

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



PRESENTADO POR
Elí Miqueas Ccopa Huillcapuma

**“IMPACTO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD
AUMENTADA EN LOS VISITANTES A LA SALA DE
INTERPRETACIÓN JOSÉ MARÍA ARGUEDAS,
ANDAHUAYLAS”**

Asesor:

Dra. Cecilia Edith García Rivas Plata

Co - Asesores:

MSc. Lucrecia Janqui Guzmán

MSc. Lucio Isaías Rivas Loayza

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS
ANDAHUAYLAS – APURIMAC – PERÚ**

2018



APROBACION DEL ASESOR

Quién suscribe:

Dra. Cecilia Edith García Rivas Plata por la presente:

CERTIFICA,

Que, el Bachiller en Ingeniería de Sistemas, Elí Miqueas Ccopa Huillcapuma ha culminado satisfactoriamente el informe final de tesis intitulado: **"IMPACTO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN LOS VISITANTES A LA SALA DE INTERPRETACIÓN JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS"** para optar el Título Profesional de ingeniero de sistemas.

Andahuaylas, 08 de enero del 2019

Dra. Cecilia Edith García Rivas Plata
Asesor

Elí Miqueas Ccopa Huillcapuma
Tesista



APROBACION DEL CO ASESOR

Quién suscribe:

Dra. Cecilia Edith García Rivas Plata por la presente:

CERTIFICA,

Que, el Bachiller en Ingeniería de Sistemas, Elí Miqueas Copca Huilcapuma ha culminado satisfactoriamente el informe final de tesis intitulado: **"IMPACTO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN LOS VISITANTES A LA SALA DE INTERPRETACIÓN JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS"** para optar el Título Profesional de ingeniero de sistemas.

Andahuaylas, 08 de enero del 2019

MSc. Lucio Isaias Rivas Loayza
Co Asesor

Elí Miqueas Copca Huilcapuma
Tesisista



APROBACION DEL CO ASESOR

Quién suscribe:

Dra. Cecilia Edith García Rivas Plata por la presente:

CERTIFICA,

Que, el Bachiller en Ingeniería de Sistemas, Elí Miqueas Ccopa Huillcapuma ha culminado satisfactoriamente el informe final de tesis intitulado: **"IMPACTO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN LOS VISITANTES A LA SALA DE INTERPRETACIÓN JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS"** para optar el Título Profesional de ingeniero de sistemas.

Andahuaylas, 08 de enero del 2019

MSc. Lucrecia Janqui Guzmán
Co Asesor

Elí Miqueas Ccopa Huillcapuma
Tesista



FACULTAD DE INGENIERÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la Av. José María Arguedas del Local Académico SL01 (Ccoyahuacho) en el auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional José María Arguedas ubicado en el distrito de San Jerónimo de la Provincia de Andahuaylas, siendo las 11:00 horas del día 20 de diciembre del año 2018, se reunieron los docentes: Dr. Julio César Huanca Marín, Mg. Humberto Silvera Reynaga, MSc. Carlos Yinmel Castro Buleje, en condición de integrantes del Jurado Evaluador del Informe Final de Tesis intitulado: "IMPACTO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN LOS VISITANTES A LA SALA DE INTERPRETACIÓN JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS", cuyo autor es el Bachiller en Ingeniería de Sistemas ELÍ MIQUEAS CCOPA HUILLCAPUMA, el asesor Dra. Cecilia Edith García Rivas plata, Co-Asesora MSc. Lucrecia Janqui Guzmán y Co-Asesor MSc. Lucio Isaías Rivas Loayza, con el propósito de proceder a la sustentación y defensa de dicha tesis.

Luego de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Evaluador ACORDÓ: APROBAR por UNANIMIDAD al Bachiller en Ingeniería de Sistemas ELÍ MIQUEAS CCOPA HUILLCAPUMA, obteniendo la siguiente calificación y mención:

Nota escala vigesimal		Mención
Números	Letras	
15	QUINCE	BUENO

En señal de conformidad, se procedió a la firma de la presente acta en 03 ejemplares.

.....
Dr. Julio César Huanca Marín
Presidente del Jurado Evaluador

.....
Mg. Humberto Silvera Reynaga
Primer Miembro del Jurado Evaluador

.....
MSc. Carlos Yinmel Castro Buleje
Segundo Miembro del Jurado Evaluador



APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR

LA TESIS: “**IMPACTO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN LOS VISITANTES A LA SALA DE INTERPRETACIÓN JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS**”; para optar el Título Profesional de Ingeniería de Sistemas, ha sido evaluada por el Jurado Dictaminador conformado por:


PRESIDENTE: Dr. Julio César Huanca Marín
PRIMER MIEMBRO: Mg. Humberto Silvera Reynaga
SEGUNDO MIEMBRO: MSc. Carlos Yinmel Castro Buleje

Habiendo sido aprobado por UNANIMIDAD/MAYORIA, en la ciudad de Andahuaylas el día 20 del mes de diciembre de 2018

Andahuaylas, 26 de diciembre de 2018.



Dr. Julio César Huanca Marín
PRESIDENTE DEL JURADO DICTAMINADOR



Mg. Humberto Silvera Reynaga
PRIMER MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR



MSc. Carlos Yinmel Castro Buleje
SEGUNDO MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR

DEDICATORIA

Quiero dedicar de manera muy especial mi proyecto de investigación a mis padres Melquiades y Norma porque ellos fueron el principal cimiento, por sus consejos, su apoyo incondicional y su paciencia para la construcción de mi vida personal y profesional.

A mi hermana Kely quien me dio consejos de seguir adelante y no rendirme estuvo en los buenos y malos momentos de mi vida.

A toda mi familia que es lo mejor y más valioso que Dios me ha dado.

Sé que la vida se encuentra plagada de muchos objetivos y retos, y uno de ellos es la universidad. Tras verme dentro de ella, me he dado cuenta que más allá de ser un reto, es una base no solo para mi entendimiento del campo en el que me he visto inmerso, sino para lo que concierne a la vida y mi futuro.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por un sendero correcto y en todo momento está conmigo.

Y de manera especial a la Dra. Cecilia Edith García Rivas Plata, por impartirme sus conocimientos y por la confianza de mis capacidades.

Agradezco a mis maestros de la universidad quienes me guiaron y me dieron consejos de seguir adelante y cumplir con mis objetivos trazados.

A todos mis amigos que compartimos momentos muy importantes que siempre lo llevo dentro de mi corazón, ya que la universidad fue uno de los mejores momentos de mi vida no dejando las responsabilidades que teníamos dentro de la comunidad universitaria.

INDICE

APROBACION DEL ASESOR.....	ii
APROBACION DEL CO ASESOR	iii
APROBACION DEL CO ASESOR	iv
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS	v
APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTOS	viii
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
CHUMASQA	xvii
CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problemas Específicos	3
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos	3
1.4. JUSTIFICACIÓN	4
CAPITULO 2: MARCO TEORICO	5
2.1. ANTECEDENTES	5
2.1.2. Antecedentes a Nivel Internacional	7
2.2. BASES TEÓRICAS	8
2.2.1. Realidad Aumentada.....	8
2.2.2. Reconocimiento de Marcadores.....	10
2.2.3. Reconocimiento sin Marcadores	11
2.2.4. Sala de Interpretación	11
2.2.5. MADAMDM	12
2.2.6. Herramientas para el Desarrollo de Aplicaciones con Realidad Aumentada	16
2.3. HIPÓTESIS	18
2.3.1. Hipótesis General.....	18
2.3.2. Hipótesis Específicas	18

2.4. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES.....	18
CAPITULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. LUGAR DE ESTUDIO	18
3.2. DURACIÓN	18
3.3. POBLACIÓN, TAMAÑO DE MUESTRA, TIPO DE MUESTREO, UNIDAD DE ANÁLISIS.....	19
3.3.1. Población.....	19
3.3.2. Muestra	19
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	19
3.5. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	20
3.5.1. Para el Desarrollo de la Aplicación.....	20
3.5.2. Para Medir el Impacto	26
3.6. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.7. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS POR OBJETIVOS.....	27
3.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO ANÁLISIS DE DATOS.....	27
CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. METODOLOGIA MADAMDM (Metodología ágil para el diseño de aplicaciones multimedia de dispositivos móviles) Según a la metodología se procederá a realizar la aplicación móvil.	28
4.1.1. Fase de Requerimientos	28
4.1.2. Fase de Planificación	31
4.1.3. Fase de Diseño	37
4.1.4. Fase de Codificación.....	50
4.1.5. Fase de Pruebas	53
4.2. Evaluación de la Solución	54
4.2.1. Encuesta realizada en la Sala de Interpretación de José María Arguedas en relación a los conocimientos de la vida y obra de José María Arguedas.	54
4.2.2. Encuesta realizada en la Sala de interpretación de José María Arguedas en relación a la aplicación móvil.	60
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXOS	69
ANEXO 01: Matriz de Consistencia.....	69

ANEXO 02: Instrumento de la Aplicación.....	70
ANEXO 03: Cuestionario Desarrollado.....	72
ANEXO 04: Evidencias en la Sala de Interpretación	73
ANEXO 05: Evidencias de los Requerimientos de Usuarios	74

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de Diseño Conceptual.....	36
Tabla 2: Cuadro de Diseño Navegacional	36
Tabla 3: Cuadro de Diseño Interfaz Abstracta.....	36
Tabla 4: Cuadro de Codificación	37
Tabla 5: Cuadro de Prueba	37
Tabla 6: Tabla de desempeño	54
Tabla 7: Resultados obtenidos al aplicar el instrumento	55
Tabla 8: Resultados obtenidos al aplicar el instrumento	56
Tabla 9: Resultados obtenidos al aplicar el instrumento	57
Tabla 10: Resultados obtenidos al aplicar el instrumento	58
Tabla 11: Resultados obtenidos al aplicar el instrumento	59

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Diferencia de la Realidad Virtual y Realidad Aumentada</i>	<i>9</i>
<i>Figura 2: Fases de la Metodología</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3: Fases de la Metodología MADAMDM Fuente: Christopher Fuzi (Fuzi C. , 2013)</i>	<i>20</i>
<i>Figura 4: Plantilla de Requerimientos de Usuario.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 5: Diagrama de Actividades Fuente: Propia</i>	<i>23</i>
<i>Figura 6: Diagrama de Casos de Uso</i>	<i>23</i>
<i>Figura 7: Diseño de Interfaz Abstracta</i>	<i>24</i>
<i>Figura 8: Pasos para el diseño de la aplicación</i>	<i>25</i>
<i>Figura 9: Interfaz de la aplicación Augment</i>	<i>29</i>
<i>Figura 10: Interfaz de la aplicación Turismo AR Fuente: Google play recorte dispositivo móvil</i>	<i>29</i>
<i>Figura 11: Interfaz de la aplicación Toumanian Museum AR_ VR</i>	<i>30</i>
<i>Figura 12: Diagrama de actividad del Proceso para el posicionamiento de marcadores en la Sala de Interpretación.</i>	<i>31</i>
<i>Figura 13: Diagrama de actividad del Proceso para el posicionamiento del dispositivo móvil en la Sala de Interpretación.</i>	<i>32</i>
<i>Figura 14: Diagrama de actividad del Proceso de inicio de sesión en el dispositivo móvil.</i>	<i>32</i>
<i>Figura 15: Diagrama de actividad del Proceso para ingresar al sistema como un nuevo usuario.</i>	<i>33</i>
<i>Figura 16: Diagrama de actividad del Proceso de interacción del dispositivo móvil en la Sala de Interpretación.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 17: Diagrama de actividad del Proceso de interacción del Usuario con el Menú Principal Fuente: Elaboración propia utilizando el software StarUML</i>	<i>34</i>
<i>Figura 18: Diagrama de actividad del Proceso seleccionar Menú Opciones.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 19: Diagramas de Caso de uso del Proceso de Inicio de Sesión.</i>	<i>35</i>
<i>Figura 20: Diagramas de Caso de uso del Proceso de funcionamiento de la aplicación móvil con Realidad Aumentada.</i>	<i>35</i>
<i>Figura 21: Diagrama de clases.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 22: Diagrama de Flujos</i>	<i>39</i>
<i>Figura 23: Boceto de las interfaces que tendrá la aplicación Fuente: Elaboración propia utilizando Adobe Photoshop</i>	<i>40</i>
<i>Figura 24: Interfaz abstracta del menú principal y opciones.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 25: Interfaz del inicio de sesión de la aplicación ArguedasAR</i>	<i>42</i>
<i>Figura 26: Interfaz crear nuevo usuario de la aplicación ArguedasAR Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 27: Interfaz menú principal de la aplicación ArguedasAR</i>	<i>43</i>
<i>Figura 28: Interfaz menú de los videos de la aplicación ArguedasAR.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 29: Interfaz menú de los modelos en 3D de la aplicación ArguedasAR</i>	<i>44</i>
<i>Figura 30: Interfaz menú multimedia (audios) de la aplicación ArguedasAR</i>	<i>45</i>
<i>Figura 31: Interfaz menú opciones de la aplicación ArguedasAR</i>	<i>45</i>

<i>Figura 32: Interfaz menú opciones ayuda de la aplicación ArguedasAR.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 33: Interfaz menú opciones créditos de la aplicación ArguedasAR.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 34: Interfaz menú valoración y comentarios de la aplicación ArguedasAR ...</i>	<i>47</i>
<i>Figura 35: Interfaz menú valoración de la aplicación ArguedasAR</i>	<i>47</i>
<i>Figura 36: Interfaz menú comentarios de la aplicación ArguedasAR</i>	<i>48</i>
<i>Figura 37: Realidad aumentada sobre el módulo de videos en tiempo real</i>	<i>48</i>
<i>Figura 38: Realidad aumentada sobre el módulo modelos en 3D en tiempo real</i>	<i>49</i>
<i>Figura 39: Realidad aumentada sobre el módulo de multimedia en tiempo real</i>	<i>49</i>
<i>Figura 40: Iconos.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 41: Instaladores que se usaron para el desarrollo de la aplicación móvil.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 42: Interfaz del software Unity 3D</i>	<i>51</i>
<i>Figura 43: La licencia que se usó del Software Vuforia.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 44: Los scripts para el funcionamiento de la aplicación móvil</i>	<i>52</i>
<i>Figura 45: Interfaz de MonoDevelop y creación de un script C# para la Reproducción de Audio</i>	<i>53</i>
<i>Figura 46: Grafico al aplicar el instrumento</i>	<i>55</i>
<i>Figura 47: Grafico al aplicar el instrumento</i>	<i>56</i>
<i>Figura 48: Grafico al aplicar el instrumento</i>	<i>57</i>
<i>Figura 49: Grafico al aplicar el instrumento</i>	<i>58</i>
<i>Figura 50: Grafico al aplicar el instrumento</i>	<i>59</i>
<i>Figura 51: Grafico al aplicar el cuestionario.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 52: Grafico al aplicar el cuestionario.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 53: Grafico al aplicar el cuestionario.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 54: Grafico al aplicar el cuestionario.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 55: Grafico al aplicar el instrumento</i>	<i>62</i>
<i>Figura 56: Cuestionario Desarrollado</i>	<i>72</i>
<i>Figura 57: Interacción de Usuarios en la Sala de Interpretación</i>	<i>73</i>
<i>Figura 58: Desarrollo del Cuestionario Usuarios en la Sala de Interpretación</i>	<i>73</i>
<i>Figura 59: Requerimientos de Usuario Fuente: Elaboración Propia.....</i>	<i>74</i>

RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulado “IMPACTO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN LOS VISITANTES A LA SALA DE INTERPRETACIÓN JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS”, la cual parte de una realidad problemática en consecuencia se formuló el siguiente problema ¿Cuál es el impacto de una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de Andahuaylas? Este es el problema general, para ello dependerá de cómo la aplicación móvil con realidad aumentada impacta en los visitantes a la Sala de Interpretación, por ello el siguiente proyecto de investigación tiene como objetivo principal Evaluar el impacto de una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de Andahuaylas. La aplicación fue diseñada para la plataforma Android, es gratuita y es necesario tener acceso a internet y tiene como nombre “ArguedasAR”. Para el desarrollo de la aplicación móvil, la metodología ágil denominada “Metodología Ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles”, conocida como MADAMDM por sus siglas. Y para obtener los resultados fue de acuerdo a los conocimientos de la vida y obra de José María Arguedas. En el Conocimiento de la Biografía de José María Arguedas los estudiantes de la Universidad Nacional José María Arguedas de los cursos de Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 encuestados, el 68% (68 estudiantes del total de 100) respondieron Excelente, 29 % Buena y otro 3% respondieron Regular, en el Conocimiento Literario de José María Arguedas los encuestados del mismos cursos, el 51% respondieron Excelente, 46 % respondieron Buena y otro 3% respondieron Regular, en el Conocimiento Pedagógico y de Investigación Académica de José María Arguedas los encuestados del mismos cursos, el 51% respondieron Excelente, 48 % respondieron Buena y otro 1% respondieron Regular y en el Conocimiento Social y Cultural de José María Arguedas los encuestados del mismos cursos, el 66% respondieron Excelente, 32 % respondieron Buena y otro 2% respondieron Regular. Por lo tanto, la aplicación móvil con realidad aumentada impacta en los visitantes ya que la mayoría de estudiantes respondieron Excelente. Respecto a la aplicación móvil también se realizó una encuesta a los mismos estudiantes, el 52% respondieron Excelente, 45 % respondieron Buena y otro 3% respondieron Regular. Por lo tanto, la aplicación móvil con realidad aumentada tendrá una Usabilidad muy aceptable.

ABSTRACT

The present research project entitled "IMPACT OF A MOBILE APPLICATION WITH INCREASED REALITY IN THE VISITORS TO THE INTERPRETATION ROOM JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS", which starts from a problematic reality consequently the following problem was formulated: What is the impact of a mobile application with augmented reality in visitors to the "José María Arguedas Interpretation Room", in Andahuaylas? This is the general problem, for this it will depend on how the mobile application with augmented reality impacts visitors to the Interpretation Room, therefore the following research project has as main objective to evaluate the impact of a mobile application with augmented reality in the visitors to the "José María Arguedas Interpretation Room", in Andahuaylas. The application was designed for the Android platform, it is free and it is necessary to have access to the internet and it has the name "ArguedasAR". For the development of the mobile application, the agile methodology called "Agile Methodology for the Design of Multimedia Applications of Mobile Devices", known as MADAMDM for short. And to obtain the results was according to the knowledge of the life and work of José María Arguedas. In the Knowledge of the Biography of José María Arguedas the students of the National University José María Arguedas of the courses of Arguedian Thought 1 and Arguediano Thought 2 respondents, 68% (68 students of the total of 100) answered Excellent, 29% Good and another 3% answered Regular, in the Literary Knowledge of José María Arguedas the respondents of the same courses, 51% answered Excellent, 46% answered Good and another 3% answered Regular, in the Pedagogical and Academic Research Knowledge of José María Arguedas respondents from the same courses, 51% answered Excellent, 48% responded Good and another 1% responded Regular and in the Social and Cultural Knowledge of José María Arguedas the respondents of the same courses, 66% answered Excellent, 32% answered Good and other 2% responded Regular. Therefore, the mobile application with augmented reality impacts on visitors since the majority of students responded Excellent. Regarding the mobile application, a survey was also carried out to the same students, 52% answered Excellent, 45% answered Good and another 3% responded Regular. Therefore, the mobile application with augmented reality will have a very acceptable Usability.

CHUMASQA

Proyecto ruway tukusqa sutichanmi “IMPACTO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN LOS VISITANTES A LA SALA DE INTERPRETACIÓN JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS”, kay trabajo lloqsin rikusqay sasachaymanta. Ñaqpap kaq tapukuy karqan imaynata chaskisqa kanqa JOSE MARIA ARGUEDAS sala de interpretación visitantekunapin uq aplicación móvil rikurinanta. Kaymi tukuynintin sasachakuy, chaypaqmi imayna visitante runakuna qawarinku aplicación móvil nisqata yanapanqa chay sasachakuy allichanapaq. Kay proyecto tukukuyninmi yanapanqa reqsiyta imaynata runakuna kutichinku aplicación móvil ruwasqayta. Kay aplicación sutinmi Arguedas AR, ruwasqa kashan Android nisqa plataformapi, grastilla ichaqa utiizanapaqqa necesario internet kana. Ruwanapaqmi utilizakurqan metodología ágil nisqata yachay chay metodologiamanta askha ruwaykuna kan ichaqa uqlla akllakurqan utilizanapaq “Metodología Ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles” nisqata metodología, Resultadokuna kanachispaq allinta yachana José María Arguedas kaysaynimanta ruwasqamtawan. Universidad José María Arguedas yachachiq wasipi yachachikun Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 sutichasqa cursokuna chaykunapin yachachikun José María Arguedas tukuy ruwasqanmanta kawsayninpin, chay iskay cursokunamanta aparisqankumanta 100 estudiantekuna tapurisqa karqanku kawsaynimanta 68% kutichiranku ancha allinta, 29% kutichiranku allinmi, 3% mana allinta kutichiran, librokuna qelqasqanmanta 51% kutichiranku ancha allinta, 46% kutichiranku allinmi, 3% mana allinta kutichiran , yachachiq investigador kasqanmantapas 51% kutichiranku ancha allinta, 48% kutichiranku allinmi, 1% mana allinta kutichiran, qinallataq imayna qawarqan social, cultural ruwakunapipas 66% kutichiranku ancha allinta, 32% kutichiranku allinmi, 2% mana allinta kutichiran. Chay tapukuy ruwasqaymanta resultadokuna rikuchin aplicacion móvil ancha allinta chaskisqa kananmanta visitantekunapiq sala de interpretación de José María Arguedas nisqapi. Kaq estudiantekunallan tapukurqan aplicacionmanta 52% kutichiranku ancha allinta, 45% kutichiranku allinmi, 3% mana allinta kutichiran, kay kutichiykuna rikuchin ancha allinpaq kay aplicación utilizay kasqanta, qinallataq yanapanqa allinta reqsinakupaq José María Arguedas kawsayninpiq tukuy ima ruwasqanta.

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto de investigación titulado “IMPACTO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN LOS VISITANTES A LA SALA DE INTERPRETACIÓN JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS”, tiene como objetivos. Desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de Andahuaylas aplicando la metodología MADAMDM (Metodología ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles), el segundo objetivo. Medir el impacto de la aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la Sala de Interpretación José María Arguedas considerando los conocimientos de la vida y obra de José María Arguedas, para ello de acuerdo al instrumento obtuvimos un resultado Excelente ya que impacta la aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la Sala de Interpretación José María Arguedas. Nuestra investigación está enmarcado a un enfoque cuantitativo y descriptivo.

En el CAPÍTULO 1: Se realiza una descripción del problema de investigación, en base a ello se plantea el problema, los objetivos y la justificación de la investigación.

En el CAPÍTULO 2: Se presenta todos los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y variables de investigación.

En el CAPÍTULO 3: Se presenta formulación de hipótesis y desarrollo la metodología de la investigación empleada en el trabajo, dentro de ello: el nivel, tipo, y método de investigación. Asimismo, el diseño, población, muestra, técnicas de recopilación, procesamiento de datos y metodología para la implementación de la aplicación móvil con realidad aumentada

Finalmente, CAPÍTULO 4: Se presenta los resultados de investigación en tablas y figuras estadísticas, en base al procesamiento de los datos y la validación de la hipótesis de investigación, de las cuales se extrae las conclusiones, sugerencias y recomendaciones.

