UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas

Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

DESARROLLO DE UN RECORRIDO TURÍSTICO VIRTUAL(MÓVIL) PARA FOMENTAR EL CONSUMO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE CHAUPI ESTANCIA WINERY A TRAVÉS DEL USO DE UNITY 3D

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales

Autor:

Guamán Rueda Alan Josue

Director:

PhD. Irving Marlon Reascos Paredes

Ibarra-Ecuador

2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004417166		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Guamán Rueda Alan Josue		
DIRECCIÓN:	Ibarra, la Victoria		
EMAIL:	ajguamanr@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		**TELÉFONO MÓVIL:**	0979426351

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DESARROLLO DE UN RECORRIDO TURÍSTICO VIRTUAL(MÓVIL) PARA FOMENTAR EL CONSUMO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE CHAUPI ESTANCIA WINERY A TRAVÉS DEL USO DE UNITY 3D
AUTOR (ES):	Guamán Rueda Alan Josue
FECHA: DD/MM/AAAA	23/09/2022
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	■ **PREGRADO** ☐ **POSGRADO**
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero en Sistemas Computacionales
ASESOR /DIRECTOR:	PhD. Irving Reascos

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 23 días del mes de septiembre de 2022

EL AUTOR:



.....
Alan Josue Guamán Rueda
CI: 100441716-6

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Por medio de la presente yo PhD. Irving Reascos, certifico que el Sr. Alan Josue Guamán Rueda, portador de la cédula de identidad Nro. 100441716-6, ha trabajado en el desarrollo del proyecto de tesis **"DESARROLLO DE UN RECORRIDO TURÍSTICO VIRTUAL(MÓVIL) PARA FOMENTAR EL CONSUMO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE CHAUPI ESTANCIA WINERY A TRAVÉS DEL USO DE UNITY 3D"**, previo a la obtención del título de Ingeniería en Sistemas Computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor de la verdad.

Atentamente:

PhD. Irving Reascos
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

A mi madre María Rueda, por estar conmigo, enseñarme a crecer, apoyarme, guiarme y ser la base que me ayudó a llegar hasta aquí.

A mis hermanos y a mis amigos quienes han sido parte fundamental para mi crecimiento personal e intelectual, ellos son quienes me dieron grandes enseñanzas y los principales protagonistas de este logro.

Alan

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las autoridades y personal de Chaupi Estancia Winary, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso dentro de su establecimiento.

Finalmente, quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a mi tutor PhD. Irving Reascos, principal colaborador durante todo este proceso quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA iv
AGRADECIMIENTO v
TABLA DE CONTENIDO vi
ÍNDICE DE FIGURAS ix
ÍNDICE DE TABLAS xii
RESUMEN xiv
ABSTRACT xv
INTRODUCCIÓN 1
Antecedentes 1
Situación Actual 2
Prospectiva 4
Planteamiento del Problema 4
Objetivos 6
Objetivo General 6
Objetivos Específicos 6
Alcance 6
Metodología 8
Justificación 9
Justificación Tecnológica 10
Justificación Social 11
Contexto 11
CAPÍTULO I 13
Marco Teórico 13
1.1. Búsqueda de artículos 13

1.1.1. Unidad de Análisis 13
1.1.2. Preguntas de Investigación 13
1.1.3. Cadena de búsqueda 14
1.1.4. Búsqueda en base de Datos 15
1.1.5. Criterios de inclusión y exclusión 16
1.1.6. Extracción de datos relevantes 19
1.2. Realidad virtual 21
1.3. Características de la Realidad Virtual 23
1.4. Tipos de Realidad Virtual 23
1.5. Realidad Virtual en dispositivos móviles 24
1.6. Modelos 3D 26
1.7. Beneficios de un Recorrido Virtual 27
1.8. Metodología de desarrollo de Entornos Virtuales. 27
CAPÍTULO II: 30
Desarrollo 30
2.1. Fase I: Inicio 30
2.1.1. Definición de Stakeholders 30
2.1.2. Identificación de Necesidades 31
2.1.3. Identificación de Requisitos 31
2.2. Fase II: Elaboración 32
2.2.1. Diagrama de casos de uso de negocio 32
2.2.2. Descripción de casos de uso 33
2.2.3. Realización de diagramas de colaboración 36
2.2.4. Herramientas del Proyecto 37
2.3. Fase III: Construcción 39
2.3.1. Recolección de Información 39

