

**UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



---

**“DESARROLLO DE UN APLICATIVO MOVIL PARA MEJORAR LA  
INTERACCIÓN EN LA PROMOCION DE SERVICIOS DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES BASADO EN  
REALIDAD AUMENTADA”**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE**

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**TESISTA: BACH. FERNANDO OMAR ESTRADA SOLORZANO**

**ASESOR: Ing. LUIS MEZA ORDOÑEZ**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis primeramente a Dios, que fue el que me permitió culminar con éxito esta hermosa etapa de mi vida, etapa en la cual pude entender y valorar cada una de las bendiciones con las cuales el me rodea.

Gracias a Dios por mis hijos, esos hijos que mas que el motor de mi vida fueron parte muy importante de lo que hoy puedo presentar como tesis, gracias a ellos por cada palabra de apoyo, gracias por cada momento en familia sacrificado para ser invertido en el desarrollo de esta, gracias por entender que el éxito demanda algunos sacrificios y que el compartir tiempo con ellos, hacia parte de estos sacrificios.

A mis hijos dedico esta tesis, a ellos dedico todas las bendiciones que de parte de Dios vendrán a nuestras vidas como recompensa de tanta dedicación, tanto esfuerzo y fe en la causa misma.

## **AGRADECIMIENTO**

El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban mis padres por mi avance y desarrollo de esta tesis, es simplemente único y se refleja en la vida de un hijo.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar en mi y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, agotadoras noches en las que su compañía y la llegada de sus cafés era para mi como agua en el desierto; gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

## **RESUMEN**

El masivo uso de dispositivos inteligentes y aplicaciones móviles, en los diversos sectores organizacionales, como herramienta para interactuar de forma sencilla sobre la información o servicio deseado, lo convierte en una poderosa alternativa de comunicación, interacción y promoción de un bien o servicio, contribuyendo a las marcas a diferenciarse de la competencia, mejorar la imagen, ganar comodidad, rapidez y alcance.

Es la razón por la que proponemos el **DESARROLLO DE UN APLICATIVO MOVIL, PARA MEJORAR LA INTERACCIÓN EN LA PROMOCIÓN DE SERVICIOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES BASADO EN REALIDAD AUMENTADA.**

Con el objetivo de mejorar la interacción en la promoción de servicios que brinda la Universidad Nacional Daniel Alomía Robles, que al ser una institución dedicada al arte, se encuentra en la necesidad de incorporar nuevas alternativas de difusión y comunicación, y de esta manera poder llegar y captar más usuarios.

La aplicación fue desarrollado mediante la metodología Scrum, asimismo se usó Java, PHP y la tecnología ARCORE (plataforma de Google) para el desarrollo de la realidad aumentada.

Palabras clave: Realidad aumentada, ARCORE, marcador.

## **ABSTRACT**

The massive use of smart devices and mobile applications, in the various organizational sectors, as a tool to easily interact with the desired information or service, makes it a powerful alternative for communication, interaction and promotion of a good or service, contributing to brands to differentiate themselves from the competition, improve the image, gain comfort, speed and reach.

It is the reason why we propose the DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION, TO IMPROVE INTERACTION IN THE PROMOTION OF SERVICES OF THE NATIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES UNIVERSITY BASED ON INCREASED REALITY.

With the aim of improving the interaction in the promotion of services provided by the Daniel Alomia Robles National University, which, being an institution dedicated to art, is in need of incorporating new diffusion and communication alternatives, and thus being able to reach and attract more users.

The application was developed using the Scrum methodology, Java, PHP and ARCORE technology (Google platform) were also used for the development of augmented reality.

Keywords: Augmented reality, ARCORE, marker.

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variable independiente .....	4
Tabla 2. Variable dependiente.....	5
Tabla 3. Requerimientos Funcionales.....	34
Tabla 4. Requerimientos No Funcionales .....	35
Tabla 5. Validación de interfaz principal.....	48
Tabla 6. Validación de visualizar realidad aumentada .....	49
Tabla 7. Validación de detección de imagen.....	49
Tabla 8. Validación de visualización de elementos virtuales .....	50
Tabla 9. Validación de alerta de notificación .....	51
Tabla 10. Validación de leer notificación.....	51
Tabla 11. Validación de consultar universidad .....	52
Tabla 12. Validación de consultar servicios académicos .....	53
Tabla 13. Validación de consultar formación continua .....	53
Tabla 14. Validación de consultar eventos.....	54
Tabla 15. Validación de consulta detalle de información.....	55
Tabla 16. Validación de registrar sugerencias .....	55
Tabla 17. Validación de mostrar contáctenos .....	56
Tabla 18. Validación de mensaje de conexión a internet .....	57
Tabla 19. Ventajas de la promoción digital con Realidad Aumentada.....	57
Tabla 20. Pregunta N° 1 - Encuesta .....	58
Tabla 21. Pregunta N° 2 - Encuesta .....	59
Tabla 22. Pregunta N° 3 - Encuesta .....	59
Tabla 23. Pregunta N° 4 - Encuesta .....	60
Tabla 24. Pregunta N° 5 - Encuesta .....	61
Tabla 25. Pregunta N° 6 - Encuesta .....	62
Tabla 26. Pregunta N° 7 - Encuesta .....	63
Tabla 27. Pregunta N° 8 - Encuesta .....	63
Tabla 28. Pregunta N° 9 - Encuesta .....	64
Tabla 29. Pregunta N° 10 - Encuesta .....	65
Tabla 30. Pregunta N° 11 - Encuesta .....	65
Tabla 31. Pregunta N° 12 - Encuesta .....	66

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Marcadores.....	11
Figura 2. Arquitectura Android .....	17
Figura 3. Organigrama UNDAR .....	20
Figura 4. Región Huánuco .....	30
Figura 5. Casos de uso general .....	35
Figura 6. Caso de uso visualizar AR.....	36
Figura 7. Caso de uso consultar universidad .....	36
Figura 8. Caso de uso consultar servicios académicos.....	37
Figura 9. Caso de uso consultar formación continua .....	38
Figura 10. Caso de uso consultar eventos.....	38
Figura 11. Caso de uso notificación .....	39
Figura 12. Caso de uso Contáctenos.....	39
Figura 13. Caso de uso Sugerencias .....	40
Figura 14. Interfaz de inicio.....	41
Figura 15. Interfaz menú principal.....	42
Figura 16. Interfaz menú secundario .....	43
Figura 17. Interfaz Contáctenos y Agenda cultural .....	44
Figura 18. Interfaz Sugerencias y Formulario de inscripción.....	45
Figura 19. Interfaz Notificación .....	46
Figura 20. Interfaz reconocimiento de marcador y despliegue de AR .....	47

## **INDICE**

<b>LISTA DE TABLAS</b>	<b>VI</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>X</b>
<b>CAPITULO I</b>	<b>1</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	2
1.2.1. Problema general.	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos específicos.	3
1.4. HIPÓTESIS:	4
1.5. VARIABLES	4
1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.	5
1.7. VIABILIDAD	6
1.8. LIMITACIONES	6
<b>CAPITULO II</b>	<b>7</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>7</b>
2.1. ANTECEDENTES	7
2.2. BASES TEÓRICAS	8
2.2.1. Realidad aumentada	8
2.2.2. Realidad virtual	9
2.2.3. Reconocimiento de Marcadores	10
2.2.4. Reconocimiento sin Marcadores	11
2.2.5. Tecnologías Móviles	12
2.2.5.1. Dispositivos móviles	13
2.2.5.2. Aplicaciones para dispositivos Móviles	13
2.2.5.3. Realidad Aumentada en móviles	14
2.2.5.4. Sistema Operativo Android	15
2.2.5.5. Arquitectura Android	16
2.2.6. Metodología Scrum	17
2.2.7. UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES	18



2.2.8. Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	20
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	21
<b>CAPITULO III</b>	<b>29</b>
<b>3. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>29</b>
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	29
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	30
3.3. TÉCNICA DE RECOJO DE DATOS	31
<b>CAPITULO IV</b>	<b>32</b>
<b>4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>32</b>
4.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES	32
4.1.1. Requerimiento Funcional	32
4.1.2. Requerimiento No Funcional	34
4.2. DIAGRAMA DE CASO DE USO	35
4.3. DISEÑO DE INTERFACES	40
4.4. VALIDACIÓN DEL APLICATIVO MÓVIL	48
4.4.1. Constatación de Hipótesis	57
4.4.2. Ventajas de la promoción digital con Realidad Aumentada.	57
4.4.3. Presentación de resultados de encuesta	57
<b>CAPITULO V</b>	<b>68</b>
<b>5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>68</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>69</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>70</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO 01: INSTALACIÓN DE PLUGIN ANDROID SCENEFORM – ARCORE PARA EL DESARROLLO DE REALIDAD AUMENTADA.</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO 02: DIAGRAMA DE BASE DE DATOS.</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO 03: MARCADOR DE RECONOCIMIENTO AR.</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO 04: ENCUESTA DESARROLLADA.</b>	<b>78</b>

## **INTRODUCCIÓN**

Por lo popular y el uso masivo de las aplicaciones móviles, en diversos ámbitos, como herramienta para interactuar de forma sencilla, versátil, creativa e innovadora, sobre la información o servicio que deseamos, estas aplicaciones es la mejor opción en el mundo de los negocios, por ofrecer prestaciones muy eficientes, que contribuyen a diferenciarse de la competencia, mejorar la imagen, ganar comodidad, rapidez y alcance. En respuesta a lo descrito, proponemos el DESARROLLO DE UN APLICATIVO MOVIL, PARA MEJORAR LA INTERACCIÓN EN LA PROMOCIÓN DE SERVICIOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES BASADO EN REALIDAD AUMENTADA.

El objetivo de este proyecto, es desarrollar una aplicación móvil, que use la tecnología de Realidad Aumentada, de forma que este pueda escanear un marcador mediante la cámara del dispositivo móvil, y a su vez proyectarse en la pantalla una capa superpuesta conteniendo información, pudiendo ser esta multimedia, que a su vez promueva una difusión de la información mucho más interactiva, a tiempo real y creando un canal de comunicación personalizado que contribuya en la toma de decisiones, ya que al contar con esta propuesta digital, se podrá monitorear el interés de los usuarios.

En el desarrollo de esta aplicación se empleará la metodología ágil Scrum, que por los procesos que presenta, trabaja de forma colaborativa e

incremental permitiéndome construir la aplicación de realidad aumentada sin dificultad alguna.

Realizado las pruebas necesarias y los test correspondientes al funcionamiento del aplicativo, se concluye que difunde la información de forma creativa e interactiva a diferencia de la promoción tradicional.

# **CAPITULO I**

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción del Problema**

La adecuada participación en medios tecnológicos, como el de las aplicaciones móviles, permite a los negocios de diversa índole, promocionar sus productos y servicios, de una manera mucho más interactiva y en tiempo real, sin duda debemos mencionar que con el avance tecnológico, los dispositivos móviles, cada vez se encuentran mejorando sus características y permiten de esa forma ofrecer mejores prestaciones como es el de la tecnología de realidad aumentada.

La realidad aumentada ofrece ventajas y nuevas oportunidades a sectores como el marketing y las ventas permitiendo una experiencia interactiva hacia los usuarios e incrementando el impacto.

Es por eso que esta tecnología viene teniendo una aceptación a nivel mundial tanto en la promoción y marketing de las empresas, porque está dando muy buenos resultados.

Las organizaciones vienen incorporando diversas tecnologías en cuanto a promoción de sus servicios se refieren, es por ello que la “UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES”, incorporara un aplicativo móvil de realidad aumentada con la

finalidad de innovar en tecnología para promocionar la oferta de sus servicios.

Actualmente la promoción de la oferta de los servicios no es muy convincente e interactiva que digamos, ya que se viene desarrollando de forma tradicional por medio de volantes, afiches y gigantografías, a su vez en los banners de la página web estática y a través de Facebook, por ello proponemos el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada para promocionar los servicios que brinda la institución y mejorar la interactividad y comunicación a tiempo real.

## **1.2. Formulación del problema.**

### **1.2.1. Problema general.**

¿El desarrollo de un aplicativo móvil mejorará la interacción en la promoción de servicios de la UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES basado en realidad aumentada?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuáles son los requisitos funcionales y no funcionales para el desarrollo de un aplicativo móvil basado en realidad aumentada?
- ¿Cómo llevar a cabo el diseño y la codificación para el desarrollo de un aplicativo móvil basado en realidad aumentada de manera que sea sencilla e intuitiva, que mejore la experiencia de usuario?

- ¿Cómo se debe validar y realizar las pruebas del aplicativo móvil basado en realidad aumentada previamente desarrollada?
- ¿De qué manera se debe verificar la correcta proyección de la información en el aplicativo móvil basado en realidad aumentada de forma que sea atractiva y llamativa hacia los usuarios?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar un aplicativo móvil para mejorar la interacción en la promoción de servicios de la UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES basado en realidad aumentada.

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

- Analizar los requisitos funcionales y no funcionales para el desarrollo de un aplicativo móvil basado en realidad aumentada.
- diseñar y codificar el aplicativo móvil basado en realidad aumentada de manera que sea sencilla e intuitiva, que mejore la experiencia de usuario.
- validar y realizar las pruebas del aplicativo móvil basado en realidad aumentada previamente desarrollada.
- verificar la correcta proyección de la información en el aplicativo móvil basado en realidad aumentada de forma que sea atractiva y llamativa hacia los usuarios.

#### 1.4. Hipótesis:

##### **Hipótesis General**

El desarrollo de un aplicativo móvil mejorará la interacción en la promoción de servicios de la UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES basado en realidad aumentada.

#### 1.5. Variables

##### **Variable Independiente:**

Desarrollo de un aplicativo móvil basado en realidad aumentada

a) PERFORMANCE

---

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>
<b>1. Funcionalidad</b>	Prueba de la aplicación de AR
<b>2. Confiabilidad</b>	Calidad de la Presentación de la información
<b>3. Usabilidad</b>	Interfaz sencilla e intuitiva
<b>4. Accesibilidad</b>	Disponibilidad de descarga

---

Tabla 1. Variable independiente

**Variable Dependiente:**

Información interactiva a tiempo real.

a) INFORMACIÓN

---

Dimensiones	Indicador
<b>1. Eficiencia e interacción en la obtención de información</b>	Visualización y proyección de la información

Tabla 2. Variable dependiente

**1.6. Justificación e importancia.**

Siendo la UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES, una entidad dedicada a impartir el arte, se encuentra en la necesidad de mejorar la interacción en la promoción de los servicios que oferta, y así poder captar y atraer a más usuarios, ya que actualmente esta promoción viene dándose de forma tradicional con afiches, volantes y gigantografías, pegadas en el frontis de local, así también por medio de la página web y Facebook.

El desarrollo de un aplicativo móvil basado en realidad aumentada contribuirá en la mejora de la promoción y difusión de la UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES, y ofrecerá al público en general una nueva alternativa de poder obtener información de forma interactiva y en tiempo real, además de



poner a disposición de los usuarios un nuevo canal de comunicación.

#### **1.7. Viabilidad**

Resultó viable el desarrollo del presente estudio porque se contó con los requerimientos mínimos para su ejecución.

#### **1.8. Limitaciones**

La aplicación móvil basada en realidad aumentada a desarrollarse, solo será compatible con dispositivos móviles con sistema operativo Android 8.0 (Oreo) o superior, teniendo en cuenta que las especificaciones mínimas para el desarrollo de realidad aumentada con la tecnología Arcore son contar con dispositivos actualizados a la versión 8.0.

Resultó dificultoso coordinar reuniones con los colaboradores de la institución para poder levantar los requerimientos y validar los avances del proyecto ya que se encontraban con carga laboral.

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

A. Según Saucedo (2015), en la tesis titulada “Creación de una aplicación de realidad aumentada para mejorar las ventas en la empresa importaciones LABAN-SAC-HUANCABAMBA”, se plantearon como objetivo principal, implementar una aplicación basada en realidad aumentada para mejorar las ventas de la empresa importaciones LABAN-SAC – HUANCABAMBA, llegando a las siguientes conclusiones, con la aplicación de realidad aumentada la toma de decisiones en los clientes es más efectiva ya que los hace percibir en tiempo real la simulación de un determinado objeto en un determinado espacio donde se encuentran o donde ellos quisieran que este, el número de ventas con el uso de la aplicación mejoraron más del 20% con respecto a los meses anteriores que no se utilizó la aplicación en importaciones LABAN-SAC.