1.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la localidad de Andahuaylas encontramos la Sala de Interpretación de José María Arguedas de la Universidad que lleva su nombre. Esta Sala de Interpretación muestra la biografía del escritor de una manera atractiva y fascinante a la cual puede acceder toda persona, sea estudiante, trabajador, profesional de la localidad, turistas y/o personas interesadas, que desean conocer sobre la vida del ilustre literato peruano José María Arguedas Altamirano, nacido en la ciudad de Andahuaylas. Esta sala se encuentra ubicada en el primer piso del local central de la Universidad Nacional José María Arguedas en el distrito y provincia de Andahuaylas de la región de Apurímac. Las instituciones que colaboraron en su creación e implementación son: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) de Lima, Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo (DIRCETUR) de Apurímac. En esta Sala se difunde la vida y obra del escritor Andahuaylino a través de paneles ilustrativos, instrumentos musicales andinos, cartas inéditas, un video y objetos que narra en sus obras. Es muy interesante el arte literario que se muestra en la sala de interpretación José María Arguedas; sin embargo, al momento del ingreso de un visitante no se cuenta con la presencia de un guía que explique con mayor detalle todo lo que se aprecia en esta Sala, limitándose el visitante a leer y observar lo dispuesto en ella. Asimismo, hay información muy importante y relevante de la vida y obra de José María Arguedas Altamirano que no se muestra en la Sala, ya que ésta debe ser proporcionada por una persona que haga las veces de guía. Del mismo modo, el visitante no tiene la posibilidad de apreciar los sonidos de aquellos instrumentos andinos que narra en sus obras y que en vida solía tocar y cantar exteriorizando ese sentimiento de identidad con su pueblo andino. Los audios que proporcionaba la Sala era mediante audífonos, sin embargo, con el constante uso se malograron, de esta manera los visitantes no pueden interactuar con los audios que se tiene en la sala. El único video que se muestra en la Sala está dispuesto en una pantalla de TV que para visualizarlo se debe pedir el control remoto de dicha TV a la persona responsable de la sala. Este video tiene una duración de tres minutos y en ella se muestra el canto de José María Arguedas

Altamirano de manera breve y de cómo se relacionaba con las personas campesinas del pueblo. A pesar de ser relevante muchas veces los visitantes no visualizan el video ya que la persona responsable de la sala no está disponible en ese momento.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

¿Cuál es el impacto de una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de Andahuaylas?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Qué tecnología desarrollar para medir el impacto en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de Andahuaylas?
- ¿Cómo medir el impacto de una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la Sala de Interpretación José María Arguedas?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el impacto de una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de Andahuaylas.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de Andahuaylas aplicando la metodología MADAMDM.
- Medir el impacto de la aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la Sala de Interpretación José María Arguedas considerando los conocimientos de la vida y obra de José María Arguedas.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Se tiene museos en diferentes países del mundo que cuentan con una tecnología avanzada donde al usuario le permite visualizar de una mejor forma con imágenes tridimensionales. El objetivo de estos museos es crear proyectos museológicos y museográficos más participativos que por lo tanto llame más la atención al visitante. “La Realidad Aumentada también ha demostrado su función pedagógica en otro tipo de escenarios como son los museos y centros de interpretación, donde constituye uno de los recursos museográficos más vanguardistas gracias a que favorece la interacción entre los visitantes y el objeto cultural de una forma atractiva a la vez didáctica. Es el caso del Centro de Interpretación de la Orden Militar de Calatrava (Alcaudete, Jaén) o el Centro de Interpretación de la Tecnología (Zamudio, Bizcaia), que cuentan en su discurso expositivo con instalaciones basadas en esta tecnología, cumpliendo con la principal función de estos espacios: la difusión de contenidos culturales”, (Torres, 2011)

En la actualidad en la ciudad de Andahuaylas no existe una aplicación móvil que contenga audios, videos e imágenes tridimensionales que brinde la información descriptiva de la reseña histórica del escritor José María Arguedas Altamirano u objeto específico en tiempo real y que permita a los que visitan a la Sala de Interpretación José María Arguedas a visualizar de forma clara, rápida y sencilla en imágenes tridimensionales, videos y Audios. En vista de la situación mencionada, nos planteamos como solución la implementación de una aplicación móvil con realidad aumentada, que permite la visualización de la descripción de los diferentes objetos por medio de las capturas de marcadores mediante la cámara del dispositivo móvil en tiempo real que sirva como herramienta para fomentar la reseña histórica de José María Arguedas Altamirano a la nueva generación de jóvenes y niños de nuestra ciudad.

CAPITULO 2: MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes a Nivel Nacional

En primer lugar se tiene que, en febrero de 2013 fue presentado en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Tesis para optar el Título de Ingeniero de las Telecomunicaciones que fue presentado por el bachiller Iván Andrés Salazar Álvarez la tesis de grado propuesto “diseño e implementación de un sistema para información turística basado en realidad aumentada”, (Alvarez, 2013).

Esta investigación se basó en como brindar la información turística e interactiva en realidad aumentada mediante el uso de marcadores. Por ello se realizó una Aplicación Móvil para visualizar de una mejor manera mediante el uso de marcadores. Y así obtener las imágenes en 3D de las zonas turísticas del Perú. Los sistemas operativos que se utilizaron fueron Android, Windows Phone, iOS y las librerías o herramientas que se utilizó: ARToolkit, DroidAR, Layar, Metaio, NyARToolkit y Vuforia según al sistema operativo a utilizar, con la ayuda de estas herramientas se desarrolló el sistema y así se visualizaron en trípticos, libros turísticos para el reconocimiento de imágenes en 3D y de esta manera la aplicación brindara la información al turista en tiempo real y poder satisfacer sus necesidades.

La realidad aumentada según este autor que menciona y es muy importante ya que el Perú es reconocido a nivel mundial debido a la gran variedad de atractivos turísticos. Sin embargo esto no es motivo para no seguir innovando y encontrar la manera como mejorar la forma de llevar la información turística al usuario, haciéndola de manera más interactiva y llamativa. Es aquí donde se junta la tecnología de Realidad Aumentada y el turismo, esto a través de una aplicación móvil que nos ayudará a llegar a la mayor cantidad de Turistas posibles. Y como objetivo el diseño e implementación de un sistema para información turística basado en Realidad Aumentada, orientado a dispositivos móviles. Con el fin de que la experiencia del turista con los clásicos folletos, catálogos o libros turísticos pase a ser más llamativa e interactiva. El sistema involucra la

elección de un sistema operativo en el cual se desarrollará la aplicación así como un conjunto de herramientas para el desarrollo de Realidad Aumentada. La aplicación debe ser fácil e intuitiva de utilizar de tal manera que cualquier tipo de usuario sea capaz de operarla.

Por consiguiente (Sala, 2014), desarrolló una aplicación móvil en realidad aumentada como guía turística con funcionalidades sociales, donde los usuarios pueden visitar los monumentos y lugares de interés solo con su Smartphone. La característica a destacar de esta aplicación es el uso de realidad aumentada para mostrar información al usuario. La realidad aumentada es un nuevo paradigma de interacción usuario-ordenador que consiste en la inclusión de elementos virtuales dentro del mundo real. Es decir llevado a nuestra aplicación mostrar sobre los lugares de interés, monumentos, etc. información, objetos o contenido multimedia que nos permitan conocer la historia de cada uno de esos puntos turísticos y así comprender su importancia. La parte de red social de la aplicación ha requerido de la implementación de una aplicación de servicios donde se centraliza toda la gestión y administración de sus características sociales. Se ha optado por el uso de una serie de servicios web implementados con ASP.NET, junto con toda la implementación de gestión subyacente desarrollada en .NET trabajando sobre una base de datos SQL Server. Todo se ha desplegado en un servidor virtual facilitado por la universidad. Para el desarrollo de la aplicación móvil se ha usado el entorno de desarrollo Unity, este fue elegido por las facilidades que nos da para implementar contenidos en realidad aumentada, aunque presente otras carencias. La tecnología de programación usada en este entorno es .NET Framework y sus proyectos son compilables tanto para iOS como para Android. Como inconveniente ha sido necesaria la implementación de un API que nos permita la gestión sencilla de interfaces de usuario en 2D. Este API nos automatiza la gestión de eventos, la navegación entre vistas, así como el comportamiento de los distintos controles en la pantalla”.

Por consiguiente (Cabrera, 2014). Realizaron una aplicación móvil en realidad aumentada para el turismo el tema es “Sistemas Móviles de Comunicación Telefonía Celular Promoción de Turismo” y menciona lo

siguiente. La aplicación móvil que permite al turista acceder a la información relevante, durante su visita de los principales atractivos turísticos y restaurantes calificados del Centro Histórico de Lima a través de la realidad aumentada en los Smartphone debido a que existe escasez de herramientas tecnológicas que permitan a los turistas acceder a dicha información a pesar que en la actualidad, los turistas, hacen uso de sus dispositivos móviles durante su viaje. En ese sentido, el resultado obtenido fue brindar al turista una herramienta tecnológica usando la realidad aumentada en el Smartphone que le permita acceder a información relevante tanto de atractivos turísticos como restaurantes y de esta manera mejorar la experiencia, de acceso a la información del turista durante su visita. El trabajo se realizó con la metodología Scrum ya que es un método ágil para diferentes plataformas se analizó diferentes programas, modelos y teorías para obtener un buen trabajo.

2.1.2. Antecedentes a Nivel Internacional

El proyecto que se implemento es un sistema basado en Realidad Aumentada que ayudara en el tratamiento a la fobia de animales pequeños como la cucaracha y otro de los objetivos de este proyecto, es la realización de un estudio del estado del arte de la realidad aumentada móvil. El sistema operativo que se utilizó para realizar el sistema es iOS de Apple y las herramientas que utilizo: IPHONE SDK, BLENDER, OPENGL ES Y ARToolkit. Mediante estas herramientas se realizó el sistema o aplicación con el uso de marcadores para visualizar las imágenes en 3D. La aplicación ayudo a perder el miedo a muchas de las personas que tienen fobia a estos insectos como es la cucaracha (Izquierdo, 2010).

En la actualidad el turismo es muy importante para todas las ciudades del país ya que genera ingresos, este proyecto que se implementó se trata de un prototipo de una aplicación móvil en realidad aumentada, donde la aplicación permite dar toda la información a los turistas en tiempo real, de esta manera los turistas no buscan información en la web. Una de las técnicas que se usó en este proyecto recomendación colaborativa y una de las funciones principales de la aplicación es recoger información específica del usuario, recopilando la información el sistema podrá dar una

recomendación al usuario se utilizó la técnica de reconocimiento de imágenes y reconocimiento de geo posicionamiento y la herramienta ARToolkit (Olivencia, 2014).

El objetivo de este trabajo fue implementar un software en realidad aumentada, los involucrados fueron estudiantes de quinto grado básico primario en el área de Ciencias Básicas con el propósito de reforzar sus conocimientos. El objetivo fue analizar, desarrollar e implementar el producto, puesto que los estudiantes tuvieron que analizar con qué herramienta podían trabajar, se analizó el hardware y se escogió la Tablet debido a su peso, tamaño y movilidad. Como medio didáctico se utilizó el software ya que motiva y aprende de una mejor manera el estudiante ya que es de manera interactiva desarrollar un software y luego usarla (Baron, 2014).

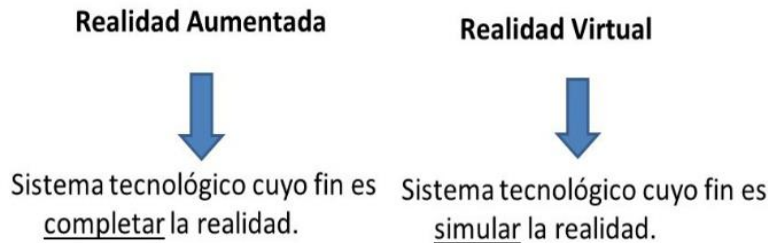
2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Realidad Aumentada

La realidad aumentada es una de las tecnologías que está evolucionando a lo largo del tiempo de tal manera que tenemos aplicaciones móviles con realidad aumentada en las cuales la realidad aumentada está siendo aplicada en distintas áreas como en la ciencia, en la salud, la educación o el entretenimiento las cuales sus utilidades son variadas Como Aplicaciones en el campo de la medicina, Aplicaciones en el diseño y producción, Aplicaciones dedicadas al entretenimiento, Aplicaciones en el ámbito educativo. La realidad aumenta es obtener un entorno físico de un mundo real, en imágenes 3D en un tiempo real la cual “Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente.” (Trujillo, 2013). La importancia de la Realidad Aumentada nos permite conocer mejor la realidad donde nos rodea un mundo real en la cual vivimos. La diferencia de la realidad aumentada con la realidad virtual está en el tratamiento que hacen del mundo real. La RV sumerge al usuario dentro de un mundo virtual que reemplaza completamente al mundo real exterior, mientras que la RA deja ver al usuario el mundo real a su alrededor y aumenta la visión que éste tiene de su entorno mediante la superposición o composición de los objetos 3D virtuales. Idealmente, esto daría al usuario la

ilusión que los objetos de los mundos real y virtual coexisten". (Fernández e. a., 2012)

Una cuestión de conceptos



Paul Milgram y Fumio Kishino ([A Taxonomy of mixed reality visual displays](#)) establecen un continuo entre la realidad aumentada y la virtual, en función de su conexión mayor o menor con la realidad.

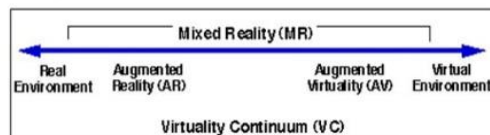


Figura 1: Diferencia de la Realidad Virtual y Realidad Aumentada
Fuente: Paul Milgram y Fumio Kishino (Milgram, 2010)

En la realidad aumentada son necesarios 4 puntos básicos:

- Por un lado, un elemento que capture las imágenes de la realidad que están viendo los usuarios. Basta para ello una sencilla cámara de las que están presentes en los ordenadores o en los teléfonos móviles.
- Por otro, un elemento sobre el que proyectar la mezcla de las imágenes reales con las imágenes sintetizadas. Para ello se puede utilizar la pantalla de un ordenador, de un teléfono móvil o de una consola de video-juegos.
- En tercer lugar, es preciso tener un elemento de procesamiento o varios de ellos que trabajen conjuntamente. Su cometido es el de interpretar la información del mundo real que recibe el usuario, generar la información virtual que cada servicio concreto necesite y mezclarla de forma adecuada. Nuevamente encontramos en los PCs, móviles o consolas estos elementos.

- Finalmente se necesita un elemento al que podríamos denominar «activador de realidad aumentada». En un mundo ideal el activador sería la imagen que están visualizando los usuarios, ya que a partir de ella el sistema debería reaccionar (Telefonica, 2011).

Si en algún fotograma en la región de búsqueda no se encontrase el marcador, existen diversas posibilidades de actuación:

- Realizar un nuevo escaneo sobre toda la imagen en busca del marcador. Este proceso puede ser efectivo si el marcador ha sido desplazado a una posición alejada de la anterior secuencia o si no se encuentra.
- Buscar de forma recursiva en las regiones vecinas el marcador. Esta solución podría ser óptima si el marcador desplazado se encuentra cerca de la región de búsqueda inicial.
- Utilizar predicción de movimiento. Esta tarea se puede llevar a cabo mediante la variación del movimiento analizando las imágenes o bien mediante el uso de acelerómetros. (Pombo, 2010)

2.2.2. Reconocimiento de Marcadores

Un marcador es una imagen reconocida por el software de realidad aumentada. Este reconocimiento se realiza por medio de su geometría, color o ambas características. Un sistema adecuado de reconocimiento de patrones, cuenta con un sensor que recoge la imagen del mundo real, un mecanismo de extracción de características el cual obtiene la información de utilidad y elimina aquella irrelevante para el procesamiento, por último una etapa de toma de decisiones para el reconocimiento del marcador y la interpretación de la escena. (Cruz, 2013)

“Las aplicaciones con marcadores toman fotograma a fotograma de una cámara, bien sea de móvil o webcam, para procesarlo y localizar patrones de imagen conocidos como el mostrado más abajo. Una vez que el sistema localiza uno de los marcadores reconocibles, mezcla la imagen real con su parte virtual mostrando sobre el marcador el objeto que deseemos, tanto en tres dimensiones como en dos dimensiones”. (Fernández & al., 2012).

2.2.3. Reconocimiento sin Marcadores

Sin marcadores mediante el uso del GPS y la brújula de los dispositivos electrónicos conseguimos localizar la situación y la orientación y superponer POI (puntos de interés). De la misma forma, es posible identificar la escena mediante reconocimiento de imágenes o mediante la estimación de la posición. También es posible encontrar sistemas que realicen una combinación de ambas en función de la situación. A este tipo de identificación se le denominará híbrida. Dentro de cada uno de estos dos conjuntos de técnicas se pueden encontrar diversas variaciones que dependerán en gran medida de las prestaciones que deba ofrecer el sistema así como de sus posibilidades técnicas.

Por procesamiento digital.- en esta etapa se observara la codificación de la imagen, el objetivo en esta fase es obtener una imagen de calidad. En esta fase se trata de codificar la señal de video o imagen. El objetivo es tener una nueva imagen donde podamos visualizar el cambio de calidad o algún atributo que se haya mejorado. Los problemas de calidad pueden ocurrir por falta de iluminación o por ruido.

Por segmentación.- Es muy importante esta técnica ya que el objetivo principal es agrupar los pixeles por criterio de homogeneidad y la razón es la similitud que se tiene en color, textura, bordes una vez realizada la prueba podemos deducir que pertenecen a un solo elemento por alguna de las características que les unirá. (Espinosa, 2015)

2.2.4. Sala de Interpretación

La Sala de Interpretación de José María Arguedas, de la UNAJMA, es un espacio de aprendizaje sobre la vida y obra del amauta; los contenidos expuestos para este trabajo de investigación con realidad aumentada, se estructuran en cuatro conocimientos:

a. Conocimiento de la Biografía de José María Arguedas: Es todo lo referido a los datos y hechos más resaltantes de la biografía de Arguedas, que han sido estudiadas por Carmen María Pinilla. (Pinilla, 2012)

b. Conocimiento Literario de José María Arguedas: Abarca la exposición de reseñas y análisis de sus obras literarias, que son objeto de investigación por Alexandra Hibbet, David Durand. (Hibbet, 2014)

c. Conocimiento Pedagógico y de Investigación Académica de José María Arguedas: Otro campo de conocimiento sobre José María Arguedas es sobre su trayectoria docente en colegios y universidades del Perú; además sus trabajos de investigación de acción participativa, siendo estudiadas por Jorge Ccahuana y Hugo Gonzales. (Ccahuana, 2014)

d. Conocimiento Social y Cultural de José María Arguedas: Se refiere a la visibilización insistente a través de sus obras literarias, sobre la realidad de diversidad social y cultural que vive nuestro país. Que también han sido investigadas por: Tomás Osores, Luis Meléndez Guerrero y Erik Pozo. (Osores, 2014)

2.2.5. MADAMDM

Es la metodología de desarrollo de aplicaciones móviles denominada “Metodología Ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles” y conocida como MADAMDM por sus siglas.

El propósito de la metodología es brindar un apoyo a todos los desarrolladores que desean elaborar algún tipo de aplicación en el ámbito móvil, bien sea para dispositivos Smartphone o Tablet.



Figura 2: Fases de la Metodología
Fuente: Christopher Fuzi. (Fuzi C. , 2013)

A continuación se describen las fases de las que consta esta metodología.

a) FASE DE REQUERIMIENTO

MADAMDM es la primera fase de un proyecto donde el usuario fija las características necesarias para realizar la aplicación móvil, es importante destacar que esta fase pretende determinar las principales necesidades del mercado y de los usuarios tomando en cuenta estudios analíticos y recolección de información minuciosa.

- a) **Requerimiento de los usuarios:** Este se lleva a través de una ficha la cual es suministrada a un grupo de usuarios donde plasmara las experiencias con aplicaciones anteriormente utilizadas, teniendo en cuenta que las mismas deben tener características a fin del futuro software a desarrollar.
- b) **Análisis de la información recolectada:** Por último, se tiene la etapa de análisis de toda la información recolecta, donde el desarrollador utilizara sus habilidades de análisis y objetividad para determinar cuáles son las características fundamentales que predomina en su aplicación móvil.

b) FASE DE PLANIFICACIÓN

Diseñar una planificación tras la identificación precisa del problema que se ha de abordar. Una vez conocida e interpretada esa problemática, se postula el desarrollo de las alternativas para su abordaje o solución. Un propósito adicional de la planificación consiste en coordinar los esfuerzos y los recursos dentro de las organizaciones. Se ha dicho que la planificación es como una locomotora que arrastra el tren de las actividades de la organización, la dirección y el control.

- a) Identificación de Eventos.- En este propósito, el desarrollador inicia su planificación de los eventos que tendrá el usuario con la aplicación, desglosando y modelando las capacidades.
- b) Modelo de Iteración.- El modelo de iteración será un esquema basado en las relaciones que poseen las distintas herramientas del dispositivo móvil, como por ejemplo: la cámara, el flash, teclado, Wifi, entre otros.

c) FASE DE DISEÑO

El diseño de la aplicación, teniendo en cuenta diversas herramientas que brindan los sistemas operativos móviles para la estructura y colores que deben poseer las aplicaciones.

- a) Diseño Conceptual.- Es el esquema conceptual que tendrá la aplicación, representado por los objetos del dominio, sus relaciones o colaboraciones entre ellos.
- b) Diseño Navegacional.- El desarrollador debe definir los esquemas y estructuras de la aplicación previamente concientizada.
- c) Diseño de Interfaz Abstracta.- El desarrollador debe unir los conceptos plasmados en las 2 anteriores etapas y crear una interfaz abstracta, agregando los contenidos necesarios para su aplicación multimedia.

d) FASE DE CODIFICACIÓN

La fase de codificación, es una de las etapas más extensas del proyecto, donde el desarrollador debe tener claro cuál va a ser el tipo de aplicación multimedia que desea desarrollar bien sea nativa, una aplicación bajo ambiente web o una aplicación híbrida, ya que de ello dependerá el código y la sintaxis del sistema.

- a) Aplicaciones Nativas.- Este tipo de aplicaciones están hechas para ejecutarse en un dispositivo y sistema operativo específico. Este tipo de aplicaciones se crean con distintos tipos de lenguajes. Por ende, las desarrolladas para iOS lo hacen con los lenguajes: Objective C, C, o C++. Las aplicaciones desarrolladas para el sistema operativo Android lo hacen con lenguaje Java. Por otro lado, las aplicaciones desarrolladas para el sistema operativo BlackBerry se realizan bajo el lenguaje Java y las aplicaciones Windows Mobile bajo lenguaje C# y VB.NET. Este tipo de aplicaciones corren de forma más eficiente sobre estos dispositivos ya que sus componentes están diseñados de forma específica para este sistema operativo. Además, este tipo de aplicaciones pueden emplear todos los sensores y elementos del teléfono: cámara, GPS, acelerómetro, agenda, etc. Por su parte, el código fuente de estas aplicaciones se escribe en función del dispositivo para el que trabajemos. Este código fuente se compila a un ejecutable bien sea para los dispositivos iOS el ejecutable será un archivo .APP, para los dispositivos Android será .APK, para los dispositivos BlackBerry .COD y para los dispositivos Windows Mobile .XAP.
- b) Aplicaciones Híbridas.- Este tipo de aplicaciones permite el uso de tecnologías multiplataforma como HTML, JavaScript y CSS pero permiten acceder a buena parte de los dispositivos y sensores del teléfono. Buena parte de la infraestructura es tipo web y la comunicación con los elementos del teléfono se hace mediante comunicadores tales como Smartphone. Un buen ejemplo de aplicaciones híbridas es Facebook. Ya que se descarga del marketing

y cuenta con todas las características de una aplicación nativa pero requiere ser actualizada ocasionalmente.

- c) Aplicaciones Web.- Las aplicaciones web móviles a diferencia de las aplicaciones nativas, se ejecutan dentro del navegador del teléfono. Por ejemplo, en la plataforma iOS, se ejecutan en el navegador Safari. Estas aplicaciones están desarrolladas con HTML, CSS y JavaScript.

e) FASE DE PRUEBA

La fase de prueba, en MADAMDM desde cualquiera de las fases se puede saltar a la fase de prueba, esto creando un filtro donde el desarrollador puede evaluar y visualizar un resultado rápido de la aplicación en ejecución. Teniendo en cuenta que si se consigue algún tipo de error puede regresar a cualquier punto para corregirlo.

