del río Guayas.

A continuación en la figura 38 se muestra un mapa del malecón con algunas de sus esculturas remarcadas.



**FIGURA 38**  
**MAPA DEL MALECON 2000**



Fuente: <https://www.google.com.ec/maps/@-2.1920493,-79.8806099,2102a,35y,270h/data=!3m1!1e3>

Elaborado por: Investigación Directa

### 4.3 Desarrollo

Para empezar con el desarrollo de esta aplicación es fundamental saber que se necesita de un software para su funcionamiento, las herramientas que brindan ayuda para el desarrollo del software son varias, y en diferentes plataformas, a continuación, se mencionan lo más relevante, de ellos, con un cuadro comparativo, y dependiendo de su funcionalidad se escogerá uno para el desarrollo de la aplicación basada en realidad aumentada para los monumentos en el malecón 2000.

#### 4.3.1. Plataformas para el software de realidad aumentada

Vuforia. - Siendo una complete SDK para el desarrollo de app de realidad aumentada, Vuforia soporta:

- La detección de varios tipos de etiquetas (incluyendo objetos, imágenes y textos en inglés)
- Rastreo de objetivos
- Reconocimiento 2D y 3D
- Escaneamiento de objetos reales para su reconocimiento

- Botones virtuales
- Mapeamiento de elementos adicionales vía OpenGL
- Smart Terrain™, la capacidad de reconstruir un terreno en tiempo real, creando un mapa del entorno geométrico en 3D
- Seguimiento extendido, capacidad que muestra continuas experiencias visuales incluso cuando el blanco está fuera de vista.

En particular, el uso de Vuforia para la detección de imágenes, las aplicaciones móviles pueden recurrir a las bases de datos tanto locales como en la nube. La principal ventaja de la infraestructura es que incluye soporte de dispositivos de realidad virtual y una app de prueba con comentarios mostrando las habilidades de Vuforia. Sin embargo, la ausencia de una infraestructura manual conlleva complicaciones para los desarrolladores que trabajan con Vuforia por primera vez. Aunque hay muchas instrucciones específicas y consejos breves, están en orden aleatorio y no pueden reemplazar la documentación requerida. La opción de reconocimiento de nube tiene limitaciones en la versión libre. Además, en esta versión aparece una marca de agua una vez al día.

ARToolkit ARToolkit.- es un kit de herramientas de software de realidad aumentada que pueden ser utilizadas en apps AR. Su mayor beneficio es un código fuente abierto que implica un acceso libre a la biblioteca. ARToolkit soporta:

- Reconocimiento 2D
- Mapeamiento de elementos adicionales vía OpenGL

La biblioteca te permite hacer un seguimiento previo de marcadores de objetos conocidos a través de un dispositivo de cámara móvil y reproducir su localización en la pantalla elegida. Después un desarrollador puede crear una interfaz de realidad aumentada utilizando los datos recibidos. ARToolkit funciona en diferentes plataformas: Android, iOS,

Windows, Linux, Mac OS X, SGI. Cada sistema operativo necesita su propio ambiente de desarrollo. Los ambientes de desarrollo son gratis para todas las plataformas mencionadas. Aunque hay acceso libre a la librería AR, la documentación desarrollada es bastante limitada. Incluye apps de prueba, pero no todas ellas se pueden construir fácilmente. Los ejemplos son muy pobres, y no hay ningún tipo de información sobre los planes de la actualización de infraestructura.

WikiTude La biblioteca de WikiTude soporta:

- Reconocimiento 2D y 3D
- Escaneamiento de objetos reales para su reconocimiento
- Representación y animación de modelos 3D □ Rastreo de localización
- Aumento HTML

Con el uso de WikiTude, los desarrolladores pueden crear apps de realidad aumentada para la reconstrucción de lugares en mapas virtuales o en la lista, hacer una búsqueda de eventos, tweets, artículos Wiki, u obtener recomendaciones de otros usuarios. Además, una app basada en WikiTube, permite recibir cupones de móviles, información sobre ofertas actuales y jugar en juegos AR. WikiTude puede usarse en Android e iOS, como programa adicional en PhoneGap, un módulo para Titanium y un componente para Xamarin. Esta infraestructura es compatible con Smart glasses Google Glass, Epson Moverizo, Vuzix M-100 y Optinvent ORA1. Existe una versión gratuita de prueba para desarrolladores. Cuando quieras usar una versión completa, estate preparado para pagos regulares. En cuanto a la documentación, está bien estructurada y detallada.

LayAR. - Como indica el nombre de la infraestructura, puedes visualizar el terreno a través de las capas, que están mapeadas en la pantalla de tu dispositivo móvil. LayAR soporta:

- Reconocimiento de imagen

- Mapeamiento de elementos adicionales en la base de localización de usuario e imágenes reconocidas.

Cada una de las capas de la infraestructura puede incluir datos sobre la localización de lugares específicos o redes sociales de usuarios. Además, la funcionalidad de LayAR permite una expansión considerable de las habilidades de los productos impresos. Por ejemplo, usando la app basada LayAR, puedes establecer un orden en un catálogo impreso o escuchar una canción que se mencionó en una revista. Todo el trabajo se lleva a cabo en un servidor a través de JSON, incluyendo la lógica del mapeamiento de elementos adicionales en reconocimiento. Por este motivo, el trabajo con LayAR no es flexible. Mirando los beneficios, tenemos que decir que la documentación está muy detallada y bien estructurada. Aunque, el manual de la infraestructura sólo está disponible online.

Kudan.- AR La funcionalidad de Kudan consiste en:

- Reconocimiento de imagen
- Mapeamiento de elementos adicionales en la base de localización de usuario e imágenes reconocidas
- Rastreo sin objetivo (en lugar de marcas de referencia, se basa en el uso de características naturales como los bordes, esquinas y texturas)
- Mapeamiento de elementos adicionales vía componentes separados sobre OpenGL Kudan es más rápida que otras infraestructuras.

