

Pontificia Universidad Javeriana Cali
Facultad de Ingeniería.
Ingeniería de Sistemas y Computación.
Anteproyecto de Grado.

Prototipo de un sistema interactivo basado en computación para favorecer la exploración de la cultura de Tumaco

Juan Miguel Cardona Arroyo
Lina Marcela Valencia Castañeda

Director: Dr. Andrés A. Navarro Newball

13 de diciembre de 2018



Santiago de Cali, 13 de diciembre de 2018.

Señores

Pontificia Universidad Javeriana Cali.

Dr. Andrés A. Navarro Newball

Director Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación.

Cali.

Cordial Saludo.

Por medio de la presente me permito informarle que los estudiantes de Ingeniería de Sistemas y Computación Juan Miguel Cardona Arroyo (cod: 6094923) y Lina Marcela Valencia Castañeda(cod: 0224391) trabajan bajo mi dirección en el proyecto de grado titulado “Prototipo de un sistema interactivo basado en computación para favorecer la exploración de la cultura de Tumaco”.

Atentamente,

Dr. Andrés A. Navarro Newball

Santiago de Cali, 13 de diciembre de 2018.

Señores

Pontificia Universidad Javeriana Cali.

Dr. Andrés A. Navarro Newball

Director Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación.

Cali.

Cordial Saludo.

Nos permitimos presentar a su consideración el anteproyecto de grado titulado “Prototipo de un sistema interactivo basado en computación para favorecer la exploración de la cultura de Tumaco” con el fin de cumplir con los requisitos exigidos por la Universidad para llevar a cabo el proyecto de grado y posteriormente optar al título de Ingeniero de Sistemas y Computación.

Al firmar aquí, damos fe que entendemos y conocemos las directrices para la presentación de trabajos de grado de la Facultad de Ingeniería aprobadas el 26 de Noviembre de 2009, donde se establecen los plazos y normas para el desarrollo del anteproyecto y del trabajo de grado.

Atentamente,

Juan Miguel Cardona Arroyo
Código: 6094923

Lina Marcela Valencia Castañeda
Código: 0224391

Resumen

Se desarrollará un prototipo de un sistema interactivo que aporte a la exploración cultura en una de las salas de museo de la Casa de memoria en Tumaco. El proyecto tiene como característica principal un componente inmersivo que aportará al usuario una gran experiencia interactiva; que a través de esta interacción el usuario se le facilita la exposición de los elementos del museo; y aprovechando esta intercomunicación que realiza el usuario con la máquina, se logra mediante un proceso de aprendizaje por medio de juegos didácticos, lo que da como resultado que el usuario adquiera conocimientos culturales.

Al final del proyecto se obtendrá un prototipo tangible, compatible con la sala que se propuso vincular, en donde el usuario pueda realizar tareas interactivas con la información expuesta.

Palabras Clave: Sistemas Interactivos, HCI(Interacción Computador-Humano), realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta, gamificación.

Índice general

1. Descripción del Problema	11
1.1. Planteamiento del Problema	11
1.1.1. Formulación	12
1.1.2. Sistematización	12
1.2. Objetivos	12
1.2.1. Objetivo General	12
1.2.2. Objetivos Específicos	12
1.3. Justificación	13
1.4. Delimitaciones y Alcances	13
1.4.1. Delimitaciones	13
1.4.2. Alcances	13
2. Desarrollo del Proyecto	15
2.1. Marco de Referencia	15
2.1.1. Áreas Temáticas	15
2.1.2. Marco Teórico	15
2.1.3. Trabajos Relacionados	16
2.1.4. Definición de Términos	17
2.2. Metodología	19
2.2.1. Tipo de Estudio	19
2.2.2. Actividades	19
2.3. Resultados Esperados	20
2.4. Cronograma	20
2.5. Recursos	21
2.5.1. Humanos	21
2.5.2. Técnicos	21
2.5.3. Presupuesto	21
Bibliografía	23