- a) Etapas de Ejecución (Pruebas).- El desarrollador, inicia la ejecución en frío de la aplicación ya sea de su diseño, de su modelo o diagrama, esto con el fin de validar que el mismo se ejecute de forma coherente entre las interfaces o módulos y brinde estabilidad para un resultado óptimo.
- b) Etapas de Resultado (Pruebas).- Esta etapa el desarrollador ingresa valores en la aplicación, donde se mide la eficiencia y certeza de las variables y los cálculos codificados o planteados en el proyecto. Por lo tanto, esta fase trata de un control de calidad para dar salida al producto final ya elaborado y así garantizar que será un producto de calidad y cubrirá las expectativas de los usuarios finales (Fuzi C. , Metodología Ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles, 2013) .

2.2.6. Herramientas para el Desarrollo de Aplicaciones con Realidad Aumentada

Unity 3d

Es un motor de videojuegos multiplataforma, Puedes crear cualquier juego en 2D o 3D con Unity. Puedes hacerlo fácilmente, puede ser altamente optimizado y bello, y puedes desplegarlo con un solo clic a más plataformas

que el número de los dedos de tus manos y pies. Además, puedes usar los servicios integrados de Unity para acelerar tu proceso de desarrollo (Unity3d.com, 2017).

Vuforia

Incluye soporte para OpenGL ES 3.x junto con mejoras a nuestro servicio de Cloud Recognition. OpenGL ES 3.x significa que tendrás acceso a una gama más amplia de texturas y shaders que puedes utilizar para crear efectos de gama alta en tus aplicaciones. También puede aprovechar las mejoras de renderización y las optimizaciones de energía realizadas para dispositivos móviles recientes. Los usuarios de Cloud Recognition se beneficiarán de las actualizaciones diseñadas para mejorar la velocidad y la precisión del reconocimiento (Developer.vuforia.com, 2017). Unity 3D es un motor multiplataforma unido con vuforia nos permitirá desarrollar nuestros modelos y marcadores para realidad aumentada y así obtener nuestra aplicación móvil.

Cinema 4D

CINEMA 4D es un programa intuitivo y potente, una aplicación para crear gráficos y animaciones alucinantes de forma instantánea. La mayoría de la gente lo primero que se pregunta al oír hablar de CINEMA 4D es: ¿qué es 4D? El término 3D engloba las tres dimensiones espaciales utilizadas para crear y manipular objetos. La cuarta dimensión se refiere al tiempo y a cómo los objetos y componentes cambian en un período determinado. Este libro ofrece a sus lectores una amplia panorámica acerca de cómo utilizar el programa y que herramientas y procedimientos son necesarios para crear diseños con éxito, independientemente de sus ambiciones profesionales. Descubrirá cómo llevar Cinema 4D a un nuevo nivel aprovechándose de su amplia compatibilidad con otros programas, como Photoshop, After Effects, Illustrator, ZBrush, Vue y RealFlow, entre otros (Mcquilkín, 2012).

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis General

Una aplicación móvil con realidad aumentada, tiene un impacto positivo en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de Andahuaylas.

2.3.2. Hipótesis Específicas

- Se desarrollará una aplicación con realidad aumentada para medir el impacto en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de Andahuaylas.
- El impacto se mide considerando los conocimientos de la vida y obra de José María Arguedas en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de Andahuaylas.

2.4. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES

Variable 1: Aplicación móvil con realidad aumentada.

Es una aplicación en la plataforma Android para dispositivos inteligentes, en la que se agregarán elementos virtuales de la vida y obra de José María Arguedas, los mismos que podrán observarse en la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de la UNAJMA en la ciudad de Andahuaylas, a través de un dispositivo móvil mediante la interpretación de marcadores.

Variable 2: Impacto en los visitantes

Es la valoración del efecto que tiene la aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, de la UNAJMA en la ciudad de Andahuaylas.

CAPITULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE ESTUDIO

Sala de Interpretación José María Arguedas de la Universidad Nacional José María Arguedas ubicado en Juan Francisco Ramos N° 380, Andahuaylas.

3.2. DURACIÓN

Seis (06) meses.

3.3. POBLACIÓN, TAMAÑO DE MUESTRA, TIPO DE MUESTREO, UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1. Población

Visitantes a la Sala de Interpretación José María Arguedas de la Universidad Nacional José María Arguedas.

3.3.2. Muestra

El muestreo será no probabilístico y por conveniencia del autor. La muestra de visitantes lo conformarán estudiantes de la Universidad Nacional José María Arguedas. Se considerarán 100 estudiantes de la UNAJMA que cursen las asignaturas Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 en el semestre 2018-2.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable 01: Aplicación móvil con realidad aumentada

Se utilizará la metodología de desarrollo de aplicaciones móviles MADAMDM, así como las herramientas de software: Unity 3D, Vuforia, Android Studio y Cinema 4D para el desarrollo de la aplicación móvil. Y se aplicara una encuesta de Usabilidad.

Variable 02: Impacto en los visitantes

Luego que los visitantes utilicen la aplicación con realidad aumentada en la “Sala de Interpretación José María Arguedas”, se les hará unas preguntas a través de un cuestionario sobre la vida y obra de José María Arguedas para medir el impacto de la aplicación. Se considerarán preguntas enmarcadas dentro de los siguientes conocimientos:

- Conocimiento de la Biografía de José María Arguedas: conocimiento de los hechos más resaltantes de la vida de José María Arguedas.
- Conocimiento Literario de José María Arguedas: conocimiento de sus obras literarias de José María Arguedas.
- Conocimiento Pedagógico y de Investigación Académica de José María Arguedas: conocimiento de su trayectoria de José María Arguedas, en la Docencia y aportes en la investigación.

- Conocimiento Social y Cultural de José María Arguedas: visibilidad de la diversidad social y cultural del Perú a través de las obras de José María Arguedas.

3.5. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.5.1. Para el Desarrollo de la Aplicación

Las herramientas a utilizar para el desarrollo de la aplicación con realidad aumentada son las siguientes:

- Unity3D versión 6.0 2017.
- Vuforia versión 6.2 2017.
- SDK Android Studio
- Cinema 4D para modelar las imágenes en 3D versión R19.
- Photoshop versión CC 2018.

La metodología a emplear para su desarrollo será la “Metodología Ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles”, conocida como MADAMDM por sus siglas. Esta metodología brinda apoyo a todos los desarrolladores que desean elaborar algún tipo de aplicación en el ámbito móvil, bien sea para dispositivos Smartphone o Tablet. Consta de cinco fases: requerimientos, planificación, diseño, codificación y pruebas (Figura 3).

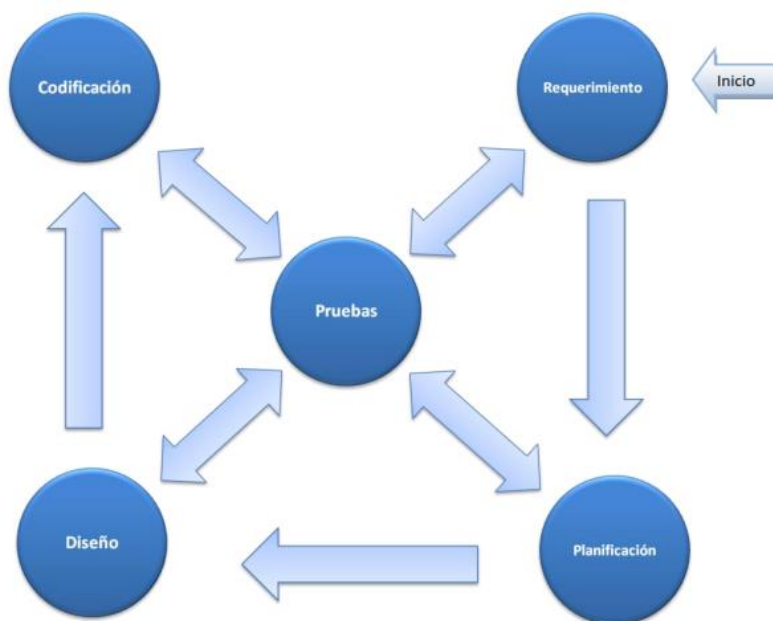


Figura 3: Fases de la Metodología MADAMDM Fuente: Christopher Fuzi (Fuzi C. , 2013)

A continuación se explicará lo que se realizará en cada una de las fases.

A. Fase de Requerimientos

MADAMDM es la primera fase del proyecto donde se define el alcance del proyecto. Es importante destacar que esta fase pretende determinar las principales necesidades de los usuarios tomando en cuenta estudios analíticos y recolección de información minuciosa. Se debe generar un vínculo con el usuario para comprometerlo en el proyecto a fin de obtener información real y lo más objetiva posible. A continuación se tienen las actividades a realizar:

a) Requerimiento de los usuarios

Se elaborará una ficha la cual será entregada a 3 personas que hayan tenido experiencia de uso de aplicaciones con realidad aumentada con la finalidad de conocer su percepción sobre qué considera que estuvo bien en la app, que estuvo mal y qué se incorporaría.

Asimismo, se entrevistará a las personas responsables de la Sala de Interpretación José María Arguedas con la finalidad de recabar los “requerimientos necesarios”. Serán escritos en redacción sencilla que indique qué información necesita que se muestre en la app con realidad aumentada. Cuando se habla de información, se refiere a texto, fotos, audio, vídeo, imágenes y otros, referente a la vida y obra de José María Arguedas.

Plantilla de Requerimiento de Usuario

Requerimiento de Usuarios	
Nombre del usuario:	_____
Fecha:	_____
Experiencia Con Aplicaciones Multimedias:	_____

Recomendaciones:	_____

*Figura 4: Plantilla de Requerimientos de Usuario
Fuente: Metodología MadamDM*

b) Análisis de la información recolectada

Las fichas recolectadas de las experiencias de uso de aplicaciones con realidad aumentada así como lo obtenido a través de las entrevistas a las personas responsables de la Sala de Interpretación José María Arguedas serán analizadas objetivamente por el desarrollador para determinar cuáles son las características fundamentales que se deben considerar para el desarrollo de la aplicación con realidad aumentada. Aquí se tendrá una visión general de la aplicación a desarrollar.

B. Fase de Planificación

Una vez establecido los requerimientos de la aplicación con realidad aumentada, se postula el tratamiento de las alternativas que den solución a dichos requerimientos. Se analiza las ventajas y desventajas de dichas alternativas, luego del cual se opta por la más conveniente. Luego, se define el orden en que se desarrollarán dichos requerimientos así como fechas de entrega del prototipo que irá mejorando hasta la entrega final. Los usuarios son los que evaluarán los prototipos incrementales para ello se planificará reuniones para tal cometido. Además, en esta fase se coordinarán los esfuerzos y recursos necesarios en la Universidad Nacional José María Arguedas para planificar adecuadamente el desarrollo de la app con realidad aumentada. Se tendrá en consideración las siguientes actividades.

a) Identificación de roles o eventos

Se definirán los roles y eventos que interactuarán con el usuario final que es visitante a la “Sala de Interpretación José María Arguedas”. Se desglosarán y ordenarán dichos eventos, luego del cual se modelará las capacidades, conociendo y definiendo las características que tendrán en los dispositivos móviles.

b) Identificación de actividades

Se definirán las actividades en relación con los eventos identificados con un flujo de trabajo a través de una serie de acciones. Estas actividades la pueden llevar a cabo personas o componentes de software.

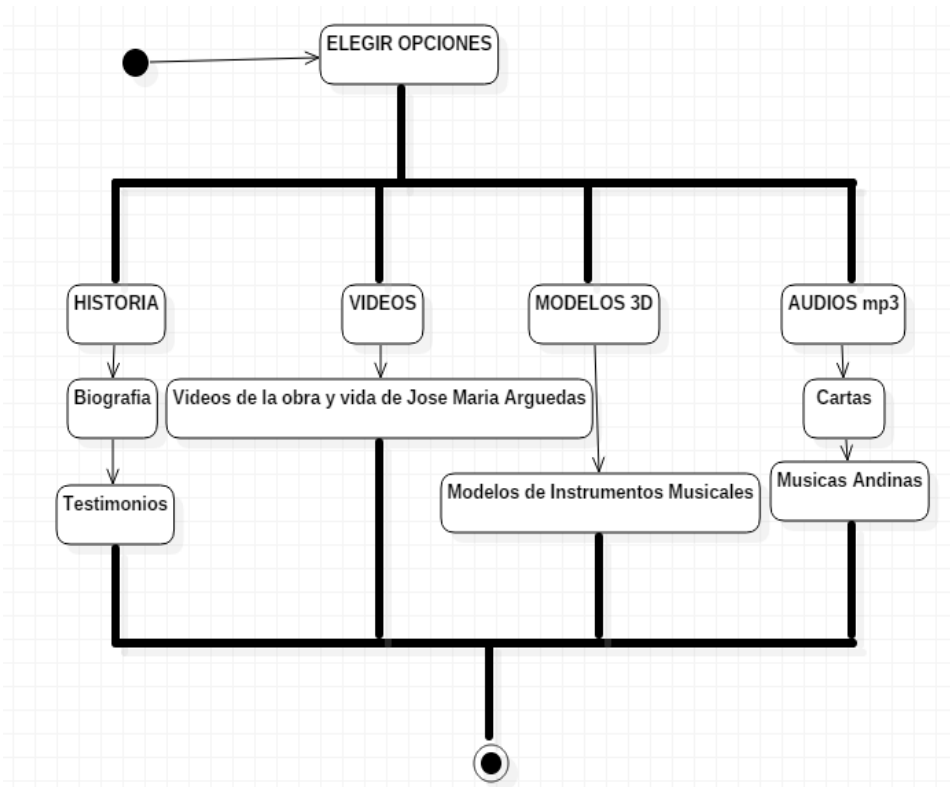


Figura 5: Diagrama de Actividades Fuente: Propia

c) Modelado de la iteración

Se esquematizará mediante diagramas de casos de uso las relaciones e interfaces que existirá en la app con el usuario y otros componentes.

En esta fase se hará uso de las siguientes herramientas:

- StarUML versión 3.0

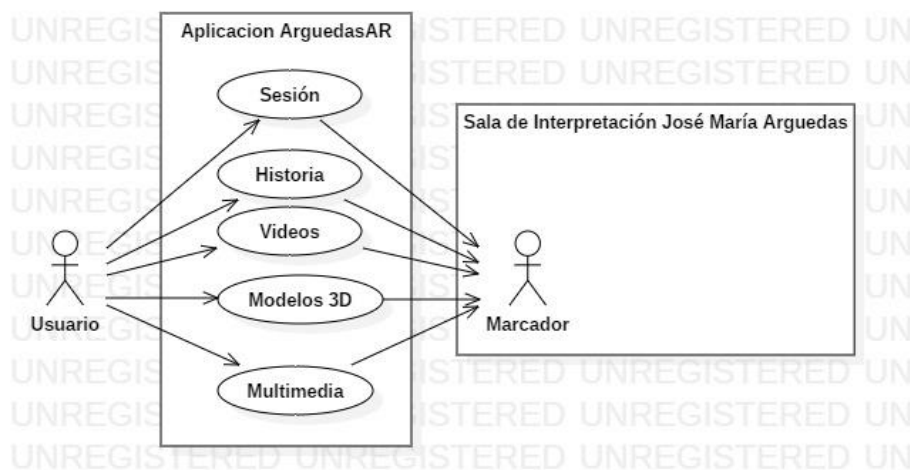


Figura 6: Diagrama de Casos de Uso Fuente: Propia Utilizando el Software StarUML

C. Fase de Diseño

En esta fase se diseñará la aplicación usando diversas herramientas de desarrollo de aplicación, de diseño gráfico y de realidad aumentada, considerando el sistema operativo Android en los dispositivos móviles Smartphone. Se desarrollarán las siguientes actividades:

a) Diseño conceptual

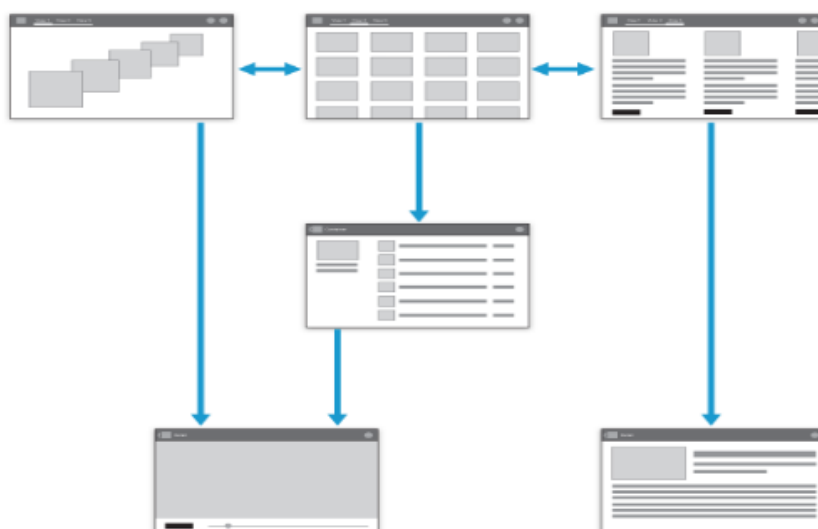
Se construirá el esquema conceptual de la app representado por los objetos del dominio, sus relaciones o colaboraciones entre ellos. El diseño está conformado por clases y relaciones: diagrama de clases.

b) Diseño navegacional

Se definirá el modelo de clases navegacionales y sus instancias, teniendo en cuenta qué objetos del diseño de clases van a ser navegables y las conexiones entre distintos objetos así como la posibilidad de navegación de un modo a otro.

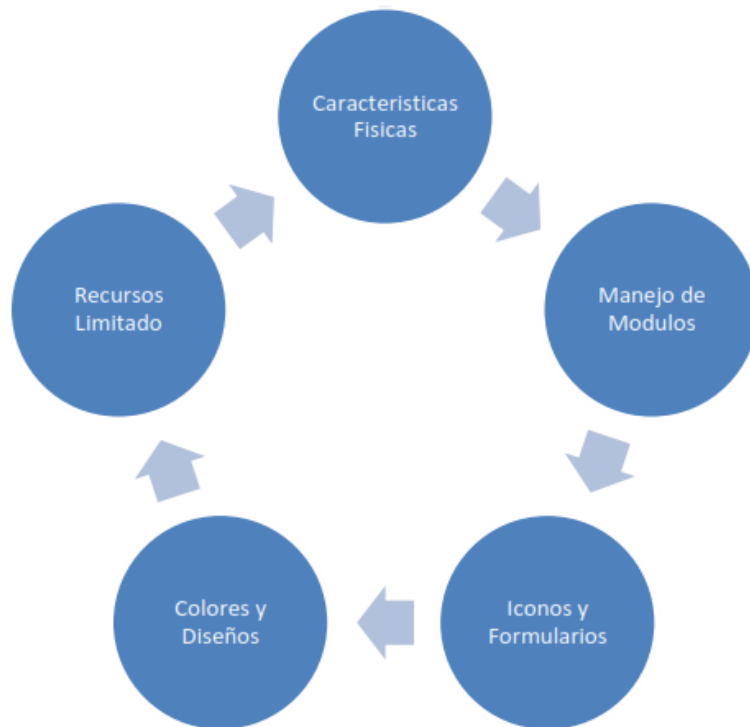
c) Diseño de interfaz abstracta

Se unirán los conceptos plasmados en las 2 fases anteriores y se creará una interfaz abstracta, agregando los contenidos necesarios para la aplicación, como son: audios, videos, imágenes, fotos, etc. Se puede tener diseño de interfaz de usuario general (Figura 7) y específico por cada ventana.



*Figura 7: Diseño de Interfaz Abstracta
Fuente: Christopher Fuzi (Fuzi, 2013)*

Para el diseño de la interfaz se tendrá en consideración los pasos que se visualizan en la Figura 8, los mismos que son iterativos.



*Figura 8: Pasos para el diseño de la aplicación
Fuente: Christopher Fuzi (Fuzi, 2013)*

En esta fase se hará uso de las siguientes herramientas:

- Unity3D versión 6.0 2017.
- SDK Android Studio Versión 2.2
- Vuforia versión 6.2 2017.
- Cinema 4D para modelar las imágenes en 3D versión R19.
- Photoshop versión CC 2018.

D. Fase de Codificación

Es la fase más extensa del proyecto ya que lleva tiempo la codificación del app que será del tipo nativa. Las aplicaciones nativas están hechas para ejecutarse en un dispositivo y sistema operativo específico. En este caso la app con realidad aumentada será realizada en dispositivos móviles Smartphone con Sistema Operativo Android.

En esta fase se utilizarán las siguientes herramientas:

- Unity3D versión 6.0 2017.
- Vuforia versión 6.2 2017.
- Cinema 4D para modelar las imágenes en 3D versión R19.
- Android Studio Versión 2.2
- Lenguaje de programación (C Sharp).

E. Fase de Prueba

En esta fase se evalúa el prototipo o entregable funcional de acuerdo al avance. Como esta en la Metodología Ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles, si se obtiene algún tipo de error se puede regresar a cualquier fase para corregirlo. Se evalúan dos etapas:

a) Etapas de ejecución

Se realizará la ejecución en frío de la aplicación con el fin de validar que el mismo se ejecute de forma coherente entre las interfaces o módulos y brinde estabilidad para un resultado óptimo.

b) Etapas de resultados

Se correrá la aplicación y se evaluará como usuario.

3.5.2. Para Medir el Impacto

Para medir el impacto se aplicará un cuestionario a los visitantes a la Sala de interpretación José María Arguedas.

3.6. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

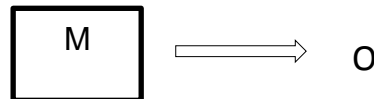
La investigación tiene un enfoque cuantitativo con alcance explicativo ya que se centra en explicar por qué ocurre el fenómeno y en qué condiciones se manifiesta (Hernandez, 2010).

De acuerdo a la profundidad del conocimiento es una investigación aplicada ya que busca la obtención de nuevos conocimientos con aplicación inmediata a un problema determinado (Sánchez, 2011)

Según el papel que ejerce el investigador sobre los factores o características que son objeto de estudio es una investigación descriptiva ya que se

obtendrá la información del fenómeno observado en un momento determinado (Sampieri, 1994).

Considerando que es una investigación descriptiva, el diseño de investigación a utilizar será el diseño de una sola casilla. Este tipo de diseño consiste en seleccionar la muestra sobre la realidad problemática y realizar observaciones.



Donde:

M: representa a la muestra

O: Observación

3.7. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS POR OBJETIVOS

Para el desarrollo de una aplicación móvil con realidad aumentada se tendrá en consideración la Metodología Ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles.

Para medir el nivel de satisfacción de usabilidad de la aplicación móvil se aplicará un cuestionario de satisfacción de uso de la aplicación móvil a cada visitante al finalizar su recorrido en la Sala.

Para medir el impacto de una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la Sala de Interpretación José María Arguedas de la UNAJMA se aplicará un cuestionario a cada visitante al finalizar su recorrido en la Sala.

3.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO ANÁLISIS DE DATOS

Para el procesamiento de los datos se realizará una interpretación de los resultados del impacto considerando los conocimientos de la vida y obra de José María Arguedas.

CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. METODOLOGIA MADAMDM (Metodología ágil para el diseño de aplicaciones multimedia de dispositivos móviles) Según a la metodología se procederá a realizar la aplicación móvil.

4.1.1. Fase de Requerimientos

En la fase de requerimientos los usuarios fijaran todas las características para el desarrollo y ejecución de la aplicación móvil, y de esta manera satisfacer las necesidades de los usuarios que utilizan aplicaciones en realidad aumentada.

4.1.1.1. Requerimiento de los usuarios

Los usuarios que estuvieron involucrados en aplicaciones de realidad aumentada realizados para distintos campos como para lugares turísticos, museos y otros en la educación, trabajadas en la plataforma Android son aplicaciones que nos proporciona un aprendizaje más intuitivo e interactivo ya que algunos son gratuitos, de pago y también otros que requieren conectividad a la red. Descripción de algunas aplicaciones que utilizaron los usuarios.

