

“PASTO AR” – APLICACIÓN MÓVIL PARA LA PROMOCIÓN TURÍSTICA DE LA  
CIUDAD DE PASTO CON REALIDAD AUMENTADA PARA ANDROID

CHRISTIAN RAFAEL MORAN BOLAÑOS  
ALVARO DAVID NARVAEZ APRAEZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE SISTEMAS  
SAN JUAN DE PASTO  
2015

**“PASTO AR” – APLICACIÓN MÓVIL PARA LA PROMOCIÓN TURÍSTICA DE LA  
CIUDAD DE PASTO CON REALIDAD AUMENTADA PARA ANDROID**

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

**CHRISTIAN RAFAEL MORAN BOLAÑOS  
ALVARO DAVID NARVAEZ APRAEZ**

**JESÚS INSUASTI PORTILLA  
ASESOR**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA SISTEMAS  
SAN JUAN DE PASTO  
2015**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1ro del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Las ideas aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de los autores.

Artículo 1° acuerdo No. 005 del 26 de enero de 2010 del honorable Consejo Académico de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Noviembre de 2015.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a nuestros padres y amigos que nos apoyaron en cada paso en la culminación de esta etapa, especialmente aquellas personas cercanas que con sus consejos motivaron a nunca desfallecer, a nuestro asesor Jesús Insuasti por prestarnos su tiempo y a Dios por estar siempre a nuestro lado.

A Dios, que nos dio la fuerza para continuar luchando por nuestros sueños.

## RESUMEN

Este trabajo de grado fue creado con el objetivo de brindarle a la ciudad de Pasto una aplicación, que utilizando tecnología tan común como celulares y tablets que funcionen con sistema operativo Android puedan acceder a información turística, galería de imágenes, uso de realidad aumentada que hace que sea más atractivo e interactivo el acceso a la información histórica de ciertos lugares de la ciudad de San Juan de Pasto.

Pasto AR es una aplicación de libre distribución, disponible solo con escanear un código QR, que permite al usuario navegar de forma fácil e interactiva entre 10 lugares claves de la ciudad, de los que puede obtener su reseña histórica, datos curiosos y una galería de imágenes inéditas, además de encontrar dichos datos en forma narrada y tal vez lo más atractivo es el acceso a la técnica de realidad aumentada con uso de FrameMarker en ciertos lugares, que aunque es bien conocida en el ámbito de la ingeniería y la multimedia, no es muy común en el usuario promedio. Esto es lo que tal vez hace de esta aplicación algo novedoso y de uso atractivo.

San Juan de Pasto es una ciudad que encierra incontables historias, que ni sus propios habitantes conocen tales como el aterrizaje del primer avión, el primer partido de fútbol o incluso hechos de gran importancia histórica como la retención de Simón Bolívar o la decapitación de insurgentes en sus antiguas plazas, esta fue una de las mayores motivaciones para la realización de este proyecto, que cuenta con el apoyo de la oficina de turismo de la gobernación de Nariño y el aval del grupo de investigación Galeras.Net.

Esto permitirá tener un acercamiento a nuestra historia tanto a los nativos Pastusos al igual que a aquellos visitantes extranjeros, o nacionales de una forma sencilla a relatos históricos y fotografías de estos lugares representativos de nuestra ciudad.

## **ABSTRACT**

This degree work was created with the aim to offer the city of Pasto an application, using as common as cell phones and tablets technology work with OS Android can access tourist information, gallery, use of augmented reality makes it more attractive and interactive access to historical information on certain places in the city of Pasto.

Pasto AR is a freely distributed application, available only to scan a QR code, which allows the user to navigate easily and interactively among 10 key locations in the city, from which you can get your historical overview, trivia and gallery unpublished images in addition to finding the data in the form narrated and perhaps most attractive is the access to technical augmented reality with use of FrameMarker in certain places, although it is well known in the field of engineering and multimedia, not It is very common in the average user. This is perhaps what makes this something new attractive application and use.

Pasto is a city which contains countless stories that not even its inhabitants know, such as the landing of the first aircraft, the first football match or even events of great historical importance as the retention of Simon Bolivar or insurgents beheading in their old places, this was one of the major motivations for this project, which has the support of the tourist office of the governor of Nariño and the endorsement of the research group Galeras.Net.

This will allow an approach to our history both Pastusos like those foreign or domestic visitors an easy way to historical accounts and photographs of these representative places of our city natives.



## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	14
1. MARCO TEÓRICO .....	20
1.1 TURISMO DIGITAL.....	20
1.2 REALIDAD AUMENTADA (RA) .....	21
1.3 PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP).....	22
2. METODOLOGÍA .....	23
2.1 HISTORIAS DE USUARIO .....	24
3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	27
3.1 DOCUMENTACIÓN HISTÓRICA.....	27
3.1.1 Catedral de Pasto .....	27
3.1.3 La iglesia de Cristo Rey. ....	29
3.1.4 El Templo Nuestra Señora de las Mercedes.....	30
3.1.5 La iglesia de San Sebastián.....	31
3.1.6 Plaza de Nariño .....	32
3.1.7 Plaza del Carnaval. ....	33
3.1.8 Plazuela de Rumipamba. ....	34
3.1.9 El Museo Casa Taminango.....	36
3.1.10. Banco de la Republica - Museo del Oro Nariño. ....	37
3.1.11 Diseño de representaciones en 3D.....	38
3.1.12 Desarrollo Software.....	40
3.1.12.1 Interfaz de usuario menú principal .....	40
3.1.12.2 Interfaz de usuario menú secundario .....	44
3.2 HISTORIA .....	46
3.3 GALLERY .....	49
3.4 NARRACIÓN HISTÓRICA .....	51

3.4.2	Realidad Aumentada.....	53
	CONCLUSIONES .....	57
	RECOMENDACIONES .....	58
	BIBLIOGRAFÍA .....	59
	NETGRAFÍA .....	60

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Menú principal.....	24
Cuadro 2. Menús secundarios .....	24
Cuadro 3. Galería de imágenes .....	25
Cuadro 4. Realidad aumentada .....	25
Cuadro 5. Descargar por QR .....	26

## LISTA DE FIGURA

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Catedral de Pasto .....	28
Figura 2. Templo de San Felipe Neri .....	29
Figura 3. Templo de Cristo Rey .....	30
Figura 4. El Templo Nuestra Señora de las Mercedes.....	31
Figura 5. La iglesia de San Sebastián.....	32
Figura 6. Plaza de Nariño .....	33
Figura 7. Plaza del carnaval.....	34
Figura 8. Plazuela de Rumipamba .....	36
Figura 9. Casa de Taminango.....	37
Figura 10. Banco de Republica.....	38
Figura 11. SketchUp, Construcción Templo de San Felipe Neri.....	39
Figura 12. SketchUp, Construcción Catedral de Pasto.....	39
Figura 13. SketchUp, Construcción Banco de la Republica.....	40
Figura 14. Interfaz 1: Menú principal.....	41
Figura 15. Interfaz 2: Menú principal.....	41
Figura 16. Interfaz 3: Menú principal.....	42
Figura 17. Interfaz 4: Menú secundario .....	44
Figura 18. Interfaz 5: Interfaz texto histórico .....	46
Figura 19. Interfaz 6: Interfaz fotografías .....	49
Figura 20. Interfaz 7: Interfaz audio .....	50
Figura 21. Realidad Aumentada .....	52
Figura 22. Realidad Aumentada, Catedral de Pasto.....	54
Figura 23. Realidad Aumentada, Templo de San Felipe Neri.....	54
Figura 24. Realidad Aumentada, Banco de la Republica.....	55
Figura 25. Realidad Aumentada, FrameMarker .....	55

Figura 26. Creación QR .....56

Figura 27. Código QR .....55

## GLOSARIO

**FRAMEMARKER.** Imagen con un patrón pre establecido.

**MONOBEHAVIOUR.** Es la clase base de la que derivan todos los scripts. Al ser clase base, salvo en C# no hace falta escribirla expresamente cuando se llame a alguna de sus funciones, pues Unity la da por sobreentendida.

**ONGUI.** Es llamada para renderizar y manejar eventos GUI. Esto significa que nuestra implementación de OnGUI podría ser llamada varias veces por frame, a razón de una llamada por evento.

**SCRIPT.** Archivo de órdenes, archivo de procesamiento por lotes o guion, es un programa usualmente simple, que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano.

## INTRODUCCIÓN

El auge de los servicios que se proveen hoy en día en Internet, el avance tecnológico, la tendencia hacia dispositivos más pequeños y más rápidos, junto con la necesidad de acceso a la información en cualquier momento, son los factores determinantes del surgimiento de nuevas tecnologías de acceso a Internet desde cualquier tipo de dispositivos incluyendo a los teléfonos celulares, los SmartPhones y las tablets PC.

Empresas e instituciones de todo el mundo ejecutan procesos de negocios distribuidos en diferentes puntos geográficos, que requieren sistemas de software eficientes y de adquisición y renovación de conocimientos específicos en nuevas tecnologías, requiriendo profesionales siempre actualizados y con acceso constante a nuevos dispositivos, para que puedan ofrecer soluciones innovadoras y eficaces a los problemas, requerimientos y necesidades que las empresas y el contexto social diariamente presentan.

Las aplicaciones que pueden ejecutarse desde un dispositivo celular se dividen en dos grandes géneros, las que acceden a un sitio de Internet a través de un navegador disponible en el dispositivo, las que ejecutan en el celular y las que se acceden a través del envío de mensajes de texto.

La combinación de estas aplicaciones, es decir, acceder a servicios de Internet utilizando aplicaciones instaladas en el celular, acompañado de un impresionante desarrollo tecnológico, ha dado impulso a la creación de numerosas aplicaciones que ejecutan en diferentes plataformas móviles.

El surgimiento del iPhone, seguido de la aparición de una enorme variedad de dispositivos con sistema operativo Android ha revolucionado el mercado de las aplicaciones móviles. Las tiendas online han dejado de estar orientadas al entretenimiento y al ocio ofreciendo solo contenidos multimedia y juegos, sino también aplicaciones de propósito general tales como ofimática y comunicaciones; servicios de información tales como noticias, tránsito, turismo y tiempo; así como aplicaciones específicas en áreas tales como medicina, ingeniería, arquitectura y diseño por citar algunos ejemplos.

Pero la clave del éxito de la tecnología es poder ponerla a disposición de la mayor cantidad de usuarios, de forma que puedan disfrutar de sus contenidos de la mejor manera y sean ellos los beneficiados con el avance y la innovación.

Es por esta razón que la realización de una aplicación que pueda ayudar a los habitantes y visitantes de San Juan de Pasto en su crecimiento cultural de forma gratuita se convierte en un proyecto motivante.