2.3.2. Creación de elementos 3D 42
2.3.3. Programación del Entorno Virtual 47
2.3.4. Descripción del entorno virtual. 51
2.4. Fase IV: Transición 52
2.4.1. Detalle de pruebas 52
2.4.2. Requerimientos 54
2.4.3. Detalle de incidencias 56
CAPÍTULO III 58
Resultados 58
3.1. Herramienta de medición 59
3.1.1. Planificación. 59
3.1.2. Recopilación de datos. 61
3.1.3. Estudio de datos con Alfa de Cronbach. 61
3.2. Presentación de Resultados 66
3.2.1. Análisis de Encuestados. 66
3.2.2. Calidad del Sistema. 67
3.2.3. Calidad de la Información. 69
3.2.4. Calidad del Servicio. 71
3.2.5. Intención de uso. 72
3.2.6. Satisfacción del Usuario. 74
3.2.7. Beneficios Netos. 77
3.2.8. Análisis de favorabilidad y desfavorabilidad 78
CONCLUSIONES 81
RECOMENDACIONES 83
BIBLIOGRAFIA 84
ANEXOS 88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Causa-Efecto 5

Figura 2 Diagrama de una aplicación de Recorrido Virtual. 8

Figura 3 Metodología..... 9

Figura 4 Diagrama de protocolo de Búsqueda..... 15

Figura 5 Gafas de realidad virtual..... 22

Figura 6 Porcentaje de personas que tienen teléfono inteligente a nivel nacional. 25

Figura 7 Fases de la Metodología UP4VED..... 29

Figura 8 Diagrama casos de uso 33

Figura 9 Diagrama de colaboración - Recorrido virtual 37

Figura 10 Diagrama de colaboración - Administrar Escenarios..... 37

Figura 11 Toma de medidas..... 39

Figura 12 Toma de fotografías y videos. 40

Figura 13 Toma satelital Chaupi Estancia Winery. 40

Figura 14 División de escenarios. 41

Figura 15 Modelado 3D de barriles, muebles, botellas y cajas. 42

Figura 16 Modelado 3D maquinaria. 43

Figura 17 Modelado de la plantación. 44

Figura 18 Modelado de la recepción. 45

Figura 19 Modelado de la Cava. 45

Figura 20 Modelado del Laboratorio. 46

Figura 21 Modelado del Invernadero. 47

Figura 22 Escena 1 - Menú principal. 48

Figura 23 Escena 2 - Menú personajes. 48

Figura 24 Escena 3 - Menú narradores 49

Figura 25 Escena 4 - Menú escenarios. 50

Figura 26 Recorrido de escenarios. 50

Figura 27 Escena - Administración de escenarios 51

Figura 28 Ambiente de Pruebas. 55

Figura 29 Modelo de éxito de DeLone and McLean 58

Figura 30 Género de los encuestados. 66

Figura 31 Edad de los encuestados. 67

Figura 32 Calidad del Sistema. 68

Figura 33 Calidad de la Información. 69

Figura 34 Calidad del Servicio. 71

Figura 35 Intención de Uso. 73

Figura 36 Satisfacción de usuario. 75

Figura 37 Beneficios Netos..... 77

Figura 38 Video tutorial indicaciones de VR-Box 88

Figura 39 Video tutorial indicaciones de Instalación. 89

Figura 40 Interacción del personal con la aplicación 90

Figura 41 Indicaciones de uso de la aplicación al personal. 90

Figura 42 Script - Crear rutas. 91

Figura 43 Script - Selección de narrador. 92

Figura 44 Script - Selección personaje. 92

Figura 45 Script - Administrar el estado de escenarios. 93

Figura 46 Script - Cambiar escenarios. 93

Figura 47 Carta de Conformidad. 94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Contextualización de trabajos de investigación. 11