Esta librería ayuda a las apps móviles AR a mapear modelos multipoligonales en la realidad e importarlos a modelos en 3D de uno de los paquetes de software de modelización. Además, el número de imágenes reconocibles no es limitado y necesita menos memoria para almacenar archivos en un dispositivo. En la figura 39 se muestra una imagen de un cuadro de características de estas plataformas.

**FIGURA 39**  
**CUADRO DE CARACTERISTICAS**

Infraestructura AR	Compañía	Licencia	Plataformas Compatibles
Vuforia	Qualcomm	Libre y Comercial	Android, iOS, Unity
ARToolkit	DAQRI	Libre	Android, iOS, Windows, Linux, Mac OS X, SGI
WikiTude	Wikitude GmbH	Comercial	Android, iOS, Google Glass, Epson Moverio, Vuzix M-100, Optinvent ORA1, PhoneGap, Titanium, Xamarin
LayAR	BlippAR Group	Comercial	iOS, Android, BlackBerry
Kudan	Kudan Limited	Comercial	Android, iOS, Unity

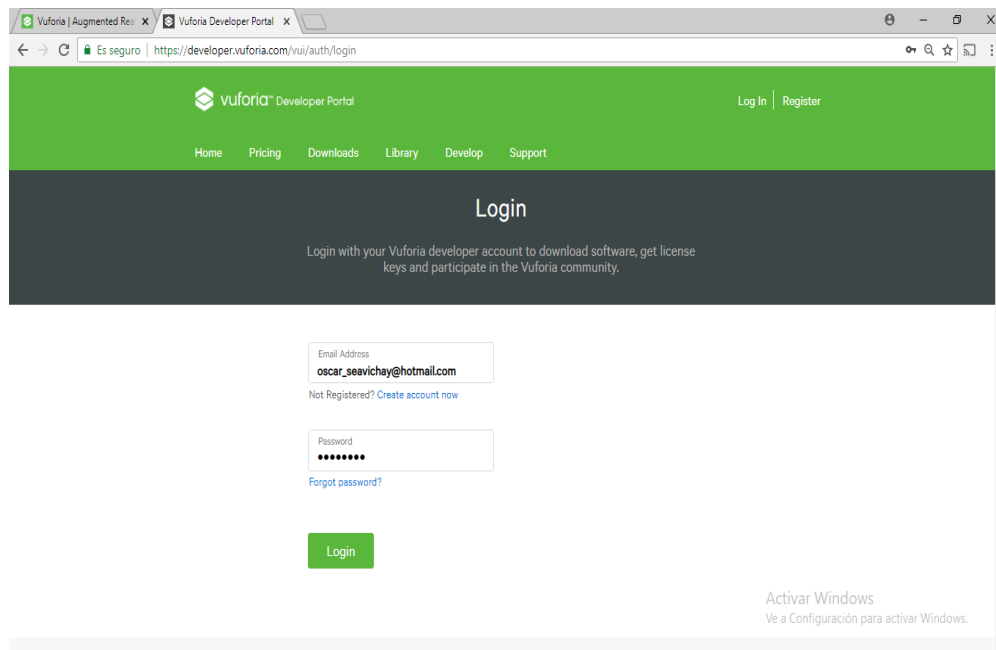
Fuente: [estudioalfa.com/top-herramientas-crear-apps-realidad-aumentada](http://estudioalfa.com/top-herramientas-crear-apps-realidad-aumentada)  
Elaborado por: Investigación Directa

#### 4.4. Vuforia

Luego de revisar las diferentes plataformas, se realizara en Vuforia, que es una plataforma de software libre, trabaja en conjunto con un programa llamado unity, que es el más utilizado para creación de juegos en 2D y 3D, es una herramienta gratuita, pero para mejores funcionalidad se puede adquirir una licencia donde incluirá más opciones para el desarrollo de aplicaciones.

Para acceder a esta plataforma se ingresa al navegador, se visita su página, es [vuforia.com](http://vuforia.com), es necesario el registro de nuevo usuario, si ya se está registrado se procede con el login como lo muestra la figura 40.

**FIGURA 40**  
**LOGIN VUFORIA**



**Fuente:** Investigación Directa  
**Elaborado por:** Seavichay Rivera Oscar Omar

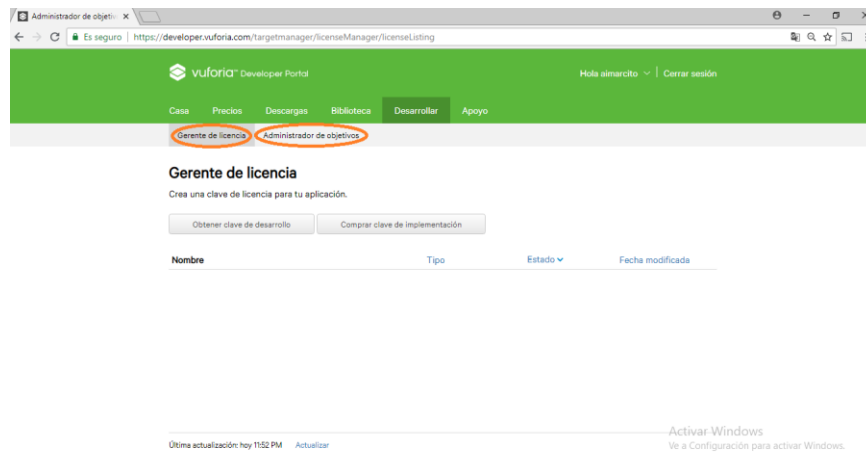
Una vez que se accedió a la cuenta de Vuforia, aparece una pantalla con 2 funciones importantes que son; Gerente de licencias, y Administrador de objetos, estos pasos son indispensables porque es donde se obtiene el permiso para el desarrollo de la aplicación y donde serán almacenados los marcadores que serán utilizados para el desarrollo de la aplicación.

En la figura 41 se muestran estas opciones y en las imágenes posteriores se mostrarán las pantallas de cada opción. Para estos pasos ya se debe de tener seleccionadas las imágenes que servirán como marcadores, debido a que la opción, administrador de objetos, serán almacenadas.