El desarrollo de una aplicación móvil para la promoción turística de la ciudad de Pasto con Realidad Aumentada para Android, por medio de códigos QR brindará una alternativa de promoción turística de la ciudad de Pasto ofreciendo información de los lugares de interés a aquellas personas que se interesan en su historia, su cultura y su sociedad; los servicios que esta aplicación brindará a propios y turistas abrirá caminos al desarrollo de nuevas soluciones que permitan acceder a la información relacionada con sitios turísticos.

A lo largo de este documento se encontrara explicada la forma en que se realizó la investigación, se seleccionó los contenidos más relevantes y se diseñó la aplicación de forma que sea atractiva al usuario.



## ELEMENTOS DE IDENTIFICACIÓN

### TITULO

PASTO AR” – APLICACIÓN MÓVIL PARA LA PROMOCIÓN TURÍSTICA DE LA CIUDAD DE PASTO CON REALIDAD AUMENTADA PARA ANDROID

### FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las historias que esconde la ciudad han dejado de tener importancia y se van perdiendo en el olvido, la tradición oral ha ido desapareciendo, tal vez debido también a la tecnología, esto se evidencia en el poco conocimiento de lo nuestro como museos, plazas e iglesias de las generaciones más jóvenes que se interesan más en culturas extranjeras que en la idiosincrasia propia.

La principal razón es no ir a la par de la globalización, es así como un ciudadano promedio tiene más accesibilidad a fotografías e historias de lugares muy lejanos geográficamente, y no puede acceder tan fácilmente a la información de la iglesia que visita todos los domingos, este es el principal problema que enfrenta y que se debe solucionar como ingenieros, si se desea darle continuidad y promoción, al valor histórico de San Juan de Pasto.

También se enfrenta una problemática ambiental de orden mundial, y la consigna es el reciclaje y el cuidado del ambiente, es aquí donde se debe seguir la tendencia de reducir al máximo los medios impresos y la mejor forma de llegar a los usuarios sin usar papel es valerse de la tecnología que aparta de la realidad para despertar el interés en lo propio, usar internet y elementos tan cotidianos como los celulares y las tablets para hacer renacer las historias de los abuelos.

Cómo pueden los habitantes y turistas de San Juan de Pasto acceder de manera interactiva, dinámica y portable a información que permita conocer los principales lugares de la ciudad?

**Objetivo general.** Desarrollar una aplicación disponible para dispositivos Android, con el fin de promocionar la información turística de la Ciudad de Pasto de manera dinámica e interactiva dentro de una orientación hacia la realidad aumentada.

## Objetivos específicos

- I. Establecer los contenidos de la aplicación bajo criterios de importancia histórica, cultural, y social.
- II. Construir una aplicación móvil utilizando los contenidos definidos, orientada a la realidad aumentada
- III. Publicar la aplicación móvil para uso de la ciudadanía en general.

**Delimitación y alcance.** El proyecto de aplicación denominado “PASTO AR” – APLICACIÓN MÓVIL PARA LA PROMOCIÓN TURÍSTICA DE LA CIUDAD DE PASTO CON REALIDAD AUMENTADA PARA DISPOSITIVOS ANDROID, tiene como objetivo integrar la promoción turística de 10 puntos de la ciudad de Pasto, estos sitios se eligieron luego de realizar una investigación y descubrir que eran además algunos de los más antiguos, los que mayor y más interesante historia guardaban. Además también se tuvo en cuenta su popularidad y belleza arquitectónica dando como resultado los siguientes lugares:

- I. La Catedral de Pasto.
- II. Templo de San Felipe Neri.
- III. Templo de Cristo Rey.
- IV. El Templo Nuestra Señora de las Mercedes.
- V. La iglesia de San Sebastián.
- VI. Plaza de Nariño.
- VII. Plaza del Carnaval.
- VIII. Plazuela de Rumipamba.
- IX. El Museo Casa Taminango.
- X. Banco de la Republica - Museo del Oro Nariño.

**Antecedentes.** Macanudos y 360vista, dos empresas Españolas en abril de 2011 haciendo uso de la modalidad de realidad aumentada y códigos QR usaron la tecnología para promover el turismo en la ciudad de Motril mediante un sistema basado en el escaneo de códigos QR que permite a sus usuarios la visita virtual de hoteles, restaurantes y distintos lugares desde su dispositivo móvil, con la novedad del uso de fotografías en 360 grados, como lo menciona el portal ABC en su sitio.

Este se convierte en un punto de partida en la alianza de tecnología y turismo, usando dispositivos que ya desde ese entonces prometían tener gran aceptación en el público.

De igual manera en España y bajo el lema 'Descobreix la Pobla' el municipio de la Comunidad Valenciana, España. Que pertenece a la provincia de Valencia, en la comarca del Campo del Turia también optó por usar esta tecnología y esta misma modalidad para darle importancia a monumentos, rutas o comercios, estableciendo diez puntos donde mediante escaneo de códigos QR podrán tener acceso a información de forma inmediata.

Y así sucesivamente ha ido en aumento la creación de proyectos que incluyen el uso de dispositivos móviles para el fomento del turismo.

Enfocados en nuestra región, se puede dar cuenta que no somos una región ajena a esta tendencia y se encuentra proyectos muy interesantes que brindan a la comunidad acceso a la información de manera cada vez más sencilla. Un claro ejemplo es el portal de internet TripAdvisor, que se encuentra posicionado como uno de los más grandes sitios relacionados con turismo en el mundo, y ofrece una gran cantidad de información de la ciudad, sin embargo su orientación es comercial y no hace énfasis en la riqueza histórica y cultural de nuestra ciudad.

En cuanto a aplicaciones Android se encuentra que el grupo HappyLab, creó una aplicación con el objetivo, de darle una ayuda al turista, basada en experiencias de otros turistas y opiniones de habitantes de la misma ciudad, dicha aplicación circula sin mucha publicidad entre algunos usuarios sin embargo al igual que en otros portales hace énfasis en lugares fuera del caso urbano y en hoteles y restaurantes.

También desde la página oficial de Microsoft puede encontrarse la aplicación "PASTO TURISTICO", desarrollada por la organización "CJT&T Ingeniería de Software" que al igual que las mencionadas, es una guía hotelera muy útil y funcional para turistas que busquen hospedaje, restaurantes y mapas de la ciudad, Tal vez la aplicación más enfocada a solucionar el problema de carencia de información del turístico es la aplicación para Android "VivaPasto", desarrollada para Android que cuenta con funcionalidades como: Fotos de los lugares más emblemáticos de la ciudad, Ubicación del lugar mediante Google Maps, Video descriptivo del lugar, Opción de contacto mediante llamada.

Otro proyecto que hace uso de dispositivos móviles y las herramientas TIC para promover información histórica y turística de la ciudad es: “SISTEMA DE REALIDAD AUMENTADA PARA PROMOVER Y ENRIQUECER ATRACTIVOS TURÍSTICOS DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE PASTO TuristAR” presentado por los ingenieros egresados de la Universidad de Nariño José Luis Meneses Ojeda y Fabio Alejandro Montenegro Zambrano. Que haciendo uso de un sitio web, una aplicación móvil y un documento en formato de libro digital. Permite el uso de realidad aumentada para obtener una interacción más dinámica con algunos sitios representativos de nuestra ciudad.

Sin embargo el fuerte de una aplicación orientado al turismo a parte de sus contenidos, es su originalidad y el interés que despierta en el usuario y el uso de realidad aumentado mediante FrameMaerker es una funcionalidad que brinda a “PastoAR” un toque de originalidad.

**Justificación.** El enorme auge de las aplicaciones para SmartPhones y tablets se puede evidenciar gracias a la cantidad y la calidad de los productos que se encuentran hoy en día disponibles en el mercado por medio de plataformas como Apple Store y Google Play entre otras.

La tecnología es necesaria e inevitable para el desarrollo de la vida cotidiana donde se hace de ella con una infinidad de aplicaciones que facilitan el quehacer diario, son sumamente necesarias este tipo de herramientas para un estándar de actividad diario al que se está acostumbrado, los sistemas de información se encuentran sumergidos en la mayoría de campos al no hablar de todos, Lo cual lleva a que muchos de ellos han logrado expandirse o desarrollarse gracias a un apoyo tecnológico que ha permitido esto. Ahora bien, algunas de estas áreas se encuentran con un escaso acompañamiento de sistemas informáticos, en el caso de aplicaciones enfocadas en guías turísticas, se encuentra una falencia en la parte de idiomas y/o carencia de información detallada de algunos de los sitios de interés público.

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 TURISMO DIGITAL

Los dispositivos móviles se han convertido en la última década en una de las tecnologías más utilizadas por el hombre. Ya casi 30 años de constante evolución de las comunicaciones móviles han permitido que los celulares sean parte fundamental de la actividad diaria de las personas. Junto con el internet, los dispositivos móviles ofrecen un sinfín de servicios para los usuarios, con el paso del tiempo los tipos de servicios mejoran al igual que los dispositivos ofreciendo mejores funciones adicionales para ofrecer un servicio más completo al consumidor. Se habla de varios sectores económicos que están revolucionando con el desarrollo tecnológico, entre ellos se encuentra el turismo, es sin duda el más afectado por los dispositivos móviles, el mercado ha logrado que ahora el móvil o Tablet contenga un sinfín de aplicaciones imprescindibles para los usuarios. Un artículo de internet con respecto a la evolución del dispositivo móvil con relación del sector turístico menciona lo siguiente: "Los dispositivos móviles han dejado de ser un mero instrumento de comunicación auditiva para convertirse en verdaderos gestores de la vida cotidiana y en un compañero inseparable sin el cual cuesta mucho salir de casa".<sup>1</sup>

Se parte de estas referencias para adaptar este tipo de tecnología al desarrollo del proyecto, la cual se convierte en una idea atractiva y de gran potencial para convertir una aplicación en una forma útil y efectiva de promover el turismo, y ofrecer a los usuarios promedio acceso a información de manera sencilla e intuitiva.