A continuación se muestra algunas de las aplicaciones basadas en realidad aumentada

AUGMENT.- Es una aplicación móvil que se basa en la búsqueda de modelos públicos tiene una interfaz muy versátil ya que los modelos en 3D están bien trabajados, la aplicación funciona conectado a la red.

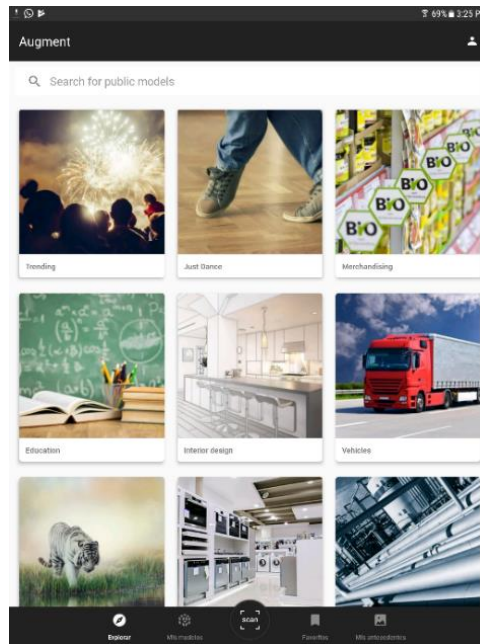


Figura 9: Interfaz de la aplicación Augment
Fuente: Google play, recorte del dispositivo móvil

Turismo AR +

Es una aplicación que se basa en lugares turísticos esta implementado con modelos en 3D, tiene una opción que te permite descargar un ejemplo de uno de los lugares turísticos y puedas interactuar de cómo funciona la realidad aumentada, su funcionamiento es conectado a la red.

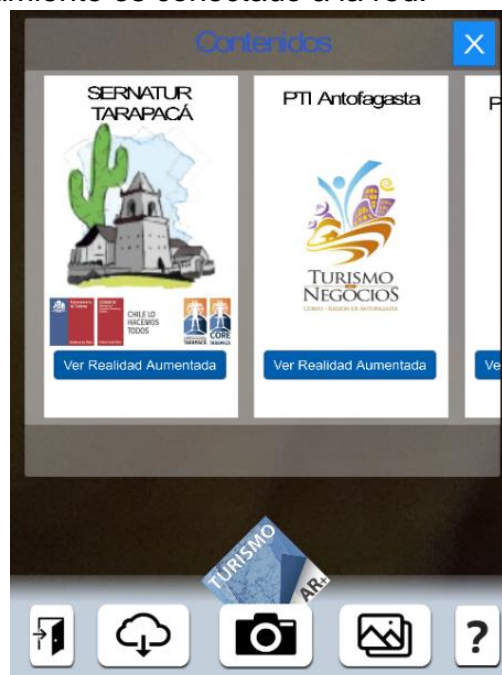


Figura 10: Interfaz de la aplicación Turismo AR
Fuente: Google play recorte dispositivo móvil

Toumanian Museum AR_VR

Esta aplicación fue hecha para un museo se implementó dos tecnologías la realidad aumentada y la realidad virtual.



*Figura 11: Interfaz de la aplicación Toumanian Museum AR_VR
Fuente: Google play recorte dispositivo móvil*

4.1.1.2. Análisis de la información recolectada

En esta etapa se analizará la información recolectada de los usuarios y se determinará las características fundamentales para desarrollar la aplicación.

CARACTERÍSTICAS DE LA APLICACIÓN

- El guía de estudio estará estructurado para el público en general
- Se usará la tecnología de realidad aumentada
- Una vez ingresado a la Sala de interpretación se tendrá una sensación novedosa, que el usuario podrá interactuar con los marcadores establecidos en los distintos puntos con un Smartphone gracias a una nueva tecnología que es la realidad aumentada.
- Se podrá visualizar imágenes en 3D animadas

- Se implementara videos editados, audios relacionados a los conocimientos de José María Arguedas.
- Adaptable a diferentes pantallas
- Compatible con Smartphone y Tablet
- Una interfaz intuitiva y amigable para el usuario
- La funcionalidad será con la conectividad a la red.

4.1.2. Fase de Planificación

4.1.2.1. Identificación de roles o eventos

En esta etapa se inicia con la planificación de eventos que tendrá el usuario con la aplicación, las limitaciones del diseño y codificación del software. Para ello se tendrá que identificar y definir las características de la aplicación.

Se usara el software StarUML para tener los diagramas y actividades.

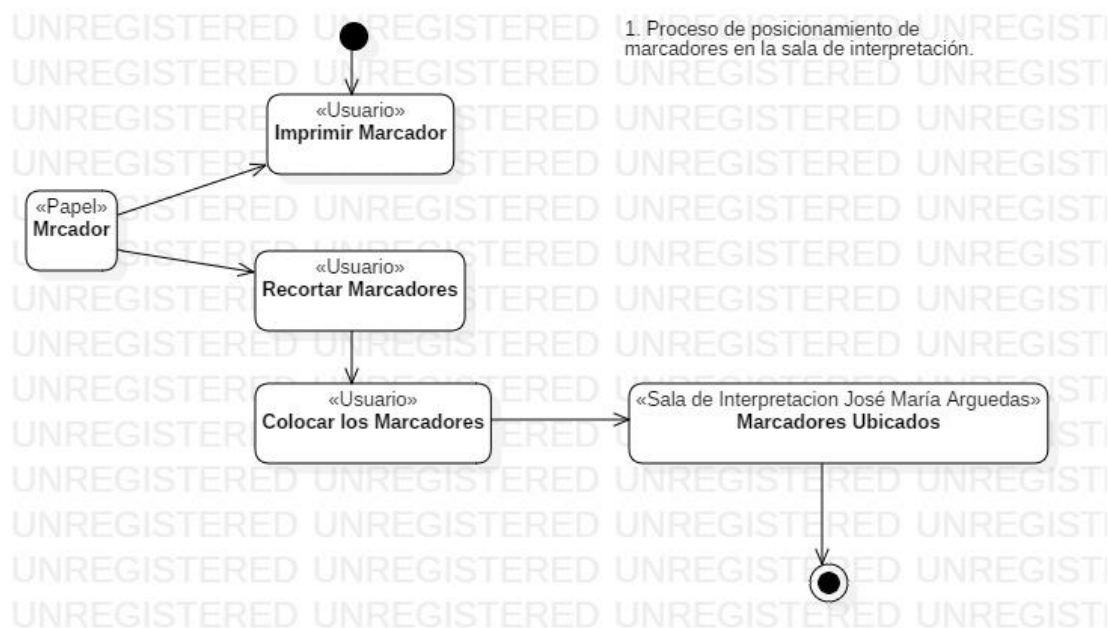


Figura 12: Diagrama de actividad del Proceso para el posicionamiento de marcadores en la Sala de Interpretación.

Fuente: Elaboración propia utilizando el software StarUML

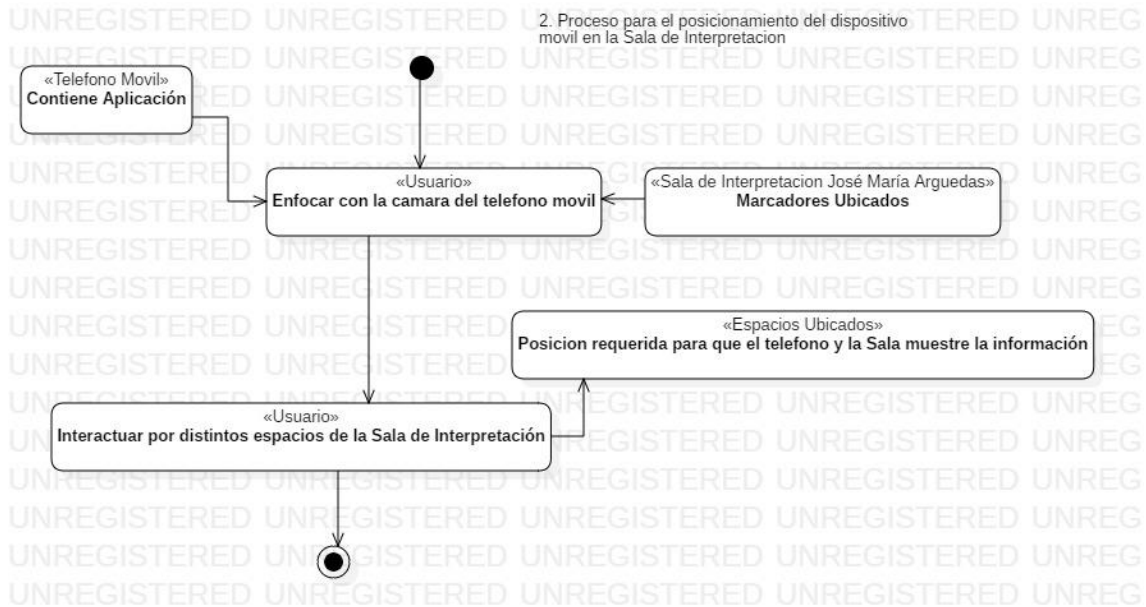


Figura 13: Diagrama de actividad del Proceso para el posicionamiento del dispositivo móvil en la Sala de Interpretación.

Fuente: Elaboración propia utilizando el software StarUML

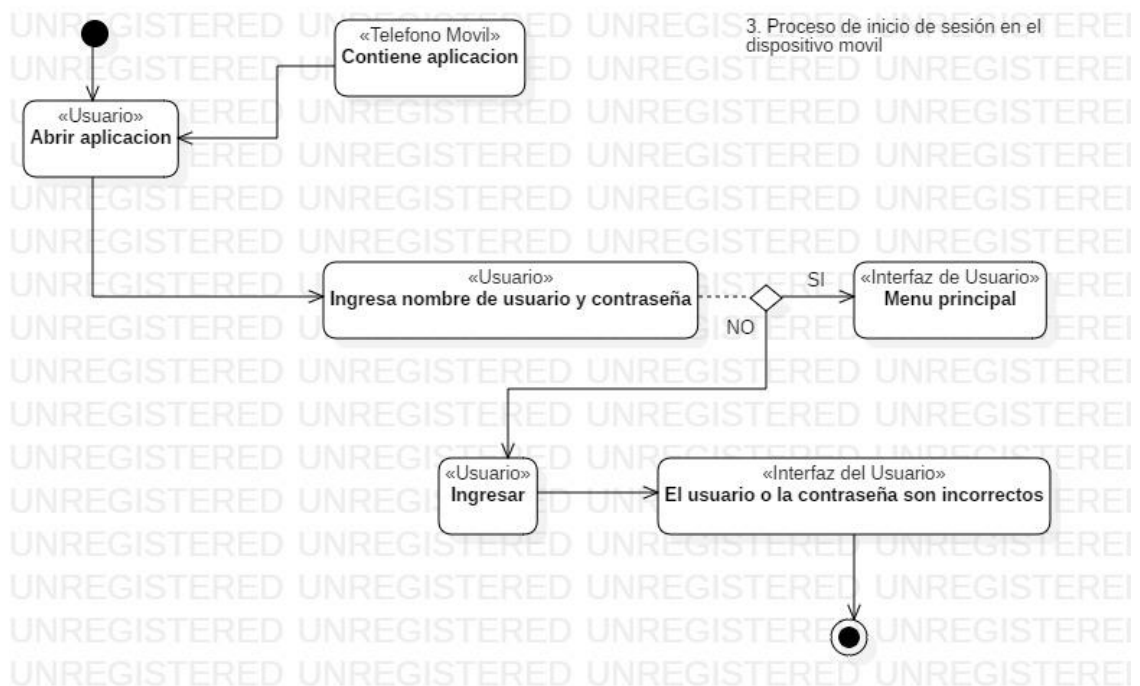


Figura 14: Diagrama de actividad del Proceso de inicio de sesión en el dispositivo móvil.

Fuente: Elaboración propia utilizando el software StarUML

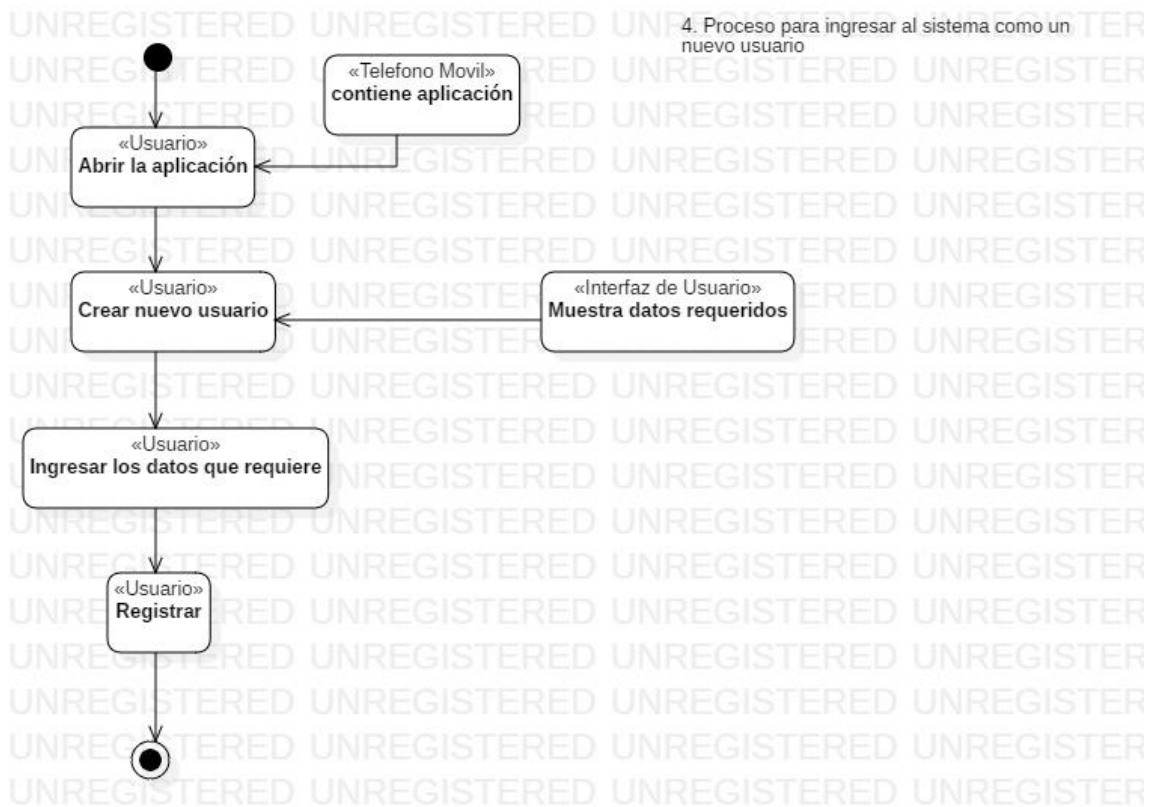


Figura 15: Diagrama de actividad del Proceso para ingresar al sistema como un nuevo usuario.
Fuente: Elaboración propia utilizando el software StarUML

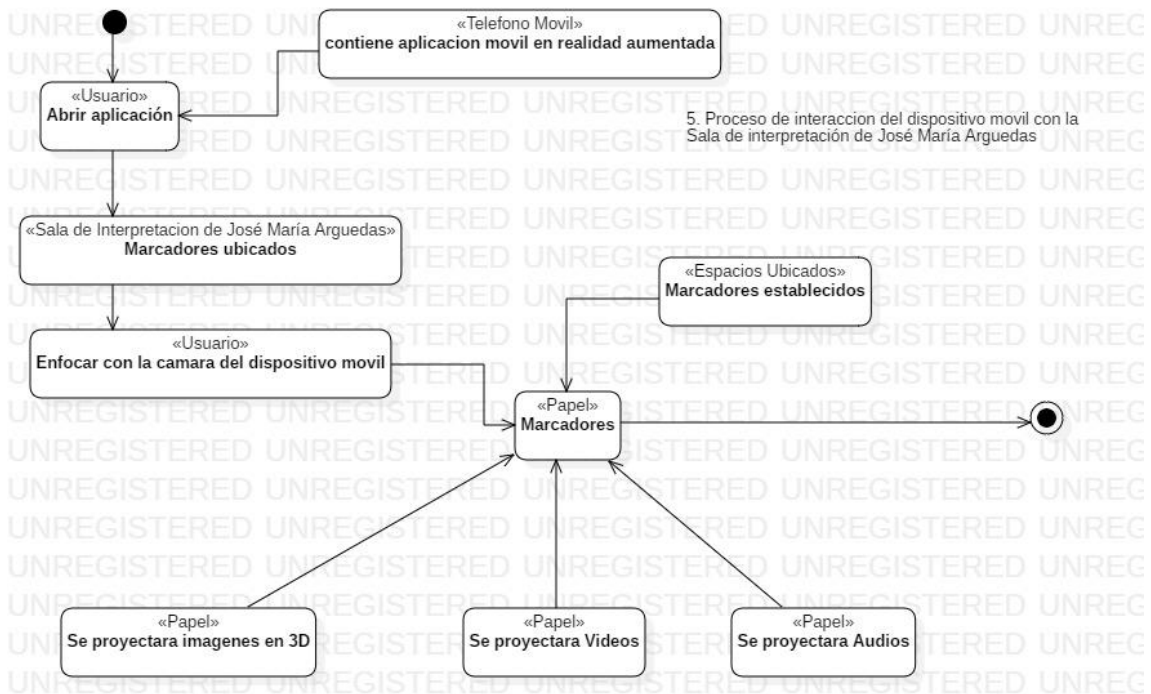


Figura 16: Diagrama de actividad del Proceso de interacción del dispositivo móvil en la Sala de Interpretación
Fuente: Elaboración propia utilizando el software StarUML

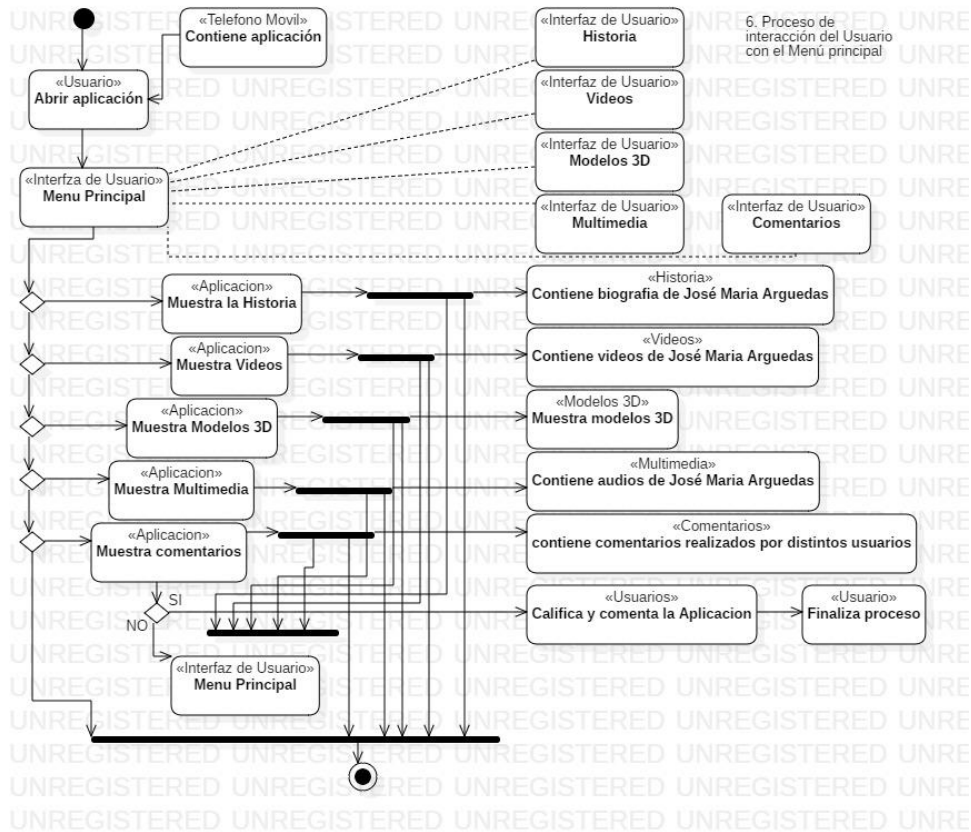


Figura 17: Diagrama de actividad del Proceso de interacción del Usuario con el Menú Principal
 Fuente: Elaboración propia utilizando el software StarUML

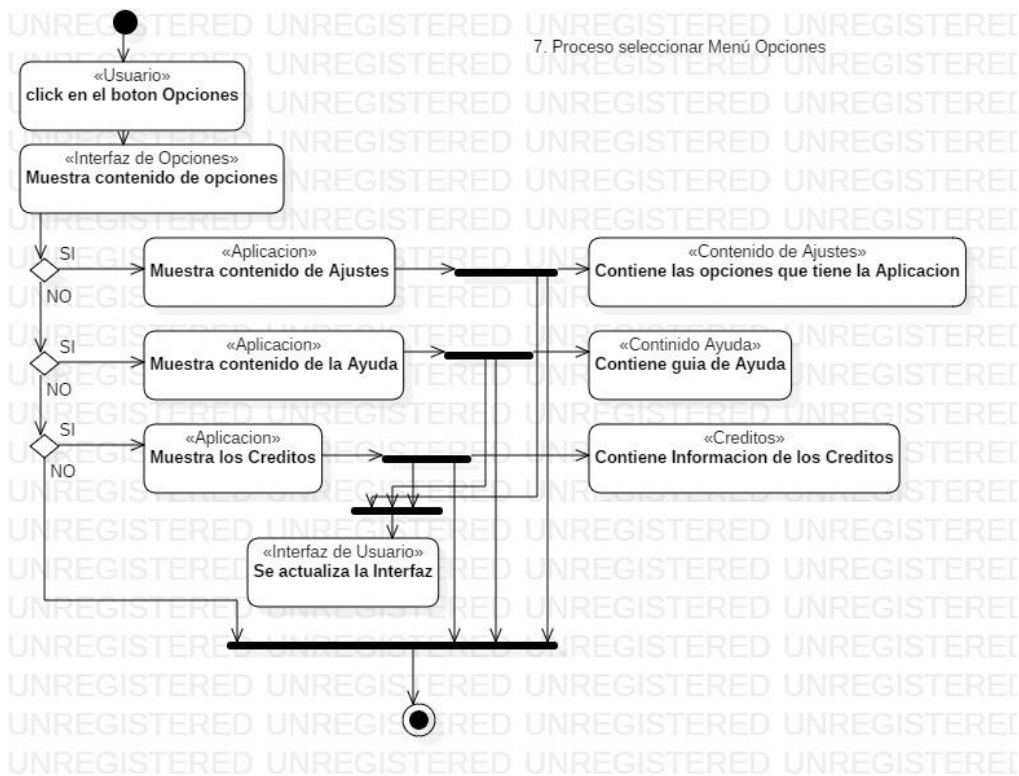


Figura 18: Diagrama de actividad del Proceso seleccionar Menú Opciones
 Fuente: Elaboración propia utilizando el software StarUML

4.1.2.2. Modelo de iteración

En esta fase en el modelo de iteración será un esquema basado en las relaciones que poseen las distintas herramientas del dispositivo móvil, como por ejemplo: la cámara, el flash, teclado, Wifi, entro otros. Además se debe plasmar, las posibles interfaces que existirán en la aplicación, todo este proceso se realiza de forma general, con el fin de mantener la idea.

Para plasmar los diagramas de casos de uso utilizaremos el software StarUML.