B. Según Agustín (2016), en la tesis titulada “desarrollo de una aplicación Android para incrementar la participación en medios digitales de una universidad privada”, se plantearon como objetivo principal, Diseñar e Implementar una aplicación para dispositivos móviles para incrementar la participación en medios digitales de la Universidad Privada del Norte, llegando a las siguientes

conclusiones, la implementación de la aplicación móvil como estrategia de comunicación influye positivamente en la participación en medios digitales de la universidad privada del norte abordando temas de interés general.

C. Según Alejandro y Rodríguez (2017), en la tesis titulada “implementación de un aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información de obras del gobierno regional Huánuco”, se plantearon como objetivo principal implementar un aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información de obras del gobierno regional Huánuco, llegando a las siguientes conclusiones, El acceso a la información, es uno de los avances considerables del aplicativo porque ahora toda la información la podemos tener en tiempo real, esto ayuda bastante porque en base a la información se puede tomar decisiones, Al tener un aplicativo móvil, el gobierno regional entra a una nueva etapa de adelanto tecnológico, esto ayuda mucho porque se hace competitivo en relación con las demás instituciones.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Realidad aumentada**

Según Lores (2006), Si quisiéramos definir de una manera sencilla realidad aumentada diríamos que es la forma de combinar el mundo real con el mundo virtual; sin embargo, no hay una definición exacta que sea aceptada por toda la comunidad

científica. Las que si se encuentran definidas, son las 3 características que debe tener un sistema para que se pueda decir sobre este, que usa realidad aumentada. Las características son las siguientes:

- Debe combinar lo real con lo virtual de modo que se pueda interactuar con ambos mundos.
- La interacción se debe dar en tiempo real.
- Las actividades deben estar todas en 3D.

A diferencia de la realidad virtual, que permite al usuario sumirse por completo en el mundo virtual, lo que hace la realidad aumentada es sumir parcialmente a la persona, dándole espacio para que pueda seguir interactuando en el mundo real. De esta manera se logra darle un aumento digital a la realidad.

### **2.2.2. Realidad virtual**

Según Lores (2006), Se podría definir como un ambiente interactivo, tridimensional, generado en tiempo real por una computadora, en el que la persona se puede sentir inmersa.

Existen ciertas condiciones que se deben cumplir para hablar de un sistema de realidad virtual:

- El usuario debe tener la sensación de estar presente en el mundo virtual, y debe percibir distintas sensaciones de este mundo a través de la vista, oído u otro sentido. Además todo lo percibido por las personas debe ser generado por la tecnología.

- El usuario debe poder recibir Indicaciones sensoriales en tres dimensiones
- Para que el usuario pueda interactuar en su mundo virtual, debe ser capaz de realizar actividades comunes que realiza en el mundo real pero sobre objetos virtuales tales como cogerlo, girarlo entre otras acciones.

### **2.2.3. Reconocimiento de Marcadores**

Según Cruz (2013), 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.

Según Fernández (2012) “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”.

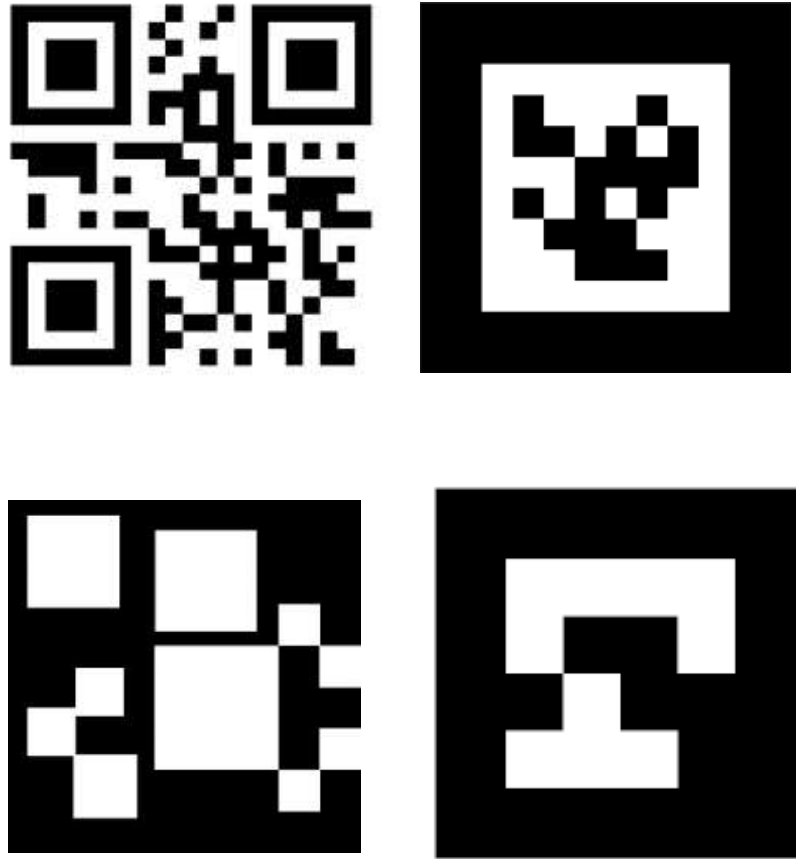


Figura 1. Marcadores  
Fuente: Internet

#### 2.2.4. Reconocimiento sin Marcadores

Según Espinoza (2015), 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.

#### **2.2.5. Tecnologías Móviles**

Según Nolasco (2010), durante los últimos años, la tecnología celular ha alcanzado niveles altos en desarrollo de equipos y su evolución continúa siendo extremadamente acelerada. En efecto, la evolución de la tecnología móvil ha permitido llevar al mercado soluciones que brindan rentabilidad y ofrecen una mejor calidad de vida, ya que ponen al servicio del cliente la integración de las

comunicaciones con la información. Hoy en día, se pueden observar como el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles va creciendo en el mercado comercial y se puede apreciar como aplicaciones que antes solo se podían manejar en un computador, funcionan en forma similar en un dispositivo móvil.

#### **2.2.5.1. Dispositivos móviles**

Según Aranaz (2009), los dispositivos móviles constituyen cada vez más una realidad que ofrece al usuario, en un mismo y reducido aparato, funciones de comunicación y procesamiento de datos que van mucho más allá de las simples llamadas telefónicas o la ejecución de aplicaciones básicas. El gigante de Internet Google ha presentado un nuevo sistema operativo para este tipo de dispositivos, Android, que busca ser una firme alternativa a otros sistemas ya ampliamente extendidos como iPhone o Windows phone.

#### **2.2.5.2. Aplicaciones para dispositivos Móviles**

Según Fombona y Pascual (2012), la evolución de los dispositivos móviles ha sido veloz y universal, pero apenas ha permitido reflexionar sobre las posibilidades en el ámbito educativo. Actualmente estos recursos multiplican sus aplicaciones y uno de los ámbitos de desarrollo es el uso en propuestas innovadoras bajo la tecnología de la Realidad Aumentada, que posibilita relacionar las imágenes en tiempo real y la posición geográfica del usuario, con metadatos



asociados y almacenados en un equipo informático. El desarrollo de esta tecnología abre múltiples posibilidades en el ámbito educativo, también favorece acciones socializantes e inclusivas en personas con necesidades especiales. Este artículo hace una clasificación e intenta describir algunas propuestas para su aplicación educativa.

### **2.2.5.3. Realidad Aumentada en móviles**

Según Palou (2009), Los móviles nacieron de la idea de tener una comunicación más fluida con el exterior donde sea que se encuentre y sin tener que utilizar cables que limitan la libertad de la persona. Sin embargo, estos aparatos han evolucionado tanto con el tiempo que se han llegado a convertir en pequeñas computadoras, a este tipo especial de móviles se le conoce como teléfonos inteligentes. A través de estos dispositivos móviles inteligentes se está haciendo más frecuente el uso de la realidad aumentada, en especial en aquellos dispositivos que usan una plataforma Android o iPhone que actualmente son las más comerciales. La realidad aumentada aparece en los móviles porque estos tienen los elementos necesarios: una pantalla, una cámara y una conexión de datos. Además la portabilidad de los móviles hace prescindibles a las computadoras de escritorio, de modo que en cualquier lugar donde una persona se encuentre, si tiene su móvil, podrá hacer uso de la realidad aumentada. Este punto es importante,

ya que las aplicaciones de realidad aumentada más comunes son las que pueden mostrar la localización del usuario y lo que lo rodea. Una de las primeras aplicaciones de este tipo en aparecer fue LAYAR, desarrollada para ser utilizada en dispositivos con sistema operativo Android. Esta explicación se basa en el uso de capas las cuales tienen distintos contenidos de información para ser mostrada al usuario. Actualmente se están desarrollando aplicaciones más complejas, las cuales pueden superponer en las imágenes captadas por la cámara del Smartphone, logrando así integrar objetos en 3 dimensiones creados a partir de información digital al mundo real. Las computadoras personales han sido relegadas por estos dispositivos, ya que pueden realizar las mismas tareas; sin embargo, los Smartphones le agregan el valor de la portabilidad que en el caso de las aplicaciones de realidad aumentada marca una gran diferencia.

#### **2.2.5.4. Sistema Operativo Android**

Según Burnette (2009), Android es un conjunto de herramientas de software para teléfonos móviles, creado por Google y la Open Handset Alliance. Está dentro de millones de teléfonos celulares y otros dispositivos móviles, lo que hace Android una plataforma importante para los desarrolladores de aplicaciones. Los primeros pasos con el desarrollo de aplicaciones Android es fácil. No se necesita tener acceso a

un teléfono con Android, sólo un equipo en el que se puede instalar el SDK (Software Development Kit) de Android y el emulador de teléfono que viene con él. En cuestión de minutos, "Hello, Android" llevará a la creación de la primera aplicación de trabajo: la versión de Android de "Hello, World". A partir de ahí, se construirá un ejemplo más sustancial: un juego para Android Sudoku. Al añadir gradualmente características para el juego se aprenderá más acerca de muchos aspectos de la programación de Android, incluyendo interfaces de usuario, multimedia, y el ciclo de vida de Android.

Según Amaro (2011), aunque el sistema operativo Android tiene apenas unos años de vida, la librería Java de Android consiste en más de 150 paquetes (APIs(Application Programming Interface)), que contienen miles de clases, métodos, interfaces y constantes. Todas estas clases están documentadas en la página web de Android Developers. La vasta extensión del software de desarrollo de Android (SDK) puede resultar extremadamente abrumadora para el que se acerca por primera vez a este sistema, especialmente si también es nuevo en el lenguaje de programación JAVA.

#### **2.2.5.5. Arquitectura Android**

Según Girones (2012), el siguiente gráfico muestra la arquitectura de Android. Como se puede ver está formada por

cuatro capas. Una de las características más importantes es de que todas las capas están basadas en software libre.

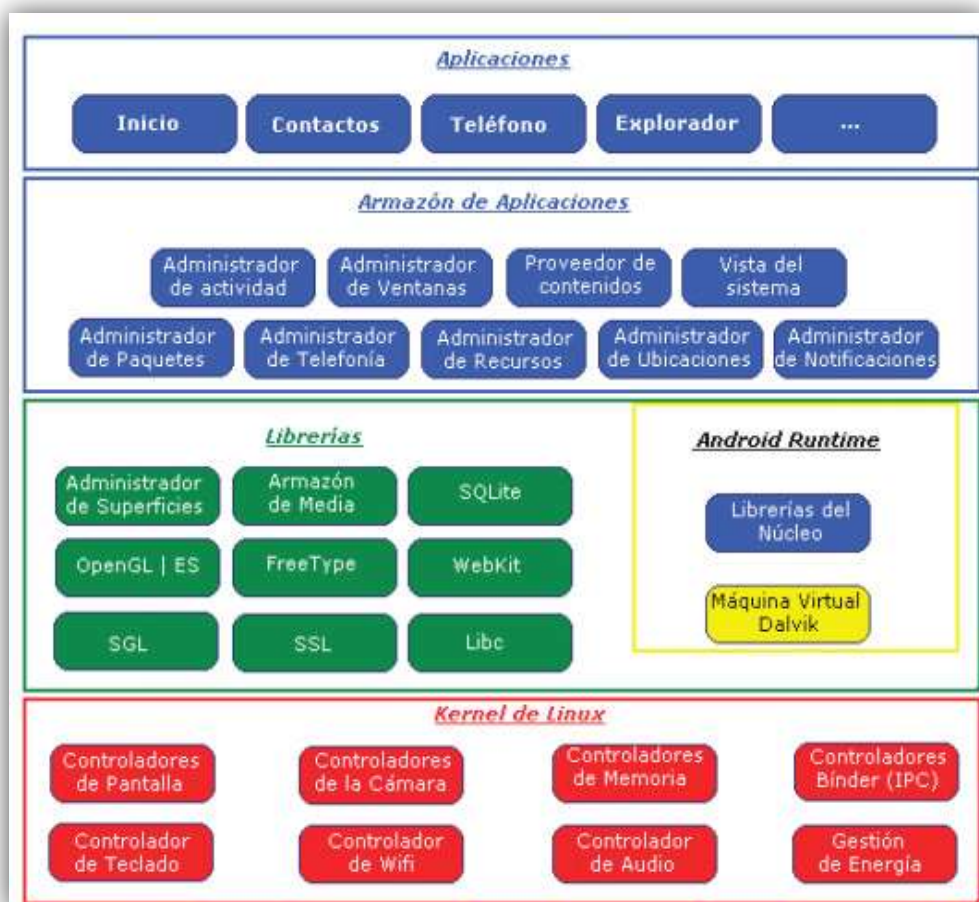


Figura 2. Arquitectura Android  
Fuente: Tomas Girones, Jesús. (2012)

### 2.2.6. Metodología Scrum

Según Sutherland (2012), Scrum es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación.

Es un framework de desarrollo ágil de software. El trabajo es estructurado en ciclos de trabajo llamados sprints, iteraciones de trabajo con una duración típica de dos a cuatro semanas. Durante cada sprint, los equipos eligen de una lista de requerimientos de cliente priorizados, llamados historias de usuarios, para que las características que sean desarrolladas primero sean las de mayor valor para el cliente. Al final de cada sprint, se entrega un producto potencialmente lanzable / distribuible / comerciable.

#### **2.2.7. UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES**

La Universidad Nacional Daniel Alomía Robles es una universidad ubicada en la ciudad de Huánuco, es una institución de excelencia dedicada a formar profesionales competentes en el arte musical, ofrece formación Profesional en Educación Musical y Artes, Profesional en Música, mención: Intérprete, Productor y Director, Profesional de Música, mención: Compositor y Etnomusicólogo.

**Vision:** Ser la primera institución de formación en profesionales de educación musical con reconocimiento nacional e internacional, promotora del desarrollo artístico musical de la región y del país, impulsora de la excelencia y el desarrollo sostenible, cuya organización vela por el fortalecimiento de la identidad nacional y regional

**Misión:** Formar integralmente profesionales competitivos a nivel nacional e internacional, a través de programas académicos

multidisciplinarios permanentemente actualizados y con mecanismos de inserción temprana en el mercado laboral.

**Programa de Extensión:** dirigido al público en general en los talleres de: Piano, Violín, Órgano Electrónico, Guitarra, Bajo, Canto, Trompeta, Trombón, Flauta Dulce, Saxofón, Tuba, Clarinete.

También en danzas folclóricas, dibujo y pintura, teatro, oratoria, liderazgo y motivación, aprestamiento musical y estimulación musical.

Para poder alcanzar la visión que tiene la UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES es necesario aplicar estrategias que permitan un mayor alcance y difundir el arte musical y así poder captar un mayor número de estudiantes tanto a nivel pregrado como en los programas de extensión, curso vacacional y programa de formación temprana.