---

<sup>1</sup> BIBLIOTECA VIRTUAL, Informática hoy, La historia del Teléfono Celular, Disponible en: [www.informatica-hoy.com.ar/telefonos-celulares/La-historia-del-Telefono-Celular.php](http://www.informatica-hoy.com.ar/telefonos-celulares/La-historia-del-Telefono-Celular.php), (Consultado el 10 de febrero de 2015)

El turismo es una de las principales industrias. En todo el mundo representa un volumen económico de 6 billones de dólares en impactos directos e indirectos. Solo en España, el turismo representó en 2011 el 10,8% del PIB, con sus más de 114.000 millones de euros de negocios. Muchas aplicaciones desarrolladas para la industria turística cuentan con millones de usuarios. PhocusWright ha estimado que el mercado móvil en los EE.UU. en este año podría llegar a superar los 8 mil millones de dólares, dentro de un mercado mundial de 10 mil millones.<sup>2</sup>

## 1.2 REALIDAD AUMENTADA (RA)

Realidad aumentada es una visión a través de un dispositivo tecnológico, de un entorno físico del mundo real, que al ser combinados con elementos virtuales crean realidad mixtas en tiempo real. Consiste en añadir información virtual al entorno físico ya existente. La información sobre el entorno físico alrededor del usuario se convierte en interactiva y digital. Los objetos pueden ser almacenados y recuperados como una capa de información en la parte superior de la visión del mundo real.

Este tipo de técnica no es tan popular y conocida entre el usuario común de un dispositivo móvil, sin embargo tiene una gran cantidad de aplicaciones que la convierten en una herramienta capaz de convertir “PastoAR” en una aplicación con utilidades fuera de lo común que le brindan mayor interés y usabilidad

"La realidad aumentada es una tecnología que combina información virtual sobre la visión real del usuario, siendo interactiva de tiempo real. "<sup>3</sup> Existen 2 tipos de realidad aumentada, el primero basada en el seguimiento que son marcadores, código QR, la segunda basada en localización o geolocalización. Basada en seguimiento la realidad aumentada por este medio se activa por medio de marcadores, imágenes, objetos o código QR, estos objetos o imágenes son reconocidos por el software que produce a un vez una acción , la cual superpone en la cámara un modelo 3D. Basada en geolocalización, este tipo utiliza el hardware de los dispositivos móviles como GPS. Brújula y acelerómetro, para localizar y superponer al entorno físico el aspecto virtual sobre los puntos de interés del entorno.

Haciendo caso a las necesidades y a las funcionalidades que debe cubrir “PastoAR”, se utilizó la realidad aumentada basada en seguimientos, para de esta

---

<sup>2</sup> BIBLIOTECA VIRTUAL, Puro marketing, Turistas móviles o cómo los dispositivos móviles están transformando el mercado de los viajes, Disponible en: [www.puromarketing.com/21/15302/moviles-como-dispositivos-moviles-estan-transformando-mercado-viajes.html](http://www.puromarketing.com/21/15302/moviles-como-dispositivos-moviles-estan-transformando-mercado-viajes.html)

<sup>3</sup> Juan Carlos López Fraga, Ingeniero Seminario Realidad Aumentada y Software Libre impartido por Electrotelecon en la Facultad de Informática de A Coruña.

manera poder usar marcadores que permitan explorar los modelos 3D disponibles con el simple escaneo de los frames dispuestos en los respectivos lugares.

### **1.3 PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP)**

Es una metodología ágil, usada para el desarrollo software, la clave del éxito de este tipo de metodologías, es su alto grado de adaptabilidad, otro aspecto importante en el uso de las metodologías ágiles, es el cambio constante, durante el proceso de desarrollo. Esta característica permite que el software pueda evolucionar constantemente y adaptarse a eventuales cambios en los requisitos funcionales, lo que es más realista y funcional que definir los requisitos funcionales al comienzo del proyecto XP es una metodología que además de brindar opción al cambio, permite e incentiva las relaciones interpersonales y como clave del éxito, de esta manera promueve el trabajo en equipo y se preocupa por aprendizaje de los desarrolladores, lo que promueve un buen clima de trabajo, además en el escenario posible de un cambio en el software ayuda con la reducción de costos en todas las etapas de producción. La principal razón de la elección de este tipo de metodologías es la posibilidad de adaptar el software a las cambiantes exigencias de los usuarios, además de mejorar el producto final, en el camino sin tener que replantear el proyecto desde sus inicios.

Desde la presentación del proyecto se pensó en el uso de metodologías ágiles, por factores determinantes como el posible cambio de las necesidades a través de la realización de la aplicación, la facilidad de reestructurar componentes como las interfaces, y la necesidad de generar un ambiente de trabajo amigable y que permitiera el desarrollo de las ideas de manera sencilla y eficaz

## 2. METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta los requisitos de funcionalidad y adaptabilidad que debe tener el producto final, se optó por usar la metodología ágil denominada programación extrema, que además de permitir un buen ambiente de trabajo en un grupo reducido de desarrollo, permite facilidad, en los cambios que requiera el producto.

De acuerdo con la metodología se procede con las fases

**FASE DE EXPLORACIÓN:** en la que se define el alcance general del proyecto. En esta fase, se define lo que se necesita mediante historias de usuario, definir alcance del proyecto y realizar estudio y/o investigación para llevarla a cabo.

**FASE DE PLANIFICACIÓN:** se organiza la información recolectada por medio de investigación, se establece el cronograma de trabajo y los objetivos a cumplir en las respectivas iteraciones.

**FASE DE ITERACIONES:** se generan prototipos entregables y funcionales que implementan la información de la investigación. Estas iteraciones serán usadas para medir el progreso del proyecto. Una iteración terminada sin errores es una medida clara de avance.

**FASE DE PUESTA EN PRODUCCIÓN:** Se presentara una aplicación funcional y sin errores, se realiza tareas de ajustes finales.

**HISTORIAS DE USUARIOS:** Este es uno de los aspectos que constituyen la base para la aplicación de la metodología XP. Consiste en peticiones concretas de los usuarios que posteriormente se convertirán en objetivos a cumplir en el transcurso de las iteraciones.



## 2.1 HISTORIAS DE USUARIO

### Cuadro 1. Menú Principal

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 1	Nombre: Menú Principal
Usuario: Cliente	
Modificación Historia No:	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 5
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos reales: 4
Descripción: El Usuario ingresa a la aplicación y se encuentra con un menú amigable, gráficamente agradable que le permita elegir entre cualquiera de los diez lugares elegidos para el desarrollo de la aplicación	
Observaciones	

### Cuadro 2. Menús Secundarios

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 3	Nombre: Galería de imágenes
Usuario: Cliente	
Modificación Historia No:	Iteración Asignada: 3
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 4
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos reales: 3
Descripción: En el submenú existe una opción de galería, debe elegirse una colección de imágenes históricas y actuales del sitio en cuestión, y organizarlas de manera que sea fácil intuitivo y atractivo para el usuario navegar entre ellas	
Observaciones	

### Cuadro 3. Galería de imágenes

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 3	Nombre: Galería de imágenes
Usuario: Cliente	
Modificación Historia No:	Iteración Asignada: 3
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 4
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos reales: 3
Descripción: En el submenú existe una opción de galería, debe elegirse una colección de imágenes históricas y actuales del sitio en cuestión, y organizarlas de manera que sea fácil intuitivo y atractivo para el usuario navegar entre ellas	
Observaciones	

### Cuadro 4. Realidad Aumentada

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 4	Nombre: Realidad Aumentada
Usuario: Cliente	
Modificación Historia No:	Iteración Asignada: 4
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 5
Riesgo en Desarrollo: media	Puntos reales: 5
Descripción: En el submenú de algunos de los sitios elegido debe funcionar la representación tridimensional por medio de realidad aumentada, con el uso de su respectivo FrameMarker.	
Observaciones	

### Cuadro 5. Descargar por QR

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 5	Nombre: Descargar por QR
Usuario: Cliente	
Modificación Historia No:	Iteración Asignada: 5
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 5
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos reales: 5
Descripción: Una vez la aplicación sea funcional, debe permitirse descargarla a los dispositivos Android, para esto debe alojarse en un servidor, a cuyo link de descarga se accederá mediante el escaneo de un código QR	
Observaciones	

### 3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

#### 3.1 DOCUMENTACIÓN HISTÓRICA

La recopilación histórica se lleva a cabo con la consulta de diferentes fuentes, la primera fue oficina de turismo de la Gobernación de Nariño, esta entidad en su afán por promover la riqueza cultura de nuestra ciudad ha creado folletos en los que se encontró historias, y recopilaciones realizadas por varios de los más importantes historiadores de la región. En segunda instancia se recurre a la oficina de turismo del municipio de Pasto que al igual que la oficina del departamento posee folletos impresos y libros de gran importancia histórica. La última y más grande fuente de información es la Academia Nariñense de Historia la cual alberga un tesoro en cuanto a la historia de la ciudad se refiere.

Una vez recopilada información suficiente acerca de los diez lugares seleccionados, se pasa al proceso de clasificación y selección de los datos más sobresalientes de cada sitio de manera que se logra construir textos concretos y de gran interés para los usuarios, Luego gracias a la colaboración de fotógrafos algunos anónimos y otros coleccionistas y un trabajo de fotografía propio se selecciona una galería de imágenes que logran capturar la historia y la belleza arquitectónica de cada lugar a través del tiempo, como puede evidenciarse a continuación:

**3.1.1 Catedral de Pasto.** Anteriormente, en este lugar estuvo la capilla de San Francisco de Asís, que fue destruida después de la profanación y saqueo a la ciudad el 24 de diciembre de 1822.

El congreso de 1839 ordeno la desaparición de los conventos; entonces los Franciscanos salieron de Pasto y abandonaron la iglesia, que con el tiempo se fue deteriorando. Antes de finalizar el siglo XIX fue derrumbada y, en su lugar se construyó un elegante templo. Fue consagrada e inaugurada como catedral de Pasto por monseñor Antonio María Pueyo de Val, el 1 de enero de 1920.

El arte nariñense se hace presente en la catedral con oleos de los maestros Isaac Santacruz y Miguel Astorquiza. De igual forma, el artista José León Erazo arreglo la nave central y el maestro Alfonso Chávez le dio color dorado al retablo del presbítero, los altares de las capillas de San José y San Francisco, los arcos de la nave central y el ábside de las capillas del Santísimo.

De esa época, las únicas reliquias del templo de San Francisco que aún se conservan son la talla de Jesús Crucificado, que actualmente forma parte de la capilla del Santo Sepulcro; un cuadro de San José que recuerda la huida de la sagrada familia a Egipto, una cruz de madera de gran tamaño que se usa en la ceremonia del Descendimiento del viernes santo y la imagen de San Francisco de Asís.

En Suiza se fabricó el órgano perteneciente a la catedral de Pasto que fue llevado a la ciudad en 1921. En el camino de barbacoas a Pasto sufrió desperfectos, pero fue restaurado por el organero Juan Carlos Ángel. En la actualidad, le fue adaptado un motor eléctrico para reemplazar los pedales.

En la catedral hay dos sarcófagos tallados en piedra por Luis Pazmiño, en ellos están los restos de tres obispos de Pasto: Antonio María Pueyo de Val, Hipólito Agudelo y Jorge Giraldo Restrepo. Es un atractivo muy visitado por su valor histórico. Ver figura 1. Catedral de Pasto.