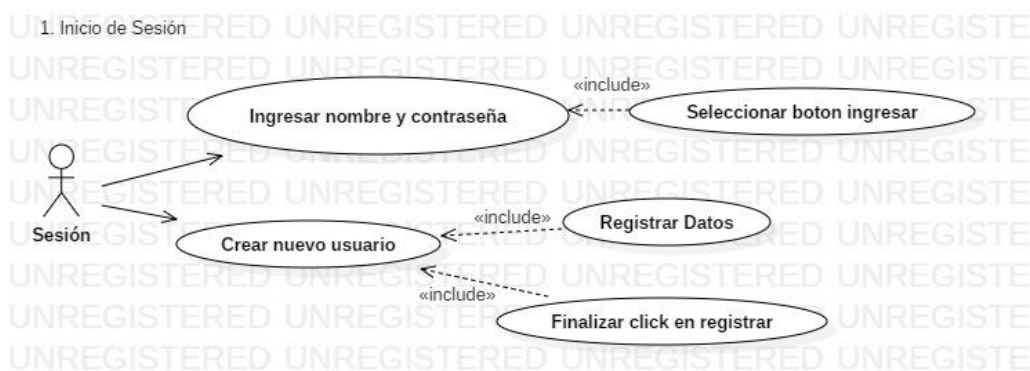


Figura 19: Diagramas de Caso de uso del Proceso de Inicio de Sesión.
Fuente: Elaboración propia utilizando el software StarUML

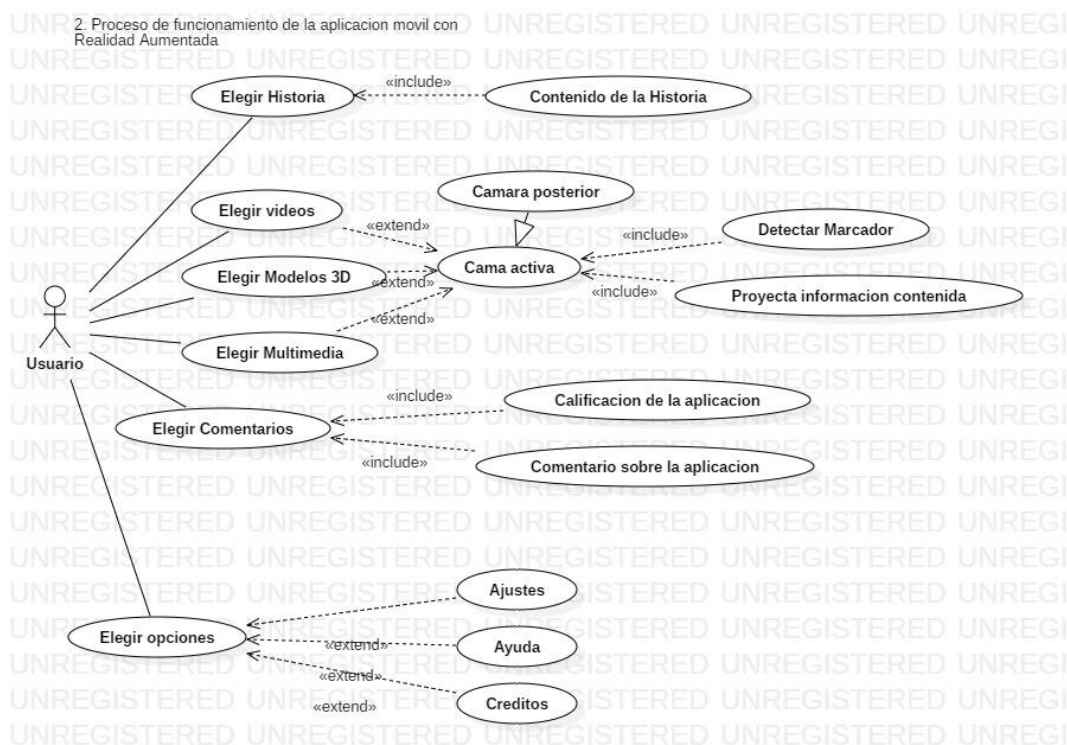


Figura 20: Diagramas de Caso de uso del Proceso de funcionamiento de la aplicación móvil con Realidad Aumentada.
Fuente: Elaboración propia utilizando el software StarUML

4.1.2.3. Actividades del proyecto

En esta etapa del proyecto se plasmara las actividades y resultados que se llevara en un orden cronológico para ello usaremos los cuadros de procesos.

CUADRO DE PROCESOS			
09/07/18 al 10/07/18	CULMINADA	PRUEBA EN EJECUCIÓN	PRUEBA DE DISEÑO
Diseño Conceptual	Sin Observaciones		
Diseño Navegacional	Falta		
Diseño Interfaz Abstracta	Falta		
Codificación	Falta		
Prueba	Falta		

*Tabla 1: Cuadro de Diseño Conceptual
Fuente: Elaboración Propia*

CUADRO DE PROCESOS			
11/07/18 al 12/07/18	CULMINADA	PRUEBA EN EJECUCIÓN	PRUEBA DE DISEÑO
Diseño Conceptual	Sin Observaciones		
Diseño Navegacional	Sin Observaciones		
Diseño Interfaz Abstracta	Falta		
Codificación	Falta		
Prueba	Falta		

*Tabla 2: Cuadro de Diseño Navegacional
Fuente: Elaboración Propia*

CUADRO DE PROCESOS			
13/07/18 al 14/07/18	CULMINADA	PRUEBA EN EJECUCIÓN	PRUEBA DE DISEÑO
Diseño Conceptual	Sin Observaciones		
Diseño Navegacional	Sin Observaciones		
Diseño Interfaz Abstracta	Diseño (mejora)		
Codificación	Falta		
Prueba	Falta		

*Tabla 3: Cuadro de Diseño Interfaz Abstracta
Fuente: Elaboración Propia*

CUADRO DE PROCESOS			
10/09/18 al 19/10/18	CULMINADA	PRUEBA EN EJECUCIÓN	PRUEBA DE DISEÑO
Diseño Conceptual	Sin Observaciones		
Diseño Navegacional	Sin Observaciones		
Diseño Interfaz Abstracta	Sin Observaciones		
Codificación	Realizar Pruebas	Correctamente	Correctamente
Prueba	Falta		

*Tabla 4: Cuadro de Codificación
Fuente: Elaboración Propia*

CUADRO DE PROCESOS			
10/09/18 al 19/10/18	CULMINADA	PRUEBA EN EJECUCIÓN	PRUEBA DE DISEÑO
Diseño Conceptual	Sin Observaciones		
Diseño Navegacional	Sin Observaciones		
Diseño Interfaz Abstracta	Sin Observaciones		
Codificación	Realizar Pruebas	Correctamente	Correctamente
Prueba	Realizar Pruebas	Correctamente	Correctamente

*Tabla 5: Cuadro de Prueba
Fuente: Elaboración Propia*

4.1.3. Fase de Diseño

4.1.3.1. Diseño conceptual

En esta etapa se construye el esquema conceptual que tendrá la aplicación, representado por los objetos del dominio, sus relaciones o colaboraciones entre ellos. Este diseño está conformado por clases, relaciones y subsistemas.

Se requiere saber los conceptos del software con el que se trabajara

Proyecto.- Corresponde a la aplicación en general. Un proyecto está compuesto por una o varias escenas

Escena.- una escena puede ser el menú principal, la escena está compuesto por uno o varios objetos.

Objetos (Game objects).- un objeto puede ser un botón, texto, un personaje, etc. Y está compuesto por uno o más componentes, todo

objeto tiene un componente en común que es el componente Transform que tiene posición, tamaño y rotación.

Componentes.- cada componente tiene una serie de variables.

Variable.- cada variable tiene un valor, y es usada en un componente

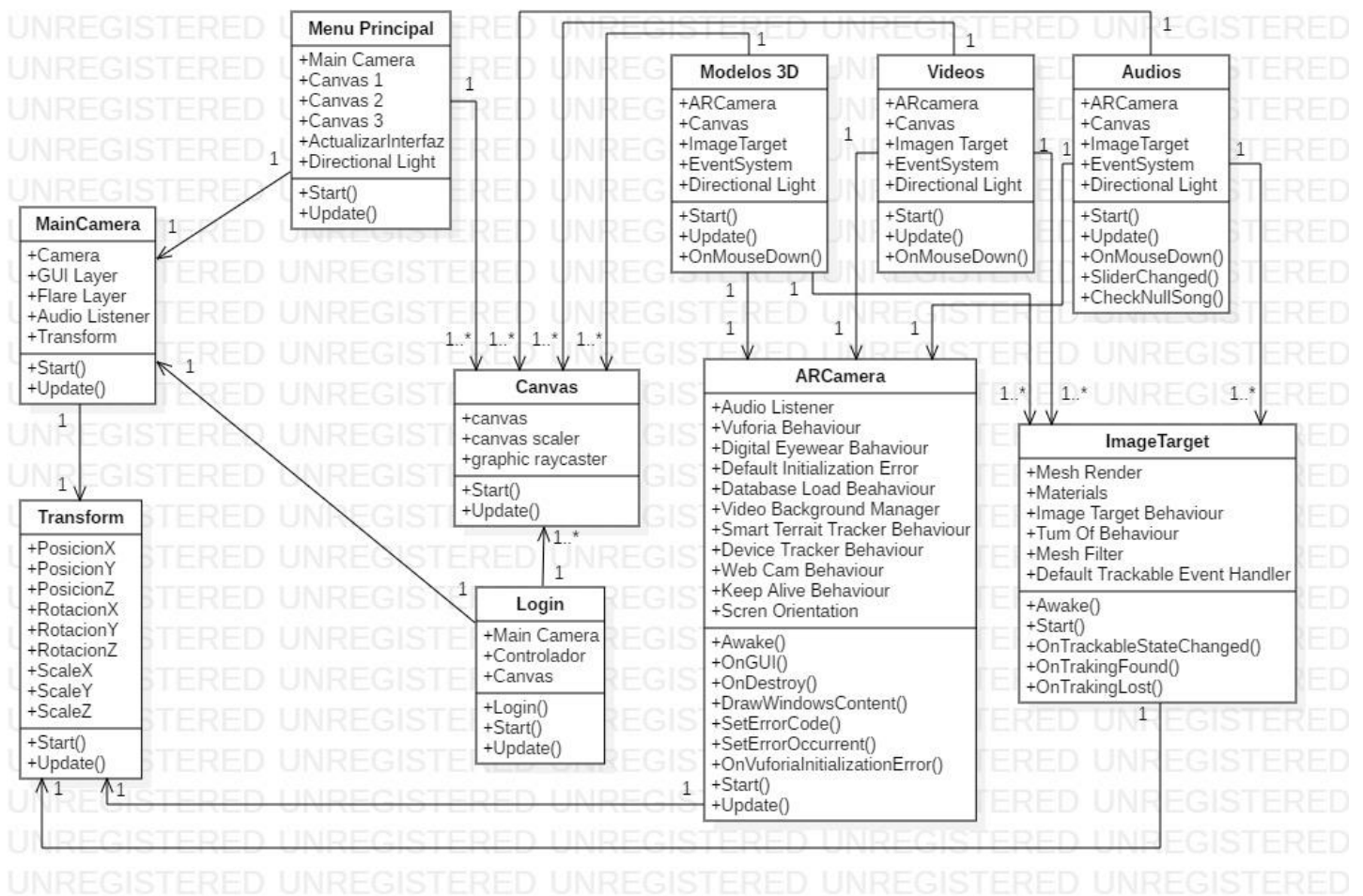
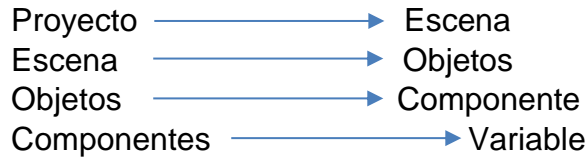


Figura 21: Diagrama de clases

Fuente: Elaboración propia utilizando el software StarUML

4.1.3.2. Diseño navegacional

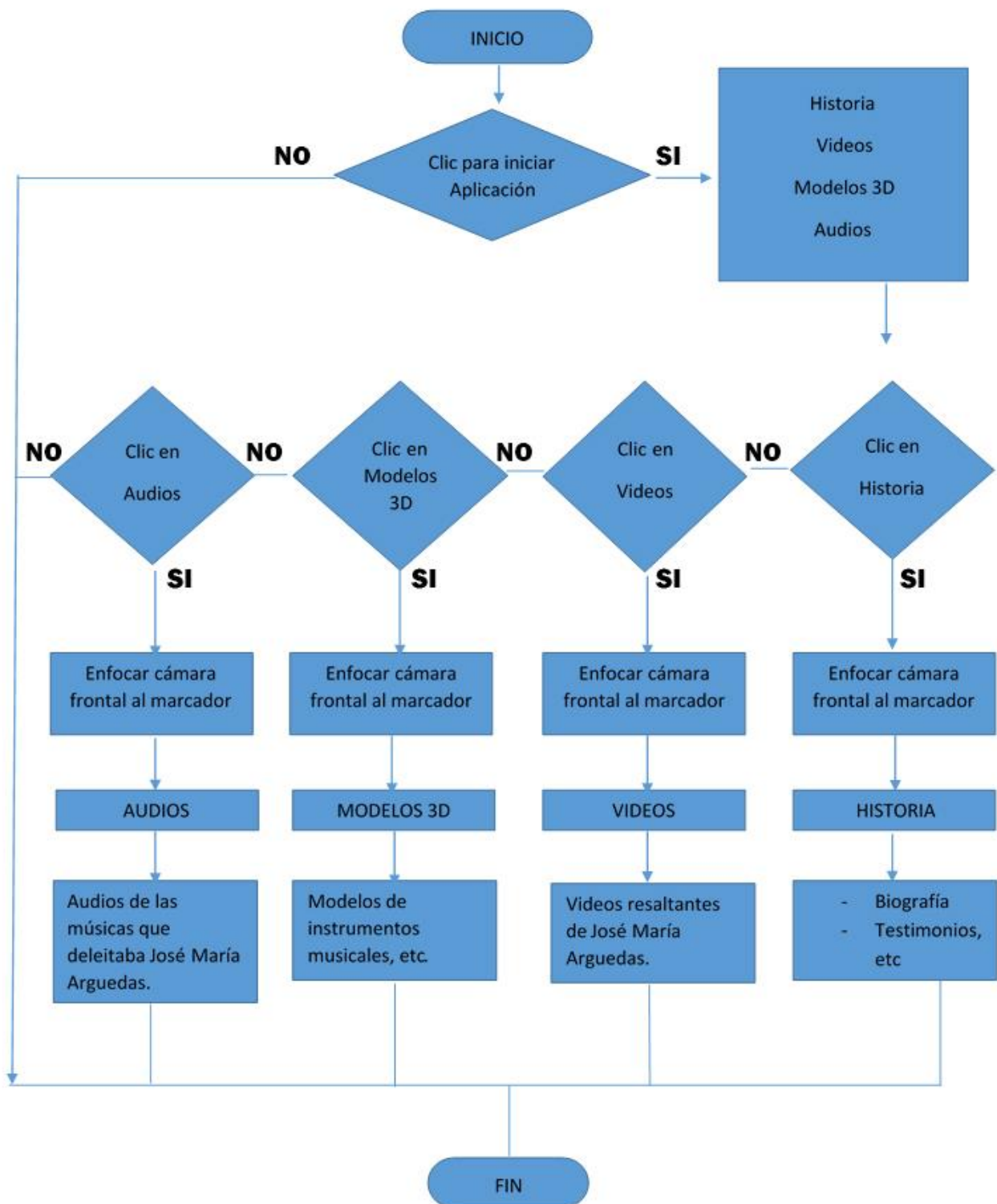


Figura 22: Diagrama de Flujos
Fuente: Elaboración propia utilizando Word

4.1.3.3. Diseño de interfaz abstracta

En esta etapa se unen dos fases de requerimiento y de planificación para obtener una interfaz abstracta, teniendo en cuenta los elementos los cuales son: Biografía (texto), Videos, Modelos en 3D y Multimedia (Audios). Para lo cual primeramente realizaremos bocetos que nos ayudara a tener un resultado final de un diseño bien acabado e intuitivo.



Figura 23: Boceto de las interfaces que tendrá la aplicación Fuente: Elaboración propia utilizando Adobe Photoshop

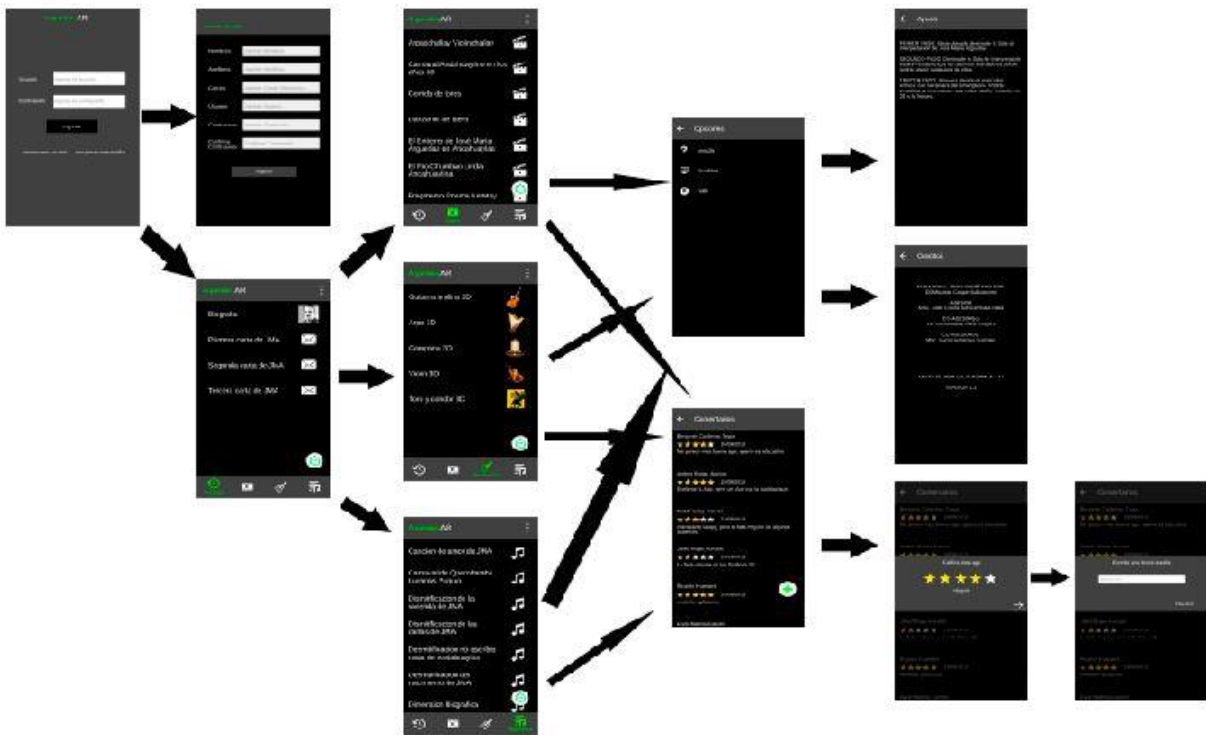


Figura 24: Interfaz abstracta del menú principal y opciones
Fuente: Elaboración propia utilizando Adobe Photoshop

PASOS DEL DISEÑO

Para esta fase de diseño uno de los puntos más críticos para el desarrollo de la aplicación móvil, ya que este tipo de software debe tener gran calidad de colores, además, de gráficos llamativos para el usuario final los pasos a seguir son:

Características físicas.-

Lo primero es tener un Smartphone con sistema operativo Android, los requerimientos mínimos para desarrollar en las plataformas Unity y Vuforia son los siguientes:

Requemamientos mínimos para desarrollar aplicaciones en Unity:

- Android: OS 4.1 o posteriores; ARMv7 (Cortex) CPU con soporte para NEON o CPU Atom; OpenGL ES 2.0 o posterior.

Requemamientos mínimos para usar la plataforma Vuforia:

Dispositivos móviles

Android: OS 4.1 o posteriores.

- Soporte de Integración de SDK de Realidad Virtual:
- Cardboard Android SDK: Según lo dispuesto por Unity 2017

Soporte de la API de gráficos:

- OpenGL ES 2.0
- OpenGL ES 3.x

Manejo de módulos:

La aplicación ArguedasAR está dividida en 4 módulos y un submódulos adicionales que vendría a ser los comentarios y la valoración de la aplicación los cuales se observan en las siguientes imágenes:



Figura 25: Interfaz del inicio de sesión de la aplicación ArguedasAR
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

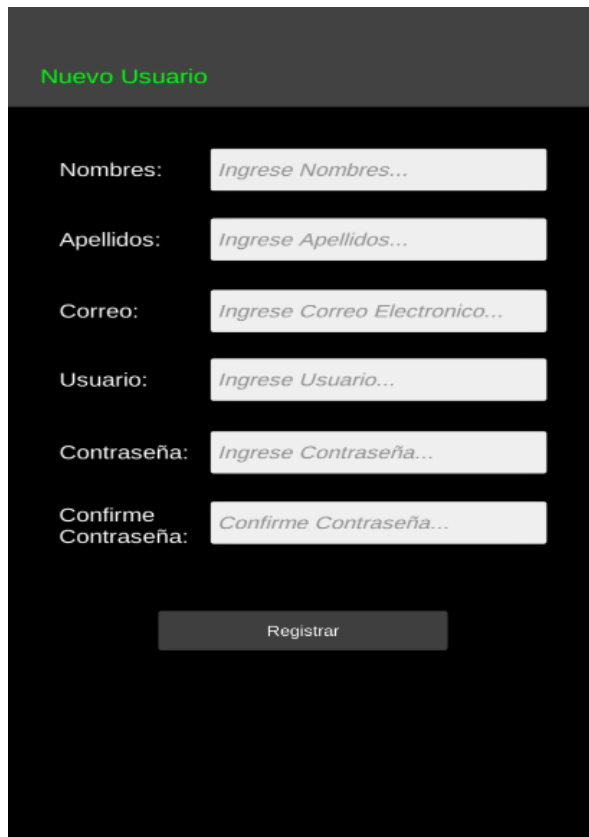


Figura 26: Interfaz crear nuevo usuario de la aplicación ArguedasAR
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

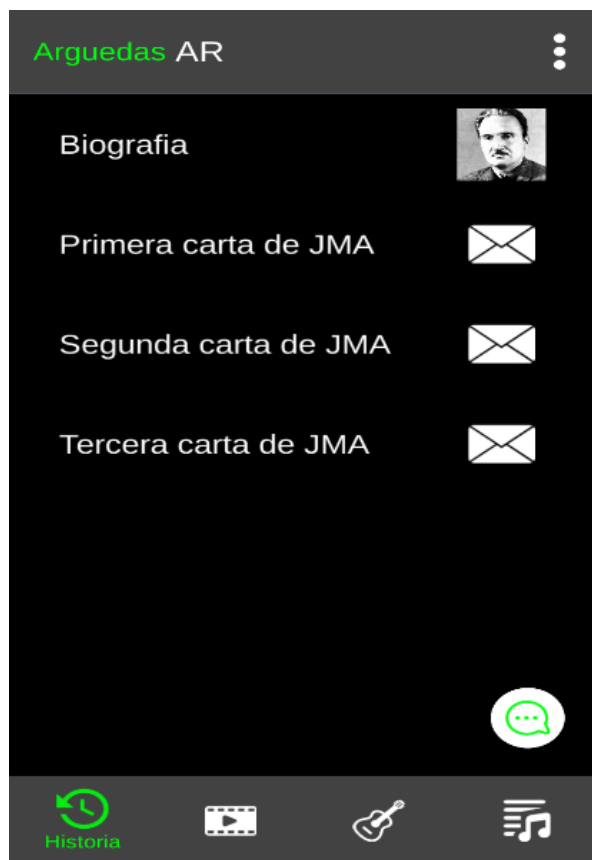


Figura 27: Interfaz menú principal de la aplicación ArguedasAR
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