## Organigrama

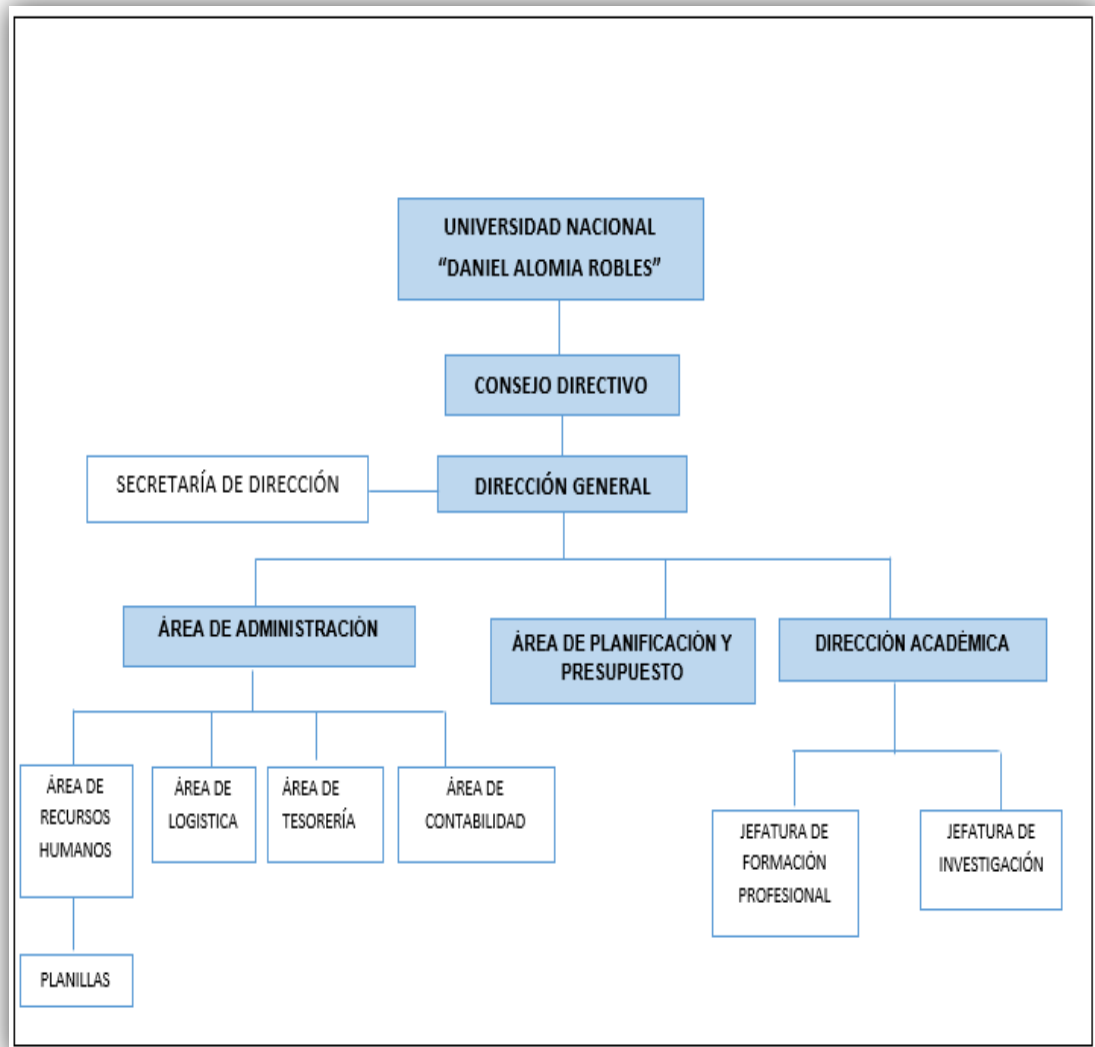


Figura 3. Organigrama UNDAR  
Fuente: Universidad Nacional Daniel Alomía Robles

### 2.2.8. Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Según Rumbaugh (2013), el lenguaje unificado de modelado (UML), es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar,

hojear, configurar, mantener y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas de ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. El lenguaje de modelado pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. UML incluye conceptos semánticos, notación, y principios generales. Tiene partes estáticas, dinámicas, de entorno y organizativas.

UML capta la información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico de un sistema. Un sistema se modela como una colección de objetos discretos que interactúan para realizar un trabajo que finalmente beneficia a un usuario externo. La estructura estática define los tipos de objetos importantes para un sistema y su implementación. El comportamiento dinámico define la historia de los objetos en el tiempo y la comunicación entre objetos para cumplir sus objetivos.

UML, también contiene construcciones organizativas para agrupar los modelos en paquetes, lo que permite a los equipos de software dividir grandes sistemas en piezas de trabajo.

### **2.3. Definición de Términos**

**Android SO:** Es un sistema Operativo móvil, desarrollado por Google, basado en el Kernel de Linux y otro software de código abierto.



Fue diseñado para dispositivos móviles con pantalla táctil, tabletas, relojes inteligentes, automóviles.

**Android Studio:** Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android y se basa en IntelliJ IDEA. Además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ. Android Studio ofrece aún más funciones que aumentan tu productividad durante la compilación de apps para Android.

**API:** es un conjunto de funciones y procedimientos que cumplen una o muchas funciones con el fin de ser utilizadas por otro software. Las siglas API vienen del inglés Application Programming Interface. En español sería Interfaz de Programación de Aplicaciones.

**APK:** Abreviación de Android Application Package File en inglés, Es decir un archivo ejecutable de aplicaciones para Android. Un archivo con extensión .APK es un paquete para el sistema operativo Android. Este formato es una variante del formato JAR de Java y se usa para distribuir e instalar componentes empaquetados para la plataforma Android, tanto smartphones como tablets.

**App móvil:** es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.

**ARCore:** ARCore es una plataforma de realidad aumentada creada por Google que nos permite llevar nuestro dispositivo Android a una nueva dimensión.

**Beta:** Es un lanzamiento de prueba para recoger retroalimentación de los usuarios hasta el lanzamiento oficial de una plataforma.

**Base de datos:** Una **base de datos** es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Una base de datos es un sistema de archivos electrónico.

**Código QR:** Un código QR es un código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar los datos codificados. La mayoría del tiempo los datos es un enlace a un sitio web (URL).

**Firestore:** es un claro ejemplo de las posibilidades de desarrollo en la nube. A partir de un servicio web nos ofrecen la posibilidad de programar aplicaciones con datos que se sincronizan en tiempo real a través de múltiples dispositivos, evitando muchas de las tareas engorrosas en las que tendríamos que dedicar tiempo al programar.

Para que nos entendamos, es básicamente una base de datos remota, alojada en la nube y capaz de ser accedida desde navegadores y apps para dispositivos, que tiene como principal característica que responde en tiempo real a los cambios realizados en los datos. En la práctica, mediante Firebase podemos escribir datos en una base de datos y que éstos datos se comuniquen a todos los clientes conectados a esa misma fuente de datos. GUI: es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz. Su principal uso, consiste en proporcionar un entorno visual sencillo para permitir la comunicación con el sistema operativo de una máquina o computador.

**IDE:** un entorno de desarrollo integrado o entorno de desarrollo interactivo, en inglés *Integrated Development Environment (IDE)*, es una aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitarle al desarrollador o programador el desarrollo de software.

**Marcador:** Símbolo o imagen impresa, sobre los que se superpone algún tipo de información previamente asignada (imagen, 3D, video,...) cuando son reconocidos por un software determinado.

**Plataforma Android:** es la plataforma más popular y sigue expandiéndose, se ejecuta en miles de millones de dispositivos en más de 190 países de todo el mundo.

**Play Store:** es una plataforma de distribución digital de aplicaciones móviles para los dispositivos con sistema operativo Android, así como una tienda en línea desarrollada y operada por Google. Esta plataforma permite a los usuarios navegar y descargar aplicaciones (desarrolladas mediante Android SDK), juegos, música, libros, revistas y películas.

**Realidad Aumentada (Ra):** es el término que se usa para describir al conjunto de tecnologías que permiten que un usuario visualice parte del mundo real a través de un dispositivo tecnológico con información gráfica añadida por este dispositivo. Este dispositivo o conjunto de dispositivos, añaden información virtual a la información física ya existente; es decir, una parte sintética virtual a la real.

**Scrum:** es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto.

**Sprints:** es el nombre que va a recibir cada uno de los ciclos o iteraciones que vamos a tener dentro de dentro de un proyecto Scrum.

Nos van a permitir tener un ritmo de trabajo con un tiempo prefijado, siendo la duración habitual de un Sprint unas cuatro semanas, aunque lo que la metodología dice es que debería estar entre dos semanas y un máximo de dos meses.

En cada Sprint o cada ciclo de trabajo lo que vamos a conseguir es lo que se denomina un entregable o incremento del producto, que aporte valor al cliente.

**SDK:** kit de desarrollo de software, es un conjunto de herramientas que ayudan a la programación de aplicaciones para un entorno tecnológico particular. Es decir, las aplicaciones desarrolladas sobre el SDK estarán destinadas a algún sistema operativo, plataforma hardware, consola de videojuegos o paquete de software en especial.

**Teléfono inteligente:** teléfono inteligente (smartphone en inglés) es un tipo de ordenador de bolsillo con las capacidades de un teléfono móvil (llamada telefónica, servicio de mensajes cortos, etc.). Sobre una plataforma informática móvil, con mayor capacidad de almacenar datos y realizar actividades, semejante a la de una computadora, y con una mayor conectividad que un teléfono convencional.

**Web services:** es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet.

**Widget:** es una pequeña aplicación o programa, usualmente presentado en archivos o ficheros pequeños que son ejecutados por un motor de widgets o Widget Engine. Entre sus objetivos está dar fácil acceso a funciones frecuentemente usadas y proveer de información visual.

## **CAPITULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

Para llevar adelante el presente trabajo se tomó en cuenta aplicar la metodología de desarrollo ágil SCRUM, por la manera flexible e iterativa con la cual gestiona los proyectos.

Se optó por esta metodología ya que el proyecto a gestionar y desarrollar es relativamente pequeño, planificamos los 3 roles en base a SCRUM el cual define el grupo de trabajo en: Product owner, Scrum manager y Scrum team.

Se elaboró las historias de usuarios que son una lista de requerimientos funcionales y no funcionales, que deben de añadirse al producto a desarrollarse, esto se llevó a cabo en la primera iteración, luego se elaboró el plan de iteraciones, el cual contemplo un periodo de 15 días para la próxima iteración. En cada iteración el Scrum team presentó entregables del proyecto hasta contemplarse una versión integrada del producto.

#### **3.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación del presente trabajo es tecnológica aplicada ya que se sustenta bajo el estudio a situaciones prácticas, mediante el uso y aplicación de los conocimientos informáticos. Según el rol que cumple el investigador el presente trabajo es descriptiva - explicativa ya que podrá describir y determinar la propuesta de mejora a la situación actual.



El diseño de investigación del presente trabajo es no experimental.

### 3.2. Población y muestra

**Población:** La población y la muestra están constituidas por los ciudadanos de la región Huánuco y por los colaboradores de la institución usuarios de la aplicación.



Figura 4. Región Huánuco  
Fuente: Google maps

**Muestra:** La muestra lo conformaran 25 ciudadanos, de los cuales 5 serán colaboradores de la institución y los otros 20 estarán conformados entre alumnos y visitantes que deseen conocer alguna información sobre los cursos, talleres y eventos a llevarse a

cabo. La muestra adoptada será no probabilística y por conveniencia del autor.

### **3.3. Técnica de recojo de datos**

La información que ayudara a la realización del presente proyecto de investigación, será obtenida a través de:

- **Encuesta:** Con la finalidad de obtener información sobre aspectos para el desarrollo de la Aplicación de Realidad Aumentada, siendo éstas dirigidas a la población de Huánuco y a los colaboradores de la institución.
- **Entrevista:** entrevistar a los colaboradores de la institución puesto que ellos manejan la información necesaria para el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada.  
Técnicas: Análisis Documentario, observación directa.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1. Requerimientos funcionales y no funcionales

Se elaboró la lista de objetivos o requisitos priorizados (Historia de usuarios) para el desarrollo de un aplicativo móvil que mejorará la interacción en la promoción de servicios de la Universidad Nacional Daniel Alomía Robles basado en realidad aumentada.

##### 4.1.1. Requerimiento Funcional

CODIGO	REQUISITO O HISTORIA DE USUARIO	DESCRIPCIÓN
RF-001	Interfaz principal	La interfaz principal de la aplicación mostrara al usuario un menú de opciones para navegar y un botón adicional para acceder directamente a la función de realidad aumentada.
RF-002	Visualizar realidad aumentada	Botón de acceso directo en la interfaz principal del aplicativo, que al ejecutarla abrirá la cámara principal del dispositivo que permitirá escanear la imagen a detectar para poder visualizar los objetos virtuales.
RF-003	Detección de imagen	Mediante la utilización de la cámara del dispositivo móvil el usuario escaneará la imagen aumentada a ser detectada para ser procesada y validada para q la aplicación muestre en pantalla los elementos virtuales.
RF-004	Visualización de elementos virtuales	La aplicación muestra los elementos virtuales en la pantalla, sobre la imagen detectada o sobre un plano detectado, previa pulsación sobre la pantalla en los puntos detectados por la cámara del dispositivo.

<b>RF-005</b>	<b>Alerta de Notificación</b>	El aplicativo al recibir una alerta de notificación desde un servidor, estos se visualizaran en la lista de notificaciones del dispositivo sin que esté abierto el aplicativo. El dispositivo puede emitir un sonido y/o vibración al recibir la notificación de acuerdo a la configuración por defecto del equipo.
<b>RF-006</b>	<b>Leer notificación</b>	Leída la notificación de alerta y presionada está, nos abrirá la aplicación automáticamente para dirigirnos a la interfaz principal.
<b>RF-007</b>	<b>Consultar universidad</b>	Listará un sub menú de opciones (historia y Cóndor Pasa) el cual al seleccionar alguna de ellas nos dirigirá a una interfaz de mayor detalle de las opciones citadas.
<b>RF-008</b>	<b>Consultar servicios académicos</b>	Listará un sub menú de opciones (nuestras carreras, admisión y CEPRE) el cual al seleccionar alguna de ellas nos dirigirá a una interfaz de mayor detalle de las opciones citadas.
<b>RF-009</b>	<b>Consultar formación continua</b>	Listará un sub menú de opciones (cursos de extensión, cursos Libres y formación temprana) el cual al seleccionar alguna de ellas nos dirigirá a una interfaz de mayor detalle de las opciones citadas.
<b>RF-010</b>	<b>Consultar eventos</b>	Listará un sub menú de opciones (eventos, talleres y agenda cultural) el cual al seleccionar alguna de ellas nos dirigirá a una interfaz de mayor detalle de las opciones citadas.
<b>RF-011</b>	<b>Consulta detalle de información</b>	Seleccionada una opción de las categorías que muestra el menú principal nos redirigirá a la interfaz de submenú de la categoría, escogiendo una opción de estas no redirigirá a la pantalla de los detalles de información, en la parte inferior podemos encontrar

		botones que nos redirigirán a información adicional de las categorías.
<b>RF-012</b>	<b>Registrar sugerencias</b>	En esta interfaz el usuario podrá emitir las sugerencias y/o petición que tiene hacia la institución.
<b>RF-013</b>	<b>Mostrar contáctenos</b>	En esta interfaz se visualizara el número de teléfono, ubicación, correo electrónico y las redes sociales.
<b>RF-014</b>	<b>Mensaje de conexión a internet</b>	La aplicación mostrará un mensaje de aviso de habilitar la conexión a internet si es que el dispositivo no tuviese acceso a internet, para poder navegar a través de la aplicación y hacer uso de la función de realidad aumentada ya que esta se conecta a un servidor para poder obtener en tiempo de ejecución los elementos virtuales a visualizarse.

Tabla 3. Requerimientos Funcionales

#### 4.1.2. Requerimiento No Funcional

<b>RNF-001</b>	<b>Versión de Android</b>	El dispositivo debe tener una versión Android 7.0 o superior y tener instalado Arcore paquete de servicios para ejecutar la realidad aumentada en dispositivos móviles Android.
<b>RNF-002</b>	<b>Conexión a internet</b>	El dispositivo debe tener conexión a internet para poder ejecutar correctamente la aplicación ya que los datos y los modelos virtuales se obtienen de un servidor remoto.
<b>RNF-003</b>	<b>Facilidad de uso</b>	La aplicación tendrá buena usabilidad, será sencilla e intuitiva. Entendible y de interfaz amigable para todos los usuarios.

<b>RNF-004</b>	<b>Integración con otros sistemas</b>	La aplicación se integra con el servicio de Google FIREBASE, para poder usar este servicio nos registramos en el servicio Google Console y creamos un proyecto para poder obtener un identificador y poder usarlo en el aplicativo.
----------------	---------------------------------------	---

Tabla 4. Requerimientos No Funcionales

#### 4.2. Diagrama de Caso de Uso

Se elaboraron los casos de uso necesarios para cumplir con todos los requerimientos planteados en el capítulo anterior.