Ambas opciones son de suma importancia ya que sin la previa obtención de licencias el software de desarrollo no abrirá, y el administrador de imágenes es quien almacenara los marcadores.

## FIGURA 41

### OPCIONES DE VUFORIA

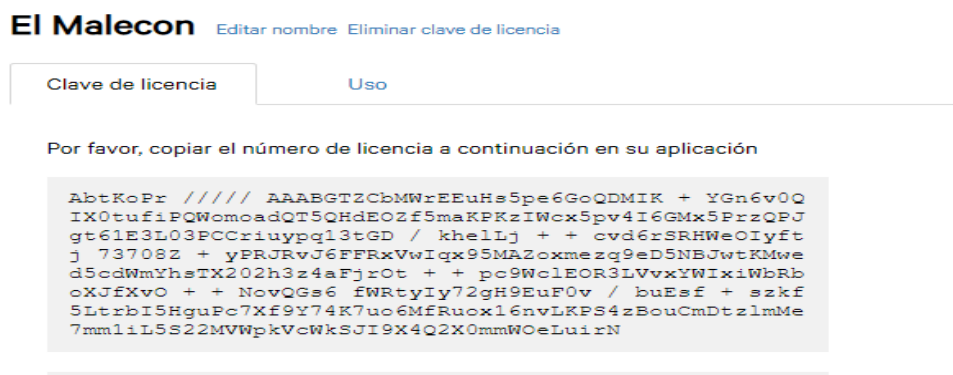


Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

Al seleccionar gerencia de licencias, se presiona sobre la opción obtener licencia, esto desplegara un menú, donde deberá ser colocado el nombre de la aplicación a desarrollar y de forma instantánea se genera una licencia., que es la que concede los permisos para el desarrollo de la aplicación, en la figura 42 se muestra un ejemplo de la licencia.

## FIGURA 42

### LICENCIA QUE OTORGA VUFORIA



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

En el administrador de objetos se realiza el mismo procedimiento, pero esta vez para almacenar las imágenes que serán utilizadas para el desarrollo de la aplicación.





Estas imágenes son los marcadores que pueden ser imágenes en escala de grises y a color esta plataforma califica la calidad de la imagen con estrellas, es importante obtener la más alta puntuación, una vez completado el proceso de guardar los marcadores se procede a descargar la data base, en la figura 43 se muestran estos pasos, al realizar estos pasos se abre una ventana de opciones de descarga, se debe de seleccionar la descarga para unity, con estos se da por concluido el labor en vuforia

**FIGURA 43**  
**ADMINISTRADOR DE MARCADORES**

**ElMalecon** [Editar nombre](#)  
Tipo: Dispositivo

Objetivos (4)

[Agregar objetivo](#) [Descargar la base de datos \( Todos \)](#)

Nombre de objetivo	Tipo	Clasificación	Estado	Fecha modificada
 LEÓN	Sola imagen	★★★★☆	Activo	11 de agosto de 2018 23:17
 TORRE	Sola imagen	★★★★☆	Activo	11 de agosto de 2018 23:17
 OLMEDO	Sola imagen	★★★★★	Activo	11 de agosto de 2018 23:16
 ROTONDA	Sola imagen	★★★★★	Activo	11 de agosto de 2018 23:16

Última actualización: Hoy 12:10 a.m. [Actualizar](#)

Activar Windows  
Vaya a Configuración de Windows

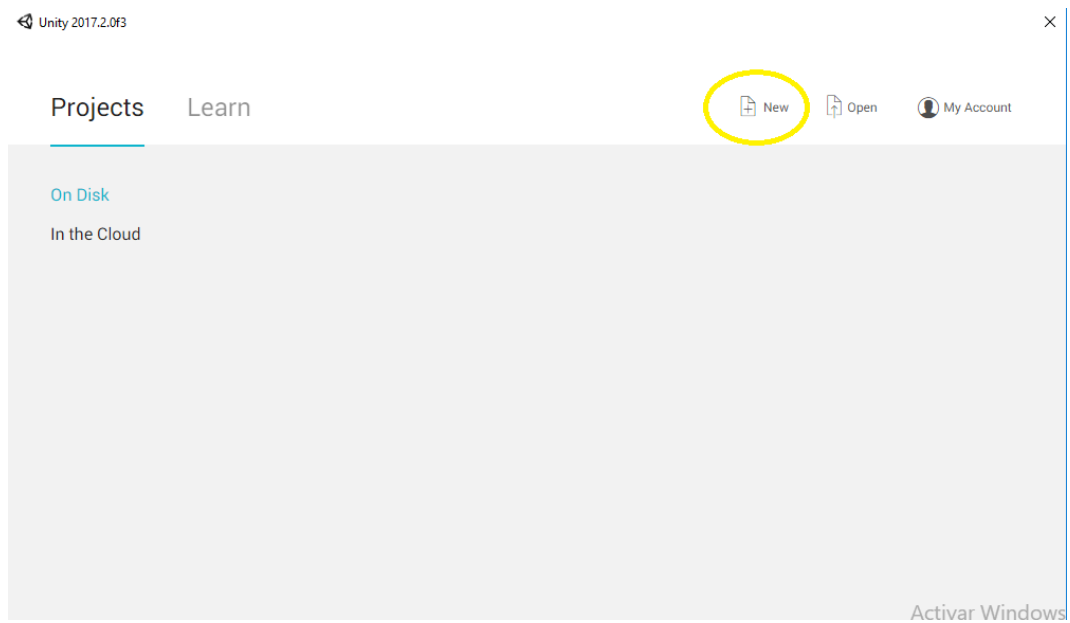
**Fuente:** Investigación Directa.  
**Elaborado por:** Seavichay Rivera Oscar Omar

#### 4.5. Unity

Unity es un programa de escritorio en donde se va a continuar con el desarrollo de la aplicación basada en realidad aumentada, debe descargarse en su sitio web, una vez instalada se procede, en la figura 44 se muestra el menú de inicio, se debe de dar doble clic en New Project para la creación de un nuevo proyecto, si se tiene guardado un avance o un proyecto terminado solo se selección el archivo que se desea abrir y continuar con el desarrollo de la aplicación.