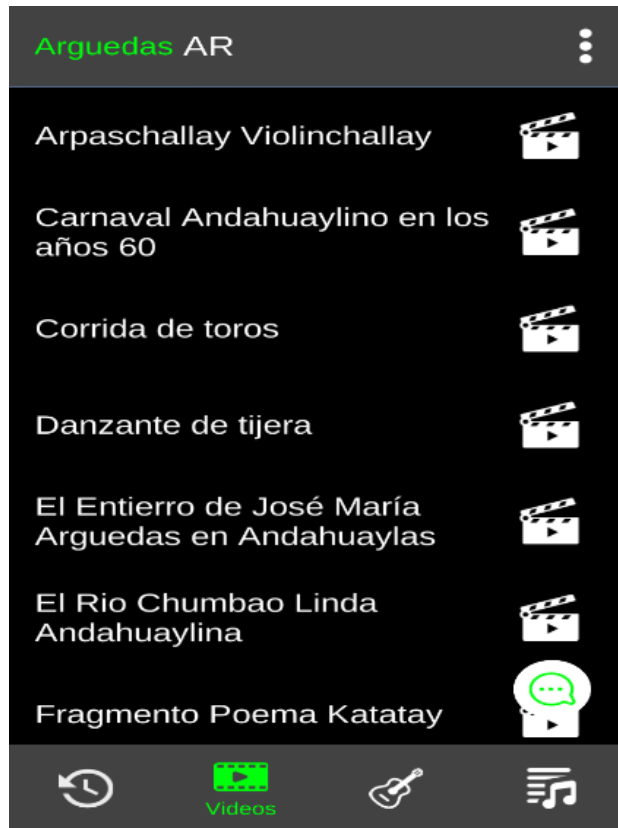


Figura 28: Interfaz menú de los videos de la aplicación ArguedasAR
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

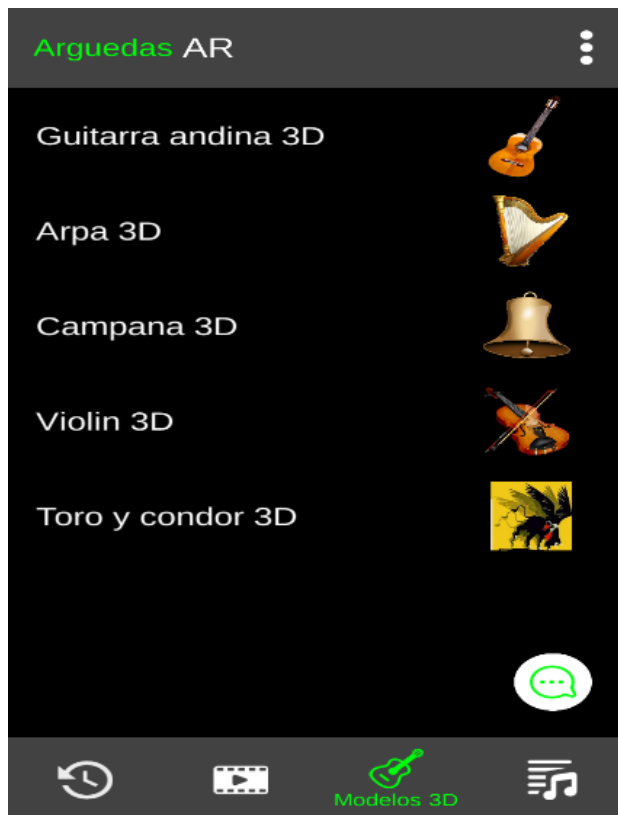


Figura 29: Interfaz menú de los modelos en 3D de la aplicación ArguedasAR
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone



Figura 30: Interfaz menú multimedia (audios) de la aplicación ArguedasAR
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

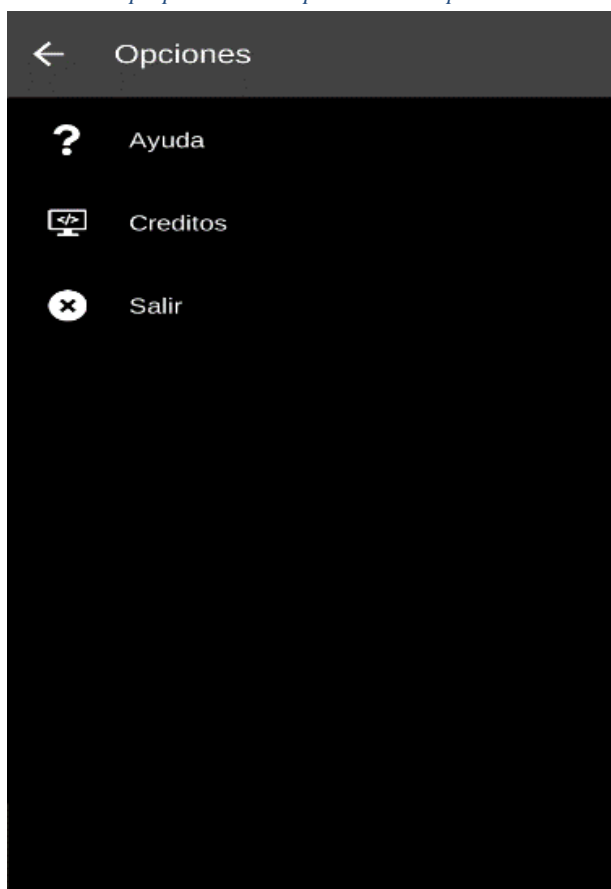


Figura 31: Interfaz menú opciones de la aplicación ArguedasAR
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

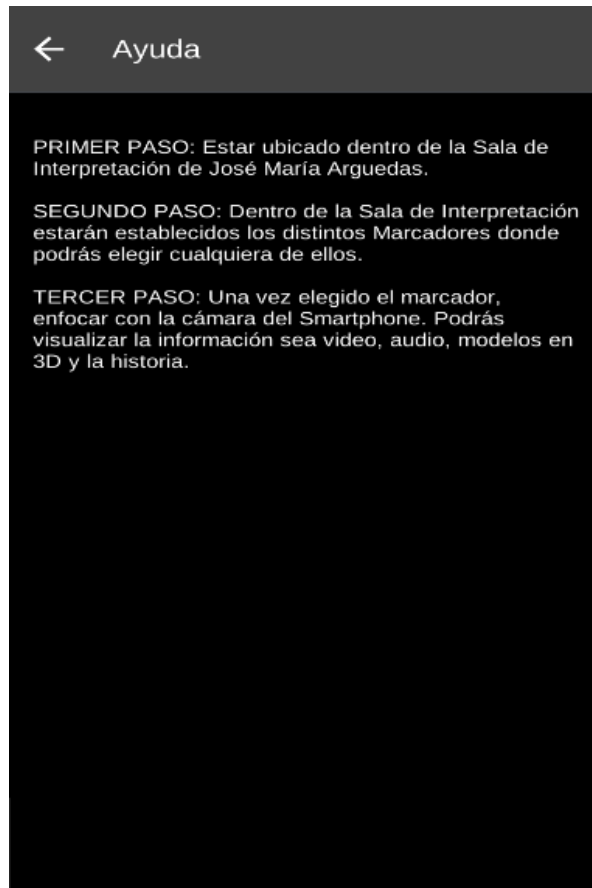


Figura 32: Interfaz menú opciones ayuda de la aplicación ArguedasAR
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

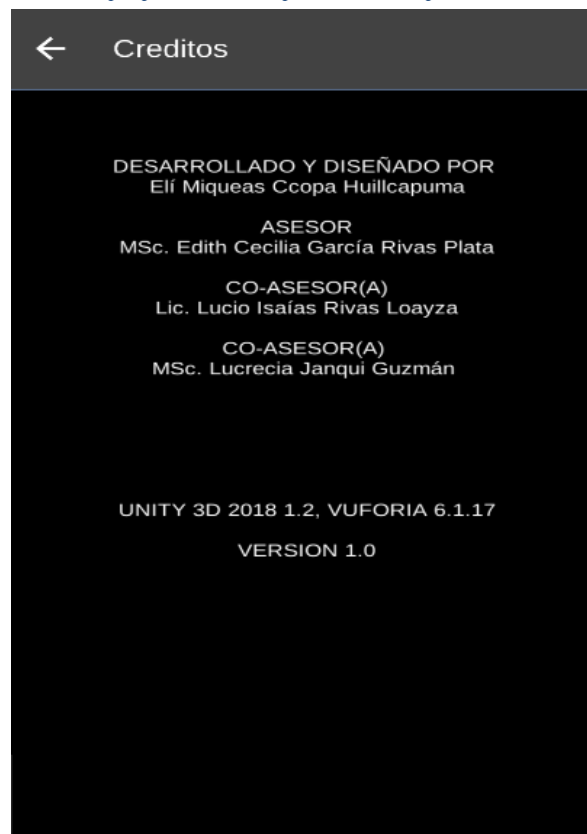


Figura 33: Interfaz menú opciones créditos de la aplicación ArguedasAR
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone



Figura 34: Interfaz menú valoración y comentarios de la aplicación ArguedasAR
 Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

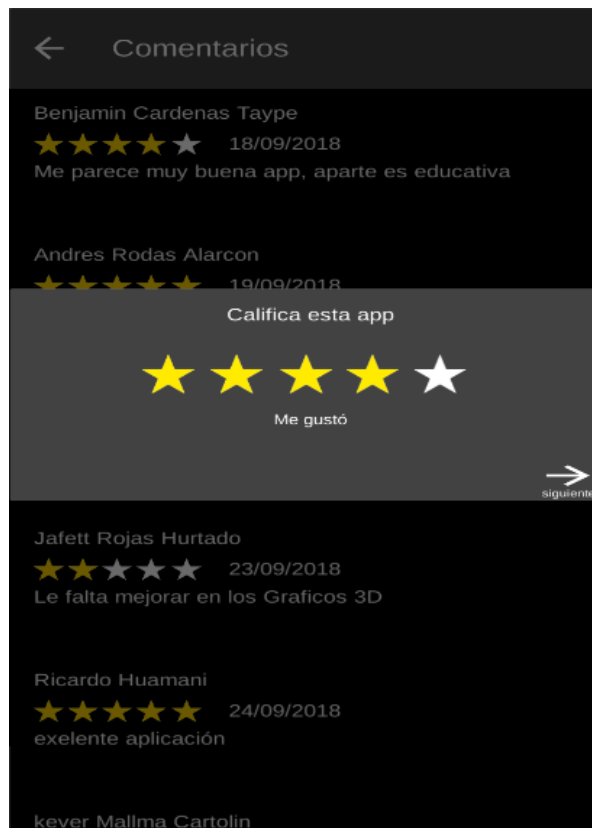


Figura 35: Interfaz menú valoración de la aplicación ArguedasAR
 Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

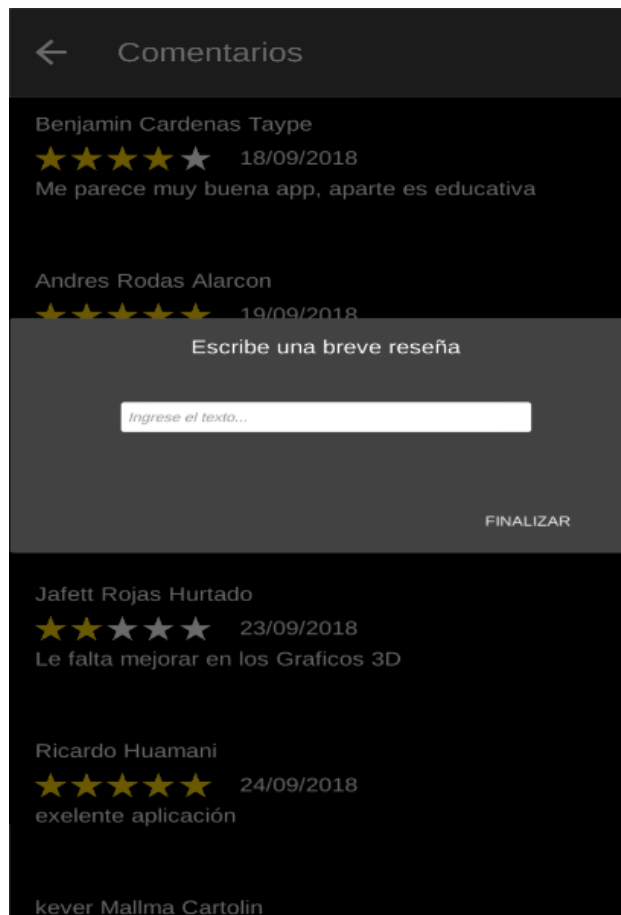


Figura 36: Interfaz menú comentarios de la aplicación ArguedasAR
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone



Figura 37: Realidad aumentada sobre el módulo de videos en tiempo real
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

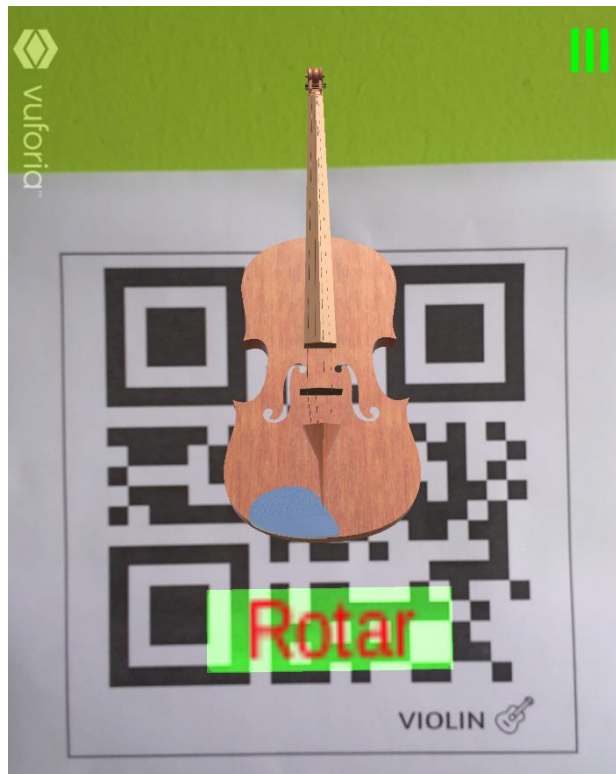


Figura 38: Realidad aumentada sobre el módulo modelos en 3D en tiempo real
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

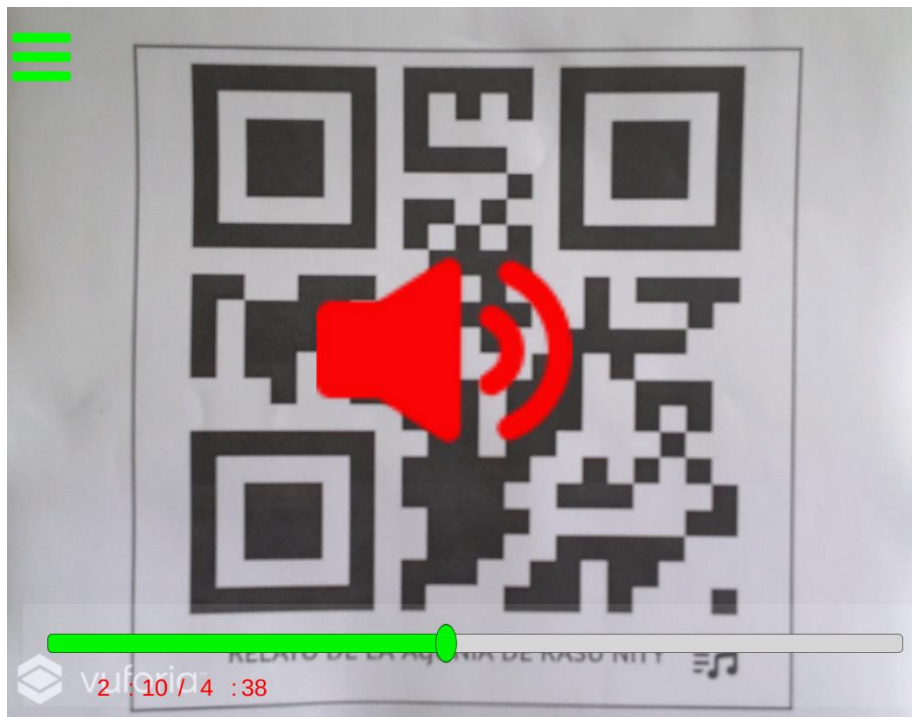


Figura 39: Realidad aumentada sobre el módulo de multimedia en tiempo real
Fuente: Elaboración propia recorte de pantalla Smartphone

Iconos y formularios:

Los iconos que se utilizaron en la aplicación y su respectiva descripción son las que se muestra en la imagen.



Figura 40: Iconos

Fuente: Elaboración propia, recorte Adobe Photoshop

Recursos limitados:

Por ultimo consideramos que la aplicación móvil basada en realidad aumentada sea capaz de soportar en un Smartphone con los requerimientos mínimos que se mencionaron y que consideran las plataformas (Unity y Vuforia). Android 5.0 y posteriores.

4.1.4. Fase de Codificación

Esta etapa es una de las más extensas del proyecto, donde que debemos elegir qué tipo de aplicación multimedia desarrollaremos bien sea nativa, web o hibrida. En caso se utilice la aplicación nativa, consiste en utilizar un sistema operativo específico y sea ejecutado en un dispositivo. Una aplicación web, será multiplataforma ya sea en un dispositivo móvil o un dispositivo de escritorio en navegadores. Una aplicación hibrida nos permite utilizar una tecnología multiplataforma utilizando todas las características de los dispositivos móviles es más flexible que las dos anteriores. De ello se dependerá la sintaxis del código.

Teniendo toda la información y características de distintas aplicaciones se eligió utilizar la aplicación nativa.

También se utilizó el software Unity 5.5.0, es un motor de videojuegos multiplataforma, Unity soporta tres lenguajes de programación las cuales son: Unity Script derivado de JavaScript, Boo derivado de Python y C#. Para el entorno de programación usa el IDE MonoDevelop. Para la programación de la aplicación se optó por el lenguaje C# debido a la familiaridad. De esta manera también se utilizó Vuforia es un SDK (Software Development Kit) con Android 6.1.17 que nos permite construir aplicaciones basadas en realidad aumentada.

A continuación se muestra imágenes de los elementos que se usaron para el desarrollo de la aplicación.

Nombre	Fecha	Tipo	Tamaño
android-studio-bundle-162.4069837-win...	11/06/2017 13:19	Aplicación	1,972,666 KB
jdk-8u131-windows-x64	11/06/2017 23:56	Aplicación	202,784 KB
UnityDownloadAssistant-5.6.1f1	10/06/2017 20:46	Aplicación	719 KB
vuforia-unity-6-1-17	1/12/2016 11:09	Unity package file	49,180 KB
VideoPlayback-6-2-10	7/02/2017 12:43	Unity package file	56,217 KB

Figura 41: Instaladores que se usaron para el desarrollo de la aplicación móvil
Fuente: Elaboración propia, recorte Windows 10

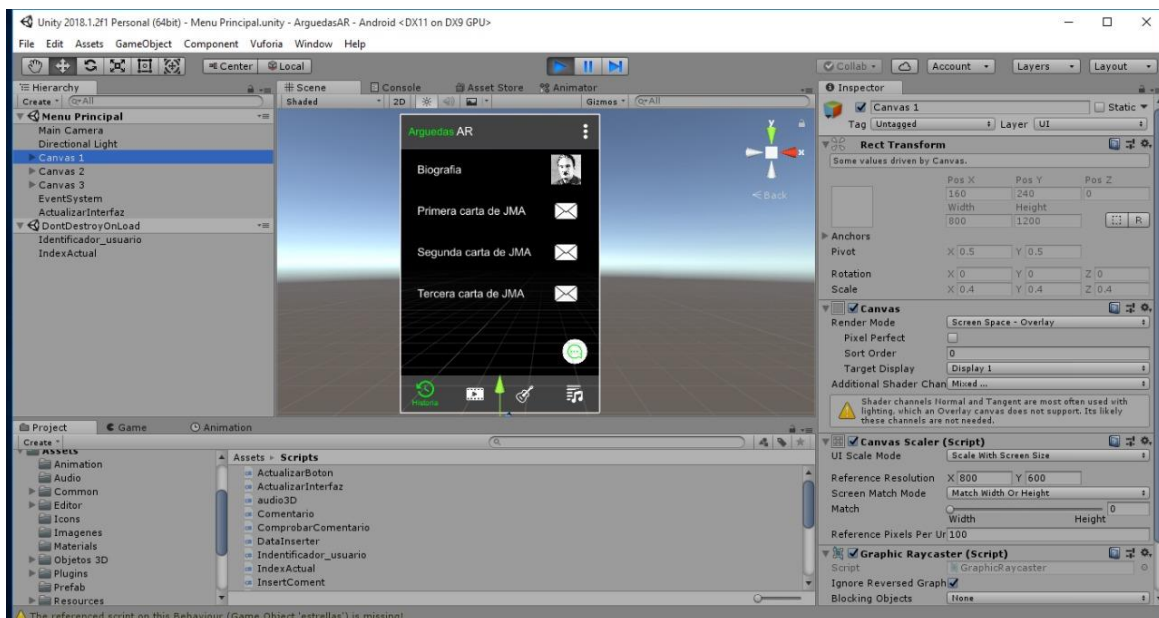


Figura 42: Interfaz del software Unity 3D
Fuente: Elaboración propia, recorte Windows 10

License Manager

Create a license key for your application.



Name	Type	Status	Date Modified
AbecedarioAR	Develop	Active	Jun 17, 2018 10:40
ArguedasAR	Develop	Active	Nov 27, 2018 16:48
Ejemplo1	Develop	Active	Dec 17, 2016 12:40

Figura 43: La licencia que se usó del Software Vuforia
Fuente: Elaboración propia, recorte Windows 10

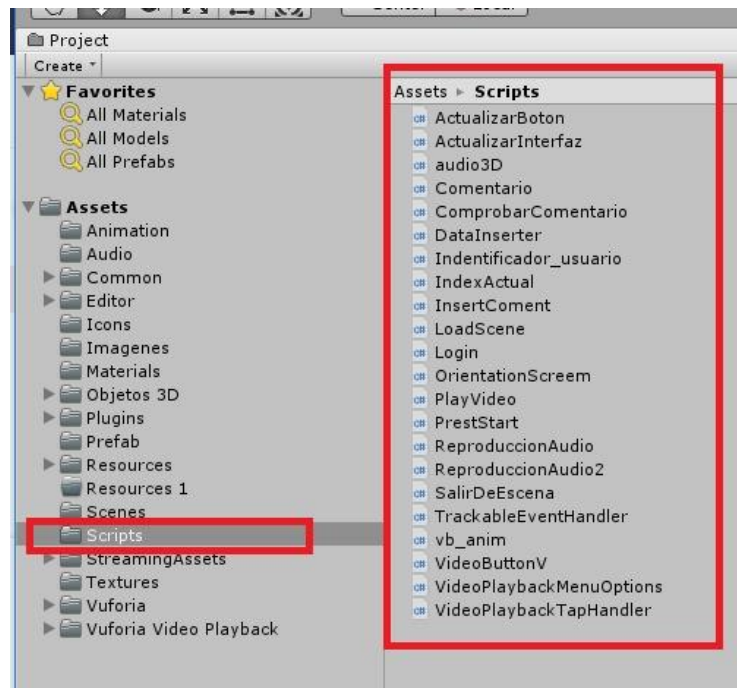


Figura 44: Los scripts para el funcionamiento de la aplicación móvil
Fuente: Elaboración propia, recorte Windows 10

MonoDevelop – Unity.- es el ambiente de desarrollo integrado (IDE) proporcionado con Unity. Un IDE combina la operación familiar de un editor de texto con características adicionales para depurar y gestionar otras tareas del proyecto.