**Figura 1. Catedral de Pasto**



Fuente: [www.culturapasto.gov.co](http://www.culturapasto.gov.co)

**3.1.2 Templo de San Felipe Neri.** Este imponente templo se construyó después del incendio que sufrió el 22 de agosto de 1847, la capilla levantada en honor del Jesús del Río por el padre Fráncico de la Villot, conserva la imagen del Jesús del Río, aparecida en una espesa tapia de tierra apisonada que con la consistencia de una roca, ha soportado, en cerca de dos centurias el traslado a cinco nichos diferentes.

El templo de San Felipe Neri, de estilo renacentista, en las naves laterales tiene una serie de altares y hermosas imágenes de talla sobre madera, representación típica de las artesanías nariñenses. También es de importancia el retablo central de 22 metros de alto. Esta obra la realizó el ebanista Adolfo Esparza, basándose en el diseño del padre oratorio Juan Bautista Cucheli, director de la obra. Ver figura 2. Templo de San Felipe Neri.

**Figura 2. Templo de San Felipe Neri**



Fuente: [www.tripadvisor.co](http://www.tripadvisor.co)

**3.1.3 La iglesia de Cristo Rey.** Este hermoso templo construido por los padres Jesuitas, cuando determinaron tumbar la iglesia de Santo Toribio, construida en 1572, por sugerencia del sacerdote jesuita Rafael Toro del colegio San Francisco Javier. Además de heredar de la comunidad dominica el espacio físico, se heredó la imagen del Cristo de Sibundoy que fue adquirida en 1583 y que fue considerada una de las joyas artísticas religiosas del templo, objeto de culto y devoción. Ver figura 3. Templo de Cristo Rey.

**Figura 3. Templo de Cristo Rey**



Fuente: [www.tripadvisor.co](http://www.tripadvisor.co)

**3.1.4 El Templo Nuestra Señora de las Mercedes.** De estilo romántico clásico, es una obra del maestro Lucindo Espinosa. Tiene una escalera de madera en forma de caracol conocida como “escalera de ojo”, porque no tiene un eje de adherencia. Se considera una de las tres joyas arquitectónicas del mundo, con estas características. El retablo, diseñado también por Espinosa, tiene tres nichos donde se ubican las estatuas del Sagrado Corazón de Jesús, de la virgen de las Mercedes, patrona de Pasto, y de San José.

La corona de la Virgen de las Mercedes fue hecha en Ecuador en oro macizo, pesa tres libras y tiene una gran cantidad de piedras preciosas.

La corona termina con una cruz que perteneció a monseñor Ezequiel Moreno Díaz, hoy santo de la iglesia Católica. Así mismo, la virgen de las Mercedes lleva en su mano el bastón de mando del coronel español Basilio García, quien luchó contra el libertador Simón Bolívar en la batalla de Bomboná.

Ver figura 4.El Templo Nuestra Señora de las Mercedes.

**Figura 4. El Templo Nuestra Señora de las Mercedes**



Fuente: <http://informativodelguaico.blogspot.com>

**3.1.5 La iglesia de San Sebastián.** Es un elegante templo con estilo gótico moderno que hace parte del patrimonio arquitectónico de la ciudad, data del año 1936. Se la conoce como iglesia de La Panadería, porque la imagen de la Virgen del Rosario era venerada en los molinos y panaderías de los padres Dominicos. Cuentan que en esos hornos se elaboraba el mejor pan de la época y las hostias para el servicio.

El templo tiene tres naves; las laterales están adornadas por bellos vitrales decorados con imágenes referentes a la vida de Jesús, siete tramos dividen la nave principal separados por pilastras de silletería con impostas. Desde allí arrancan arcos apuntados en donde se posan las vigas del techo de madera sin decorar. Las vigas están apoyadas sobre arcos de piedra en donde descansan largueros o vigas en dos sentidos. Ahí reposan las imágenes de Nuestra señora del Rosario de la Panadería y San Sebastián, símbolos del lugar. Ver figura 5. La iglesia de San Sebastián.



**Figura 5. La iglesia de San Sebastián**



Fuente: co.worldmapz.com

**3.1.6 Plaza de Nariño.** Al igual que sus similares del continente la plaza principal del pasto conocida a través del tiempo como Plaza Mayor, Plaza de la constitución, Parque Nariño o parque principal, ha sido y seguramente continuará siendo el corazón de la ciudad, un referente importante para quien la conozca. La plaza de la ciudad ha vivido dos grandes periodos: la plaza colonial (1538 a 1910) y el segundo, la plaza de la independencia (1910 2005) a su vez el espacio del parque de Nariño a lo largo del siglo XX, fue objeto de tres remodelaciones (1910, 1940, 1992).

Una de las principales funciones de la plaza fue servir como lugar de escarmiento público para aquellos que habían desobedecido a la autoridad real. En América Latina para efectuar el castigo había un rollo, una picota, o en caso extremo un árbol, donde eran escarmentados los delincuentes. Los cabildantes de paso en febrero de 1568, siguiendo la costumbre española, resolvieron trasladar el rollo que se encontraba en la plaza, a un lugar que para la época era distante del centro: la margen derecha de los dos puentes.

El acontecimiento más violento que sacudió a la Provincia de Pasto y a la Provincia de los Pastos durante el periodo colonial, fue la sublevación de los indios de Tuquerres y Guaitarilla en mayo de 1800 contra los representantes de las

autoridades reales. Los tres principales implicados fueron condenados a muerte y su ejecución se cumplió el 22 de noviembre de 1802 en la Plaza Mayor de Pasto. Se eligió ese lugar porque era la ciudad principal del distrito, lo que facilitaba la divulgación de la noticia por la comarca. Estas sentencias públicas fueron una constante en toda América Española destinada a las personas que ofendieron gravemente la corona con su rebeldía. Ver figura 6. Plaza de Nariño.

**Figura 6. Plaza de Nariño**



**Fuente:** [informativodelguaico.blogspot.com](http://informativodelguaico.blogspot.com)

**3.1.7 Plaza del Carnaval.** La Plaza del Carnaval y la Cultura, también llamado Plaza del Carnaval, es un espacio público en el centro de la ciudad colombiana de San Juan de Pasto que acoge cada enero el Carnaval de Negros y Blancos. Proyecto urbanístico.

La Plaza del Carnaval de Pasto resultó de procesos de renovación urbana bajo el programa de gobierno inscrito por el alcalde de Pasto, Eduardo Alvarado Santander. "Para el diseño urbanístico y arquitectónico, se realizó un concurso nacional con la Sociedad Colombiana de Arquitectos, en el cual se escogió el proyecto de los arquitectos Mauricio Astorquiza y Diego Ortiz entre 40 participantes".

La crítica más importante a la realización de la Plaza del Carnaval y la Cultura fue que no se han cumplido objetivos relacionados con la recuperación de la seguridad en ese sector de la ciudad. La Plaza del Carnaval, inaugurada en febrero de 2010,

es un ambicioso proyecto que se enmarca en las obras de mejoramiento que está llevando adelante la Intendencia de Montevideo en la Ciudad Vieja, con el apoyo de la Junta de Andalucía y la Agencia Española de Cooperación Internacional. Está ubicada dentro del predio del Museo del Carnaval y se encuentra comunicada con la sala principal de este, funciona como espacio público de día y privado en la noche. Ver figura 7.Plaza del carnaval.

**Figura 7. Plaza del carnaval**



**Fuente.** [informativodelguaico.blogspot.com](http://informativodelguaico.blogspot.com)

**3.1.8 Plazuela de Rumipamba.** Esta pequeña plaza es tal vez uno de los lugares que más historias guarda, debido a su antigüedad y ubicación, históricamente ha sucedido hechos como:

La Ejecución de don Gonzalo Rodríguez. Cuando corre el día 24 de mayo de 1564, la ciudadanía pastusa se conmueve ante la cruel ejecución del criollo don Gonzalo Rodríguez, quien había sido funcionario colonial en calidad de capitán en Mocoa, pero que al observar las injusticias y los desafueros del gobierno, se armó de valor años antes y realizó contactos mediante claves secretas, con amigos inconformes frente al régimen, en Quito, Cali y otras localidades.

El historiador Alberto Quijano Guerrero, así relata: “En la mañana del miércoles veinticuatro de mayo de mil quinientos sesenta y cuatro, el prisionero es conducido a la parte central de la plazoleta de Rumipamba, donde se levanta el rollo o la picota de la justicia... Hay griterío creciente. Se asordinan algunas voces de protesta. Al estruendo de parches y timbales, el pregonero anuncia que va a ejecutarse a Gonzalo Rodríguez, por grave desacato a la Corona Española y por incitar al motín y al desorden. El reo no se inmuta. Su silencio es agresivo y contempla con desprecio el espectáculo infamante. En atención a su rango se ordena cortarle la cabeza y descuartizar el cuerpo. Y en tanto que el verdugo cae sobre la víctima, con la voracidad de las aves de rapiña, se apagaron en sus ojos los sueños de emancipación”.

El primer Partido de Fútbol. El inglés Leslie Osmond Spain, organiza en noviembre de 1909, un partido de fútbol en la improvisada cancha del barrio de San Andrés, la crónica dice así:

“Una tarde del mes de noviembre de 1909, cinco años antes que en Barranquilla, sale Leslie Spain a la pequeña empedrada plazuela de San Andrés, vistiendo su uniforme de camisa de franjas azules, pantaloneta blanca, que le llega hasta las rodillas, medias del mismo color y zapatos apropiados para el mismo juego, seguido por seis de sus obreros y se dedica con ellos a patear la pelota. A los tres meses de su permanencia Leslie Spain conformó el primer e histórico equipo de fútbol dividido en dos bandos, integrados por algunos de sus obreros y por artesanos del mismo barrio, del que más tarde saldrían los más celebres futbolistas”

Y es el 20 de julio de 1910 ante la presencia del Gobernador del departamento de Nariño, general Eliseo Gómez Jurado como se oficializa el deporte del fútbol, con la realización de “una gran partida de fútbol, entre los dos bandos conformados por Spain quien a la vez hacía de árbitro y capitán de una de las escuadras”

### **San Andrés: La Plaza de la Alegría.**

Durante el siglo XX hacia 1910 y 1920, quizá 1930, prevaleció la costumbre de realizar corridas de toros y corralejas, en la plazuela de San Andrés, con la participación de públicos de todas las clases sociales. Allí se apreciaba el tablado con listones de madera y presencia de hombres mujeres niños y ancianos.