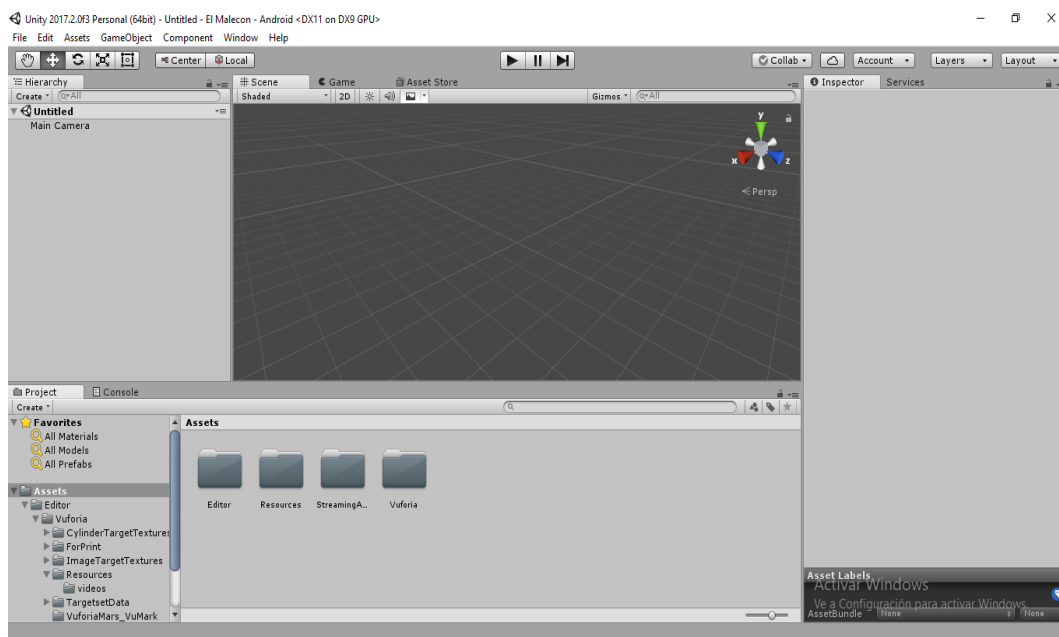
**FIGURA 44**  
**INICIO DE UNITY**



**Fuente:** Investigación Directa.  
**Elaborado por:** Seavichay Rivera Oscar Omar

Al seleccionar el nuevo proyecto se debe ingresar el nombre de la aplicación, en la figura 45 se muestra la pantalla principal de unity.

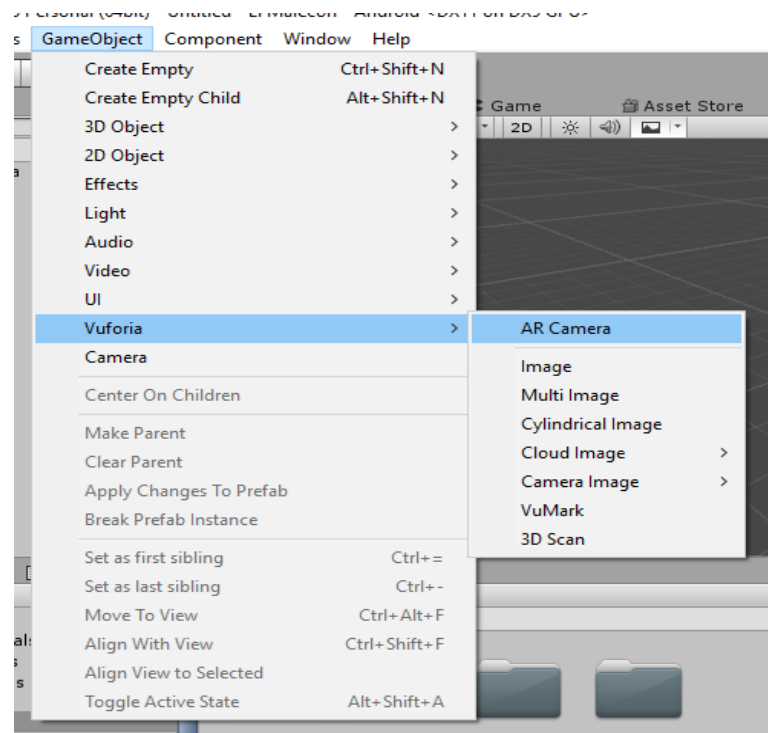
**FIGURA 45**  
**UNITY**



**Fuente:** Investigación Directa  
**Elaborado por:** Seavichay Rivera Oscar Omar

Una vez abierto el programa lo primero que se debe hacer es agregar una cámara para realidad aumentada, esto se puede hacer en game object, clic en vuforia y aparecerá la opción de camera RA como aparece en la figura 46, y en la pantalla aparecerá una cámara para realidad aumentada.

**FIGURA 46**  
**CAMARA AR**



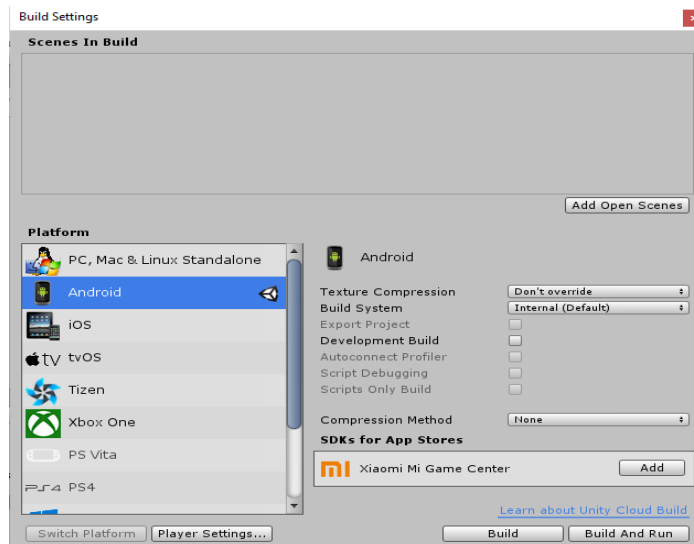
Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

El siguiente paso es ingresar a las configuraciones de vuforia, para realizar esto se debe acceder a files, build and settings, y se despliega un menú como se muestra en la imagen 47, se debe dar clic en las dos opciones de la izquierda esto permitirá ingresar a las configuraciones de vuforia dentro de unity.