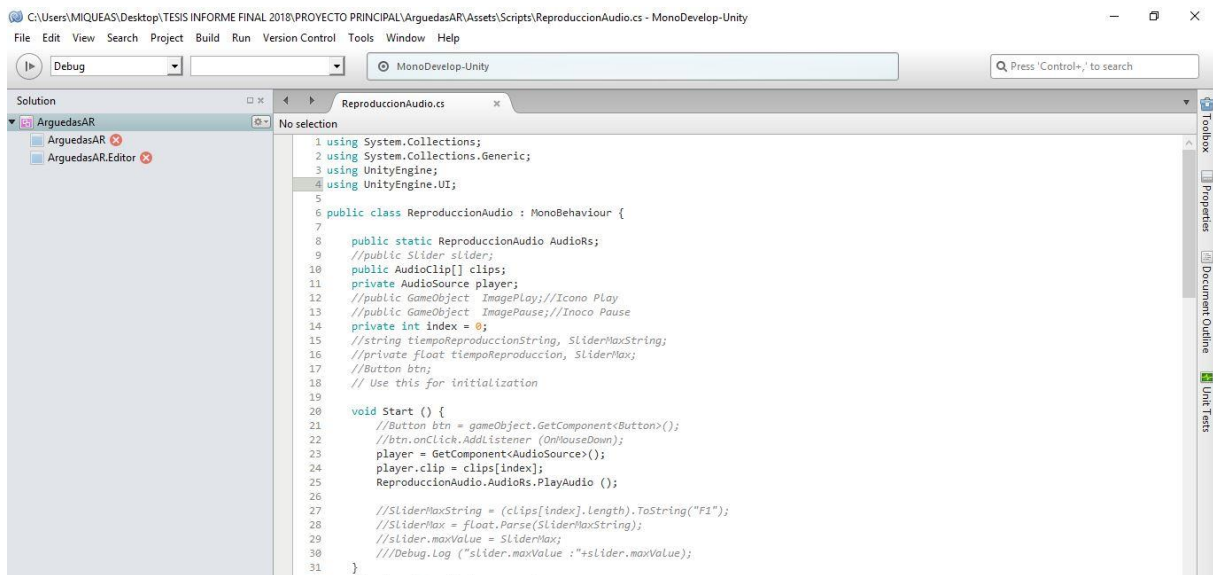


Figura 45: Interfaz de MonoDevelop y creación de un script C# para la Reproducción de Audio
Fuente: Elaboración propia, recorte Windows 10

4.1.5. Fase de Pruebas

En esta fase final la metodología MADAMDM nos permite desde cualquiera de las fases se puede saltar a la fase de prueba, y así poder evaluar y visualizar un resultado rápido de la aplicación en ejecución. Y corregir de manera eficiente cualquier error que pueda presentarse.

4.1.5.1. Etapa de ejecución

En esta etapa la fase de diseño con la fase de codificación va en una misma dirección, corrigiendo los errores para obtener un resultado óptimo al ejecutarse los distintos módulos e interfaces que se va implementando

4.1.5.2. Etapa de resultados

Esta es la fase final de desarrollo de la aplicación móvil donde se procederá a ingresar valores y poder validar todos los módulos construidos en el proyecto para tener un resultado óptimo y que pueda cubrir las expectativas de los usuarios.

	Deficiente	Mejorable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Diseño de Interfaces			X		
Contraste de Colores			X		
Desempeño en Dispositivos			X		
Intuición de Manejo				X	
Disponibilidad al Mercado		X			
Accesibilidad para el Usuario		X			
Rendimiento de Batería		X			
Consumo de Recursos			X		
Función en Multitarea				X	
Sistema de Notificaciones	X				
Manejo de la Aplicación				X	
Flexibilidad en Personalización				X	

*Tabla 6: Tabla de desempeño
Fuente: Elaboración Metodología MADAMDM*

4.2. Evaluación de la Solución

4.2.1. Encuesta realizada en la Sala de Interpretación de José María Arguedas en relación a los conocimientos de la vida y obra de José María Arguedas.

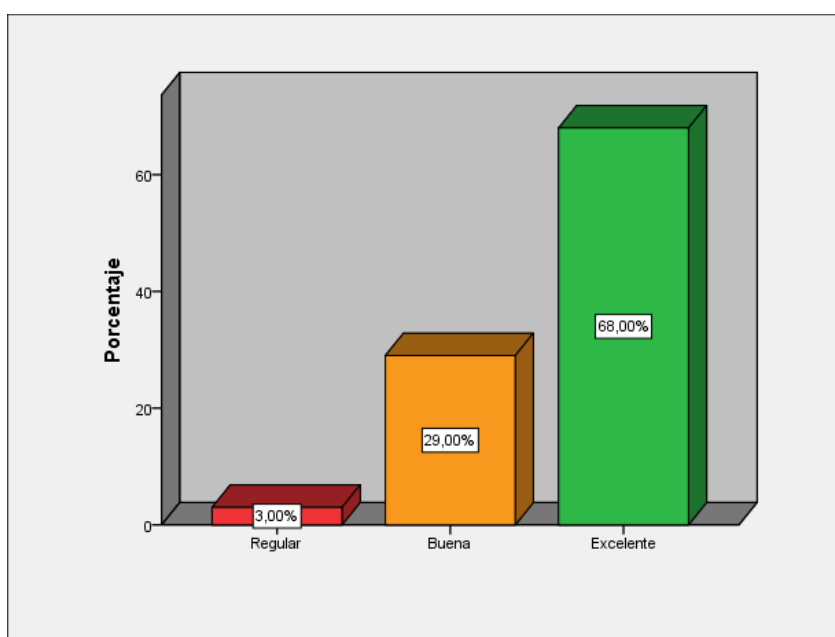
La encuesta se realizó en la Sala de Interpretación de José maría Arguedas a los estudiantes que llevan el curso de Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 de la Universidad Nacional José María Arguedas con la finalidad de saber el Impacto de una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la Sala de Interpretación José María Arguedas de Andahuaylas.

Se mostrara los resultados en gráficos con sus respectivos porcentajes:

I. Conocimiento de la Biografía de José María Arguedas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	3	3,0	3,0	3,0
	Buena	29	29,0	29,0	32,0
	Excelente	68	68,0	68,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

*Tabla 7: Resultados obtenidos al aplicar el instrumento
Fuente: Elaboración Propia SPSS*



*Figura 46: Grafico al aplicar el instrumento
Fuente: Elaboración Propia SPSS*

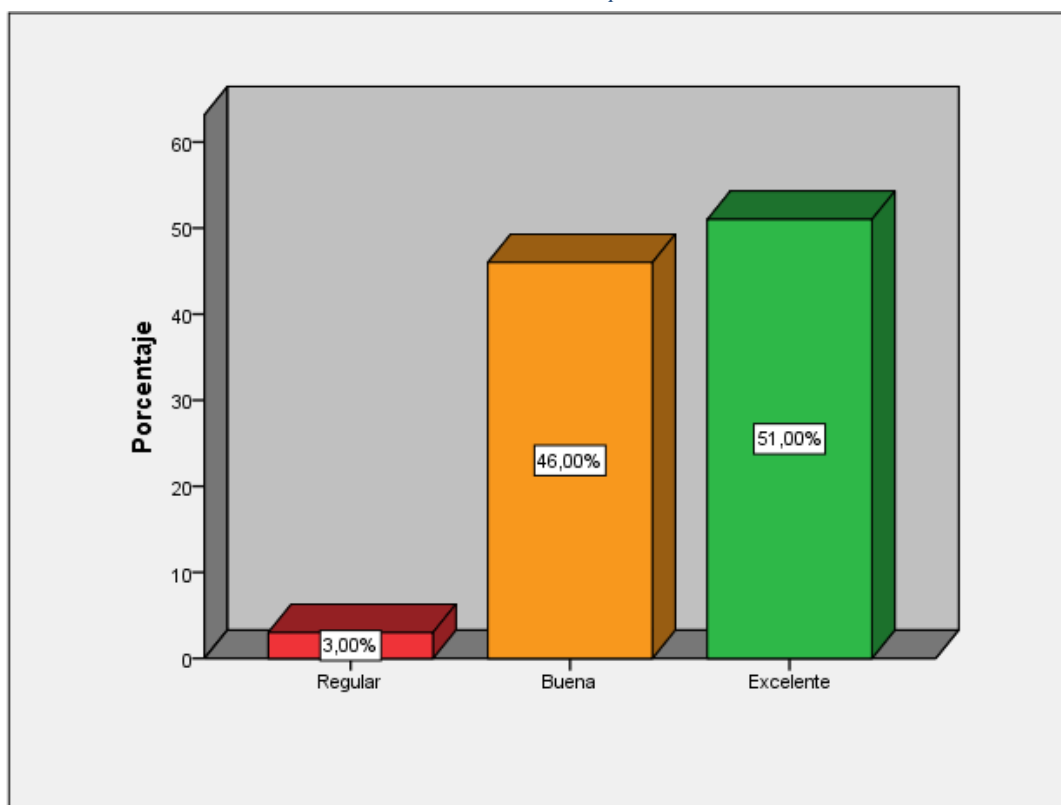
Como se muestra en la tabla 7 y el gráfico 41, del resultado de las interrogantes resultas por los estudiantes de la Universidad Nacional José María Arguedas de los cursos de Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 encuestados, el 68% (68 estudiantes del total de 100) respondieron Excelente, 29 % (29 estudiantes del total de 100) respondieron Buena y otro 3% (3 estudiantes del total de 100) respondieron Regular.

Por lo tanto, la aplicación móvil con realidad aumentada impacta en los visitantes ya que la mayoría de estudiantes respondieron Excelente.

II. Conocimiento Literario de José María Arguedas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	3	3,0	3,0	3,0
	Buena	46	46,0	46,0	49,0
	Excelente	51	51,0	51,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

*Tabla 8: Resultados obtenidos al aplicar el instrumento
Fuente: Elaboración Propia SPSS*



*Figura 47: Grafico al aplicar el instrumento
Fuente: Elaboración Propia SPSS*

Como se muestra en la tabla 8 y el grafico 42, del resultado de las interrogantes resultas por los estudiantes de la Universidad Nacional José María Arguedas de los cursos de Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 encuestados, el 51% (51 estudiantes del total de 100) respondieron Excelente, 46 % (46 estudiantes del total de 100) respondieron Buena y otro 3% (3 estudiantes del total de 100) respondieron Regular.

Por lo tanto, la aplicación móvil con realidad aumentada impacta en los visitantes ya que la mayoría de estudiantes respondieron Excelente.

III. Conocimiento Pedagógico y de Investigación Académica de José María Arguedas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Regular	1	1,0	1,0	1,0
Buena	48	48,0	48,0	49,0
Excelente	51	51,0	51,0	100,0
Total	100	100,0	100,0	

Tabla 9: Resultados obtenidos al aplicar el instrumento
Fuente: Elaboración Propia SPSS

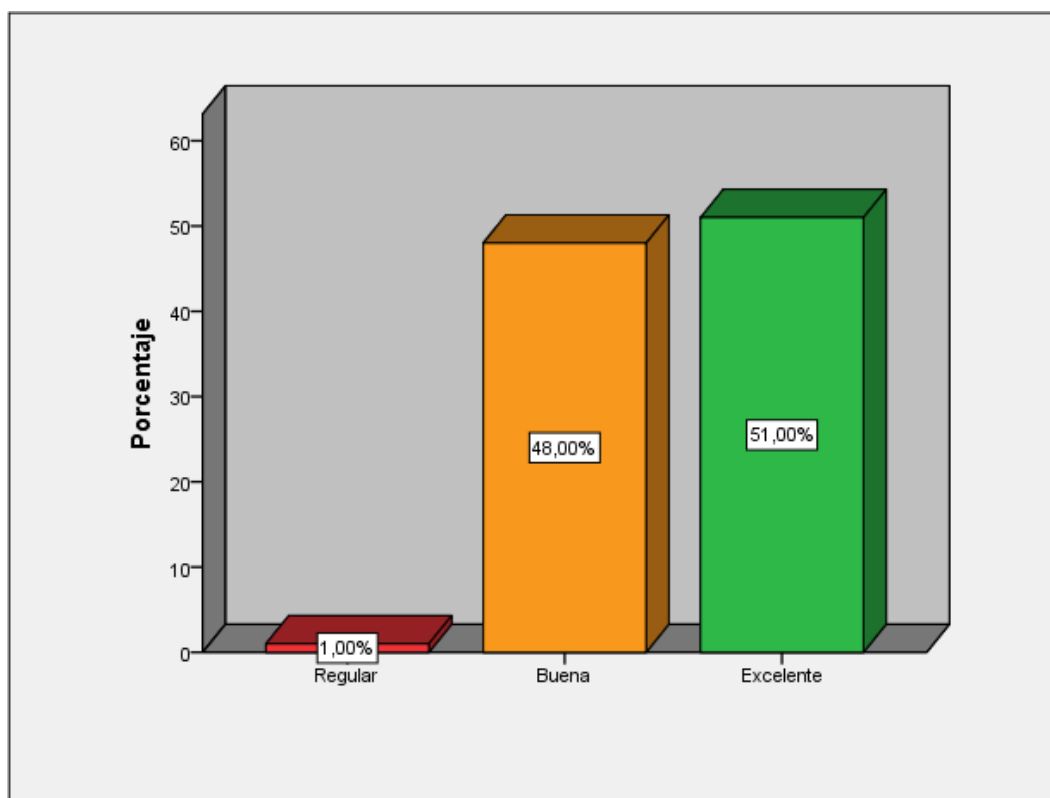


Figura 48: Grafico al aplicar el instrumento
Fuente: Elaboración Propia SPSS

Como se muestra en la tabla 9 y el grafico 43, del resultado de las interrogantes resultas por los estudiantes de la Universidad Nacional José María Arguedas de los cursos de Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 encuestados, el 51% (51 estudiantes del total de 100)

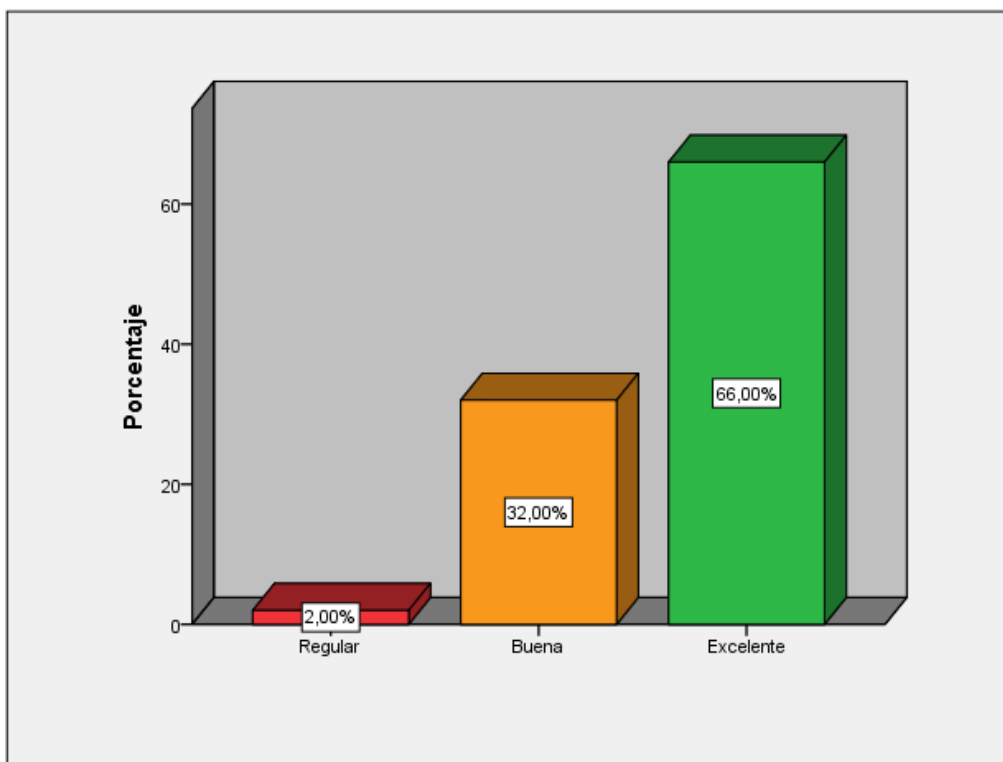
respondieron Excelente, 48 % (48 estudiantes del total de 100) respondieron Buena y otro 1% (1 estudiantes del total de 100) respondieron Regular.

Por lo tanto, la aplicación móvil con realidad aumentada impacta en los visitantes ya que la mayoría de estudiantes respondieron Excelente.

IV. Conocimiento Social y Cultural de José María Arguedas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	2	2,0	2,0	2,0
	Buena	32	32,0	32,0	34,0
	Excelente	66	66,0	66,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

*Tabla 10: Resultados obtenidos al aplicar el instrumento
Fuente: Elaboración Propia SPSS*



*Figura 49: Grafico al aplicar el instrumento
Fuente: Elaboración Propia SPSS*

Como se muestra en la tabla 10 y el gráfico 44, del resultado de las interrogantes resultas por los estudiantes de la Universidad Nacional José María Arguedas de los cursos de Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 encuestados, el 66% (66 estudiantes del total de 100)

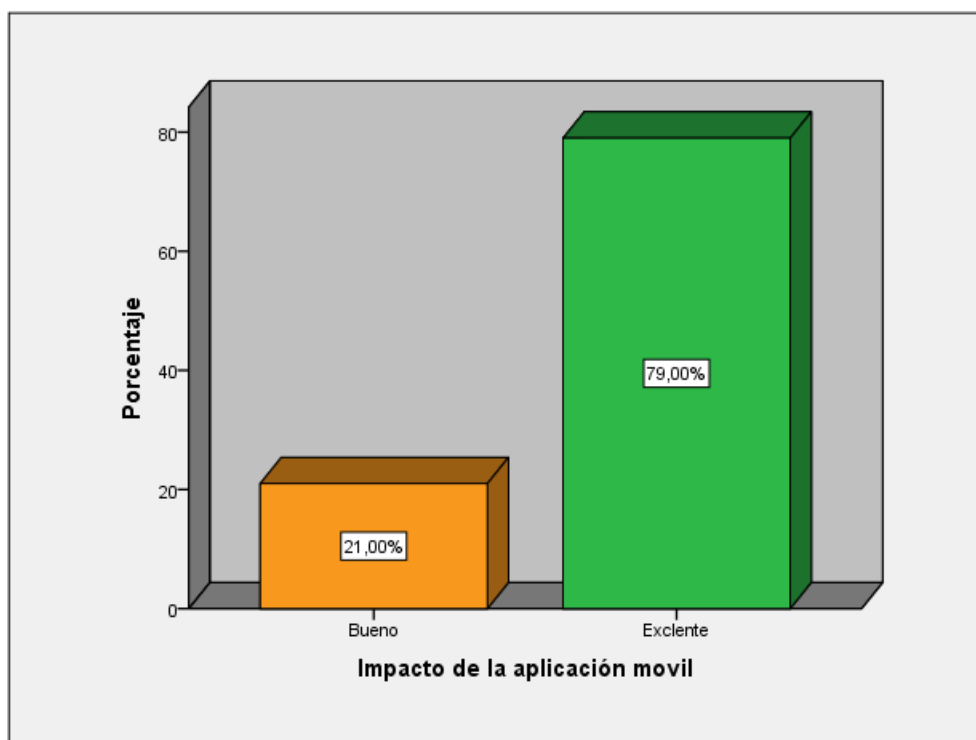
respondieron Excelente, 32 % (32 estudiantes del total de 100) respondieron Buena y otro 2% (2 estudiantes del total de 100) respondieron Regular.

Por lo tanto, la aplicación móvil con realidad aumentada impacta en los visitantes ya que la mayoría de estudiantes respondieron Excelente.

V. Resultado global del impacto de la aplicación móvil con realidad aumentada en la Sala de Interpretación José María Arguedas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	21	21,0	21,0	21,0
	Excelente	79	79,0	79,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

*Tabla 11: Resultados obtenidos al aplicar el instrumento
Fuente: Elaboración Propia SPSS*



*Figura 50: Grafico al aplicar el instrumento
Fuente: Elaboración Propia SPSS*

Como se muestra en la tabla 11 y el gráfico 45, del resultado de las interrogantes resultas por los estudiantes de la Universidad Nacional José María Arguedas de los cursos de Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 encuestados, el 79% (79 estudiantes del total de 100)

respondieron Excelente, 21 % (21 estudiantes del total de 100) respondieron Buena.

Por lo tanto, la aplicación móvil con realidad aumentada impacta en los visitantes ya que la mayoría de estudiantes respondieron Excelente.

4.2.2. Encuesta realizada en la Sala de interpretación de José María Arguedas en relación a la aplicación móvil.

La encuesta se realizó en la Sala de Interpretación de José maría Arguedas a los estudiantes que llevan el curso de Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 de la Universidad Nacional José María Arguedas con la finalidad de saber la usabilidad de la aplicación móvil.