La antigua plaza de Ingapamba después reconocida como Rumipamba o Pedregal y más tarde como Barrio San Andrés, se caracteriza desde la perspectiva urbanística, como el ombligo o centro de la ciudad de "Pasto en cuanto a la ritualidad religiosa y festiva, hecho que entro a competir frente a la Plaza Mayor. Al acaparar la atención de los ciudadanos y campesinos, con el pase del niño de las Hermeregildas, las corridas de Toros, además de las concentraciones de las diferentes comparsas o cabalgatas de las principales familias provenientes de los distintos puntos de la ciudad, en la época de carnavales.

Ver figura 8. Plazuela de Rumipamba.

**Figura 8. Plazuela de Rumipamba**



**Fuente:** Fotografía, Archivo propio

**3.1.9 El Museo Casa Taminango.** Conjunto arquitectónico construido con materiales del siglo del siglo XVII. Tiene un estilo colonial que data de 1623. Esta casona es una reliquia arquitectónica declarada Monumento Nacional. Guarda muestras de objetos típicos de mopa-mopa o barniz de Pasto, talla y torno de madera, tejidos de paja toquilla, prendas de lana tejida en guanga, diversidad de artesanías de cabuya y artículos de marroquinería, cacho, hueso, y piezas líticas. Se complementa la colección con una herrería propia rural, una pailería y un molino en piedra que funciona con corriente hidráulica. En el museo también se encuentra una imprenta de tipos griegos que fue utilizada por el traductor Leopoldo López Álvarez. Esta es una verdadera reliquia.

Ver figura 9. Casa de Taminango.

**Figura 9. Casa de Taminango**



Fuente. [www.panoramio.com](http://www.panoramio.com)

**3.1.10. Banco de la Republica - Museo del Oro Nariño.** Exhibe obras de orfebrería, cerámica, piezas líticas, de madera y de concha; y tejidos de fibras vegetales trabajadas por las culturas Tumaco, Quillacingas, Pastos y Sindaguas. Un total de 432 piezas están distribuidas en tres salas didácticamente ilustradas para facilitar la comprensión.

Adicional a la muestra permanente, la administración del museo ofrece visitas guiadas, talleres formativos, encuentros con docentes y nueve maletas didácticas donde se guardan réplicas de rodillos, narigueras, discos giratorios, fragmentos de cerámica y objetos artesanales de culturas indígenas como Tumaco, Sindagua, Sinú, Calima, Tayrona y Amazonas entre otras. Ver figura 10. Banco de la Republica.

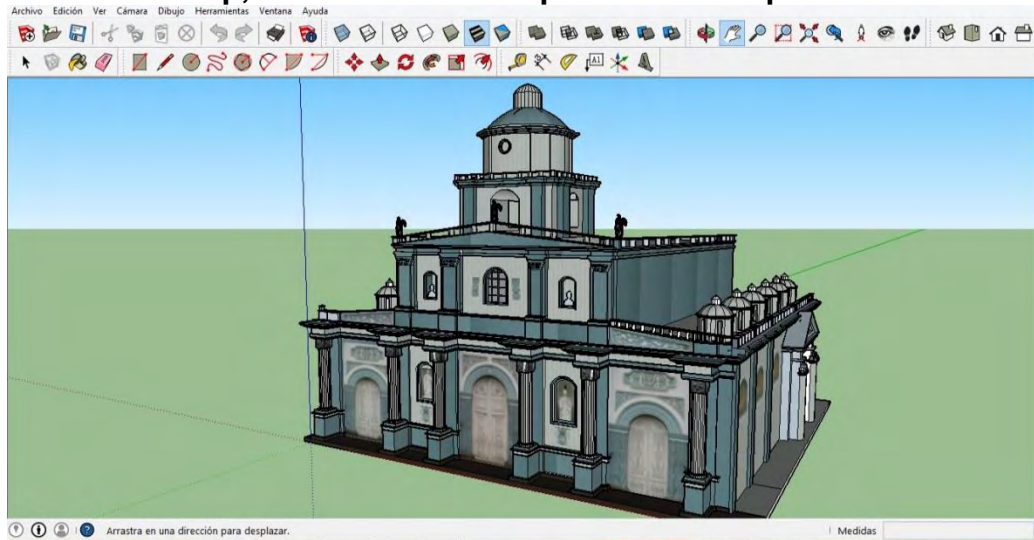
**Figura 10. Banco de Republica**



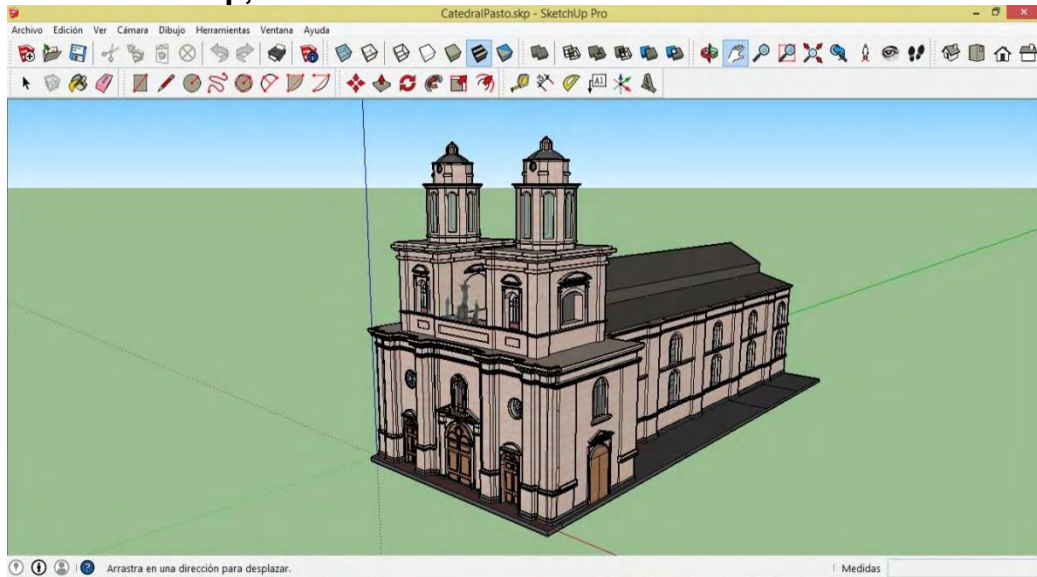
**Fuente:** [www.banrepcultural.org](http://www.banrepcultural.org)

**3.1.11 Diseño de representaciones en 3D.** Para la implementación del módulo de realidad aumentada se procede a la creación de los modelos tridimensionales de los lugares escogidos, estas representaciones se realizan a partir de fotos, y modelos obtenidos de la herramienta *google earth* y usando el software de modelado *Sketchup* versión 2014.

**Figura 11. SketchUp, Construcción Templo de San Felipe Neri**



**Figura 12. SketchUp, Construcción Catedral de Pasto**





**Figura 13. SketchUp, Construcción Banco de la Republica**



### **3.1.12 Desarrollo Software**

**3.1.12.1 Interfaz de usuario menú principal.** Teniendo en cuenta los requerimientos de la aplicación se toma la decisión de trabajar con el motor de videojuegos Unity y utilizando el lenguaje C# para brindar una aplicación interactiva, consistente y estable para el usuario.

Basados en las historias de usuario se procede al desarrollo de la primera iteración obteniendo como resultado una interfaz principal intuitiva que contiene el acceso a cualquiera de los 10 lugares seleccionados para este proyecto.

Figura 14. Interfaz 1: Menú principal

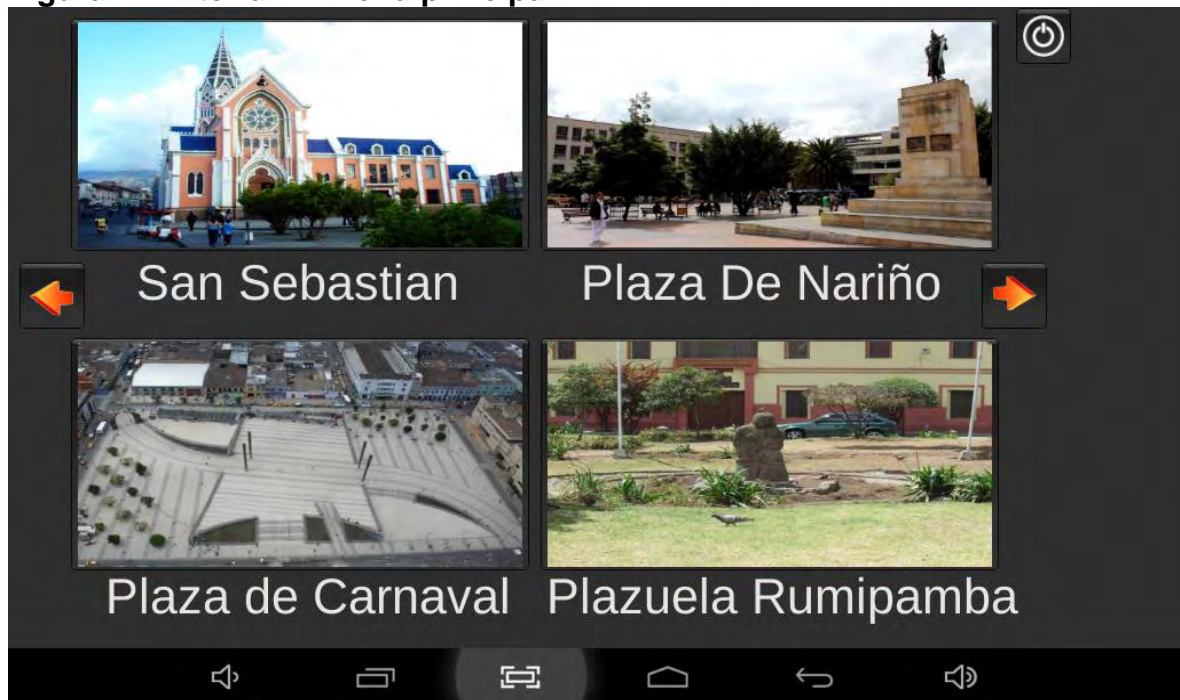


Figura 15. Interfaz 2: Menú principal



Figura 16. Interfaz 3: Menú principal



Para lograr la navegabilidad deseada se llevan a cabo varios cambios en el diseño hasta llegar a la propuesta final, y se obtiene como resultado los siguientes script.

```
if(GUI.Button(new Rect(10,220,57,57),back)) {  
    Application.LoadLevel("NombreEscenaACargar ");  
}  
if(GUI.Button(new Rect(830,220,57,57),next)) {  
    Application.LoadLevel("NombreEscenaACargar ");  
}  
if(GUI.Button(new Rect(840,1,48,48),"X")) {  
    Application.Quit();  
}
```

El o los script se realizaron con la clase **GUI** que proporciona Unity, se puede disponer de un método procedente de la clase "*MonoBehaviour*" (de la cual se extiende) llamado "**OnGUI ()**".