Dentro de estas configuraciones se debe activar la casilla de realidad aumentada y se debe colocar la licencia como muestra la figura 48.

Siempre se escoge trabajar bajo settings de Android.

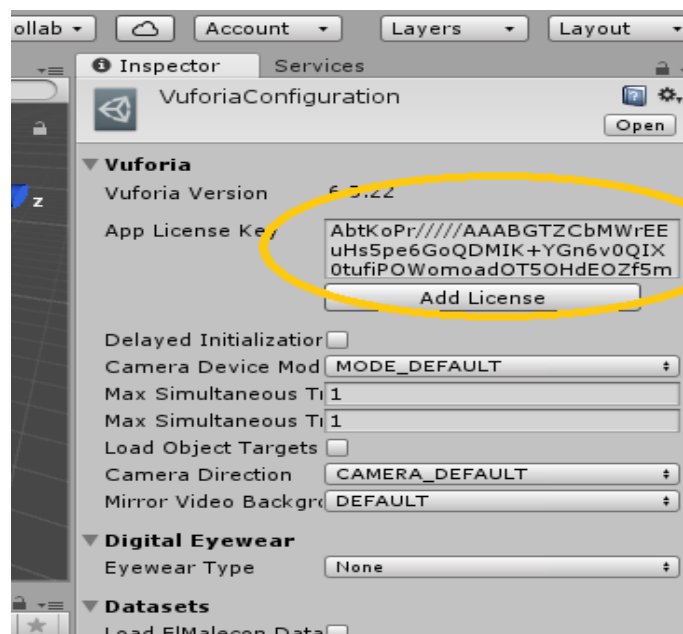
**FIGURA 47**  
**BUILD SETTINGS**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar

En esta imagen, se muestra la compatibilidad de algunas plataformas con unity se debe de seleccionar Android que es el sistema operativo para desarrollo de esta aplicación.

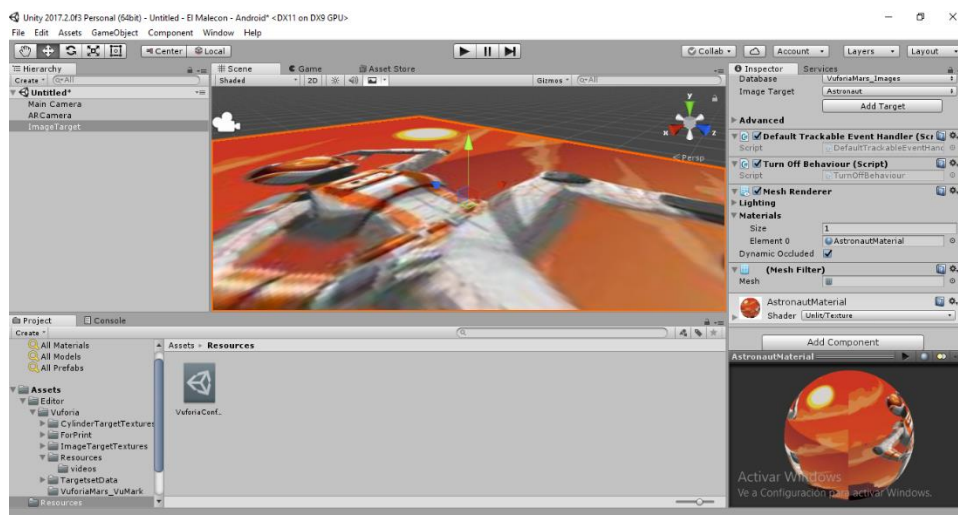
**FIGURA 48**  
**LICENCIA DE DESARROLLO**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar

La licencia concedida por vuforia debe ser pegada aquí, el siguiente paso es parecido a insertar AR camera, solo que esta vez después de seleccionar vuforia se escoge imagen, el archivo data base que se descargó de vuforia con los marcadores debe de ser importado en esta pantalla de unity, para poder escoger el marcador seleccionado, en la figura 49 se muestra un marcador por default mostrado desde la cámara de realidad aumentada, esta será la imagen q debe de reconocer el dispositivo para mostrar un aumento de la realidad.