Introducción

La casa de la memoria nació tras un proceso de trabajar en la defensa de los derechos humanos en la costa pacífica nariñense, promovido por la pastoral social de Tumaco, en donde se ha ido forjando como un espacio de formación para la paz, reconciliación y memoria histórica, convirtiéndose así en un referente educativo en temas de paz; la casa en Tumaco está conformado por tres salas principales: la sala de la cultura, un lugar de reconstrucción de la memoria histórica de Tumaco, promoviendo su construcción conjunta con los pobladores de la región de Tumaco; La sala del santuario de las víctimas, es un recinto que honra a todas aquellas personas que fueron víctimas de los sucesos ocurridos en la región de Tumaco, buscando así la dignidad que toda víctima del conflicto se merece; la sala de acciones por la vida, es una sala muy particular, presenta la recopilación de todas las acciones por la vida realizadas por su habitantes, con el fin de hacer una invitación a sus visitantes a la construcción de la paz por medio de acciones solidarias [Sem18].

El objetivo que ha venido encaminando el museo, es el incorporar medios interactivos e inmersivos basado en computación que puedan ayudar a contribuir a la exploración cultural dentro del museo, puesto que se busca modernizar las actividades que se realizan en el museo, con la finalidad de que se lleve a cabo una mejor exploración cultural y mejor proceso de adquisición de conocimiento sobre las exposiciones que presenta el museo.

El trabajo que se llevará a cabo tendrá como base los objetivos anteriormente planteados por el museo, y mediante estos parámetros se plantea una solución que logre hacer realidad esta meta. La solución que se plantea, es la implementación de un prototipo de un sistema interactivo basado en computación que logre integrarse en una de las salas de museo, y que logre brindar gratas experiencias a sus visitantes y adquisición de conocimientos culturales de la región, por medio de un proceso interactivo que hace el usuario con el artefacto.

Gracias al notorio aumento del uso de las tecnologías inmersivas(realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta) en entornos museográficos y de aprendizaje, se ha optado por integrar este tipo de tecnología emergentes, de manera que se pueda aprovechar todo el potencial que aporta a la didáctica educativa que en definitiva es el trasfondo del proyecto, ya que nos permite crear ambientes que permitan a los usuarios la posibilidad de interactuar con entornos tridimensional o sobrepuestos, aportando nuevas experiencias a los usuarios.

Descripción del Problema

1.1. Planteamiento del Problema

El conflicto armado en Colombia ha desencadenado un sin número de consecuencias que afectan directamente las poblaciones más vulnerables en zonas críticas Colombianas. El desarraigo cultural es uno de esos efectos colaterales luego de los distintos episodios violentos vividos por estas comunidades, los desplazamientos y la falta de sentido de pertenencia de estas poblaciones.

Tumaco, también conocida como la perla del pacífico, es una zona que está constituida por una comunidad mayormente afrocolombiana. Tumaco vive un panorama de violencia muy marcado, tanto así que el gobierno colombiano ha decretado en Tumaco un tratamiento especial en materia de crimen organizado del que se pretende acabar con la inseguridad, sin embargo el problema a fondo es mucho más complejo de entender ya que en la región se presentan desde bandas criminales disputando los territorios y los negocios hasta llegar al desempleo absoluto afectando por lo menos 100.000 jóvenes que se rebuscan la vida como pueden para subsistir entre la violencia y el miedo [Sem18]. La casa de la memoria en Tumaco es una iniciativa de la Diócesis de Tumaco que busca rendir homenaje y reconstruir la memoria histórica y colectiva de la costa Pacífica Nariñense, a través de un espacio de construcción de paz y educación en el respeto de los Derechos Humanos de esta forma se busca otro enfoque en el que se pueda mitigar los problemas de violencia presentes en la región Tumaqueña.