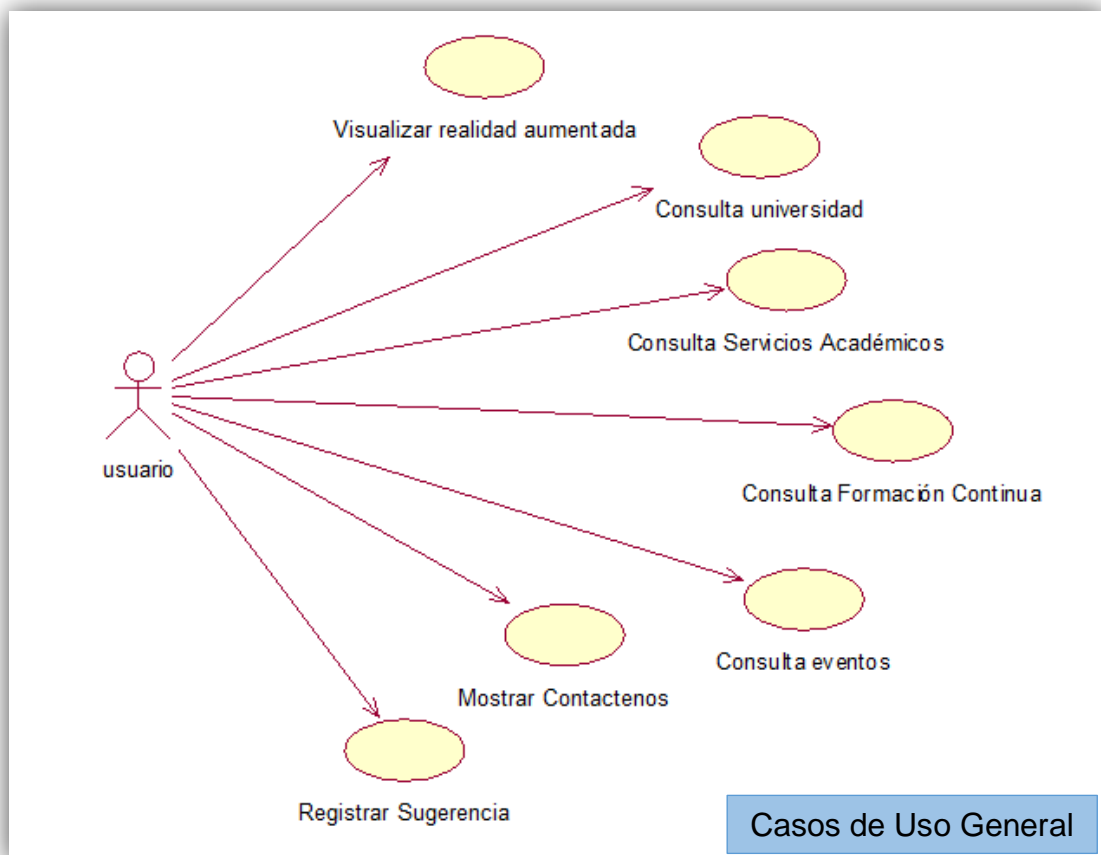


Figura 5. Casos de uso general  
Fuente: Elaboración propia

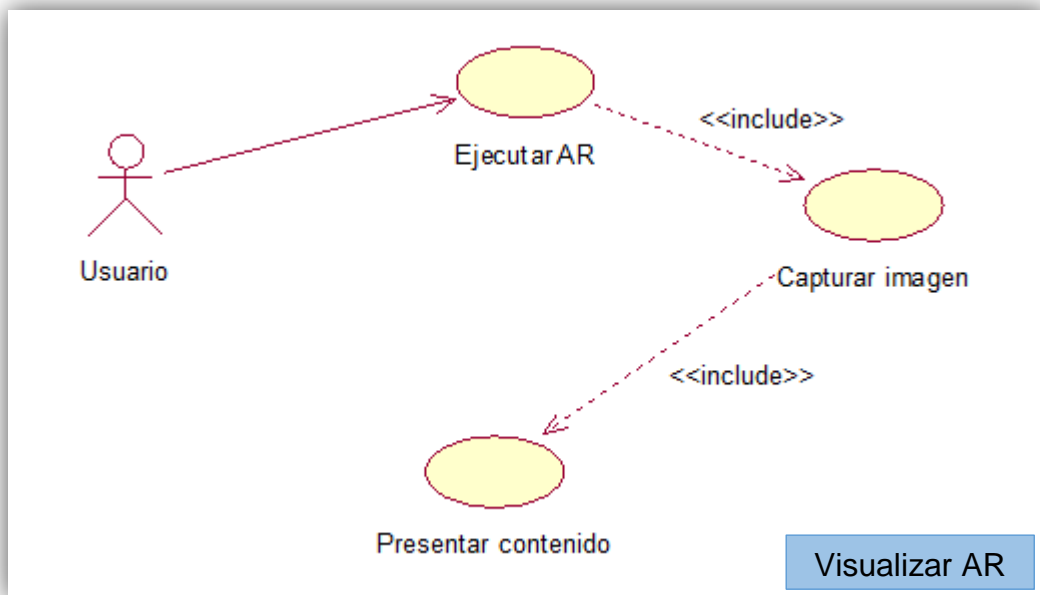


Figura 6. Caso de uso visualizar AR  
Fuente: Elaboración propia

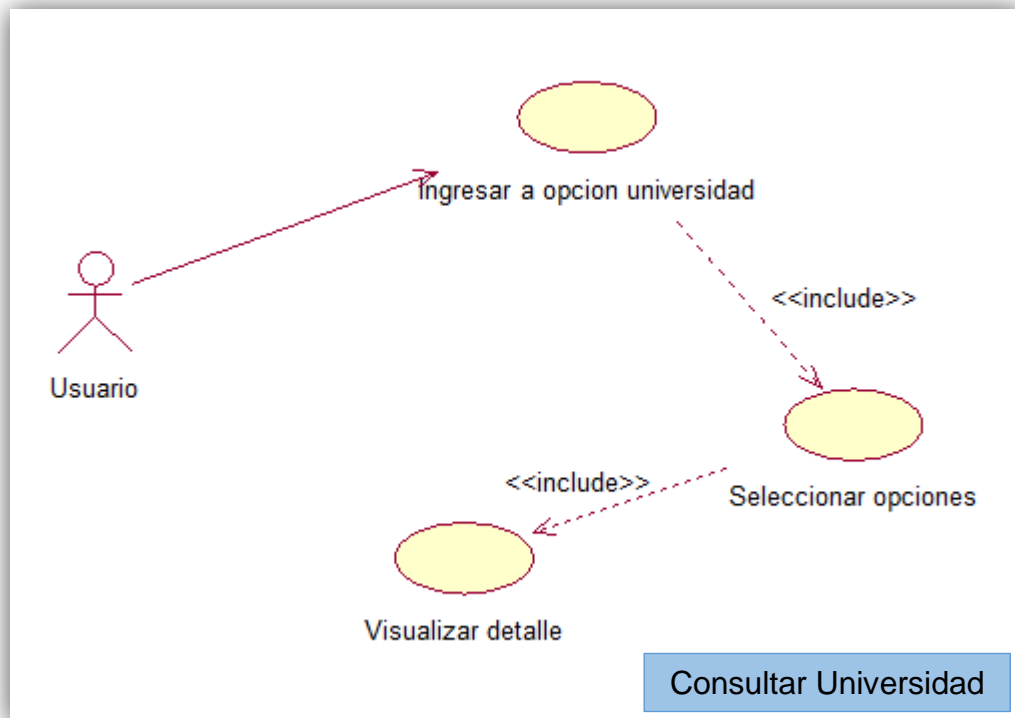


Figura 7. Caso de uso consultar universidad  
Fuente: Elaboración propia

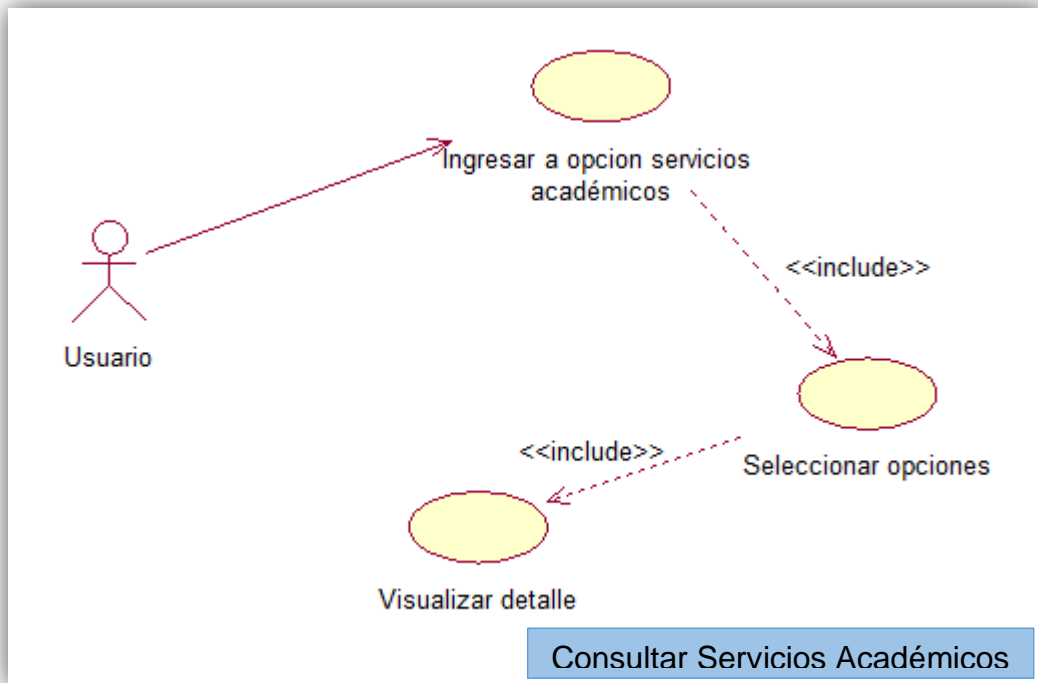


Figura 8. Caso de uso consultar servicios académicos  
Fuente: Elaboración propia