**FIGURA 49**  
**VISTA DE MARCADORES EN UNITY**

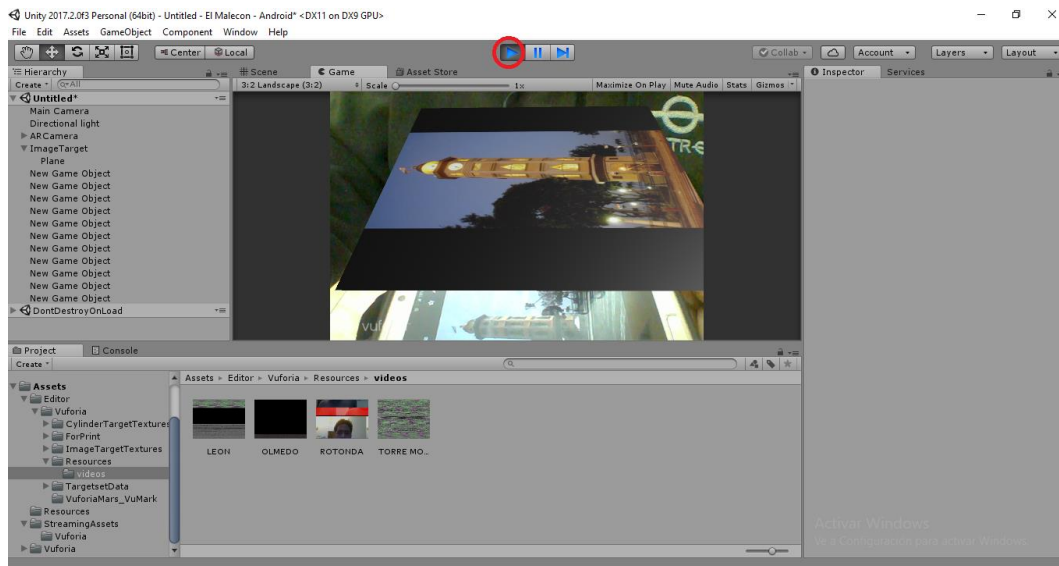


**Fuente:** Investigación Directa  
**Elaborado por:** Seavichay Rivera Oscar Omar

Lo que se desea presentar encima del marcador es el aumento de la realidad, como se ha dicho en varias ocasiones, esta puede ser un video, una imagen, 3D y entre otros datos, los paso para realizar la colocación de la aumento de realidad, game objects, 3D objects, y Plane, para seleccionar la imagen que se muestre luego de reconocer el marcador.

Para revisar si esta configuración es la correcta se puede realizar pruebas, en la figura 50 se muestra donde está ubicado el botón que debe ser presionado para poder realizar pruebas, esta captura de pantalla muestra el momento justo cuando se está realizando la prueba.

**FIGURA 50**  
**PRUEBA DE REALIDAD AUMENTADA**



**Fuente:** Investigación Directa  
**Elaborado por:** Seavichay Rivera Oscar Omar

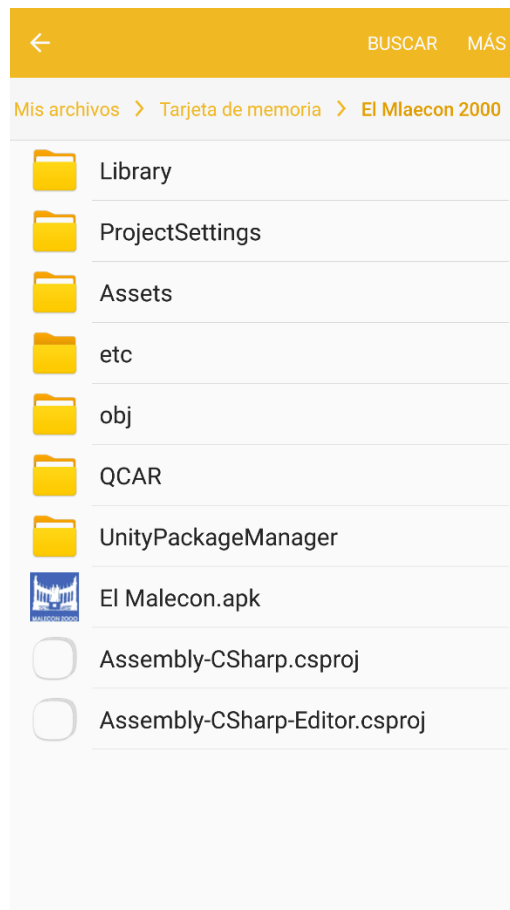
Para guardar el proyecto, se debe presionar al mismo tiempo las teclas ctrl + s, y una vez culminadas todas las imágenes que se deseen agregar se procede a guardar como apk, se ingresa a build and setting, un menú mostrado anteriormente se lo revisa nuevamente pero en esta ocasión se da clic en build, para que pueda compilar esta información en la computadora debe estar instalado Android estudio y Java.

Una vez compilada la aplicación se guarda en una carpeta, este debe de ser descargada en el dispositivo móvil, cabe recalcar que es una aplicación para sistemas operativos Android, en la figura 51 se muestra la aplicación desde un smartphone.

Para la instalación de la apk en el dispositivo móvil se debe conceder los permisos necesarios para realizar la instalación de la aplicación de realidad aumentada.

Y con este se concluye el proceso de desarrollo de una app en unity.

**FIGURA 51**  
**APP EN EL SMARTPHONE**

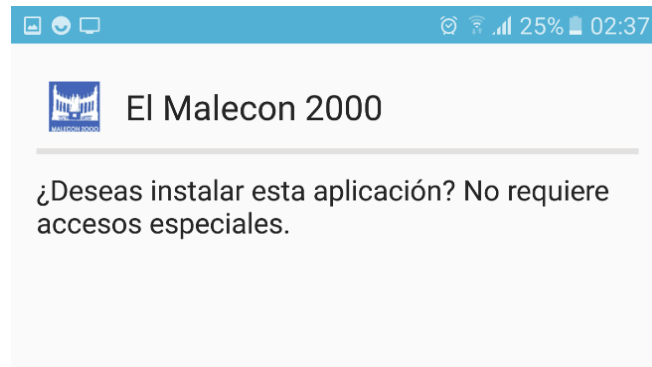


Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay Rivera Oscar Omar.

#### 4.6. App en el Smartphone

Luego de la instalación en el celular se muestra que el diseño de la aplicación desarrollada funcione, para eso se cuenta con un smartphone con sistema operativo Android, en la figura 52 se muestra el mensaje que utiliza Android para preguntar al usuario acerca de la instalación de la aplicación, antes de empezar con la instalación se procede a permitir el acceso de fuentes desconocida, como este es el caso la aplicación está realizada en formato apk pero no está certificado por play store, que es quien promociona las aplicaciones para sistemas Android. Una vez seleccionada la acción se continúa con la instalación en el smartphone.

**FIGURA 52**  
**EMPEZAR INSTALACION**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay rivera Oscar

Luego de la instalación se procede concediendo los permisos necesarios para el funcionamiento de la misma, en la figura 53 se muestra 2 pantallas de permisos que se deben conceder en el smartphone para poder utilizar la aplicación.