Tabla 2 Preguntas de investigación. 14

Tabla 3 Cadenas de Búsqueda. 14

Tabla 4 Selección de Artículos. 17

Tabla 5 Artículos Seleccionados. 17

Tabla 6 Matriz de conceptos 20

Tabla 7 Tipos de Realidad Virtual. 24

Tabla 8 Stakeholders del proyecto 30

Tabla 9 Identificación de Necesidades 31

Tabla 10 Descripción de Caso de Uso – Selección de Narrador 33

Tabla 11 Descripción de Caso de Uso – Selección de personaje 3D 34

Tabla 12 Descripción de Caso de Uso – Selección de Escenarios 3D 35

Tabla 13 Descripción de Caso de Uso – Administración de Escenarios 3D 36

Tabla 14 Plan de Pruebas 52

Tabla 15 Cronograma de elaboración de casos de prueba. 55

Tabla 16 Estadísticas de casos de pruebas. 56

Tabla 17 Detalle de Incidencias 57

Tabla 18 Preguntas del cuestionario. 59

Tabla 19 Resultados del Cuestionario. 62

Tabla 20 Estadísticas de fiabilidad..... 63

Tabla 21 Resultados de Alpha de Cronbach. 64

Tabla 22 Criterios de interpretación del coeficiente de Alfa de Cronbach. 65

Tabla 23 Favorabilidad y Desfavorabilidad por dimensión. 79

RESUMEN

Actualmente el país y el mundo atraviesan graves problemas de salud, por las epidemias suscitadas. Esto ha causado que la economía se vea afecta tanto en el ámbito público como privado. Las empresas han tenido que afrontar situaciones precarias, tal es el caso de las que se dedican a la venta de experiencias o servicios, pues al no contar con consumidores su producción se ve afectada. La industria turística, por ejemplo, se ha visto completamente sucumbida a decaer en sus ingresos económicos, pues al no tener visitantes o viajeros, ha frenado todo su impulso sectorial. Para la empresa Chaupi Estancia Winery, ubicada en el sector de Yaruquí – Quito, la situación no ha sido distinta, pues al tener como oferta tours guiados en su territorio productivo y locación, su servicio no fue consumido, determinando pérdidas durante los períodos de confinamiento. Por esta razón, el presente trabajo consiste en el desarrollo de un recorrido turístico virtual móvil para fomentar el consumo de productos y servicios de la Empresa Chaupi Estancia Winery a través del uso de Unity 3D. En el desarrollo de la aplicación se usó la metodología UP4VED (Unified Process for virtual Enviroment Development) en la cual se especifican roles, tareas, productos de trabajo y flujos de proceso que permiten cubrir las actividades establecidas. Para medir la eficacia de la aplicación móvil se hizo uso del modelo de éxito de DeLone y McLean, que mediante el análisis de sus resultados muestra las estadísticas de fiabilidad. Demostrando que el desarrollo de la aplicación móvil es exitoso.

Palabras Clave: Realidad Virtual, Cardboard, Aplicación móvil, turismo, Recorrido virtual.

ABSTRACT

Currently the country and the world are going through a lot of problems both in health and in the economy, companies that sell experiences or services have been completely limited in their production. A specific case is the tourism industry, which by offering services has been completely succumbed to a decline in its economic income, as is the case of the company Chaupi Estancia Winery, which offers tours, so that they know their production and visit its location, it has been totally limited in its economic growth due to the lack of visitors. The present work consists of the development of a mobile virtual tour to promote the consumption of products and services of Chaupi Estancia Winery using Unity 3D. In the development of the application, the UP4VED (Unified Process for virtual Environment Development) methodology was used, in which roles, tasks, work products and process flows are specified that allow covering the established activities. To measure the effectiveness of the mobile application, the success model of DeLone and McLean was used, which through the analysis of its results shows the reliability statistics. In which it is shown that the development of the mobile application is successful.

Keywords: Virtual reality, cardboard, mobile application, tourism, virtual tour.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El impacto de la pandemia mundial ha limitado la circulación y desactivado actividades comerciales en Ecuador. El 16 de marzo del 2020 entró en vigor el estado de excepción por calamidad pública en todo el territorio nacional, mismo que impidió la movilización, el acceso a espacios públicos y además prohibió el desarrollo de actividades económicas en espacios tanto públicos como privados. Esto provocó un cambio drástico en todos los sectores económicamente activos, siendo el turismo uno de los más afectados (El Comercio, 2020).