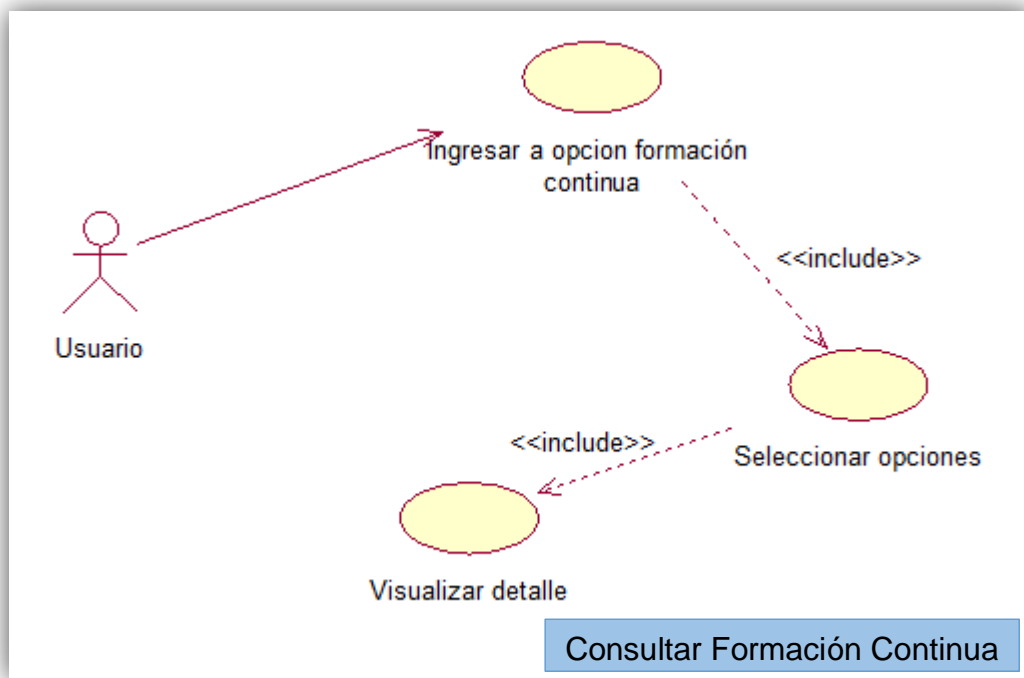


Figura 9. Caso de uso consultar formación continua  
Fuente: Elaboración propia

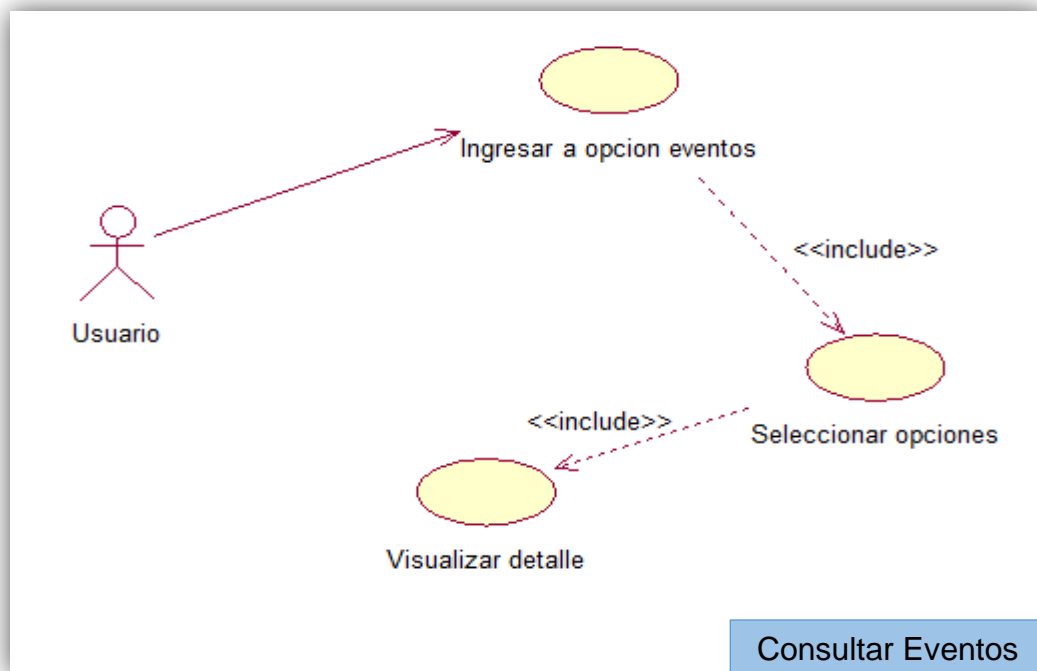


Figura 10. Caso de uso consultar eventos  
Fuente: Elaboración propia

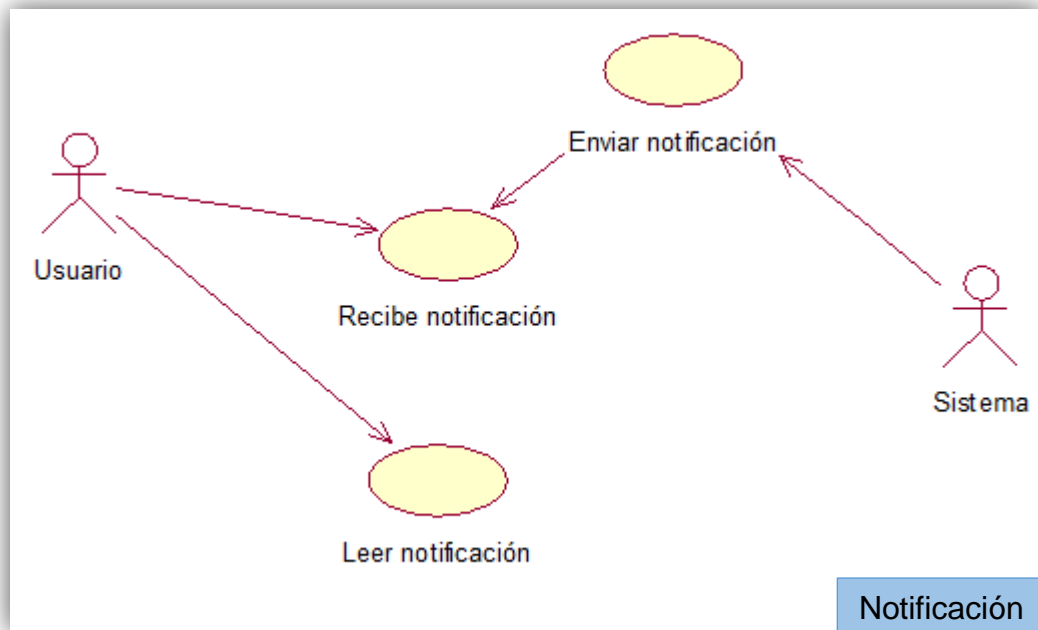


Figura 11. Caso de uso notificación  
Fuente: Elaboración propia

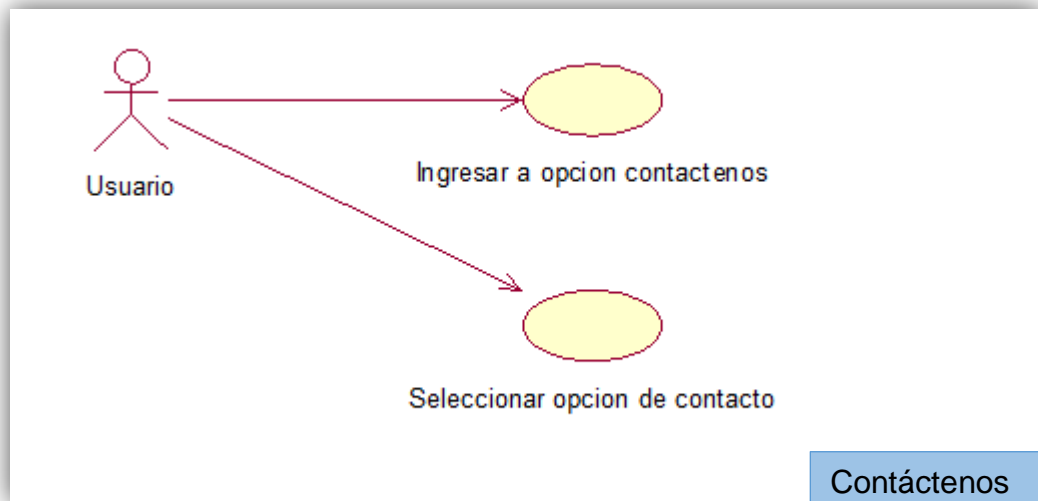


Figura 12. Caso de uso Contáctenos  
Fuente: Elaboración propia

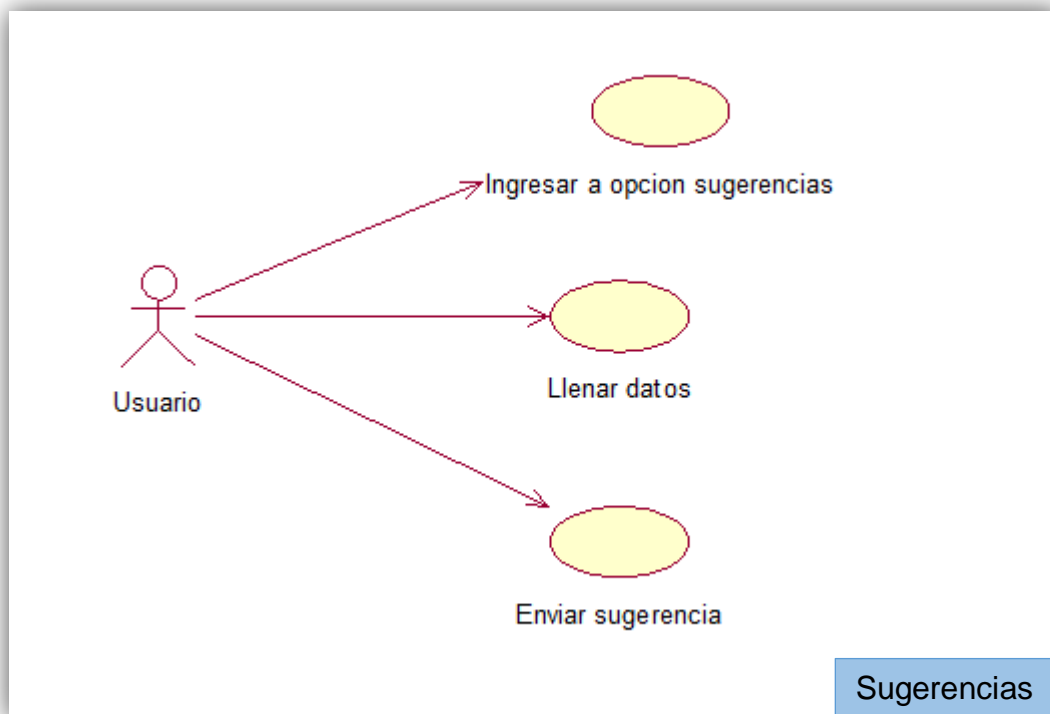


Figura 13. Caso de uso Sugerencias  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.3. Diseño de Interfaces

En la siguiente sección se presenta los principales diseños de interfaz de usuario, mediante capturas de pantalla de la aplicación.

**Interfaz de inicio:** Interfaz de presentación del aplicativo, contiene el nombre y logotipo de la institución, además del nombre del aplicativo, para pasar a la interfaz de menú principal requerirá una duración de 2 segundos.



Figura 14. Interfaz de inicio  
Fuente: Elaboración propia

**Interfaz menú principal:** La interfaz menú principal nos muestra seis opciones que son: La Universidad, Servicios académicos, Formación continua, eventos, contáctenos y sugerencias, además de un botón adicional para acceder directamente a la opción de realidad aumentada.



Figura 15. Interfaz menú principal  
Fuente: Elaboración propia

**Interfaz menú secundario:** Las interfaces de menú secundario nos muestra tres opciones cada una, las que corresponden al despliegue del menú principal, los submenús pertenecen a las opciones de: La Universidad, Servicios académicos, Formación continua, eventos.



Figura 16. Interfaz menú secundario  
Fuente: Elaboración propia

**Interfaz Contáctenos, Agenda Cultural:** Interfaz contáctenos muestra al usuario información relevante para contactarse con la institución y la interfaz agenda cultural muestra un calendario en el que se ubican puntos circulares, en el cual se encuentra marcado que evento se llevara a cabo en determinada fecha.



Figura 17. Interfaz Contáctenos y Agenda cultural  
Fuente: Elaboración propia

**Interfaz Sugerencias y Formulario de inscripción:** Interfaz sugerencias muestra un formulario de envío de información, para contactarse con la institución por medio de correo electrónico y la interfaz de formulario de inscripción muestra un formulario de

registro de datos para poder pre inscribirse a un determinado curso, taller o evento.



Figura 18. Interfaz Sugerencias y Formulario de inscripción  
Fuente: Elaboración propia

**Interfaz Notificación:** La interfaz de notificación nos muestra la alerta de notificación recibida en el dispositivo móvil, sin la necesidad de tener abierto la aplicación. Leída la notificación de alerta y presionada está, nos abrirá la aplicación automáticamente para dirigirnos a la interfaz principal.



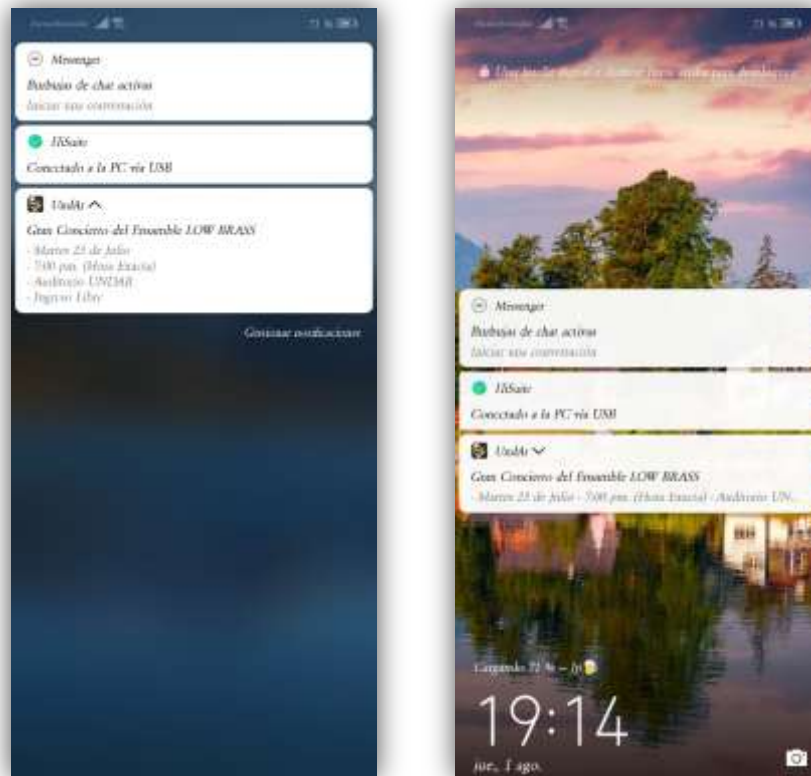


Figura 19. Interfaz Notificación  
Fuente: Elaboración propia

**Interfaz Reconocimiento de marcador y despliegue de realidad aumentada:** Interfaz de reconocimiento de marcador, pudiendo ser este marcador cualquier imagen que pueda ser detectado por la cámara del dispositivo móvil, una vez detectado el marcador el dispositivo móvil despliega un objeto multimedia (imagen, objeto 3D, video), en esta interfaz se muestran dos botones adicionales los cuales al ser presionados nos llevaran a la página web de la institución y al formulario de inscripción respectivamente.

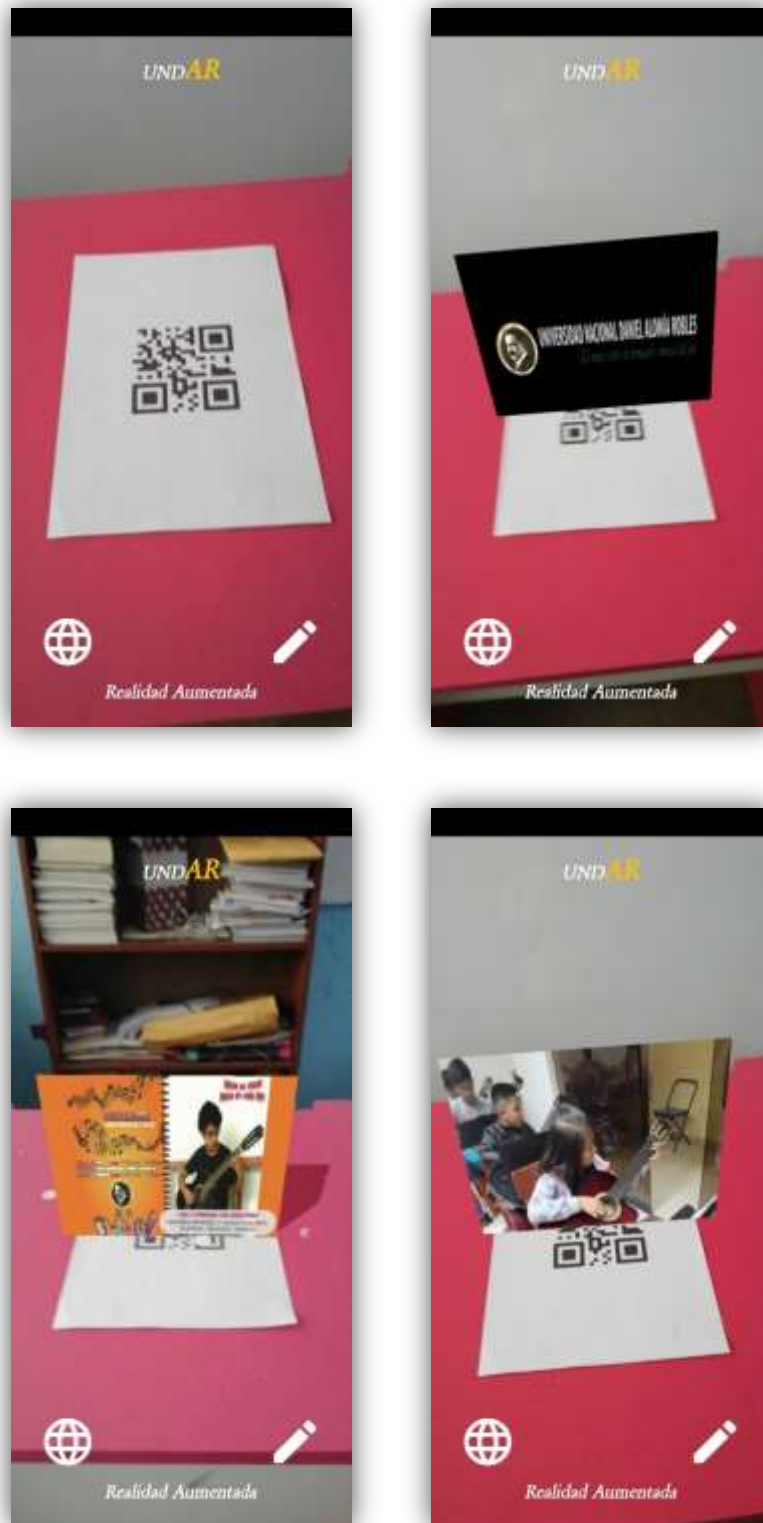


Figura 20. Interfaz reconocimiento de marcador y despliegue de AR  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Validación del aplicativo móvil

<b>Código</b>	<b>RF-001</b>
<b>Usuario</b>	
Product Owner	
<b>Nombre de Historia</b>	
Interfaz principal	
<b>Prioridad</b>	
Alta	
<b>Descripción</b>	
La interfaz principal de la aplicación mostrara al usuario un menú de opciones para navegar y un botón adicional para acceder directamente a la función de realidad aumentada.	
<b>Cumplimiento de resultado esperado</b>	
Correcto	
<b>Validación</b>	
Corroborado con el Product Owner.	

Tabla 5. Validación de interfaz principal

<b>Código</b>	<b>RF-002</b>
<b>Usuario</b>	
Product Owner	
<b>Nombre de Historia</b>	
Visualizar realidad aumentada	
<b>Prioridad</b>	
Alta	

---

**Descripción**

Botón de acceso directo en la interfaz principal del aplicativo, que al ejecutarla abrirá la cámara principal del dispositivo que permitirá escanear la imagen a detectar para poder visualizar los objetos virtuales.

**Cumplimiento de resultado esperado**

Correcto

**Validación**

Corroborado con el Product Owner.

---

Tabla 6. Validación de visualizar realidad aumentada

<b>Código</b>	<b>RF-003</b>
<b>Usuario</b>	
Product Owner	
<b>Nombre de Historia</b>	
Detección de imagen	
<b>Prioridad</b>	
Alta	
<b>Descripción</b>	
Mediante la utilización de la cámara del dispositivo móvil el usuario escaneará la imagen aumentada a ser detectada para ser procesada y validada para q la aplicación muestre en pantalla los elementos virtuales. El dispositivo puede emitir un sonido y/o vibración al recibir la notificación de acuerdo a la configuración por defecto del equipo.	
<b>Cumplimiento de resultado esperado</b>	
Correcto	
<b>Validación</b>	
Corroborado con el Product Owner.	

---

Tabla 7. Validación de detección de imagen

<b>Código</b>	<b>RF-004</b>
<b>Usuario</b>	Product Owner
<b>Nombre de Historia</b>	Visualización de elementos virtuales
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Descripción</b>	La aplicación muestra los elementos virtuales en la pantalla, sobre la imagen detectada o sobre un plano detectado, previa pulsación sobre la pantalla en los puntos detectados por la cámara del dispositivo.
<b>Cumplimiento de resultado esperado</b>	Correcto
<b>Validación</b>	Corroborado con el Product Owner.

Tabla 8. Validación de visualización de elementos virtuales

<b>Código</b>	<b>RF-005</b>
<b>Usuario</b>	Product Owner
<b>Nombre de Historia</b>	Alerta de Notificación
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Descripción</b>	

---

El aplicativo al recibir una alerta de notificación desde un servidor, estos se visualizaran en la lista de notificaciones del dispositivo sin que esté abierto el aplicativo.

El dispositivo puede emitir un sonido y/o vibración al recibir la notificación de acuerdo a la configuración por defecto del equipo.