**FIGURA 53**  
**PERMISOS PARA LA APP**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay rivera Oscar

El logotipo de la aplicación hace referencia al saludo histórico de Simón Bolívar y San Martín, más conocido como hemicycle of the roundabout is an icon very representative because the name of the promenade is that of the Venezuelan character. In figure 54 the logo is shown.

**FIGURA 54**  
**ICONO DE LA APLICACION**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay rivera Oscar

In figure 55 the QR codes that will be used for the application to provide information about 3 main monuments of the Malecón 2000, while a fourth element will be who presents images of the other monuments in a case of promotion.

**FIGURA 55**  
**CODIGOS QR PARA LA APP**

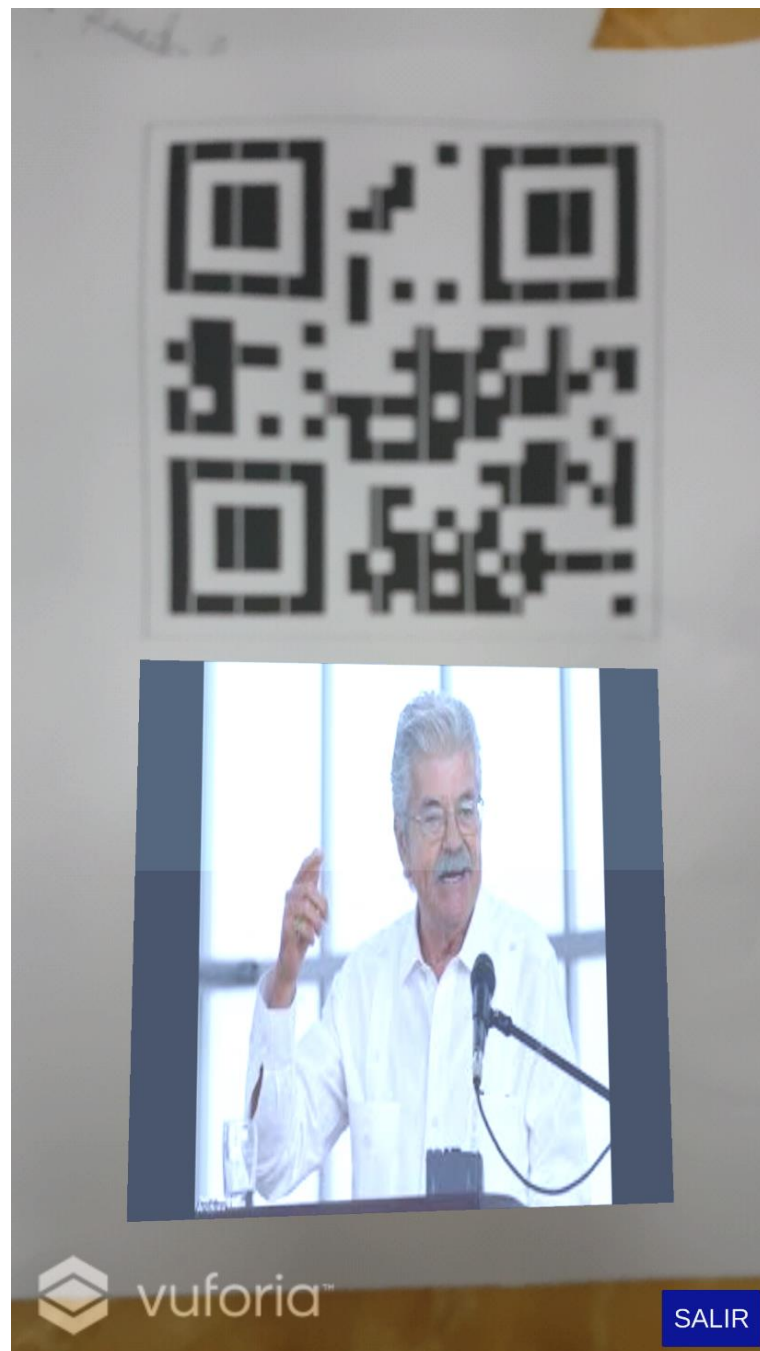


Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay rivera Oscar



En la figura 56 se muestra el funcionamiento sobre un código QR se brinda información acerca de un monumento, al ser vuforia software libre aparecerá su nombre en la aplicación, adicional se configuro un botón de salida.

**FIGURA 56**  
**REALIDAD AUMENTADA DESDE SMARTPHONE**



Fuente: Investigación Directa  
Elaborado por: Seavichay rivera Oscar

#### **4.7. Conclusiones**

Se encontró la plataforma Vuforia es la más adecuada, debido a que se puede desarrollar la aplicación con licencia gratuita además trabaja en conjunto con unity para elaborar un proyectos basado en Realidad Aumentada.

Mediante una encuesta realizada en el interior del Malecón, a visitantes que recorrían el sector, se pudo conocer que muchos de ellos no conocen acerca del malecón, y que están de acuerdo en que se necesita una aplicación que brinde información acerca de los monumentos del Malecón 2000 y así mismo están dispuestos a usarla.

En el desarrollo de la aplicación basada en realidad aumentada para dispositivos con sistema operativo Android, se pudieron observar algunas opciones para realizarla se concluye en que la mejor opción es que no necesite acceso a internet para que los usuarios puedan visualizar la información sin necesidad de utilizar datos móviles en sus dispositivos.

Se realizó un estudio acerca de las funcionalidades, herramientas, donde se puede observar que la manera más viable de desarrollar la aplicación es con el uso de marcadores.

#### **4.8. Recomendaciones**

En el transcurso de la elaboración de este proyecto se puede decir que las personas que visitan el malecón necesitan un medio didáctico entretenido, al elaborar la aplicación se recomienda hacerlo de una forma más innovadora por ejemplo con figuras en 3D de los personajes.

En caso de que se elabore realidad aumentada basada en localización es razonable cubrir en su totalidad de puntos de acceso de

internet gratuito para que se pueda aprovechar los beneficios de la aplicación en todo momento, así el usuario pueda obtener links de videos que sean conmemorativos con respecto a los monumentos ubicados en el malecón 2000. Se recomienda colocar el marcador en un lugar visible cerca de los monumentos para que los visitantes se percaten de donde están ubicados y de esta manera no perderse ni una información.