Actualmente, según la resolución del Centro de Operaciones de Emergencia (COE) la actividad turística debe ser controlada aplicándose los debidos protocolos de bioseguridad establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Es por ello, que la actividad turística se ha visto obligada a descubrir nuevos métodos que permitan hacer turismo sin perjuicios, así, se han creado guías didácticas, recorridos autoguiados, streaming y recorridos virtuales a través de realidad virtual (COE Nacional, 2020).

De este modo, el desarrollo de las tecnologías debe ser enfocado hacia la mejora de los servicios de las empresas, pues, estas tienden a generar una gran cantidad de cambios que incrementan su diversidad y apoyan en gran medida su sostenibilidad económica, por ejemplo su implementación en distintos campos como la publicidad, el marketing y el desarrollo de experiencias virtuales amigables con el usuario; por ende, el uso de realidad virtual hace que una aplicación sea más dinámica, entretenida y ofrezca una mejor experiencia de usuario (UX). Esto

aunado a la época acelerada de digitalización, promueve que sea una forma factible de sacar un negocio adelante gracias a la aplicación y generación de recorridos virtuales en realidad virtual.

El término post-turismo, cyberturismo o turismo virtual corresponde a las *"nuevas formas de turismo aplicando tecnologías como la realidad virtual, la cual a través de la simulación tridimensional interactiva por computador permite que el usuario se sienta introducido en un ambiente artificial, generado a partir de datos existentes o imaginarios"* (Haz et al., 2016). De esta forma se lo puede percibir como real, basado en estímulos de los órganos sensoriales como la vista y el oído.

Situación Actual

Debido a la crisis sanitaria se puede observar una caída importante en cuanto a visitas turísticas, teniendo como base en el año 2019 el número de visitas fue de 4.151.685, de procedencia tanto nacional como internacional. En tanto que, para el 2020 se cuenta con 976.227 visitas. Siendo este el principal motivo por el cual se observa la reducción en la demanda en el sector turístico, lo que ocasionó pérdidas económicas en todos los sectores empresariales, incluida ahí Chaupi Estancia Winery que ha venido trabajando desde el 2002. (Portal Servicios MINTUR, 2018)

Como menciona Alcazar (2021) "e*l usuario digital en Ecuador ha evolucionado y se ha adaptado a la digitalización acelerada fruto del confinamiento, volcando el comportamiento a categorías de comunicación, entretenimiento, educación, compras en línea, consumo y producción de contenidos*". La oferta debe adaptarse a ese flujo competitivo de la demanda, permitiendo a las empresas incrementar su participación en el desarrollo tecnológico vinculado a

la implementación de tecnología que permita espacios seguros y cumplan con la nueva normalidad.

Las empresas que ofertan servicios y requieren de asistencia presencial, basadas en las recomendaciones obligatorias de los COE Nacional o Cantonal, se han visto limitadas en su operación; por lo que han tenido que desarrollar las opciones necesarias para la actual demanda, apoyándose en acciones integrales como digitalización de espacios, recorridos virtuales, espacios interactivos y desarrollo de una realidad aumentada. Todos estos permiten atraer al público que cada vez más explora sus opciones tecnológicas, mostrándolo como algo novedoso y atractivo, contribuyendo así a la solución del problema de adaptabilidad tecnológica.

Además, el marketing tradicional recurre al vídeo o a las imágenes estáticas, mientras que con la Realidad Virtual se dará paso a un nuevo universo con infinidad de aplicaciones que permitirán introducir a las personas a nuevos mundos desde la experiencia con un producto previa a su adquisición, hasta el recorrido virtual por el lugar de compra o la recreación de presentaciones espectaculares por parte de las empresas (Castillo, 2017).

En la actualidad, se pretende ejecutar ventas no solo de productos, sino de servicios y experiencia positiva al usuario, por lo tanto, los diferentes factores deben estar acoplados a satisfacer las necesidades de un cliente, desde el momento de intención de compra hasta la compra final, concluyendo así un proceso de oferta y demanda con experiencias positivas.