**Cumplimiento de resultado esperado**

Correcto

**Validación**

Corroborado con el Product Owner.

---

Tabla 9. Validación de alerta de notificación

<b>Código</b>	<b>RF-006</b>
---------------	---------------

<b>Usuario</b>	Product Owner
----------------	---------------

<b>Nombre de Historia</b>	Leer notificación
---------------------------	-------------------

<b>Prioridad</b>	Alta
------------------	------

<b>Descripción</b>	Leída la notificación de alerta y presionada está, nos abrirá la aplicación automáticamente para dirigirnos a la interfaz principal.
--------------------	--

<b>Cumplimiento de resultado esperado</b>	Correcto
---	----------

<b>Validación</b>	Corroborado con el Product Owner.
-------------------	-----------------------------------

---

Tabla 10. Validación de leer notificación

<b>Código</b>	<b>RF-007</b>
<b>Usuario</b>	Product Owner
<b>Nombre de Historia</b>	Consultar Universidad
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Descripción</b>	Listará un sub menú de opciones (historia y Cóndor Pasa) el cual al seleccionar alguna de ellas nos dirigirá a una interfaz de mayor detalle de las opciones citadas.
<b>Cumplimiento de resultado esperado</b>	Correcto
<b>Validación</b>	Corroborado con el Product Owner.

Tabla 11. Validación de consultar universidad

<b>Código</b>	<b>RF-008</b>
<b>Usuario</b>	Product Owner
<b>Nombre de Historia</b>	Consultar Servicios Académicos
<b>Prioridad</b>	Alta

---

**Descripción**

Listará un sub menú de opciones (nuestras carreras, admisión y CEPRE) el cual al seleccionar alguna de ellas nos dirigirá a una interfaz de mayor detalle de las opciones citadas.

**Cumplimiento de resultado esperado**

Correcto

**Validación**

Corroborado con el Product Owner.

---

Tabla 12. Validación de consultar servicios académicos

**Código**

RF-009

**Usuario**

Product Owner

**Nombre de Historia**

Consultar Formación Continua

**Prioridad**

Alta

**Descripción**

Listará un sub menú de opciones (cursos de extensión, cursos Libres y formación temprana) el cual al seleccionar alguna de ellas nos dirigirá a una interfaz de mayor detalle de las opciones citadas.

**Cumplimiento de resultado esperado**

Correcto

**Validación**

Corroborado con el Product Owner.

---

Tabla 13. Validación de consultar formación continúa



<b>Código</b>	<b>RF-010</b>
<b>Usuario</b>	Product Owner
<b>Nombre de Historia</b>	Consultar Eventos
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Descripción</b>	Listará un sub menú de opciones (eventos, talleres y agenda cultural) el cual al seleccionar alguna de ellas nos dirigirá a una interfaz de mayor detalle de las opciones citadas.
<b>Cumplimiento de resultado esperado</b>	Correcto
<b>Validación</b>	Corroborado con el Product Owner.

Tabla 14. Validación de consultar eventos

<b>Código</b>	<b>RF-011</b>
<b>Usuario</b>	Product Owner
<b>Nombre de Historia</b>	Consulta detalle de información
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Descripción</b>	

---

Seleccionada una opción de las categorías que muestra el menú principal nos redirigirá a la interfaz de submenú de la categoría, escogiendo una opción de estas no redirigirá a la pantalla de los detalles de información, en la parte inferior podemos encontrar botones que nos redirigirán a información adicional de las categorías.

**Cumplimiento de resultado esperado**

Correcto

**Validación**

Corroborado con el Product Owner.

---

Tabla 15. Validación de consulta detalle de información

<b>Código</b>	<b>RF-012</b>
---------------	---------------

<b>Usuario</b>	
Product Owner	

<b>Nombre de Historia</b>	
Registrar sugerencias	

<b>Prioridad</b>	
Alta	

<b>Descripción</b>	
En esta interfaz el usuario podrá emitir las sugerencias y/o petición que tiene hacia la institución.	

<b>Cumplimiento de resultado esperado</b>	
Correcto	

<b>Validación</b>	
Corroborado con el Product Owner.	

---

Tabla 16. Validación de registrar sugerencias

<b>Código</b>	<b>RF-013</b>
<b>Usuario</b>	Product Owner
<b>Nombre de Historia</b>	Mostrar contáctenos
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Descripción</b>	En esta interfaz se visualizara el número de teléfono, ubicación, correo electrónico y las redes sociales.
<b>Cumplimiento de resultado esperado</b>	Correcto
<b>Validación</b>	Corroborado con el Product Owner.

Tabla 17. Validación de mostrar contáctenos

<b>Código</b>	<b>RF-014</b>
<b>Usuario</b>	Product Owner
<b>Nombre de Historia</b>	Mensaje de conexión a internet
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Descripción</b>	

La aplicación mostrará un mensaje de aviso de habilitar la conexión a internet si es que el dispositivo no tuviese acceso a internet, para poder navegar a través de la aplicación y hacer uso de la función de realidad aumentada ya que esta se conecta a un servidor para poder obtener en tiempo de ejecución los elementos virtuales a visualizarse.

### Cumplimiento de resultado esperado

Correcto

### Validación

Corroborado con el Product Owner.

Tabla 18. Validación de mensaje de conexión a internet

#### 4.4.1. Constatación de Hipótesis

#### 4.4.2. Ventajas de la promoción digital con Realidad Aumentada.

Item	Interacción	Comunicación	Seguimiento	Monitorización	Segmentación	Fidelización
Promoción Tradicional						
Promoción Digital AR	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 19. Ventajas de la promoción digital con Realidad Aumentada

#### 4.4.3. Presentación de resultados de encuesta

Para la constatación de resultados obtenidos respecto a la hipótesis planteada, se convocó a 25 usuarios para que prueben la aplicación y respondan a las preguntas de la encuesta para determinar si

existe o no una mejora en comparación a lo esperado con el despliegue de la aplicación. La encuesta se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Nacional Daniel Alomía Robles.

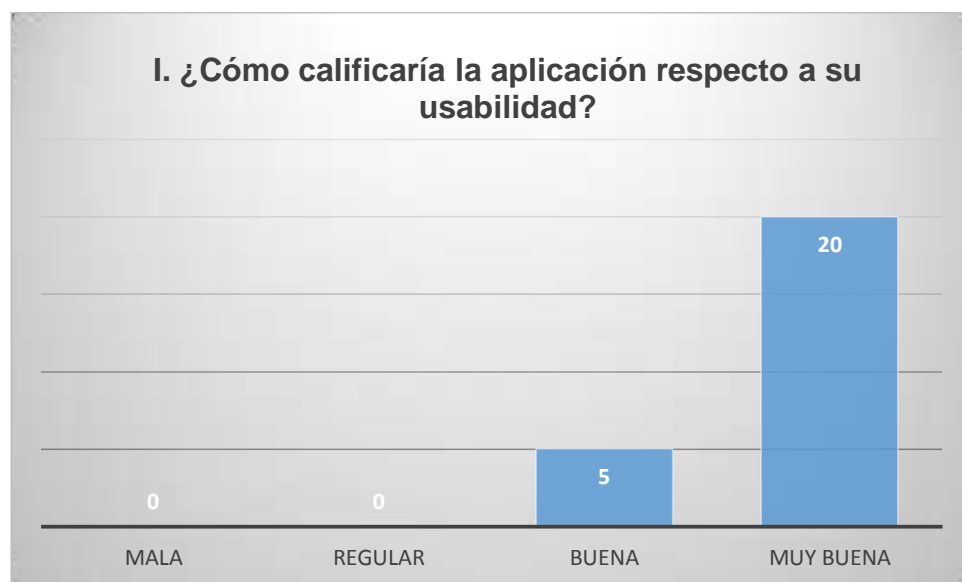


Tabla 20. Pregunta N° 1 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 20, se observa que el 80% de los usuarios encuestados califican de muy buena la usabilidad de la aplicación, y un 20% lo califica de buena. Demostrando la sencillez en el uso de la aplicación.

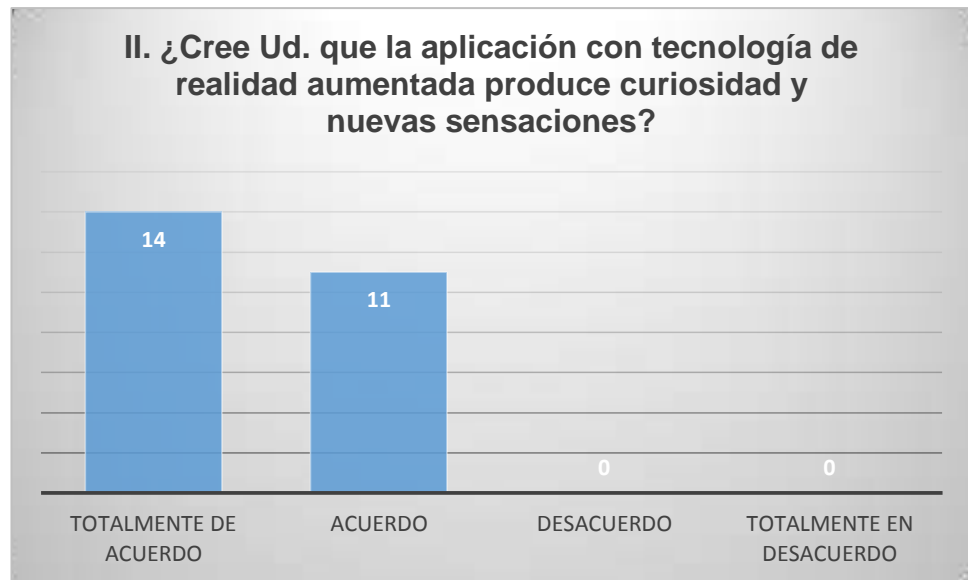


Tabla 21. Pregunta N° 2 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 21, se observa que el 56% de los usuarios encuestados se encuentran totalmente de acuerdo y un 44% se encuentra de acuerdo. Demostrando que la tecnología de AR produce curiosidad entre los usuarios.

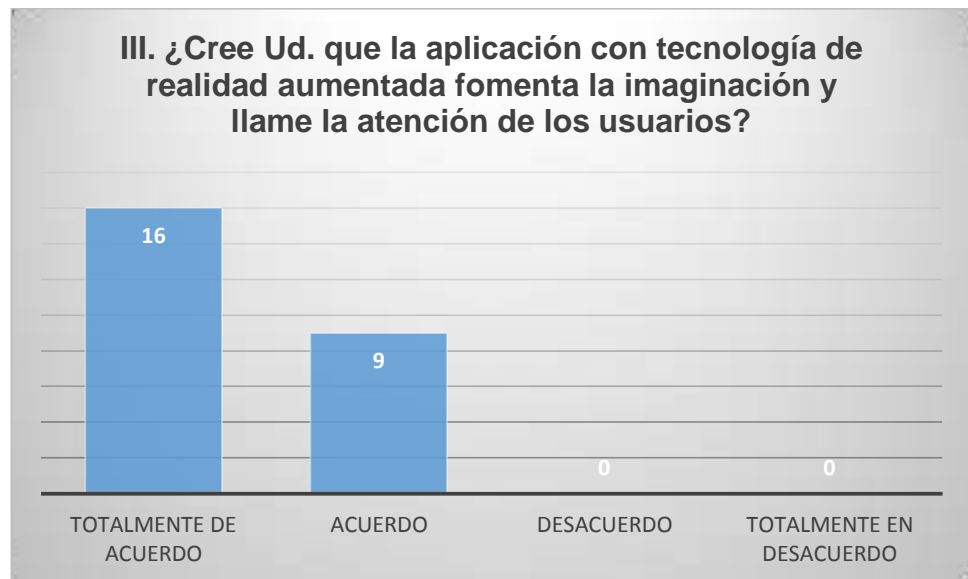


Tabla 22. Pregunta N° 3 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 22, se observa que el 64% de los usuarios encuestados se encuentran totalmente de acuerdo y un 34% se encuentra de acuerdo. Demostrando que la tecnología de AR puede fomentar la imaginación y llamar la atención de los usuarios.

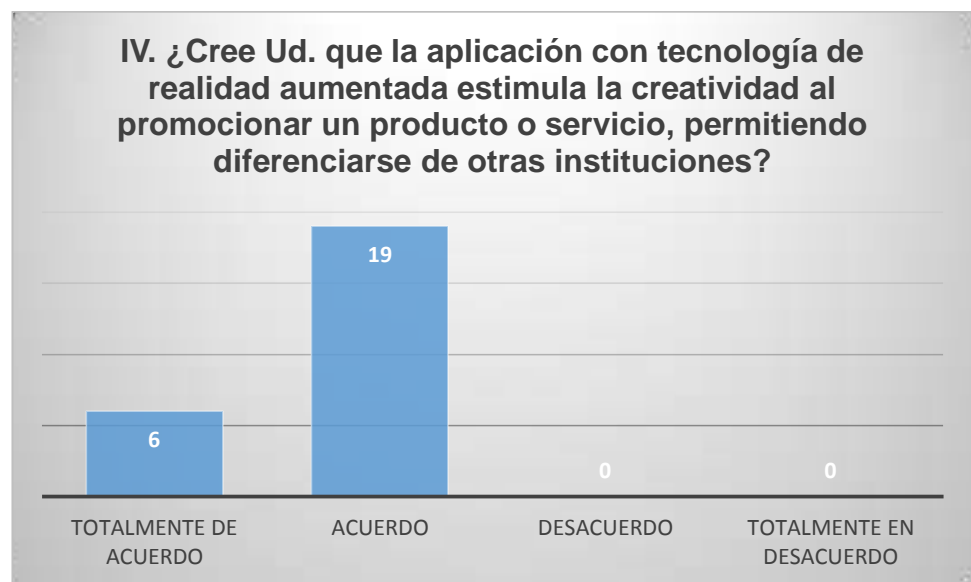


Tabla 23. Pregunta N° 4 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 23, se observa que el 24% de los usuarios encuestados se encuentran totalmente de acuerdo y un 76% se encuentra de acuerdo. Demostrando que la tecnología de AR estimula la creatividad al promocionar un producto o servicio.

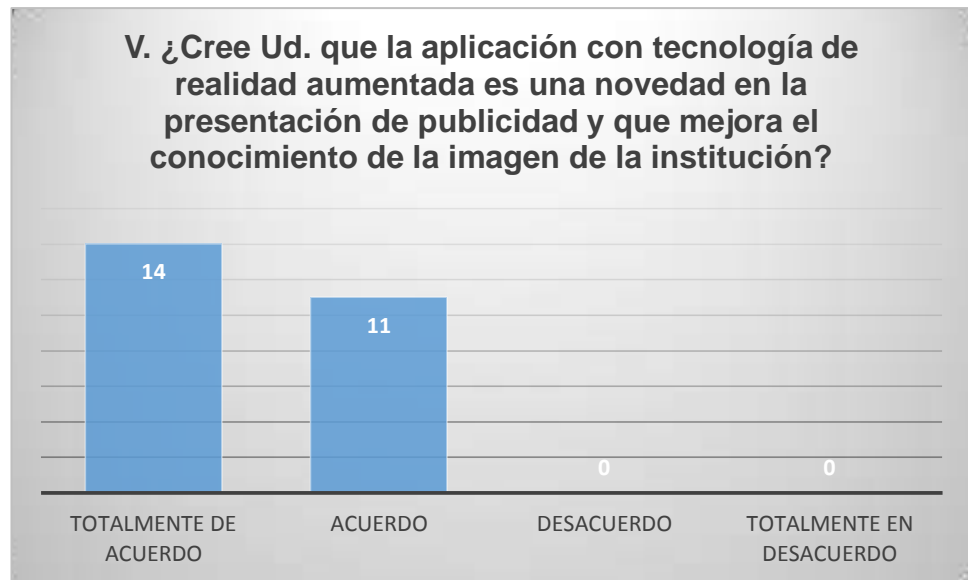


Tabla 24. Pregunta N° 5 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 24, se observa que el 56% de los usuarios encuestados se encuentran totalmente de acuerdo y un 44% se encuentra de acuerdo. Demostrando que la tecnología de AR representa una novedad en la presentación de publicidad y mejora el conocimiento de la imagen de la institución.