La casa de la memoria cuenta con espacios de formación para la paz, reconciliación y memoria histórica que está conformado por diversos sitios donde cada una tiene un objetivo específico, colocando de ejemplo el lugar de el santuario de las víctimas que funciona como un sitio de reflexión y de conciencia que busca honrar a todas aquellas personas de Tumaco que han sido víctimas de la violencia creando así conciencia a los visitantes de los sucesos que ha vivido población, además buscando la dignidad de la vida de cada víctima, el museo también cuenta con una sala de acciones por la vida que es un lugar que busca contagiar al visitante a dejar a un lado la indiferencia y que sea partícipe de la construcción de la paz en la región; también encontramos un lugar que expone y reconstruye la memoria histórica de la costa pacífica llamada memorias de un pueblo hermoso que invita a una reconstrucción colectiva de la historia de la región.[dT14]

El museo ha centrado gran parte de sus esfuerzos en captar la participación de los jóvenes, debido a que es la etapa en donde se empieza a sembrar la semilla del cambio; el museo ha menudo recibe en su mayoría la visita de personas mayores, por tal motivo se pretende plantear algunas

estrategias que apunten a captar la atención de los jóvenes. Tomando de ejemplos de otros museo estos han implementado estrategias llamativas con el propósito de exhibir su contenido hacia un publico variado con el fin de que todos puedan disfrutar conjuntamente las obras exhibidas y actividades, actualmente la casa de la memoria cuenta con poca utilización de tecnologías que podrían brindar mejores experiencias, de este modo los procesos de enseñanza y proclamación de su mensaje referente a las paz podrían tener mayor impacto para los visitantes, y en especial al público joven.

1.1.1. Formulación

¿Cómo desarrollar un prototipo basado en computación que permita explorar la cultura de Tumaco?

1.1.2. Sistematización

- ¿Qué procedimiento se optará para seleccionar las tecnologías apropiadas al prototipo?
- ¿Cómo diseñar una arquitectura que nos permita proyectar las características del diseño del prototipo?
- ¿Cómo implementar la aplicación soportada por la arquitectura?
- ¿Cómo incorporar tecnología interactiva en la Sala de la Cultura de la Casa de la Memoria de Tumaco?
- ¿Cómo evaluar el prototipo en términos de funcionalidad y usabilidad?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Desarrollar un prototipo de un sistema basado en computación que permita la exploración en la sala de cultura de manera interactiva en la casa de Memoria de Tumaco.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar la información de la sala de cultura de Tumaco para identificar tecnologías que permitan presentarla en un prototipo interactivo.
- Diseñar una arquitectura que permita descubrir la información y las tareas específicas del prototipo del sistema interactivo según las necesidades.
- Implementar el prototipo del sistema interactivo que utilice la arquitectura propuesta en un entorno del laboratorio.

- Integrar tecnología que permita al usuario la interacción con el prototipo desarrollado.
- Evaluar la funcionalidad y usabilidad del prototipo interactivo.

1.3. Justificación

La casa de la Memoria en Tumaco ha querido impulsar la exploración de la cultura en sus salas, con el fin de captar un mayor número de visitantes, especialmente un público joven; por lo anterior la casa de la memoria se ha planteado este objetivo, explorar una solución que pueda cautivar a la comunidad de Tumaco e invitarlos a tener un mayor participación y sentido de pertenencia por la cultura de su región.

El proyecto se enfocará en crear un prototipo de un sistema interactivo basado en computación que logre integrarse en una de las salas del museo de acuerdo con la temática que exponga dicha sala, se procederá a realizar la observación para estudiar el caso teniendo en cuenta características de inmersión museográfica computacional que puedan ser aplicadas en el lugar, ya sea por medio de Realidad Virtual, Realidad Aumentada o Realidad Mixta.

El proyecto tiene como propósito despertar el interés de la población por la cultura de Tumaco, por medio del aporte que se hace a la exploración cultural a través de un sistema interactivo que logre mejorar la experiencia museográfica en el Museo de la Memoria de Tumaco, en otras palabras, brindarle mejores experiencias a sus visitantes, permitiendo así adentrarse más a la cultura de Tumaco.

1.4. Delimitaciones y Alcances

1.4.1. Delimitaciones

Para el desarrollo del prototipo y las etapas involucradas se prevén los siguientes factores como limitantes a tener en cuenta:

- El tiempo disponible para realizar la investigación e implementación del prototipo es de 6 meses.
- El proyecto contará en su etapa inicial de desarrollo con los materiales adquiridos por los estudiantes y con el apoyo económico estudiantil previsto por la Universidad Javeriana Cali permitiendo obtener todos los recursos necesarios para la etapa de pruebas.