Prospectiva

La creación de un recorrido virtual permitirá a la nueva audiencia que se ha incorporado en este mercado actual, recorrer las instalaciones de un establecimiento, desde cualquier lugar del mundo, permitiendo la optimización de recursos como dinero, tiempo y distancia. Esto a su vez, presenta alternativas de oferta para la población en general.

El recorrido o tour virtual es la solución ideal para mostrar a los clientes de una forma fácil e interactiva todos los inmuebles o instalaciones de una sede. Por sus características naturales, puede ajustarse perfectamente a cualquier sector mercantil del país, entre otros, el inmobiliario, turístico y hotelero (Nieto et al., 2016). Promoviendo así la gamificación de la oferta y la demanda de los sectores de desarrollo productivo del país.

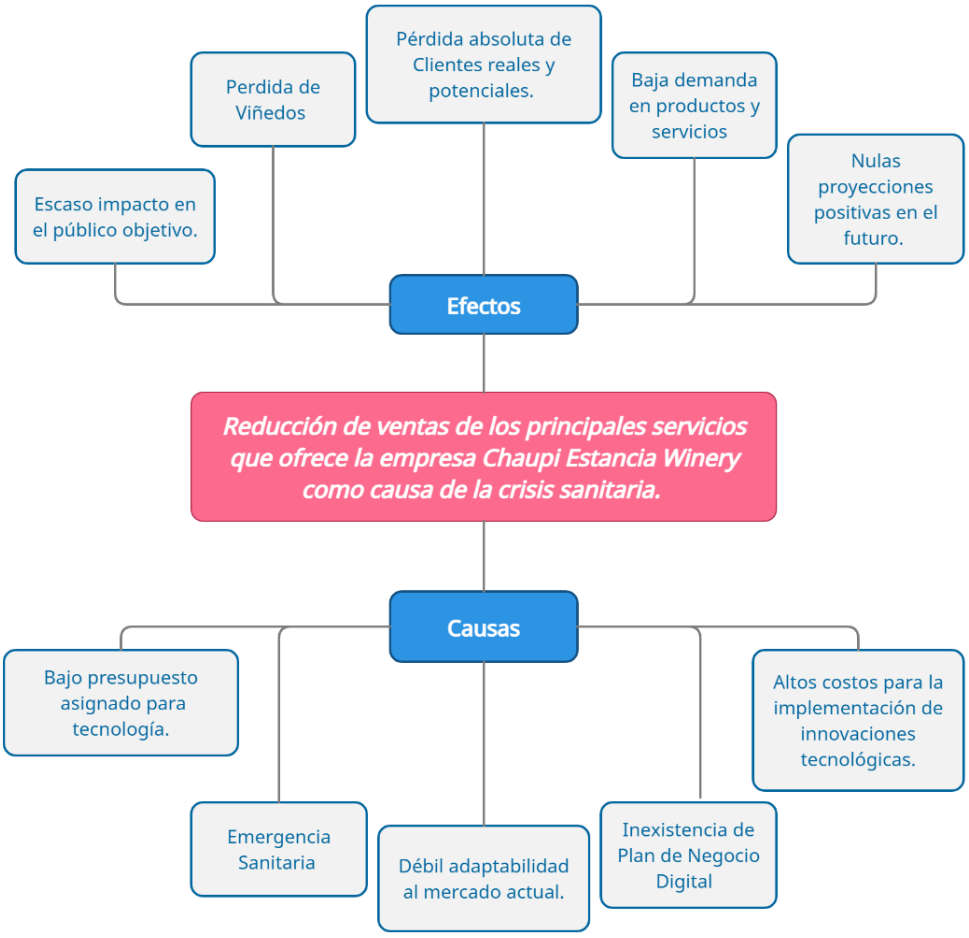
Planteamiento del Problema

Actualmente el país y el mundo están atravesando una gran cantidad de problemas tanto en salud como en economía, adjudicando así inconvenientes en el normal desarrollo de toda empresa, tanto pública como privada. Las diferentes restricciones han limitado a la demanda el poder llegar hasta la oferta que permita cubrir sus necesidades o cumpla sus expectativas; sin embargo, muchas empresas que ofertan productos tangibles han podido modificar su marketing permitiéndose llegar hasta sus clientes; pero, las empresas que venden experiencias o servicios se han visto completamente limitadas en su producción, por lo que se refiere a que estas han sido mayormente afectadas por esta situación.