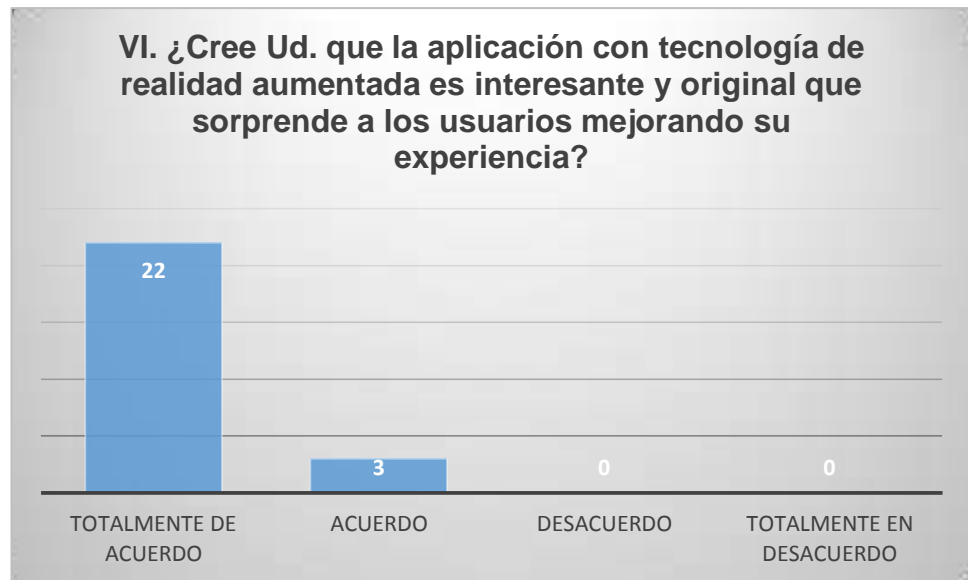


Tabla 25. Pregunta N° 6 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 25, se observa que el 88% de los usuarios encuestados se encuentran totalmente de acuerdo y un 12% se encuentra de acuerdo. Demostrando que la tecnología de AR es interesante y original capaz de sorprender a los usuarios y mejorar su experiencia.

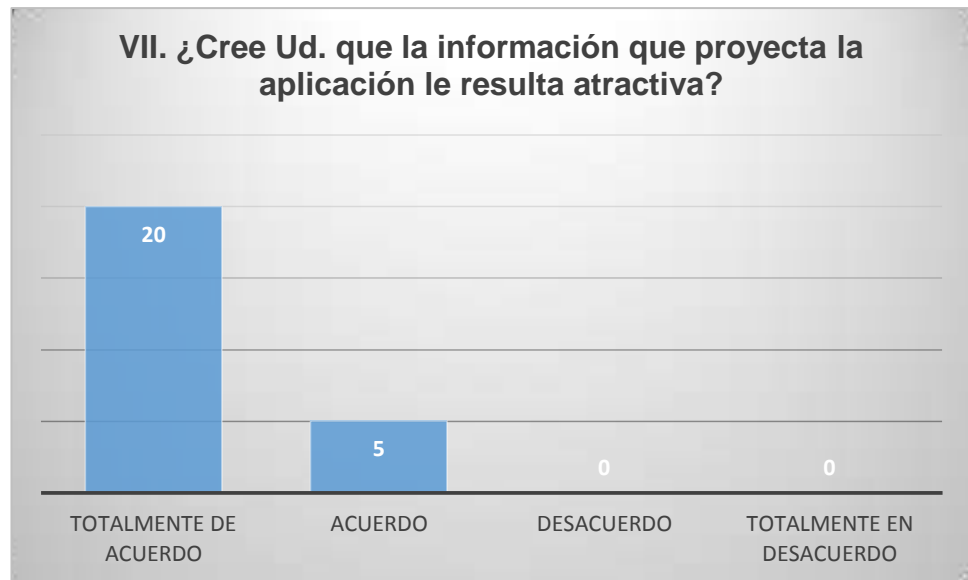


Tabla 26. Pregunta N° 7 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 26, se observa que el 80% de los usuarios encuestados se encuentran totalmente de acuerdo y un 20% se encuentra de acuerdo. Demostrando que la información que proyecta la aplicación resulta interesante y atractivo.

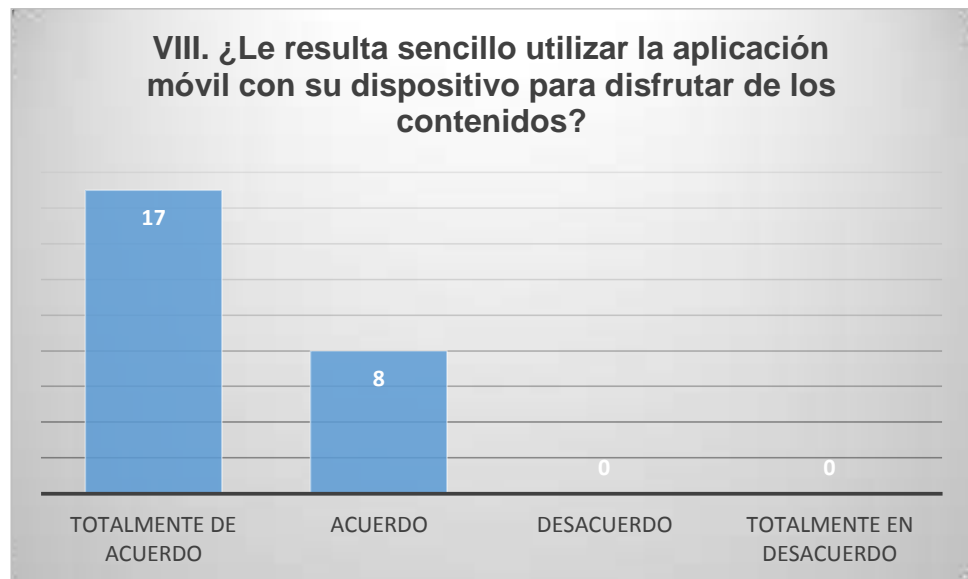


Tabla 27. Pregunta N° 8 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 27, se observa que el 68% de los usuarios encuestados se encuentran totalmente de acuerdo y un 32% se encuentra de acuerdo. Demostrando que les resulta sencillo usar sus dispositivos para disfrutar de los contenidos de AR.

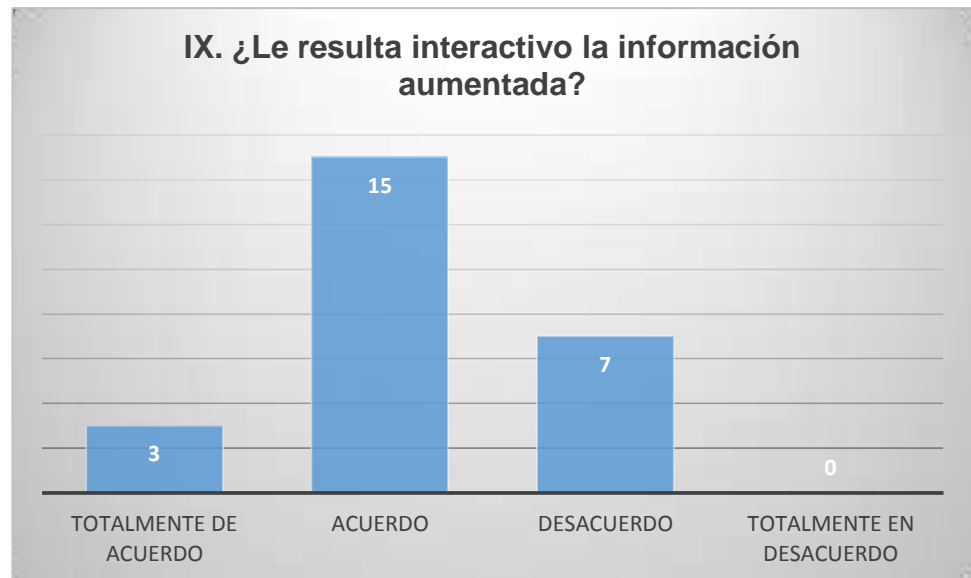


Tabla 28. Pregunta N° 9 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 28, se observa que el 60% de los usuarios encuestados se encuentran de acuerdo, un 12% se encuentra totalmente de acuerdo y un 28% se encuentra en desacuerdo. Demostrando que la información aumentada resulta interactiva hacia los usuarios, pudiéndose mejorar la interactividad e inmersión.

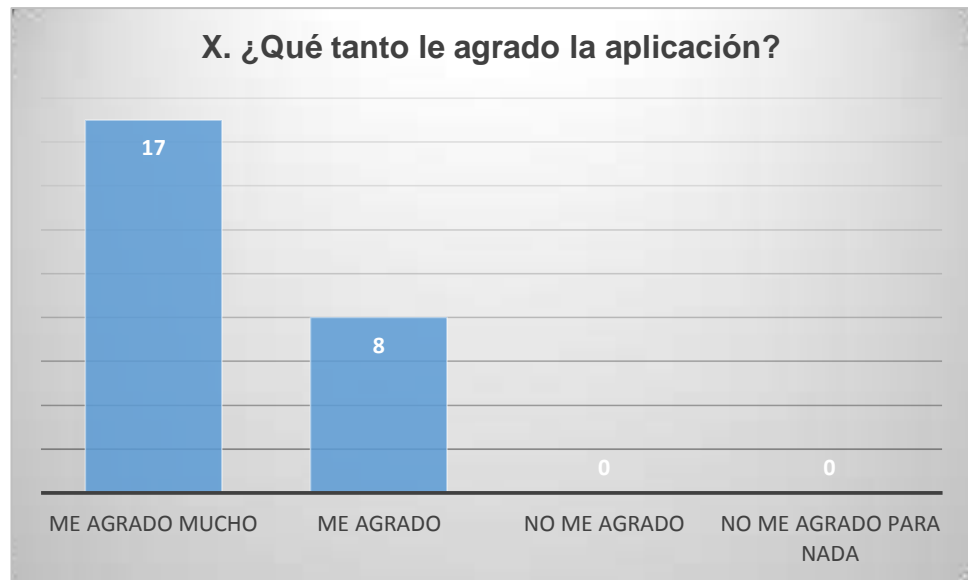


Tabla 29. Pregunta N° 10 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 29, se observa que el 68% de los usuarios encuestados se encuentran totalmente de acuerdo y un 32% se encuentra de acuerdo. Demostrando que la aplicación resulto agradable a los usuarios.

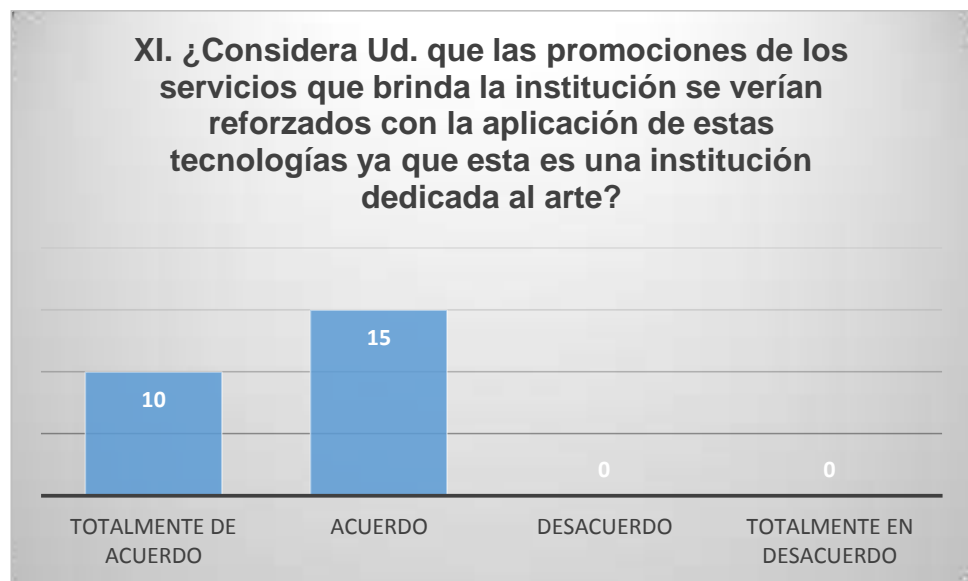


Tabla 30. Pregunta N° 11 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 30, se observa que el 40% de los usuarios encuestados se encuentran totalmente de acuerdo y un 60% se encuentra de acuerdo. Demostrando que la aplicación de tecnologías de AR reforzaría de manera positiva la promoción de servicios y más si se trata de una institución dedicada al arte.

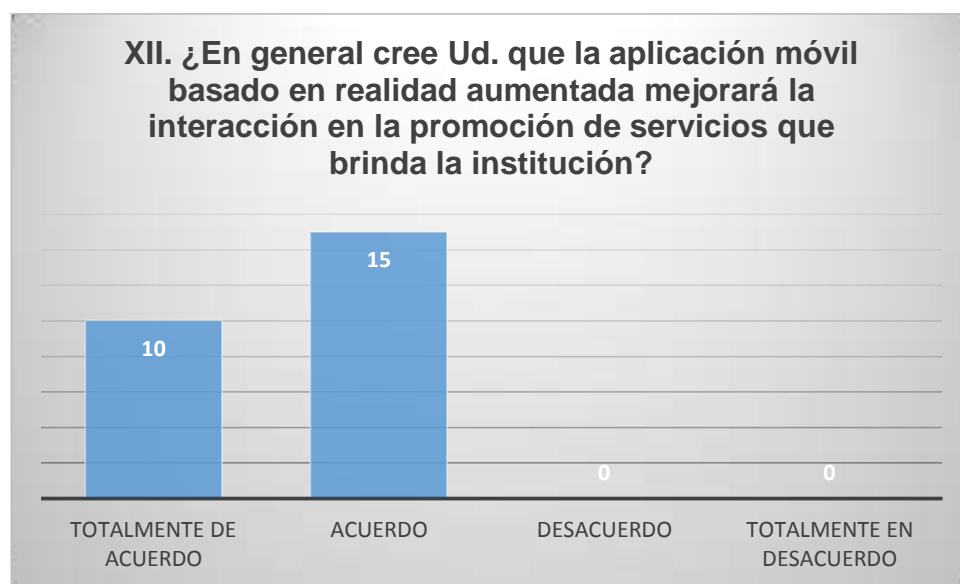


Tabla 31. Pregunta N° 12 - Encuesta

De la gráfica de la tabla 31, se observa que el 40% de los usuarios encuestados se encuentran totalmente de acuerdo y un 60% se encuentra de acuerdo. Demostrando que la aplicación mejoraría la interacción en la promoción de los servicios que brinda la institución. En general, de acuerdo a la tabla de ventajas que tiene la promoción digital con realidad aumentada y los resultados mostrados en los gráficos podemos expresar que el desarrollo de la aplicación de

realidad aumentada tendrá una aceptación en cuanto a su facilidad de uso, a la novedad de acceso al contenido complementario respecto a la promoción tradicional, generando un impacto positivo entre los usuarios y mejorando la interacción en la promoción de los servicios de la institución, por lo cual se valida la hipótesis planteada.

### **5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Después del análisis teórico desarrollado, de la revisión de las tesis mencionadas, dedicamos este capítulo a la discusión de resultados en lo referente a la usabilidad de las aplicaciones móviles en las diferentes áreas de la vida.

Saucedo (2015), en su trabajo “Creación de una aplicación de realidad aumentada para mejorar las ventas en la empresa importaciones LABAN-SAC-HUANCABAMBA”, llegan a la conclusión de que con la aplicación de realidad aumentada la toma de decisiones en los clientes es más efectiva ya que los hace percibir en tiempo real la simulación de un determinado objeto, en esto coincidimos con los autores.

Así mismo Agustín (2016), en su trabajo “desarrollo de una aplicación Android para incrementar la participación en medios digitales de una universidad privada”, llegaron a la conclusión que la implementación de la aplicación móvil como estrategia de comunicación influye positivamente en la participación en medios digitales de la universidad privada del norte. En esta alternativa también concordamos.

También Alejandro y Rodríguez (2017), en el trabajo “implementación de un aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información de obras del gobierno regional Huánuco”, llegaron a la conclusión que el aplicativo mejora el acceso a la información, es uno de los avances considerables porque ahora toda la información la podemos tener en tiempo real.