1.4.2. Alcances

En este proyecto:

- Se implementará un prototipo del sistema listo para hacer pruebas en sitio, es decir, únicamente en la sala de la cultura para la Casa de la Memoria de Tumaco.

- El prototipo será evaluado en términos de funcionalidad y usabilidad en un entorno de laboratorio. Corresponderá a la Casa de la Memoria decidir si implementa y prueba o no el prototipo en sitio.
- Se escogerá entre las tecnologías de Realidad Aumentada (AR), Realidad Virtual (VR) o interfaces tangibles y se utilizará una de ellas para el desarrollo de este sistema interactivo.
- El sistema se desarrollará para un entorno de laboratorio.
- Se hará un sistema de interacción para un solo usuario.

Desarrollo del Proyecto

2.1. Marco de Referencia

2.1.1. Áreas Temáticas

En este proyecto reconocemos las siguientes definiciones propias de las disciplinas como punto de partida en la contextualización.

- Diseño de interacción.
- Multimedia.
- Interacción Humano-Computador.
- Ingeniería de Software.

2.1.2. Marco Teórico

Sistemas Interactivos: Un sistema interactivo es un sistema informática que se interrelaciona y depende de las acciones de un usuario para realizar una tarea, es decir, todo sistema en el que interactúan persona y máquina[Wik18]. El proyecto se encarga de utilizar como medio de comunicación entre humano.-máquina un medio interactivo con el que se busca crear un vínculo con la exploración cultural.

Gamificación: La gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados: sirve para absorber conocimientos, para mejorar alguna habilidad para recompensar acciones concreta.[3.018] El objetivo del proyecto, además de ser un medio de exploración cultural tiene como objetivo adicional, el aprendizaje de la cultura de Tumaco a través de un sistema interactivo.

Diseño de interacción: El diseño de interacción (IxD) es un proceso en el que los productos y soluciones de tecnología están diseñados para centrarse en el comportamiento humano, la interacción y la utilización de un producto. IxD permite la construcción de un producto tecnológico al centrarse en su interfaz visual e interacción, en lugar de la funcionalidad subyacente[Per18]. el diseño de la interacción en el proyecto cumplirá un papel importante a la hora de crear un entorno visual e interactivo que permita en mayor medida una grata vinculación del usuario con el prototipo.

2.1.3. Trabajos Relacionados

El artículo **“The use of Digital Media in a New Urban History exhibition”** expone las medidas adoptadas por el museo moderno STAM de la ciudad de Gante en Bélgica, un museo que aprovecha el uso de medios digitales para conectar diversas salas del museo a través de medios como: pantallas, modelos 3D, mesas multitáctiles y fotografías enriquecidas digitalmente ubicadas en pisos y paredes; el uso de los medios digitales es la razón por la que tanto jóvenes como mayores, antiguos y nuevos visitantes han acogido positivamente estas medidas tomadas por el museo, en general todas las exhibiciones en STAM usan tecnología multimedia, ya sean en pinturas, documentos, artefactos y otros objetos que son exhibidos al público [LDJG12]. Se concluye que la aplicación de tecnologías en ambientes museográficos, ofrece buenos resultados a la hora de conectar al público con la historia y la cultura, sólo si se aplica de manera correcta, basandose en la conclusión del proyecto, el proyecto requiera de trabajar correctamente en el diseño de interacción para el prototipo para lograr una acogida positiva por parte de los usuarios.