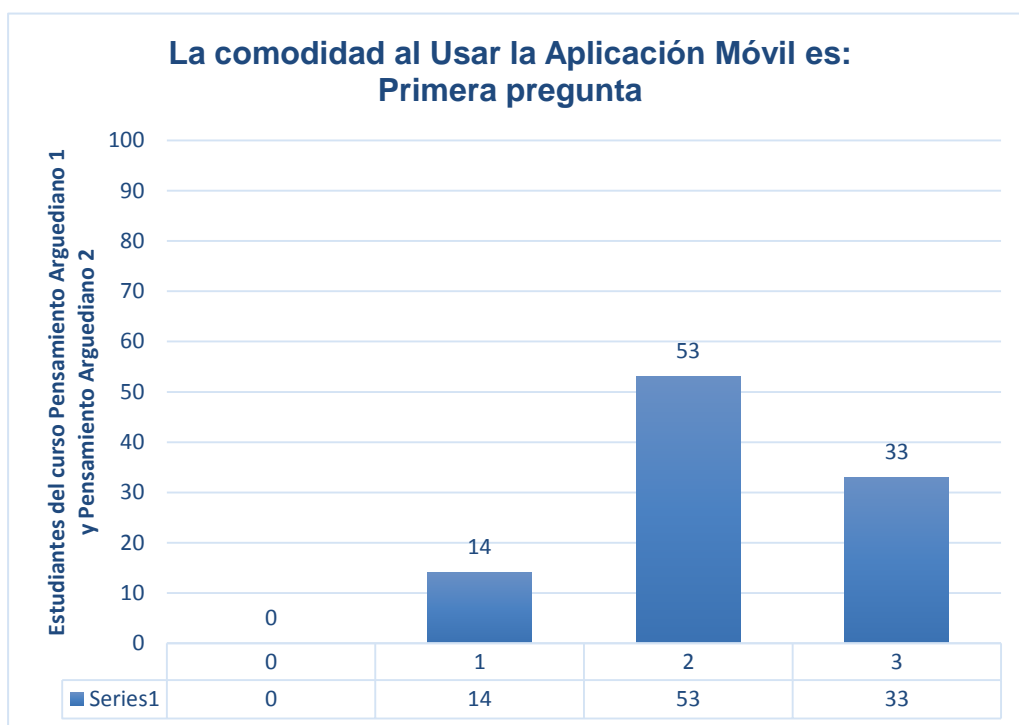


Figura 51: Grafico al aplicar el cuestionario
Fuente: Elaboración Propia Excel

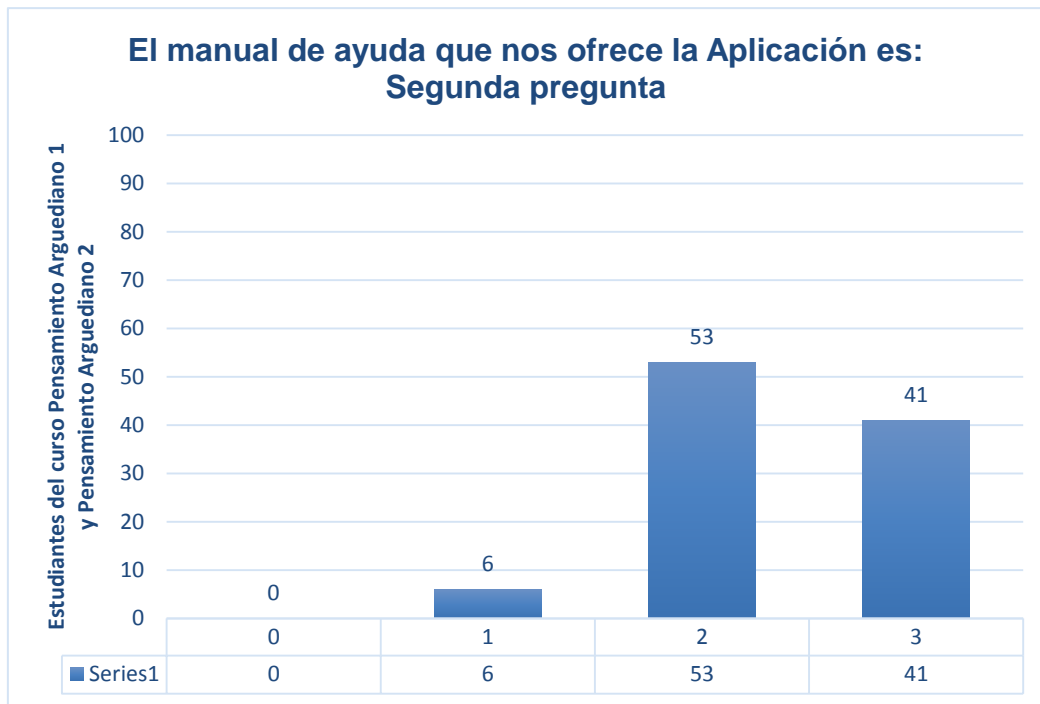


Figura 52: Grafico al aplicar el cuestionario
Fuente: Elaboración Propia Excel

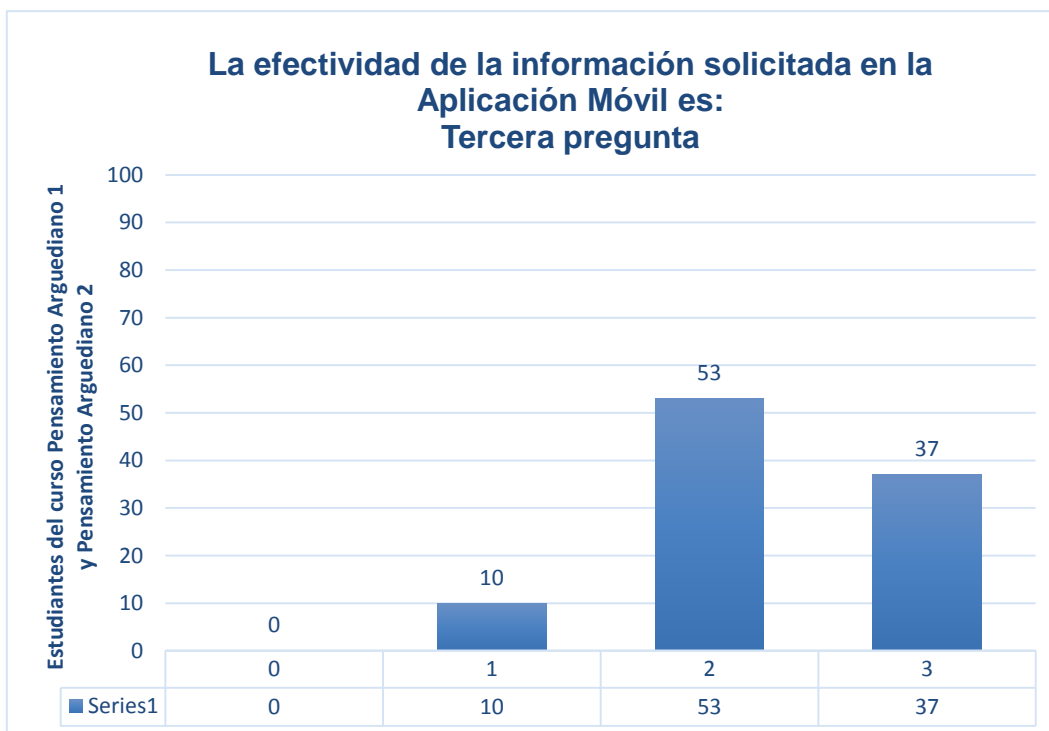


Figura 53: Grafico al aplicar el cuestionario
Fuente: Elaboración Propia Excel



Figura 54: Grafico al aplicar el cuestionario
Fuente: Elaboración Propia Excel

En general, califique la aplicación móvil facilitada en la Sala de Interpretación para acceder a los videos, audios, modelos en 3D y escritos sobre la vida y obra de José María Arguedas.

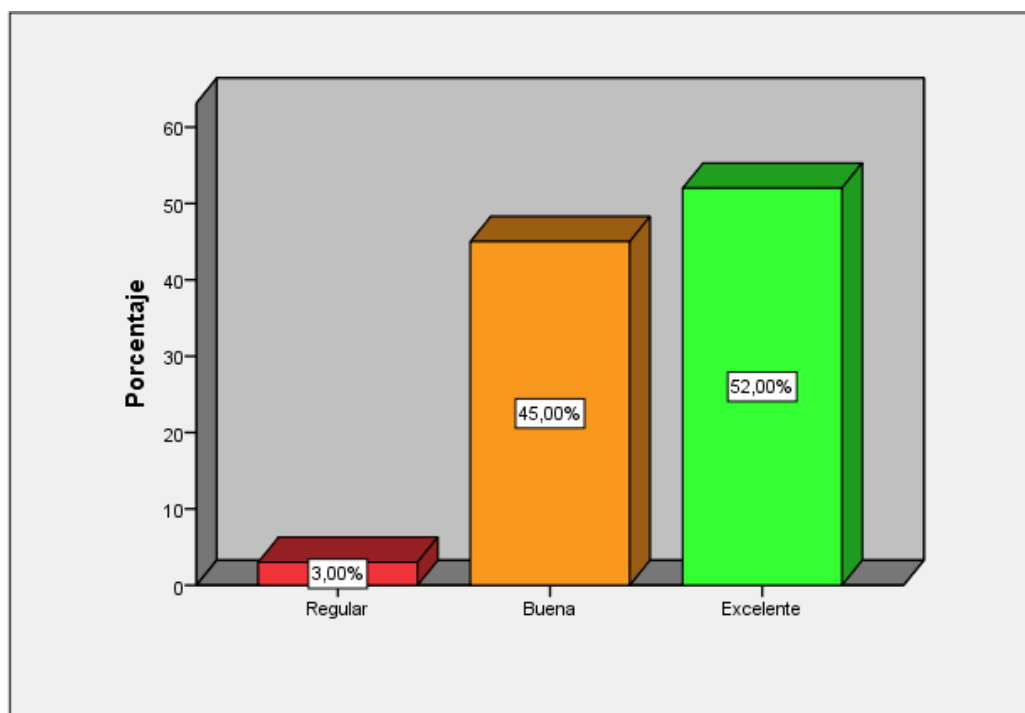


Figura 55: Grafico al aplicar el instrumento
Fuente: Elaboración Propia SPSS

Como se muestra en el grafico 50, del resultado de las interrogantes resultas por los estudiantes de la Universidad Nacional José María Arguedas de los cursos de Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 encuestados, el 52% (52 estudiantes del total de 100) respondieron Excelente, 45 % (45 estudiantes del total de 100) respondieron Buena y otro 3% (3 estudiantes del total de 100) respondieron Regular.

Por lo tanto, la aplicación móvil con realidad aumentada tendrá una Usabilidad muy aceptable ya que la mayoría de estudiantes respondieron Excelente, así como también en los gráficos 51,52,53 y 54 es aceptable porque respondieron Excelente.

CONCLUSIONES

Una vez concluida el desarrollo del software, se concluye con el resultado del instrumento que fue de acuerdo a los conocimientos de la vida y obra de José María Arguedas.

- a) En el Conocimiento de la Biografía de José María Arguedas los estudiantes de la Universidad Nacional José María Arguedas de los cursos de Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2 encuestados, el 68% (68 estudiantes del total de 100) respondieron Excelente, 29 % respondieron Buena y otro 3% respondieron Regular.
- b) En el Conocimiento Literario de José María Arguedas los encuestados del mismos cursos, el 51% (51 estudiantes del total de 100) respondieron Excelente, 46 % respondieron Buena y otro 3% respondieron Regular.
- c) En el Conocimiento Pedagógico y de Investigación Académica de José María Arguedas los encuestados del mismos cursos, el 51% (51 estudiantes del total de 100) respondieron Excelente, 48 % respondieron Buena y otro 1% respondieron Regular.
- d) En el Conocimiento Social y Cultural de José María Arguedas los encuestados del mismos cursos, el 66% (66 estudiantes del total de 100) respondieron Excelente, 32 % respondieron Buena y otro 2% respondieron Regular.
- e) Resultado global del Impacto de la aplicación móvil con realidad aumentada en la Sala de Interpretación José María Arguedas los encuestados del mismos cursos, el 79% (79 estudiantes del total de 100) respondieron Excelente, 21 % respondieron Buena.

Por lo tanto, la aplicación móvil con realidad aumentada impacta en los visitantes ya que la mayoría de estudiantes respondieron Excelente.

Respecto a la aplicación se concluye satisfactoriamente con el desarrollo de la aplicación móvil con la metodología MADAMDM, también se realizó una encuesta a los mismos estudiantes, el 52% (52 estudiantes del total de 100) respondieron Excelente, 45 % respondieron Buena y otro 3% respondieron Regular. Por lo tanto, la aplicación móvil con realidad aumentada tendrá una Usabilidad muy aceptable.

RECOMENDACIONES

Para los interesados que quieran mejorar la aplicación móvil con realidad aumentada “ArguedasAR”, hay que tener en cuenta las versiones compatibles de Unity 3D y Vuforia-SDK-Android, ya que antes de iniciar con el presente proyecto se realizó pruebas de compatibilidad y se concluyó que las versiones de Unity 4.0.0 hasta 4.3.4 es compatible con la versión de Vuforia 5.0.6, y los que son superiores a estas no son compatibles, una característica al no ser compatibles es que una vez que se ejecute en nuestro dispositivo móvil la pantalla se pone de color negro. Por otra parte, en las versiones de Unity 5.0.0 para adelante y la versión de Vuforia 6.1.17 son compatibles, pero te pide crear una licencia y esta la puedes obtener gratuitamente en la página oficial de Vuforia.

En el presente proyecto de investigación se definió que la aplicación móvil “ArguedasAR” solo se exportaría para el sistema operativo Android por motivos de no contar con otros sistemas operativos, cabe mencionar que Unity 3D es multiplataforma y por lo tanto se puede exportar para otros sistemas operativos, así que los interesados cuentan con la información para probarlo.

Por otro lado, se recomienda que en la Sala de interpretación de José María Arguedas tenga una red Wifi implementada ya que algunos usuarios no tienen acceso a la red y no podrán ingresar a la aplicación móvil e interactuar con los distintos marcadores establecidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, S. (2013). *Diseño e implementación de un sistema para información turística basado en realidad aumentada*. Lima (Perú). Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4647>
- Baron, O. M. (2014). *Realidad Aumentada como estrategia didáctica en cursos de ciencias naturales de estudiantes de quinto grado de primaria de la institución educativa Campo Valdés*. Medellín (Colombia). Obtenido de <http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/1242/Realidad%20aumentada%20como%20estrategia%20did%C3%A1ctica%20en%20curso%20de%20ciencias%20naturales%20de%20estudiantes%20de%20quinto%20grado%20de%20primaria%20de%20la%20Instituci%C3%B3n%20Educativa%>
- Cabrera, C. e. (2014). *Aplicación móvil basada en realidad aumentada para promocionar los principales atractivos turísticos y restaurantes calificados del centro histórico de lima*. Lima (Perú). Obtenido de <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1154>
- Ccahuana, G. e. (2014). *Arguedas el Perú y las ciencias sociales: nuevas lecturas*. Lima: Instituto de estudios peruanos.
- Cruz, R. e. (2013). *Análisis de la realidad aumentada en dispositivos móviles*. Obtenido de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38593740/SIMCI_JORGE_2013.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1529280689&Signature=1xB%2FouB9hmJLXTwAEsfEIExbmJs%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAnalisis_de_la_Realidad_Aum
- Culturacion.com. (2014). *Aplicaciones Móviles*. Obtenido de <http://culturacion.com/android-principales-caracteristicas-del-sistema-operativo-de-google/>
- Developer.vuforia.com. (2017). *Herramienta de la realidad aumentada*. Obtenido de <https://developer.vuforia.com/downloads/sdk>
- Espinosa, C. P. (2015). *Realidad aumentada y educación*. Sevilla. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/368/36832959008.pdf>
- Fernández, & al., e. (2012). *De la realidad virtual a la realidad aumentada*. Obtenido de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/opendc/archivos/4674_open.pdf
- Fernández, e. a. (2012). *De la realidad virtual a la realidad aumentada*. Obtenido de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/opendc/archivos/4674_open.pdf

- Fuzi. (2013). Obtenido de <https://es.slideshare.net/cristopherf/metodologia-agil-para-el-diseo-de-aplicaciones-multimedias-moviles>
- Fuzi. (2013). Obtenido de <https://es.slideshare.net/cristopherf/metodologia-agil-para-el-diseo-de-aplicaciones-multimedias-moviles>
- Fuzi, C. (2013). Obtenido de <https://es.slideshare.net/cristopherf/metodologia-agil-para-el-diseo-de-aplicaciones-multimedias-moviles>
- Fuzi, C. (2013). *Metodología Ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/cristopherf/metodologia-agil-para-el-diseo-de-aplicaciones-multimedias-moviles>
- Hernandez, F. e. (2010). *Metodología de Investigación*. Mexico. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcp/texson_a_gg/capitulo4.pdf
- Hibbet, D. (2014). *Arguedas el Perú y las ciencias sociales: nuevas lecturas*. Lima: Instituto de estudios peruanos.
- Izquierdo, C. A. (2010). *Desarrollo de un sistema de Realidad Aumenta en dispositivos móviles*. Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8597/PFC%20-%20Desarrollo%20de%20un%20sistema%20de%20Realidad%20Aumentada%20en%20dispositivos%20m%C3%B3viles.pdf>
- Mcquilkin, K. (2012). *CINEMA 4D R12*. ANAYA MULTIMEDIA-ANAYA INTERACTIVA. Obtenido de http://www.gandhi.com.mx/cinema-4d-r12?landing_source=digital
- Milgram, P. (2010). Obtenido de https://www.google.com/search?q=diferencia+realidad+virtual+y+aumentada&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQmu-uwTPbAhWCyVMKHaaFDt0Q_AUICigB&biw=1366&bih=662#imgsrc=gFTqDfIjKkEQCVM:
- Olivencia, J. L. (2014). *Realidad Aumentada bajo Tecnología Móvil basado en el contexto Aplicada a Destinos Turísticos*. Malaga: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga. Obtenido de https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/7617/TDR_LEIVA_OLIVENCIA.pdf?sequence=1
- Osores, M. e. (2014). *Arguedas el Perú y las ciencias sociales:nuevas lecturas*. Lima: Instituto de estudios peruanos.
- Pinilla, C. (2012). *Homenaje a José María Argueas* . Huamanga: Lluvia Editores.

- Pombo, H. L. (2010). *Análisis y desarrollo de sistemas en realidad aumentada*. Madrid. Obtenido de http://eprints.ucm.es/11425/1/memoria_final_03_09_10.pdf
- Redondo, D. A. (2011). *Realidad Aumentada*. Madrid (España). Obtenido de <https://rosauramireles.jimdo.com/2016/06/15/realidad-aumentada/>
- Sala, Á. P. (2014). *Aplicación móvil para el turismo en la ciudad de Logroño*. Rioja (España). Obtenido de http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000677.pdf
- Sampieri, H. (1994). *Metodología de Investigación*. Mexico. Obtenido de <http://josetavarez.net/Compendio-Methodologia-de-la-Investigacion.pdf>
- Sánchez, J. C. (2011). *Metodología de Investigación Científica y Tecnológica*. Madrid: Díaz de Santos. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=-XG4KMFNnP4C&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Telefonica, F. (2011). *Realidad Aumentada*. ESPAÑA: Ariel, S.A. Obtenido de https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwil5laH27vTAhVIOCYKHWZzDfkQFggxMAA&url=https%3A%2F%2Fpubliadmin.fundaciontelefonica.com%2Findex.php%2Fpublicaciones%2Fadd_descargas%3Ftitle%3DRealidad%2BAumentada%2F
- Torres, D. R. (2011). Realidad Aumentada, educación y museos. *Vol. 9 Núm. 2 (2011): Comunicación y Educación inmersiva*. Obtenido de <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/24>
- Trujillo, P. M. (2013). Basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza. Obtenido de <https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwit2MOB07vTAhXD6iYKHc6fC8gQFggxMAA&url=https%3A%2F%2Fdialecto.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5385923.pdf&usg=AFQjCNFwEJKHYoh89hz0S5LCpk0BwFqJAw&sig2=YYzeouB-47qr9ilvIQTDDrQ&ca>
- Unity3d.com. (2017). *Herramienta de la realidad aumentada*. Obtenido de <https://unity3d.com/es/unity>

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de Consistencia

	FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ESCALAS	TECNICAS	INSTRUMENTOS DE MEDICION
G	¿Cuál es el impacto de una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas” de Andahuaylas?	Evaluar el Impacto de una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes de la “Sala de Interpretación José María Arguedas” de Andahuaylas.	Una aplicación móvil con realidad aumentada, tiene un impacto positivo en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas” de Andahuaylas.	Aplicación móvil con realidad aumentada. Impacto en los visitantes.	Usabilidad de la app con realidad aumentada Dimensiones que engloben la vida y obra de José María Arguedas	Nominal Nominal	Medición	Cuestionario Metodología MADAMDM
E1	¿Qué tecnología desarrollar para medir el impacto en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas” de Andahuaylas?	Desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas” de Andahuaylas.	Se desarrollará una aplicación móvil con realidad aumentada para medir el impacto en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas” de Andahuaylas.	Requerimiento Planificación Diseño Codificación Pruebas	Percepción de usuarios. Requerimientos de usuarios. Roles Eventos Actividades Modelo de interacción Conceptual Navegacional Interfaz Código por eventos Usabilidad	Nominal	Medición	Ficha Cuestionario Metodología MADAMDM Cuestionario
E2	¿Cómo medir el impacto de la aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la Sala de Interpretación José María Arguedas?	Medir el impacto de la aplicación móvil con realidad aumentada en los visitantes a la Sala de Interpretación José María Arguedas.	El impacto se mide considerando los conocimientos de la vida y obra de José María Arguedas en los visitantes a la “Sala de Interpretación José María Arguedas” de Andahuaylas.	Impacto en los visitantes Apreciación de la aplicación móvil con realidad aumentada	Conocimiento de la Biografía de José María Arguedas. Conocimiento Literario de José María Arguedas. Conocimiento Pedagógico y de Investigación Académica de José María Arguedas. Conocimiento Social y Cultural de José María Arguedas. Satisfacción de la aplicación móvil con realidad aumentada.	Nominal	Medición	Cuestionario

CUESTIONARIO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

IMPACTO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN LOS VISITANTES A LA SALA DE INTERPRETACIÓN JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS.

Dirigido a estudiantes de la Universidad Nacional José María Arguedas de los respectivos cursos Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2. Se les suplica responder con sinceridad

I. Conocimiento de la Biografía de José María Arguedas.

1. ¿Cómo califica la aplicación móvil en referencia a la biografía de José María Arguedas?

Mala Regular Buena Excelente

2. Esta aplicación móvil, que servirá para un conocimiento más profundo de la biografía de José María Arguedas, lo considera:

Malo Regular Bueno Excelente

II. Conocimiento Literario de José María Arguedas.

1. Califique la información de los videos con referencia a los lugares narrados en las obras de José María Arguedas, mediante la aplicación móvil:

Mala Regular Buena Excelente

2. Califique la información de los audios proporcionados respecto a la producción literaria del José María Arguedas:

Mala Regular Buena Excelente

III. Conocimiento Pedagógico y de Investigación Académica de José María Arguedas.

1. Califique los audios y la información expuesta que identifican la experiencia docente de José María Arguedas:

Mala Regular Buena Excelente

2. Califique la información proporcionada respecto al trabajo como antropólogo e investigador de José María Arguedas:

Mala Regular Buena Excelente

IV. Conocimiento Social y Cultural de José María Arguedas.

1. ¿Cómo valora la diversidad cultural de la Provincia de Andahuaylas mostrada en los videos?

Mala Regular Buena Excelente

2. Califique la capacidad de la aplicación móvil para despertar su interés y ampliar su conocimiento de la diversidad cultural de Andahuaylas:

Mala Regular Buena Excelente

V. En relación a la Aplicación Móvil

1. En general, califique la aplicación móvil facilitada en la Sala de interpretación para acceder a los videos, audios, modelos en 3D y escritos sobre la vida y obra de José María Arguedas:

Mala Regular Buena Excelente

2. La comodidad al usar la aplicación móvil es:

Mala Regular Buena Excelente

3. El manual de ayuda que nos ofrece la aplicación es:

Mala Regular Buena Excelente

4. La efectividad de la información solicitada en la aplicación móvil es:

Mala Regular Buena Excelente

5. El grado de satisfacción de la información recibida es:

Mala Regular Buena Excelente

ANEXO 03: Cuestionario Desarrollado

CUESTIONARIO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

IMPACTO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN LOS VISITANTES A LA SALA DE INTERPRETACIÓN JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS.

Dirigido a estudiantes de la Universidad Nacional José María Arguedas de los respectivos cursos Pensamiento Arguediano 1 y Pensamiento Arguediano 2. Se les solicita responder con sinceridad

I. Conocimiento de la biografía de José María Arguedas.

1. ¿Cómo califica la aplicación móvil en referencia a la biografía de José María Arguedas?

Mala Regular Buena Excelente

2. Esta aplicación móvil, que servirá para un conocimiento más profundo de la biografía de José María Arguedas, lo considera:

Malo Regular Bueno Excelente

II. Conocimiento literario de José María Arguedas.

1. Califique la información de los videos con referencia a los lugares narrados en las obras de José María Arguedas, mediante la aplicación móvil:

Mala Regular Buena Excelente

2. Califique la información de los audios proporcionados respecto a la producción literaria del José María Arguedas:

Mala Regular Buena Excelente

III. Conocimiento pedagógico y de investigación académica de José María Arguedas.

1. Califique los audios y la información expuesta que identifican la experiencia docente de José María Arguedas:

Mala Regular Buena Excelente

2. Califique la información proporcionada respecto al trabajo como antropólogo e investigador de José María Arguedas:

Mala Regular Buena Excelente

IV. Conocimiento social y cultural de José María Arguedas.

1. ¿Cómo valora la diversidad cultural de la Provincia de Andahuaylas mostrada en los videos?

Mala Regular Buena Excelente

2. Califique la capacidad de la aplicación móvil para despertar su interés y ampliar su conocimiento de la diversidad cultural de Andahuaylas:

Mala Regular Buena Excelente

V. En relación a la Aplicación Móvil

1. En general, califique la aplicación móvil facilitada en la Sala de interpretación para acceder a los videos, audios, modelos en 3D y escritos sobre la vida y obra de José María Arguedas:

Mala Regular Buena Excelente

EN RELACION A LA APLICACIÓN MÓVIL

2.- La comodidad al usar la aplicación móvil es:

Mala Regular Buena Excelente

3.- El manual de ayuda que nos ofrece la aplicación es:

Mala Regular Buena Excelente

4.- La efectividad de la información solicitada en la aplicación móvil es:

Mala Regular Buena Excelente

5.- El grado de satisfacción de la información recibida es:

Mala Regular Buena Excelente

Figura 56: Cuestionario Desarrollado
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 04: Evidencias en la Sala de Interpretación



Figura 57: Interacción de Usuarios en la Sala de Interpretación
Fuente: Elaboración Propia



Figura 58: Desarrollo del Cuestionario Usuarios en la Sala de Interpretación
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 05: Evidencias de los Requerimientos de Usuarios

Requerimiento de Usuarios	
Nombre del usuario:	<u>Admerson Cardenas Cahua</u>
Fecha:	<u>06/06/18</u>
Experiencia Con Aplicaciones Multimedias:	<u>Augment es una aplicación que se basa en la búsqueda de modelos publicos, tiene varios modelos en 3D, la aplicación funciona con internet</u>
Recomendaciones:	<u>Se deberian agregar algunos modelos para que la aplicación funcione de la mejor manera</u>

Figura 59: Requerimientos de Usuario Fuente: Elaboración Propia