## **Conclusiones**

- El desarrollo de la aplicación de móvil basado en realidad aumentada como herramienta para mejorar la comunicación e interacción con los usuarios influye positivamente.
- Siendo la Universidad nacional Daniel Alomía Robles una entidad dedicada al arte, el desarrollo de esta aplicación permite a esta institución situarse en la vanguardia de la tecnología permitiendo una diferenciación en cuanto a su competencia.
- El desarrollo de la aplicación facilita el acceso a la información y mantiene una comunicación interactiva, efectiva a tiempo real con los usuarios.
- Los usuarios que interactuaron con la aplicación de realidad aumentada muestran una buena aceptación en cuanto a su usabilidad, sencillez y flexibilidad de la aplicación, lo cual es muy favorable para la imagen de la institución.



## **Recomendaciones**

- Saber manejar herramientas de edición de video y diseños 3D para mantener actualizados los spot y la publicidad que se mostraran en la aplicación.
- Promover el uso de la aplicación desarrollado en el presente trabajo a fin de mantener informado a los usuarios de todos los eventos que podrían llevarse a cabo en la institución.
- Mantener operativo y actualizado la base de datos e incentivar el desarrollo de otros módulos para que puedan integrarse a la versión actual y ofrecer muchas más prestaciones y servicios.
- Publicar la aplicación en la tienda de aplicaciones de Android (Play Store).

## Bibliografía

- LORÉS, Jesús, GIMENO, Joan, PERDRIX, Ferrán 2006  
Introducción a la interacción Persona-Computador. Primera edición. Lleida: AIPO (Asociación interacción persona-ordenador).  
<http://www.aipo.es/libro/libroe.php#autores>
- Cruz, R. e. (2013). Análisis de la realidad aumentada en dispositivos móviles.  
(Citado en Ccopa, 2018, Impacto de una Aplicación Móvil con realidad aumentada en los visitantes a la sala de interpretación José María Arguedas – Andahuaylas, p. 10)
- Fernández, (2012). De la realidad virtual a la realidad aumentada.  
[http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/opendc/archivos/4674\\_open.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/opendc/archivos/4674_open.pdf).  
(Citado en Ccopa, 2018, Impacto de una Aplicación Móvil con realidad aumentada en los visitantes a la sala de interpretación José María Arguedas – Andahuaylas, p. 10)
- Espinosa, (2015). Realidad aumentada y educación. Sevilla.  
<http://www.redalyc.org/pdf/368/36832959008.pdf>  
(Citado en Ccopa, 2018, Impacto de una Aplicación Móvil con realidad aumentada en los visitantes a la sala de interpretación José María Arguedas – Andahuaylas, p. 11)
- Ing. Jorge Nolasco Valenzuela. (2010). Desarrollo de aplicaciones móviles Android y J2ME. Lima- Perú: Macro E.I.R.L

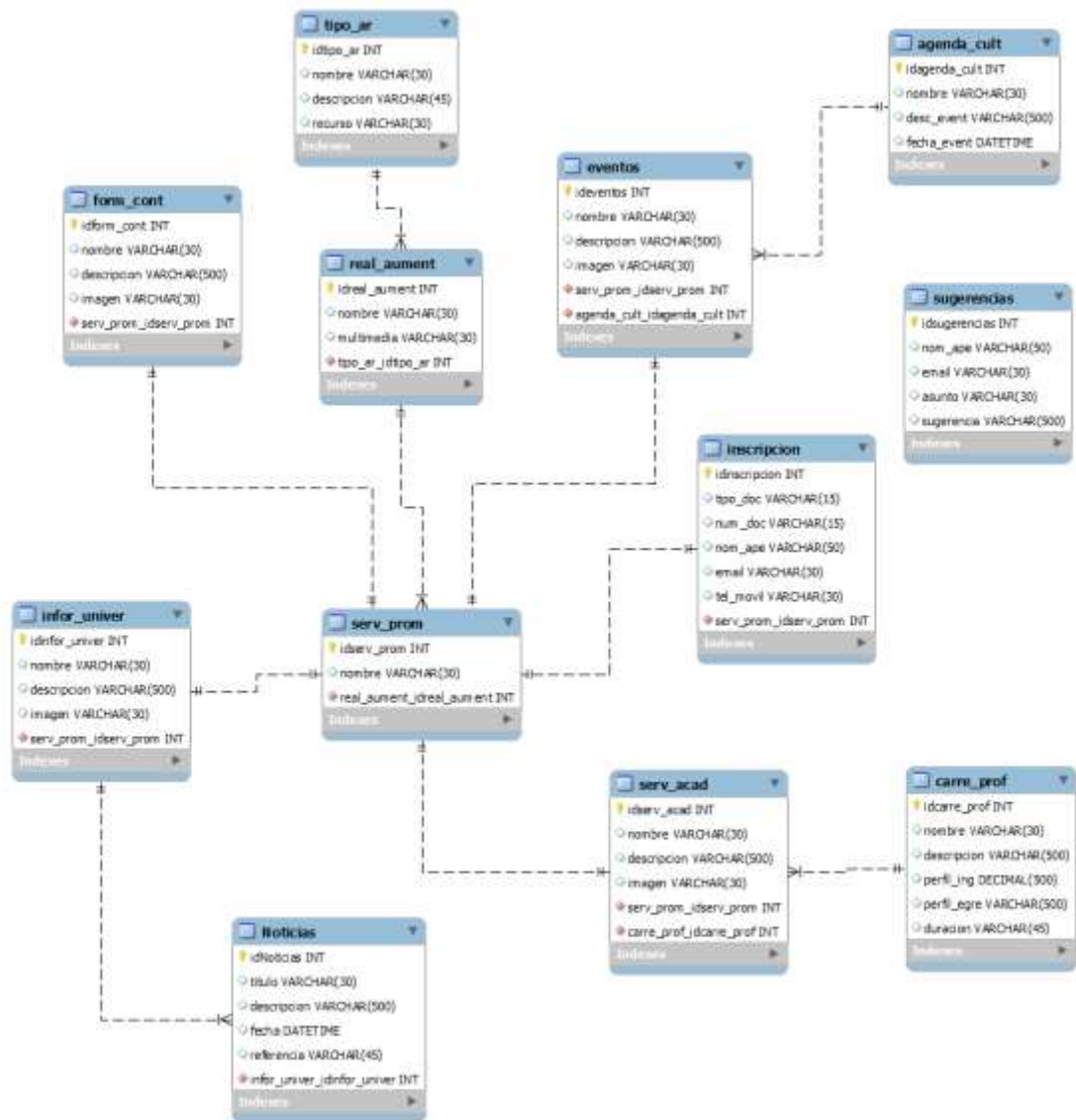
- Ing. Jorge Nolasco Valenzuela. (2010). Desarrollo de aplicaciones móviles Android y J2ME. Lima- Perú: Macro E.I.R.L
- Aranaz, T. J. (2009) Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles sobre la plataforma Android de Google. España: Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Ingeniería Telemática. <http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/6506>.
- Fombona, Pascual, Madeira (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. España: Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 2012, (41): 197-210. <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/22659>
- PALOU, Nacho 2009 Comentario del 14 de Octubre a “Uso y aplicaciones de realidad aumentada en teléfonos móviles”. CookingIdeas. <http://www.cookingideas.es/uso-y-aplicacionesde-realidad-aumentada-en-telefonos-moviles-20091014.html>
- Burnette, E. (2009). Hola, Android: Presentación de la plataforma de desarrollo móvil de Google. EEUU: Association for Computing Machinery. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1816808>
- José Enrique Amaro Soriano. (2011). Android-programacion de dispositivos móviles a través de ejemplos. México D.F: AlfaOmega S.A de CV.
- Tomas Girones, Jesús. (2012). El gran libro de Android. España: MARCOMBO, S.A. 2º Edición.

- Tomas Girones, Jesús. (2012). El gran libro de Android. España: Editorial: MARCOMBO, S.A. 2º Edición.
- Jeff Sutherland (2012), Software in 30 Days: How Agile Managers Beat the Odds, Delight Their Customers, And Leave Competitors In the Dust.
- James Rumbaugh, Ivar Jacobson, Grady Booch (2013). El Lenguaje de Modelado Unificado, Manual de Referencia.

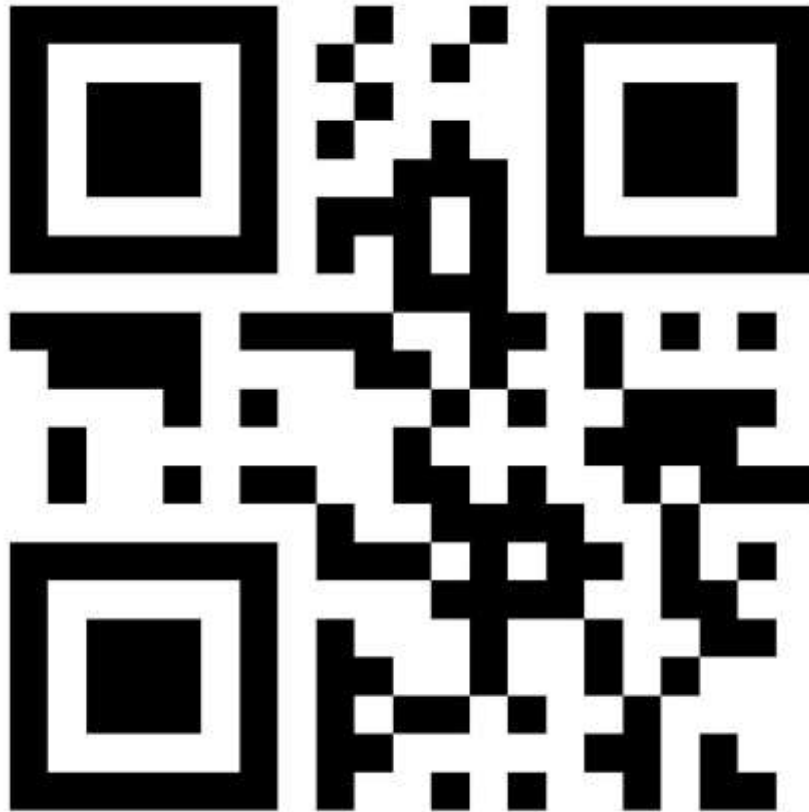
## **ANEXOS**



## ANEXO 02: Diagrama de base de datos.



### ANEXO 03: Marcador de reconocimiento AR.





## **ANEXO 04: Encuesta desarrollada.**

### **ENCUESTA**

1. ¿Cómo calificaría la aplicación respecto a su usabilidad?
  - a. Mala
  - b. Regular
  - c. Buena
  - d. Muy Buena
  
2. ¿Cree Ud. que la aplicación con tecnología de realidad aumentada produce curiosidad y nuevas sensaciones?
  - a. Totalmente de acuerdo
  - b. Acuerdo
  - c. En desacuerdo
  - d. Totalmente en desacuerdo
  
3. ¿Cree Ud. que la aplicación con tecnología de realidad aumentada fomenta la imaginación y llame la atención de los usuarios?
  - a. Totalmente de acuerdo
  - b. Acuerdo
  - c. En desacuerdo
  - d. Totalmente en desacuerdo
  
4. ¿Cree Ud. que la aplicación con tecnología de realidad aumentada estimula la creatividad al promocionar un producto o servicio, permitiendo diferenciarse de otras instituciones?
  - a. Totalmente de acuerdo
  - b. Acuerdo
  - c. En desacuerdo
  - d. Totalmente en desacuerdo
  
5. ¿Cree Ud. que la aplicación con tecnología de realidad aumentada es una novedad en la presentación de publicidad y que mejora el conocimiento de la imagen de la institución?
  - a. Totalmente de acuerdo
  - b. Acuerdo
  - c. En desacuerdo
  - d. Totalmente en desacuerdo

6. ¿Cree Ud. que la aplicación con tecnología de realidad aumentada es interesante y original que sorprende a los usuarios mejorando su experiencia?
  - a. Totalmente de acuerdo
  - b. Acuerdo
  - c. En desacuerdo
  - d. Totalmente en desacuerdo
  
7. ¿Cree Ud. que la información que proyecta la aplicación le resulta atractiva?
  - a. Totalmente de acuerdo
  - b. Acuerdo
  - c. En desacuerdo
  - d. Totalmente en desacuerdo
  
8. ¿Le resulta sencillo utilizar la aplicación móvil con su dispositivo para disfrutar de los contenidos?
  - a. Totalmente de acuerdo
  - b. Acuerdo
  - c. En desacuerdo
  - d. Totalmente en desacuerdo
  
9. ¿Le resulta interactivo la información aumentada?
  - a. Totalmente de acuerdo
  - b. Acuerdo
  - c. En desacuerdo
  - d. Totalmente en desacuerdo
  
10. ¿Qué tanto le agrado la aplicación móvil?
  - a. Me agrado mucho
  - b. Me agrado
  - c. No me agrado
  - d. No me agrado para nada

11. ¿Considera Ud. que las promociones de los servicios que brinda la institución se verían reforzados con la aplicación de estas tecnologías, ya que esta es una institución dedicada al arte?
- a. Totalmente de acuerdo
  - b. Acuerdo
  - c. En desacuerdo
  - d. Totalmente en desacuerdo
12. ¿En general cree Ud. que la aplicación móvil basada en realidad aumentada mejorará la interacción en la promoción de servicios que brinda la institución?
- a. Totalmente de acuerdo
  - b. Acuerdo
  - c. En desacuerdo
  - d. Totalmente en desacuerdo



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS

En Huánuco, a los 19 Días del mes de Diciembre de 2019, siendo las 10:00 hrs de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Capítulo IV Art. 18º, 24º, 25º, 31º, 32º y Tercera Disposición Complementaria, aprobado mediante Resolución Consejo Universitario N° 2846-2017-UNHEVAL; se procedió a la evaluación de la sustentación de la tesis titulado: "DESARROLLO DE UN APLICATIVO MOVIL PARA MEJORAR LA INTERACCIÓN EN LA PROMOCIÓN DE SERVICIOS DE LA UNIVERSIDAD DANIEL ALOMÍA ROBLES BASADO EN REALIDAD AUMENTADA", presentado por el Bachiller en Ingeniería de Sistemas: **FERNANDO OMAR ESTRADA SOLORZANO**. Este evento se realizó en el Salón de Sustentaciones de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNHEVAL, ante los miembros del Jurado Calificador, integrado por los siguientes catedráticos:

**PRESIDENTE: Dr. ADAM FRANCISCO PAREDES**

**SECRETARIO: Dra. INÉS JESÚS TOLENTINO**

**VOCAL: Mg. ELMER CHUQUIYURI SALDIVAR**

**ACCESITARIO: Dr. FERMÍN MONTESINOS CHÁVEZ.**

Finalizado el acto de sustentación, se procedió a la calificación conforme al Artículo 32º del Reglamento de Grados y Títulos, obteniéndose el siguiente resultado: **Nota: 17** equivalente a la calificación de BIEN BUENO. Quedando (el) (la) Bachiller en Ingeniería de Sistemas: **FERNANDO OMAR ESTRADA SOLORZANO**  
Aprobado

Con lo que se dio por concluido el acto y en fe de la cual firman los miembros del jurado Calificador.

.....  
PRESIDENTE

.....  
SECRETARIO

.....  
VOCAL

.....  
ACCESITARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		<b>REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES</b>			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	27/04/2021	1 de 2

## ANEXO 2

### AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

**1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)**

Apellidos y Nombres: **FERNANDO OMAR ESTRADA SOLORZANO**

DNI: **44099236**

Correo electrónico: **omar\_1\_9@hotmail.com**

Teléfono Celular: **925705663**

**2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS**

<b>Pregrado</b>
Facultad de: Ingeniería Industrial y Sistemas
E. P. : Ingeniería de Sistemas

Título Profesional obtenido:

**INGENIERO DE SISTEMAS**

Título de la tesis:

**"DESARROLLO DE UN APLICATIVO MOVIL PARA MEJORAR LA INTERACCIÓN EN LA PROMOCION DE SERVICIOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMIA ROBLES BASADO EN REALIDAD AUMENTADA"**

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web [repositorio.unheval.edu.pe](http://repositorio.unheval.edu.pe), por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

RESPONSABLE DEL REPOSITORIO  
INSTITUCIONAL UNHEVAL

VERSION

FECHA

PAGINA

OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL

0.0

27/04/2021

2 de 2

cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Nosotros decidimos ampliar más nuestra investigación sobre el tema.

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- 1 año
- 2 años
- 3 años
- 4 años

Luego del período señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: 03 de mayo del 2021

Firma del autor y/o autores:

FERNANADO ESTRADA SOLORZANO