Éste método actúa de forma parecida a como lo hace el método "Update ()"; se actualiza frame a frame en el caso de que detecte que se está usando objetos GUI y de que dichos objetos cambien (por ejemplo: con un 'click').  
Para colocar un botón se escribe esta sentencia:

```
GUI.Button (new Rect(x, y, ancho, largo), "Texto");
```

Donde.

GUI.Button puede tomar hasta 3 parámetros diferentes:

El primero: Rect () es un objeto que indica la posición de la esquina superior izquierda del objeto (primeros 2 parámetros del constructor "x" e "y") y el ancho y el largo del objeto.

El segundo: puede ser un String, o una textura (En este caso se usa una textura definiéndola como public Texture2D).

El tercero: no lo utiliza pero este parámetro es el que le da un estilo al botón (o cualquier elemento GUI).

Para colocar un Label se escribe esta sentencia:

```
GUI.Label (new Rect (x, y, ancho, largo), "Texto");
```

Donde.

GUI.Label puede tomar hasta 2 parámetros diferentes:

El primero: Rect () es un objeto que indica la posición de la esquina superior izquierda del objeto (primeros 2 parámetros del constructor "x" e "y") y el ancho y el largo del Texto.

El segundo: puede ser un String, o una textura

Cambio de escena en la aplicación, para ello se usa la sentencia:  
Application.LoadLevel ("nombre\_escena");

Donde.

Application.LoadLevel () carga la escena que se desea que aparezca al interactuar con el objeto relacionado con esa sentencia,

Cada escena creada debe ser insertada, para hacerlo se abre la escena que se desee añadir, luego se dirige a "File" --> "Build Settings" --> "Add Current".

**3.1.12.2 Interfaz de usuario menú secundario.** Una vez alcanzado el primer objetivo, se procede a la creación del submenú que utilizaran los sitios, se procede a la creación de un submenú intuitivo que permita un fácil acceso a las funciones que ofrece "Pasto-Ar" a sus usuarios. A continuación, se observa la vista general de la interfaz resultante.

**Figura 17. Interfaz 4: Menú secundario**



Para lograr la navegabilidad y usabilidad de esta interfaz se realiza un script en c# que permite su correcto funcionamiento.

```
using System.Collections;
public class CatedralPasto : MonoBehaviour {
public Texture2D home1;
public Texture2D icon1;
public Texture2D icon2;
public Texture2D icon3;
public Texture2D icon4;
public Texture2D icon5;

void Start () {
}
void Update () {
}
void OnGUI(){

    GUIStyle style3 = GUI.skin.GetStyle ("Label");
    style3.fontStyle = FontStyle.Bold;
    style3.fontSize = (int)(30.0f);

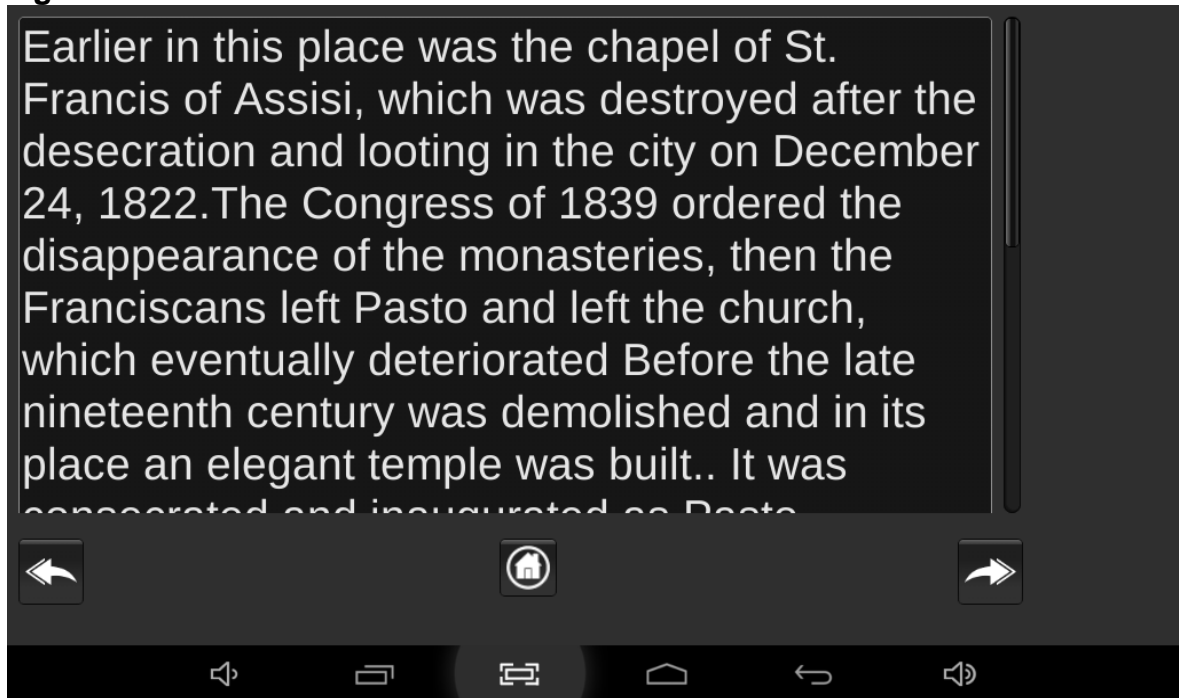
    GUI.Label(new Rect(20, 5,800, 60), "CATEDRAL DE PASTO");
    if(GUI.Button(new Rect(20,40,580,150), icon1)) {
        Application.LoadLevel("1.Historia");
    }
    if(GUI.Button(new Rect(20,200,580,150), icon2)) {
        Application.LoadLevel("1.History");
    }
    if(GUI.Button(new Rect(20,360,580,150), icon3)) {
        Application.LoadLevel("Gallery10");
    }
    if(GUI.Button(new Rect(610,40,200,200), icon4)) {
        Application.LoadLevel("1.Narracion");
    }
    if(GUI.Button(new Rect(610,250,200,200), icon5)) {
        Application.LoadLevel("RealidadAumentada1");
    }
}
```

Todas las escenas tendrán la sentencia, Application.LoadLevel ("Home/Menú"), donde regresara al menú principal o al secundario.

Dentro de esta interfaz se puede acceder a los respectivos textos, de manera intuitiva y se presenta una letra clara y de fácil lectura, además de la funcionalidad de disponer del texto fuera de la aplicación si así se requiere, solo con tocar la pantalla.

### 3.2 HISTORIA

**Figura 18. Interfaz 5: Interfaz texto histórico**



Para lograr esta navegabilidad y manejo del texto se usa el siguiente script

```

using UnityEngine;
using System.Collections;

public class Historia1 : MonoBehaviour {
    public Texture2D back,next;
    public Texture2D homehistoria1;
    private Vector2 scrollViewVector = Vector2.zero;
    private string innerText ="TEXTO";
void OnGUI () {
    GUIStyle style1 = GUI.skin.GetStyle ("TextArea");
    style1.fontSize = (int)(39.0f);

scrollViewVector      =      GUI.BeginScrollView      (new      Rect
(10,10,875,428),scrollViewVector, new Rect (0, 0, 0, 955));

        innerText = GUI.TextArea (new Rect (0, 0, 850,950), innerText);
        GUI.EndScrollView();

        if (GUI.Button (new Rect (430,460, 50, 50), homehistoria1)) {
            Application.LoadLevel("0.Menu");
        }

        if(GUI.Button(new Rect(10,460,57,57),back)) {
            Application.LoadLevel("1.CatedralPasto");
        }

        if(GUI.Button(new Rect(830,460,57,57),next)){
            Application.LoadLevel("1.1Historia");
        }
    }
}

```

Las escenas de tipo Historia y/o History se realizan con la sentencia de ScrollViews, son controles que muestran un área visible de un conjunto mucho más amplio de controles.



Para colocar un ScrollViews se escribe esta sentencia.

```
scrollViewVector = GUI.BeginScrollView (new Rect (x, y, ancho, largo),  
scrollViewVector, new Rect (0, 0, ancho, largo));
```

Donde.

Los ScrollViews requieren dos Rects como argumentos. El primer Rect define la ubicación y el tamaño del área visible del ScrollView en la pantalla. El segundo Rect define el tamaño del espacio contenido adentro del área visible. Si el espacio adentro del área visible es más grande que el del área visible, las barras de desplazamiento aparecerán según correspondan. También debe asignar y proporcionar un vector 2D que almacena la posición del área de visualización que se muestra.

Para colocar o proporcionar un vector 2D se usa la sentencia:

```
private Vector2 scrollViewVector = Vector2.zero;
```

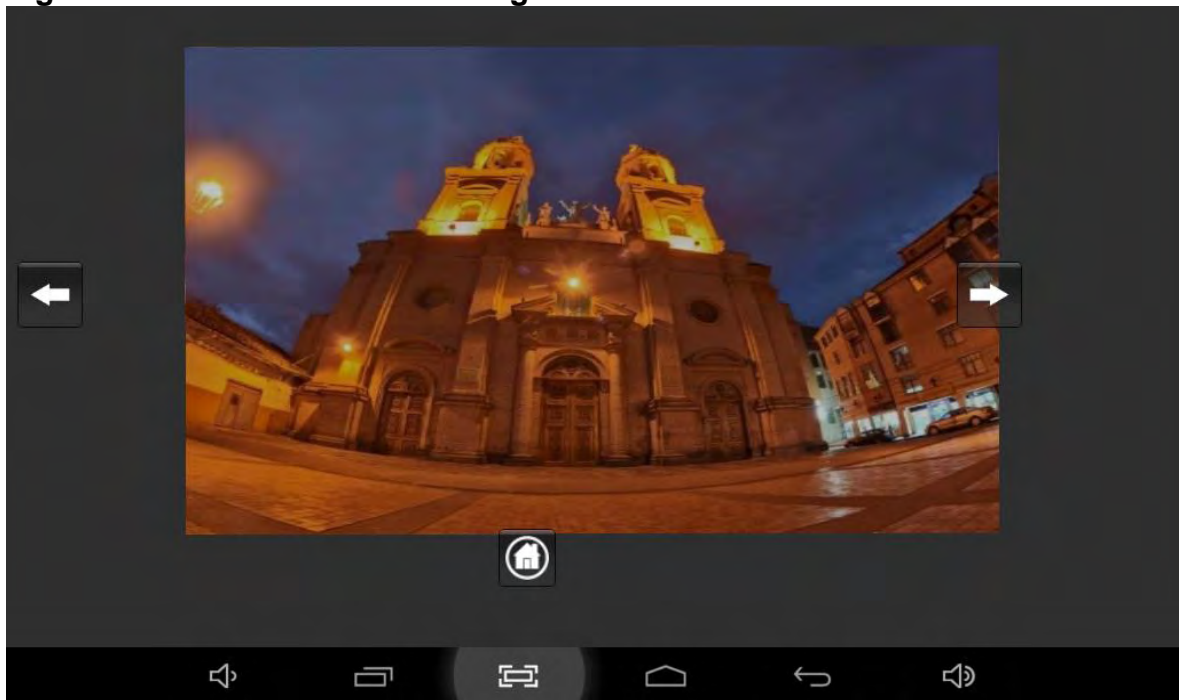
Para asignar el texto que contendrá el ScrollViews:

```
private string innerText = "TEXTO";
```

Para cumplir con el tercer requisito planteado en la historia de usuario número 3 se procede con la creación de una interfaz que permita navegar fácilmente en una galería con imágenes previamente seleccionadas en la etapa de investigación.