En el artículo de **“A digital look at physical museum exhibits”** se presenta la incorporación de realidad aumentada (RA) en la narrativa del museo, permitiendo así que el visitante pueda escoger cuatro formas de mirar digitalmente las exhibiciones: reconstrucción virtual de un objeto ; reubicación original de los objetos ; resaltado visual de detalles interesantes y anotaciones; y recreación de apariciones mitológicas. La conclusión del trabajo, mediante la evaluación de la experiencia del usuario en la narrativa de unas de sus exposiciones, dictaminó que los usuarios tenían más curiosidad por conocer más detalles de la exposición y además afirman que la RA era una herramienta adecuada en términos de enfoque descriptivo y orientado a objetos[ea13]. El uso de medios inmersivos en exhibiciones despierta en el usuario mayor curiosidad, en efecto resultaría favorable incluir en el prototipo un medio inmersivo para lograr una mejor recepción por parte de los usuarios.

En el artículo **“Application of Intuitive Mixed Reality Interactive System to Museum Guide Activity”** se presenta una aplicación de un sistema interactivo intuitivo de realidad mixta a la actividad de guía en los museos. El desarrollo de una aplicación de realidad mixta donde se disminuyan las técnicas de reconocimiento de gestos e impulse el teléfono inteligente a través de un cartón (imagen) para generar el servicio de realidad mixta. Presentan como resultados esperados en la implementación que las personas obtengan información del entorno real mas fácil de modo que los usuarios puedan realizar una interacción intuitiva con el objeto 3D.[KFLC]

En el Artículo **"The Application of Interactive Design in Museum Exhibition Space"** presentan el diseño interactivo no solo como el meido que permite a los visitantes disfrutar del sentido de la experiencia visual, auditiva, táctil y multisensorial, sino que también permita que la audiencia interactúe con la experiencia de las exhibiciones a través de movimientos corporales. Esta forma de inmersión pretende impulsar iniciativas y entusiasmo en los visitantes sin pretender reemplazar las tradicionales formas de exhibición que existen sino permitir la diversidad impulsando un mejor desarrollo de las exposiciones.[Chu]

2.1.4. Definición de Términos

HCI: La Interacción entre Humanos y Computadoras, (HCI) (Human-Computer Interaction) es un área de investigación multidisciplinaria enfocada en las modalidades de interacción entre humanos y computadoras, En otras palabras, la disciplina HCI investiga y trata todos los aspectos relacionados con el diseño y la implementación de las interfaces entre los humanos y las computadoras[PMP14].

RM: La realidad mixta es el resultado de mezclar el mundo físico con el mundo digital. La realidad mixta es la siguiente evolución en la interacción entre humanos, computadoras y entornos, y abre posibilidades que antes ahora estaban restringidas a nuestra imaginación.[Mic18]



Figura 2.1: Ejemplo RM

RV: La realidad virtual (VR) es el uso de la tecnología informática para crear un entorno simulado. A diferencia de las interfaces de usuario tradicionales, la realidad virtual coloca al usuario dentro de una experiencia. En lugar de ver una pantalla frente a ellos, los usuarios están inmersos y son capaces de interactuar con mundos 3D. Al simular tantos sentidos como sea posible, como la visión, el oído, el tacto e incluso el olfato, la computadora se transforma en un guardián de este mundo artificial.[MAR15]



Figura 2.2: Ejemplo RV

RA: La realidad aumentada es la integración de la información digital con el entorno del usuario en tiempo real. la realidad aumentada utiliza el entorno existente y superpone información nueva sobre él. Estas entradas pueden abarcar desde sonido a video, gráficos, superposiciones de GPS y más. [Rou]



Figura 2.3: Ejemplo RA

Multimedia: La palabra multimedia significa “múltiples medio”, y utilizada en el contexto de las tecnologías de la información, hace referencia a que existen “múltiples intermediarios entre la fuente y el destino de la información, es decir, que se utilizan diversos medios para almacenar, transmitir, mostrar o percibir la información”. Más precisamente, llamamos multimedia a cualquier combinación de texto, sonidos, imágenes o gráficos estáticos o en movimiento [JB18].

2.2. Metodología

2.2.1. Tipo de Estudio

El proyecto se irá desarrollando a través de las bases teóricas del campo de estudio de la HCI (Interacción Humano-Computador) y del campo de la inmersión computacional(RV,RA,RM), se pretende realizar un estudio de tipo exploratorio-práctico ya que al final del proyecto se implementará un prototipo interactivo tangible.