También es oportuno indicar que se debe brindar información acerca de la aplicación, para que las personas puedan saber para qué sirven los marcadores, una idea es postear en el servicio de transporte masivo “Metrovía”, con un marcador que muestre algunos Monumentos del Malecón 2000.

Para los extranjeros que visitan este centro de atracción turística, se recomienda que la aplicación esté disponible en varios idiomas, así los turistas puedan entender sobre la historia de los monumentos.

Se recomienda también que los profesores de escuela y colegio realicen excursiones resaltando la importancia de la historia, y la tecnología de realidad aumentada.

# ANEXOS

## ANEXO 1

### FORMATO DE ENCUESTA REALIZADA



Universidad de Guayaquil  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Carrera de Ingeniería en Teleinformática

La siguiente encuesta, está basada en el proyecto de tesis con título: “Diseño de una aplicación basada en realidad aumentada para los monumentos ubicados en el malecón 2000”, que pretende recoger datos acerca de la necesidad, de la creación de una aplicación para obtener información acerca de los monumentos ubicados en el malecón 2000.

Lea atentamente las preguntas y marque con una X la situación que considere que aplique con usted.

1.- ¿Conoce usted acerca de la historia de los monumentos del malecón 2000?

SI	
NO	

2.- ¿Investiga usted acerca de los monumentos que se encuentran en el malecón 2000?

SI	
NO	

3.- ¿Cree usted necesario, brindar mayor información a los estudiantes, turistas, y público en general que visitan el malecón 2000 acerca de sus monumentos?

SI	
NO	

4.- ¿Cuál cree usted que es el medio más adecuado para brindar esta información?

PERIODICOS	
LIBROS	
SMARTPHONES	

5.- ¿Utiliza usted smartphone, tablet, o algún dispositivo móvil inteligente?

SI	
NO	

6.- ¿Ha oído acerca de la tecnología “realidad aumentada”?

SI	
NO	

7.- ¿Cree usted necesario el desarrollo de una aplicación basada en realidad aumentada que muestre información acerca de los monumentos que se encuentran en el malecón 2000?

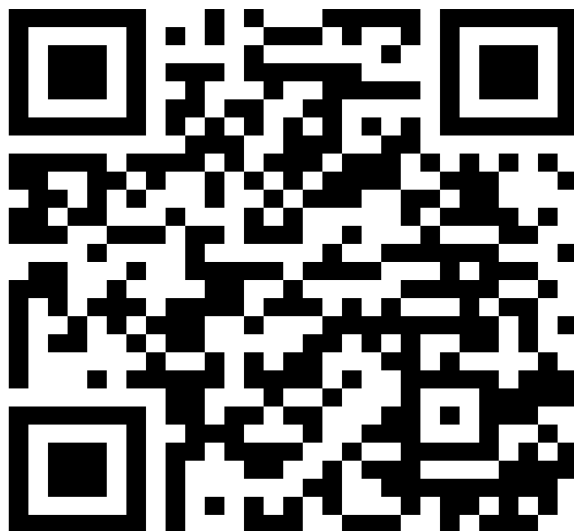
SI	
NO	

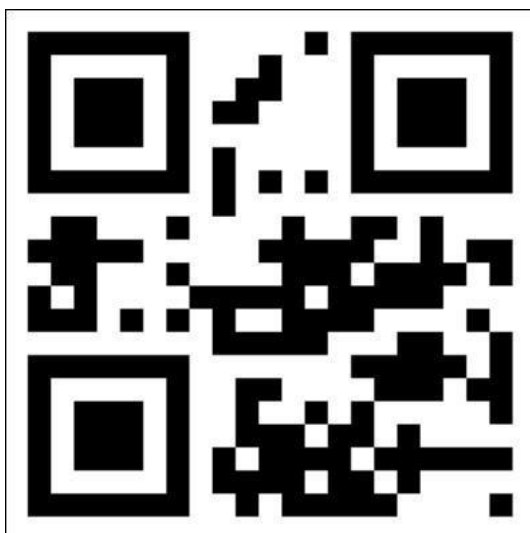
8.- Si existiera una aplicación con las características anteriores ¿usted la utilizaría?

SI	
NO	

## ANEXO 2

### MARCADORES UTILIZADOS PARA LA APLICACIÓN







## **BIBLIOGRAFÍA**

**Salvador OSSA (2017).** Artículo. *Diario El Universo*. "Un Museo de Realidad Aumentada abrió sus puertas en Galapagos. Galapagos - Ecuador.

**Balvanera cruz, (2018).** Artículo. *Diario el Telegrafo*. "La app que da una mano al turismo en Riobamba". Riobamba - Ecuador.

**Mercedes Nuñez, (2014).** Blog. "Guideo: la primera 'app' turística con Realidad Aumentada. España.

**Daniel Thomas, (2014).** Artículo. Web site *BBC Noticias*. "Como la Realidad Aumentada está cambiando el mundo".

**MAPRAE .** Pagina Web. Galapagos - Ecuador.

**PABLO G. BEJERANO, (2014).** Blog. "El Origen de la Realidad Aumentada".

**Guillermo Perezbolde, (2013).** Artículo. "¿quieres hacer realidad aumentada? Aquí está todo lo que necesitas". Mexico.

**Cesar Salza, (2018).** Artículo. "Así serían las gafas de realidad aumentada de Apple: reporte".

**PANGEA, (2015).** Web site. "AR-Basics #3: ¿Qué es un marcador o marker?. Madrid - España.

**Andres Polo,** Web site Personal. "Realidad Aumentada".

**Redacción Tecnósfera Con Efe (2017).** Artículo. El Tiempo. "Se realizó primera operación del mundo con casco de realidad aumentada". Paris - Francia.

**Bihartech, (2014).** Blog. Realidad Aumentada. Ejemplos con Realidad Aumentada. Madrid - España.

**Carlos Trilnick (1962).** Libro. Sensora. Estados Unidos