### 3.3 GALLERY

Figura 19. Interfaz 6: Interfaz fotografías



Las funciones que permiten la navegación entre imágenes y un regreso rápido al menú anterior se encuentran inmersas en el siguiente script:

Las escenas de Tipo Gallery, Utiliza principalmente la sentencia `Application.LoadLevel ("nombre_escena")`, ya que cada escena creada para Gallery contendrá una foto representativa del lugar en cuestión.

```

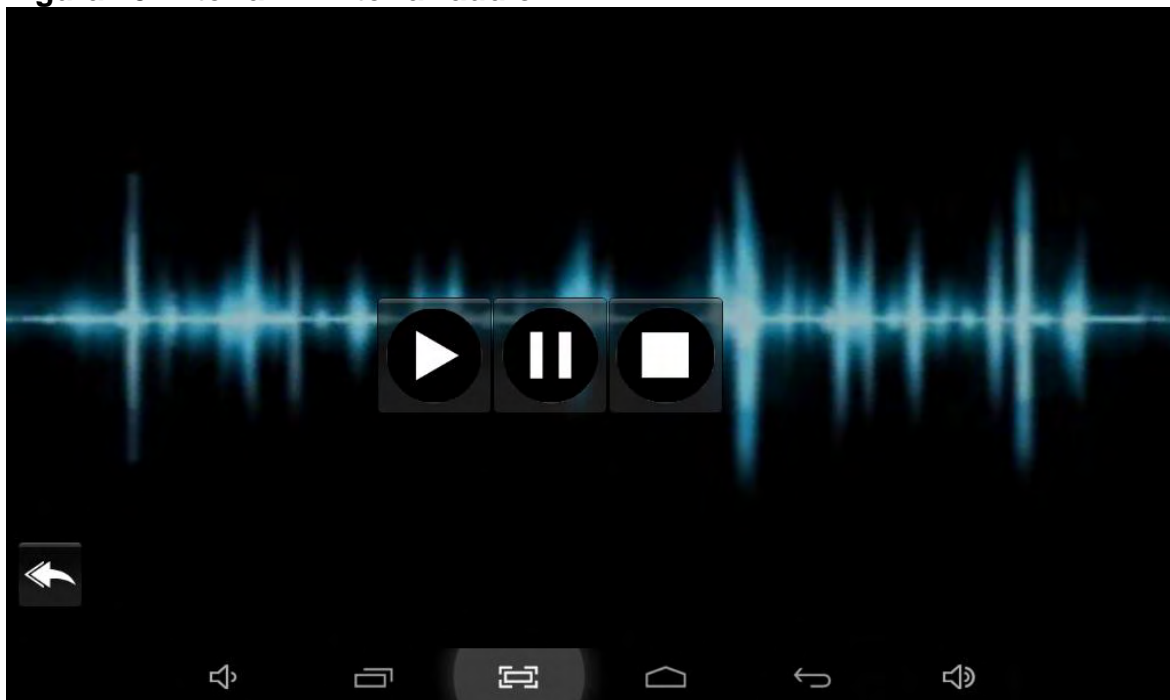
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class Gallery10 : MonoBehaviour {
    public Texture2D home1;
    public Texture2D back;
    public Texture2D next;
    void OnGUI() {
if (GUI.Button (new Rect (430,450, 50, 50), home1)) {
    Application.LoadLevel("1.CatedralPasto");
}
if(GUI.Button(new Rect(10,220,57,57),back)) {
    Application.LoadLevel("Gallery15");
}
if(GUI.Button(new Rect(830,220,57,57),next)) {
    Application.LoadLevel("Gallery11");
}
}
}

```

### 3.4 NARRACIÓN HISTÓRICA

Figura 20. Interfaz 7: Interfaz audio



El submenú posee también la opción de narración de historia, dirigida a los usuarios que prefieran escuchar los respectivos textos mientras continúan su recorrido.

```

using UnityEngine;
using System.Collections;
public class Audio2 : MonoBehaviour {
    public AudioClip Clip;
    private AudioSource this_AudioSource;
    public Texture2D play,stop,pause,back;
    void Start () {
        this_AudioSource = this.GetComponent<AudioSource>();
        this_AudioSource.clip = Clip;
    }
    void OnGUI() {

        if(GUI.Button(new Rect(324,250,100,100),play)) {
            this_AudioSource.Play();
        }
        if(GUI.Button(new Rect(425,250,100,100),pause)) {
            this_AudioSource.Pause();
        }
        if(GUI.Button(new Rect(526,250,100,100),stop)) {
            this_AudioSource.Stop();
        }
        if(GUI.Button(new Rect(10,460,57,57),back)) {
            Application.LoadLevel("1.CatedralPasto");
        }
    }
}

```

Para colocar o proporcionar un Audio se usa la sentencia:

```
this_AudioSource = this.GetComponent<AudioSource>();
```

Donde.

this.GetComponent, llama al componente que contiene el audio en este caso, AudioSource.

this\_AudioSource.Play(), Reproduce el audio

this\_AudioSource.Pause(), Pausa el audio

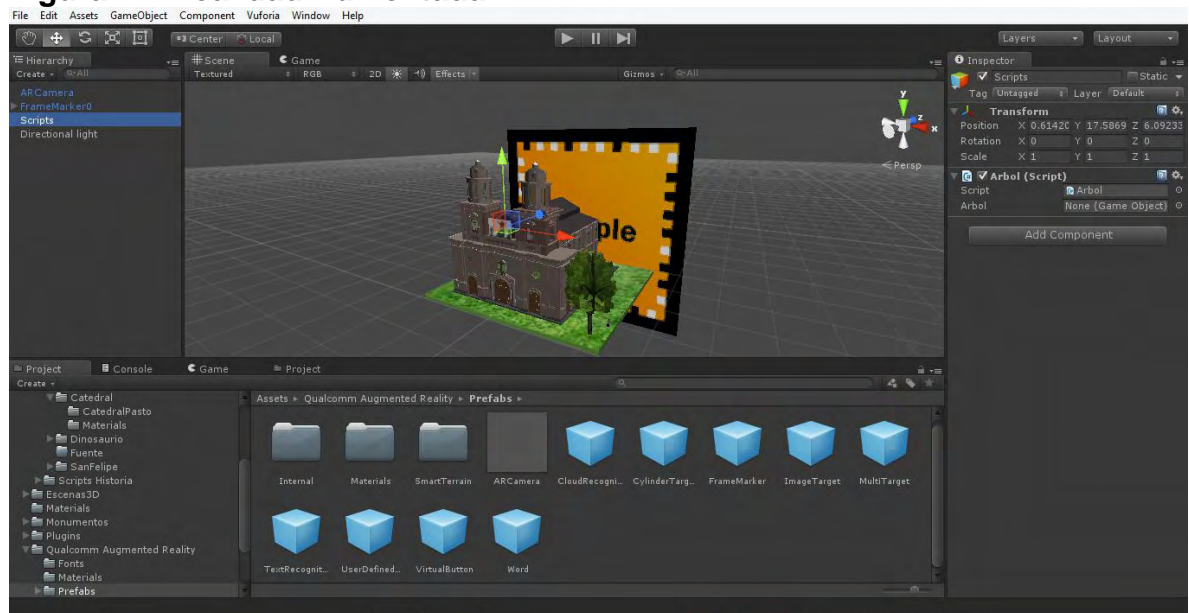
this\_AudioSource.Stop(), Stop del audio

**3.4.2 Realidad Aumentada.** Para el cumplimiento del objetivo propuesto en la cuarta historia de usuario se procede a la creación del módulo de realidad aumentada, usando los modelos creados en sketchup.

Esta escena se trabaja directamente con el paquete VUFORIA, que hace posible generar una escena de realidad aumentada, por medio de FrameMarker, imágenes o patrones.

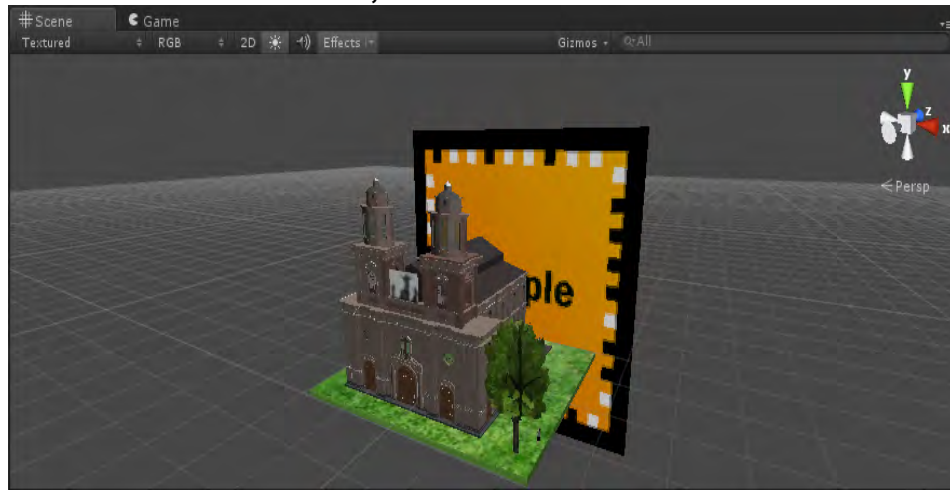
El paquete VUFORIA contiene la ARCámara, que lee los diferentes patrones en este caso los FrameMarker, cada FrameMarker se le asigna una figura en 3D, que al ser observado por la cámara, surgirá la figura en 3D anteriormente diseñada y guardada.