Un caso específico es la industria turística, misma que al ofertar servicios se ha visto completamente sucumbida a decaer en sus ingresos económicos, por ejemplo, la empresa Chaupi Estancia Winery, que oferta tours para grupos o individuales con el fin de que conozcan su producción y visiten su locación, se ha visto totalmente limitada en su crecimiento económico por la falta de visitantes, además la empresa acepta que no cuenta con una propuesta tecnológica como lo sería la realidad virtual que le permita acceder a más clientes tanto en tiempos de pandemia como en los tiempos de desarrollo tecnológico global.

Figura 1

Diagrama de Causa-Efecto



Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un recorrido turístico virtual (móvil) para fomentar el consumo de productos y servicios de Chaupi Estancia Winery a través del uso de Unity 3D.

Objetivos Específicos

- Definir el estado del Arte del Recorrido Virtual en entornos turísticos.
- Desarrollar un Recorrido Turístico Virtual en una aplicación móvil 3D para el Sistema Operativo Android.
- Validar el producto software generado a través del modelo de éxito de sistemas de información de Delone & Mclean.

Alcance

La aplicación de modelos 3D en realidad virtual ha sido empleada para solucionar problemas en algunas empresas, un caso de magna distinción es el turismo, en el que las empresas tanto públicas como privadas han incursionado en convertir sus espacios en modelos 3D con el fin de llegar a una mayor audiencia(Picón & Zhinin, 2014). Se puede afirmar que cualquier empresa que cuente con una oferta similar podrá introducirla en el mundo de la virtualidad, este será el caso de la Empresa Chaupi Estancia Winery, misma que busca mejorar sus niveles de venta y aceptación mercantil local y nacional.

El presente proyecto de titulación se enfoca en el desarrollo de una aplicación móvil 3D en realidad virtual que permitirá realizar un recorrido virtual de la Empresa Chaupi Estancia Winery en el Sistema Operativo Android con la herramienta Unity 3D; aquí se podrá realizar la configuración del recorrido por parte del visitante; es decir, la selección del tipo de narrador, visita, avatar y la generación de diversos tipos de reportes acerca del uso del recorrido virtual será para la empresa es decir será el usuario administrador, como herramienta de mejora en la toma de decisiones gerenciales. Al implementar el recorrido turístico virtual para la empresa en mención, se pretende implantar con éxito una propuesta tecnológica adaptable al mercado meta, contribuyendo así a la consecución de los objetivos empresariales.