La metodología de trabajo a utilizar para este proyecto será “SCRUM”, ya que se ajusta a la complejidad del proyecto y al periodo de tiempo que debe desarrollarse, esta metodología de desarrollo ágil nos permite mostrar resultado en un periodo de tiempo relativamente corto de 6 meses, haciendo uso de su estrategia de planificación y ejecución de tareas.

Para el estudio de la usabilidad del prototipo; se hará en base a la estadística descriptiva, recolectando una muestra basado en una población de Cali que comparte características similares a la población de Tumaco, comprendida por jóvenes de edades entre 15 y 17 años y con limitado acceso a la tecnología. Se realizarán al menos dos pruebas dentro del laboratorio de la Universidad Javeriana con la muestra escogida de la población con características similares.

La recolección de los datos se realizará a través de encuesta y de observaciones sistemáticas a los usuarios, en base a esta información, se procederá a procesar estos resultados y a elaborar las conclusiones como consolidado para la evaluación.

2.2.2. Actividades

Enumerar las actividades que se deben desarrollar para cumplir con los objetivos. (1- 2 páginas).

- Análisis e Investigación

- Seleccionar una de las salas del museo, para proceder a realizar la indagación del contenido.
- Analizar la temática del contenido de la sala escogida.
- Investigar sobre implementaciones de dispositivos tecnológicos interactivos que puedan acomodarse al contenido que se quiere exponer.
- Investigar trabajos similares que pueda complementar con el proyecto.

- Diseño del Prototipo
 - Diseñar la arquitectura física y lógica del prototipo.
 - Diseñar el modelo de interfaz interactiva para el prototipo.
- Desarrollo del prototipo
 - Implementación de los componentes físicos que se integrarán en el prototipo.
 - Implementación de la interfaz interactiva que se integrará en el prototipo.
 - Integrar un elemento de inmersión computacional para el prototipo.
- Pruebas y Evaluación
 - Realización de pruebas de funcionalidad.
 - Realización de evaluaciones periódicas en cuanto a usabilidad del prototipo
 - Documentación y presentación del proyecto.

2.3. Resultados Esperados

La casa de la memoria de Tumaco podrá contar con un prototipo de un sistema interactivo que busca desde una perspectiva de interacción, ofrecer una experiencia distinta logrando así un acercamiento al reconocimiento de la cultura y por medio de esa interacción se obtenga un proceso de adquisición de conocimientos.

2.4. Cronograma

A continuación se presenta el cronograma de actividades del proyecto.