**Figura 21. Realidad Aumentada**

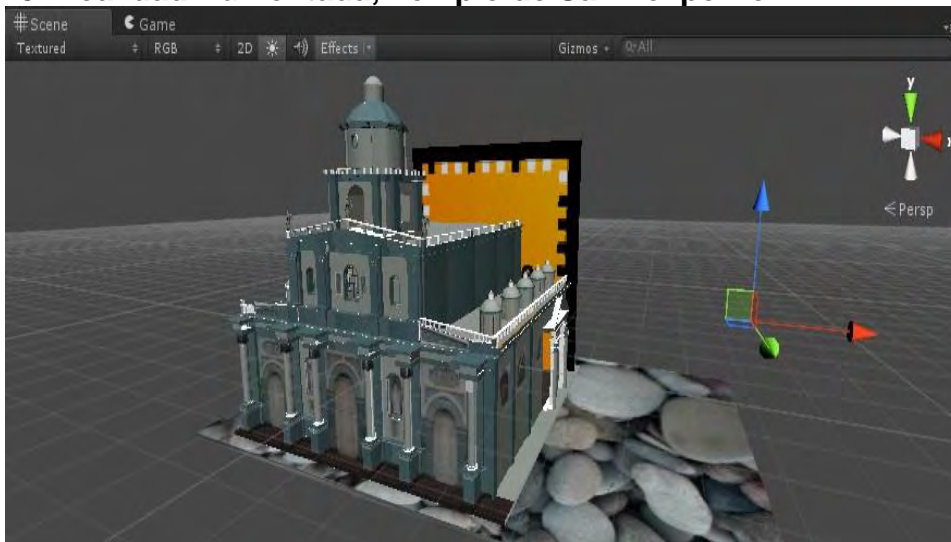


Como se puede observar en la parte izquierda de la interfaz se tiene lo necesario para construir un entorno de realidad aumentada, ARCamera, FrameMarker, Script (Contiene menú para poder regresar al menú principal), Directional light (Agrega luz al entorno).

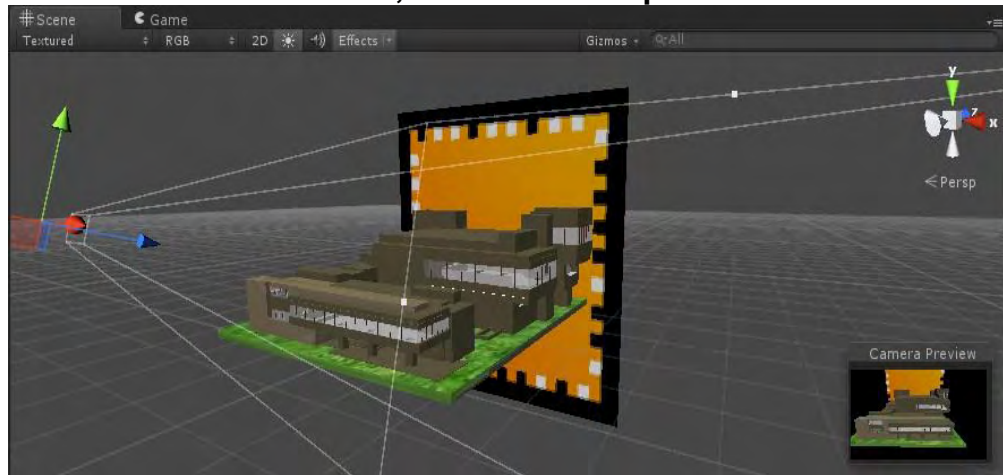
**Figura 22. Realidad Aumentada, Catedral de Pasto**



**Figura 23. Realidad Aumentada, Templo de San Felipe Neri**

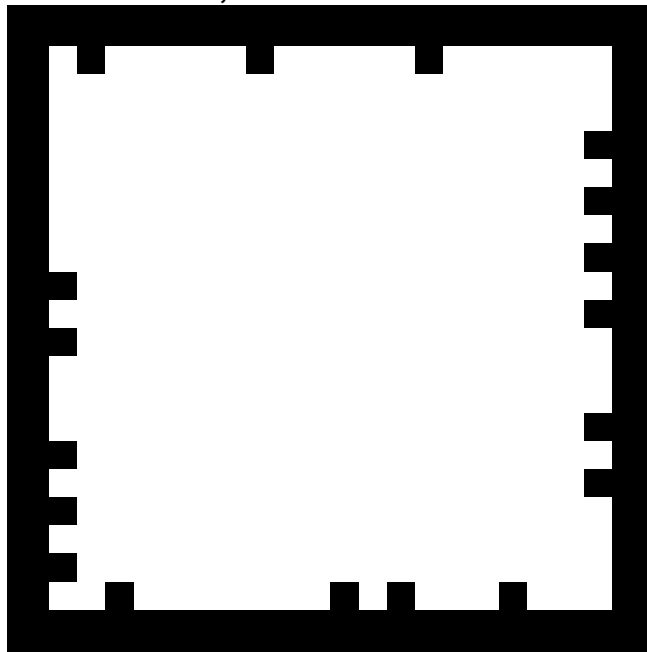


**Figura 24. Realidad Aumentada, Banco de la Republica**



Cada representación en 3D funciona con un único FrameMarker. Cada modelo aparecerá en pantalla según la opción del menú que elija.

**Figura 25. Realidad Aumentada, FrameMarker**

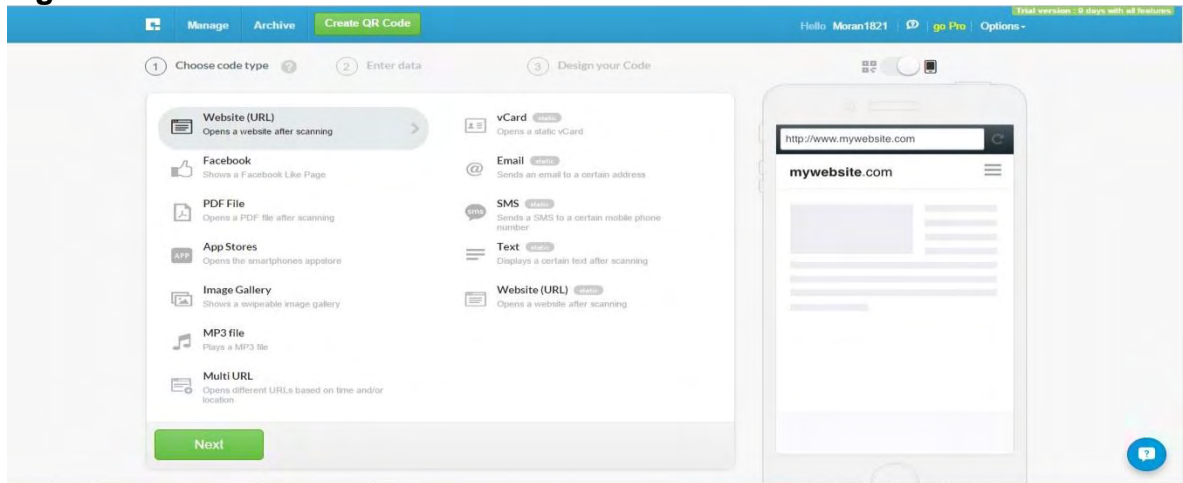




Se aloja la aplicación en un servidor propio y se deja a disponibilidad de los usuarios, en un código QR.

Dicho código QR es creado mediante una herramienta web de uso libre.

**Figura 26. Creación QR**



Fuente: [www.es.qr-code-generator.com/](http://www.es.qr-code-generator.com/)

**Figura 27. Código QR**



## **CONCLUSIONES**

A través del proyecto se consiguió evidenciar la belleza e importancia de los sitios turísticos de nuestra ciudad.

Por medio de la aplicación es posible conocer lugares turísticos sin necesidad de estar cerca de ellos, con fotos y su historia a través del tiempo.

Se comprende la importancia y el potencial que tiene la realidad aumentada en el desarrollo de aplicaciones móviles.

Con el proyecto se adquirió el conocimiento necesario para la implementación de la metodología XP, en un escenario donde los recursos de tiempo y personal fueron bastante limitados.

## RECOMENDACIONES

Expandir el proyecto ya que solo se limita a 10 lugares de la ciudad de Pasto. En asociación con la oficina de turismo.

Actualizar la aplicación para su uso fuera de la región, usando imágenes representativas de la ciudad de Pasto como FrameMarker.

Publicar un instructivo para el correcto uso de la realidad aumentada, ya que es una técnica poco conocida en la región.

Realizar una versión más actual, que abarque todo tipo de *SmartPhone* y no solo se ajuste a un solo tipo de resolución.

Buscar patrocinio de entes interesados para publicar y distribuir los códigos QR y FrameMarker en los sitios con realidad aumentada y puntos estratégicos de la ciudad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

LUIS PONCE, ADRIANA PÉREZ, CALOS ANDRÉS CRUZ Y JAVIER VALLEJO,  
Fotografía Gobernación de Nariño, Oficina de Turismo. Pasto, 2015

SERGIO DÍAZ-GRANADOS GUIDA, Ministro de Comercio, Industria y Turismo.  
Guía Turística Nariño Colombia. Pasto, 2015

JAMES GOSLING, director grupo Gree team, desarrolladores del Lenguaje de  
JAVA, Sand Hill Road en Menlo Park, 1991

MANUAL HISTORIA DE PASTO Tomo VII, Historias y lugares turísticos de Pasto,  
2006

## NETGRAFÍA

[Citado el 1 de Febrero de 2015] Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/APK> (formato)>

[Citado el 2 de Febrero de 2015] Disponible en <<http://www.willydev.net/descargas/prev/ExplicaXP.pdf>>

[Citado el 10 de Febrero de 2015]  
Disponible <<http://es.wikipedia.org/wiki/Java> (lenguaje de programaci%C3%B3n)>

[Citado el 10 de Febrero de 2015] Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/QEMU>>

[Citado el 3 de Marzo de 2015] Disponible en <[http://laredcomarcal.com/not/5906/la\\_pobla\\_de\\_vallbona\\_integra\\_el\\_turismo\\_y\\_e  
l\\_comercio\\_a\\_traves\\_del\\_movil/](http://laredcomarcal.com/not/5906/la_pobla_de_vallbona_integra_el_turismo_y_el_comercio_a_traves_del_movil/)>

[Citado el 3 de Marzo de 2015] Disponible en <<https://www.google.es/intl/es/earth/index.html>>

[Citado el 4 de Marzo de 2015] Disponible en <<http://www.abc.es/20110406/tecnologia/abci-codigo-para-hotel-grados-201104061521.html>>

[Citado el 5 de Marzo de 2015] Disponible en <[http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad\\_aumentada](http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada)>

[Citado el 11 de Noviembre de 2015] Disponible en <<https://app.qr-code-generator.com>>