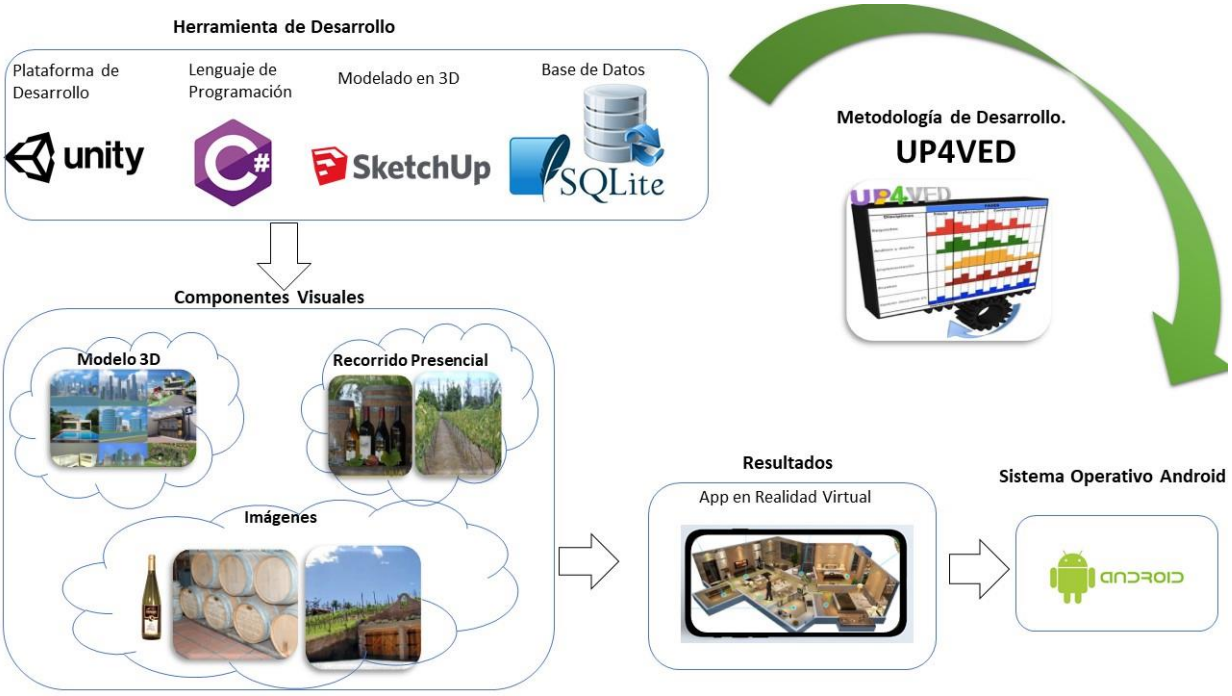
Unity también da soporte a plataformas de realidad virtual, donde es especialmente interesante explorar la adaptación de aplicaciones existentes y probar con nuevas formas de control, según las posibilidades de cada dispositivo (Selma, 2017)

Según (Cardozo & Castillo, 2017) menciona que la metodología UP4VED (Unified Process for Virtual Environment Development) se encarga del desarrollo fundamentado en el Proceso Unificado y en buenas prácticas para la construcción de entornos virtuales. Debido a que esta metodología se adapta a los objetivos de la investigación, será considerada durante todo este proceso.

Para la implementación de esta aplicación móvil se hará uso de las siguientes herramientas:

Figura 2

Diagrama de una aplicación de Recorrido Virtual.



Metodología

Para el cumplimiento del primer objetivo se identificará los procesos y conceptos fundamentales vinculados al desarrollo de recorridos turísticos virtuales, haciendo uso de bases bibliográficas tales como Scopus, Science Direct entro otros.

Para el segundo objetivo, una vez se encuentren definidas las herramientas, se procede con el diseño y desarrollo del software, con las debidas especificaciones establecidas por el recorrido turístico virtual de la empresa Chaupi Estancia Winery.

Por último, para el cumplimiento del tercer objetivo, se opta por la validación del Recorrido Turístico Virtual generado a través del modelo de éxito de sistemas de información de Delone & Mclean.

Figura 3

Metodología



Justificación

La implementación de este trabajo de titulación a través del desarrollo de un recorrido virtual para la empresa Chaupi Estancia Winery, permitirá mejorar los servicios y garantizar una mejor oferta a los clientes. Todo esto basado en el cumplimiento de uno de los objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, "*Nº8 Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos"*, mismo que tiene como

meta 8.2: *"Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra"* (Organización de Naciones Unidas, 2018).

Esta investigación, además, está fundamentada en el Plan Nacional Toda Una Vida, ya que el proyecto va a apalancado con el objetivo Nº5: *"Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria"* (CEPAL, 2017). Este enfoque viene dado, ya que al crear nuevas oportunidades de marketing también se genera un alcance mayor a los clientes, generando producción y competitividad.

El proyecto cuenta con varias justificaciones específicas, detalladas en los siguientes párrafos:

Justificación Tecnológica

El hacer uso de nuevas tecnologías promueve que un recorrido virtual ofrecería la posibilidad de visitar una empresa real de una forma online, interactiva y parcialmente inmersiva, ayudando a la empresa a comunicar y mercadear sus proyectos de manera novedosa, brindando a sus clientes potenciales la posibilidad de conocer un lugar a través de un sistema interactivo. Por otro lado, y como consecuencia, constituiría un aporte significativo al desarrollo tecnológico y económico del país (Duque & Arias, 2014).