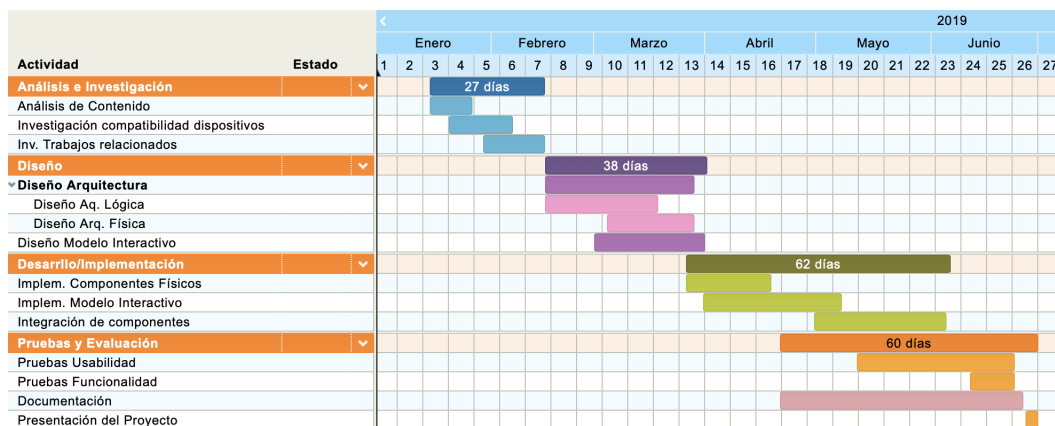


Figura 2.4: Cronograma

2.5. Recursos

2.5.1. Humanos

- **Andrés Adolfo Navarro Newball (Director)**
 - BSc- Ingeniería de Sistemas y Computación (1994).
 - MSc- Maestría en Computación Gráfica y Ambientes Visuales(1998).
 - PhD- Doctorado en Filosofía en Ciencias de la Computación (2010).
- **Jose Luis Foncillas (Asesor)**
 - Director de la Casa de la Memoria de Tumaco.
- **Estudiantes de Pregrado**
Ingeniería de Sistemas y Computación
 - Juan Miguel Cardona Arroyo
 - Lina Marcela Valencia Castañeda

2.5.2. Técnicos

Equipos y materiales necesarios

- Computador
- Componentes para el prototipo
Componentes electrónicos, tecnologías de inmersión las cuales se seleccionarán después de tener un diseño aprobado.

2.5.3. Presupuesto

A continuación se presenta un presupuesto estimado de acuerdo al proyecto.

Recursos	Tipo	Consumo	Precio Medio	Total
Director	Personal	56	\$56.000	\$3.136.000
Computador Portátil	Equipos Informáticos	2 equipos	\$3.000.000	\$6.000.000
Gafas VR	Equipos Informático	2	\$35.000	\$70.000
Arduino	Equipos Informático	1	\$60.000	\$60.000
Raspberry	Equipos Informático	1	\$270.000	\$270.000

Cuadro 2.1: Presupuesto de Proyecto

Bibliografía

- [3.018] EDUCACIÓN 3.0. Qué es gamificación y cuales son sus objetivos?, [Online]. <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/gamificacion-que-es-objetivos/70991.html>, 2018.
- [Chu] Chen Chuanrong. The application of interactive design in museum exhibition space. *Suzhou ArtDesign Technology Institute, Suzhou, Jiangsu ,215104,China*;
- [dT14] Diócesis de Tumaco. Que nadie diga que no pasa nada! <http://casamemoriatumaco.org/wp-content/uploads/2015/10/2014-informe-que-nadie-diga-que-no-pasa-nada.pdf>, Septiembre 2014. [Online].
- [ea13] J. Keil et al. A digital look at physical museum exhibits: Designing personalized stories with handheld augmented reality in museums. *Digital Heritage International Congress (DigitalHeritage), Marseille*,, pages 685–688, 2013.
- [JB18] Murcia Jesualdo and Tomás Fernández Breist. *Introducción a la Multimedia y Conceptos Básicos*. 2018.
- [KFLC] Hsiang-Chin Hsieh Ko-Fong Lee and Kai-Yi Chin. Application of intuitive mixed reality interactive system to museum guide activity. *This work was supported by Ministry of Science and Technology of Taiwan under the grant number MOST 105-2632-M-156-001, MOST 105-2221-E-156-007, MOST-105-2221-E-027-079, MOST-105-2622-E-027-019-CC2*.
- [LDJG12] M. De Waele L. De Jaegher and V. Van Goethem. The use of digital media in a new urban history exhibition: Stam — ghent city museum. *18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia, Milan*, pages 557–560, 2012.
- [MAR15] STAFF MARXE. What is virtual reality? [definition and examples], [Online]. <https://www.marxentlabs.com/what-is-virtual-reality>, 2015.
- [Mic18] Microsoft. Entrada y percepción ambiental, [Online]. <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/mixed-realitym>, 2018.
- [Per18] M. Perry. What is the best definition of interaction design?, [Online]. <https://www.quora.com>, 2018.
- [PMP14] F Lamberti P Montuschi, A Sanna and G Paravati. Human-computer interaction: Present and future trends. *IEEE Computer Society [Online]*, 2014.

- [Rou] M Rouse. augmented reality (ar), [Online]. <https://whatis.techtarget.com/definition/augmented-reality-AR>.
- [Sem18] Revista Semana. En el corazón de tumaco, [Online]. <http://especiales.semana.com/tumaco/capIntro.html>, 2018.
- [Wik18] Wikipedia. Sistema interactivo, [Online]. https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_interactivo., 2018.