Justificación Social

Desde el punto de vista social el recorrido virtual está dirigido a turistas nacionales e internacionales que desean obtener una experiencia previa a la visita presencial, con el fin de brindarles la oportunidad de conocer los productos y servicios que ofrece la empresa Chaupi Estancia Winery. Los turistas se beneficiarán con el recorrido virtual, ya que tendrán la posibilidad de tener acceso desde su teléfono móvil a una forma virtual, interactiva desde cualquier lado con conexión a internet. Permitiendo así, una mayor accesibilidad a personas que no dispongan del tiempo para visitar físicamente el territorio (Mamani Choquehuanca, 2016).

Contexto

Mediante una búsqueda en varios repositorios bibliográficos se encontró una serie de proyectos similares que se determinan a continuación:

Tabla 1

Contextualización de trabajos de investigación.

Trabajo de Titulación	Enlace	Aporte
Visita virtual de edificaciones arquitectónicas utilizando Realidad virtual y realidad aumentada	http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8081	Se va a implementar en una empresa vinculada a el sectc turístico cubriendo las necesidades de esta y satisfaciendo a clientes potenciales y clientes de la empresa.

Trabajo de Titulación	Enlace	Aporte
Laboratorio Virtual de la FICA.	http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/574	A diferencia del laboratorio Virtual de la FICA, la propuesta será enfocada para turistas tanto nacionales como internacionales.
Diseño e implementación de un mundo virtual interactivo para el campus matriz de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/463	A diferencia de realizar sobre un campus, se enfocará en la creación de un entorno basado en la infraestructura de la empresa.
Aplicación multimedia para construir un recorrido virtual por la torre del reloj	http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/55	Se realizará en una aplicación móvil compatibles con la mayoría de los dispositivos Android.
Propuesta metodológica para la generación de recorridos virtuales interactivos	http://hdl.handle.net/10045/34868	Se va a realizar una Aplicación móvil con una metodología adaptada para la elaboración de recorrido virtuales UP4VED.
Recorridos didácticos por la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. Propuesta plurilingüe para la enseñanza de la literatura.	http://hdl.handle.net/10045/110120	Se enfoca en el desarrollo sostenible de las actividades vinculadas a la empresa Chaupi Estancia Winery, la misma que se encuentra

CAPÍTULO I

Marco Teórico

El estado del arte es una metodología que cuenta con varias definiciones, para (Vargas et al. (2015) es la necesidad de unificar criterios para el proceso de investigación cualitativa, usando el estado del arte como guía para la formulación y ejecución de proyectos en los trabajos de grado. Por lo tanto, el propósito principal del presente capítulo es describir temas acerca de recorridos turísticos en realidad virtual móvil, recopilando información de sus características más resaltantes, mediante la definición del estado del arte.

1.1. Búsqueda de artículos

1.1.1. Unidad de Análisis

La unidad de análisis es la forma primordial que se observa en un estudio, siendo el enfoque principal del tema. En el presente caso es: *Recorridos turísticos en realidad virtual para dispositivos móviles.*

1.1.2. Preguntas de Investigación

Con respecto a la unidad de análisis se establece las siguientes preguntas de investigación que se muestran en la tabla 2 para el proceso de revisión del tema de estudio.

Tabla 2

Preguntas de investigación.

No.	Preguntas de Investigación
Pl1	¿Qué se ha investigado sobre realidad virtual en dispositivos móviles y que la caracteriza?
Pl2	¿Qué metodología es la más adecuada para el desarrollo de entornos virtuales?
Pl3	¿Qué beneficios otorga un recorrido turístico virtual al turismo?

1.1.3. Cadena de búsqueda

Para realizar búsquedas de manera eficiente es preciso utilizar una cadena de búsqueda utilizando palabras clave, que serán utilizadas en bases de datos científicos, extrayendo información de mayor relevancia acerca del presente tema respondiendo las preguntas de investigación. La tabla 3 presenta la cadena de búsqueda en cada base de datos y combinaciones utilizadas.

Tabla 3

Cadenas de Búsqueda.

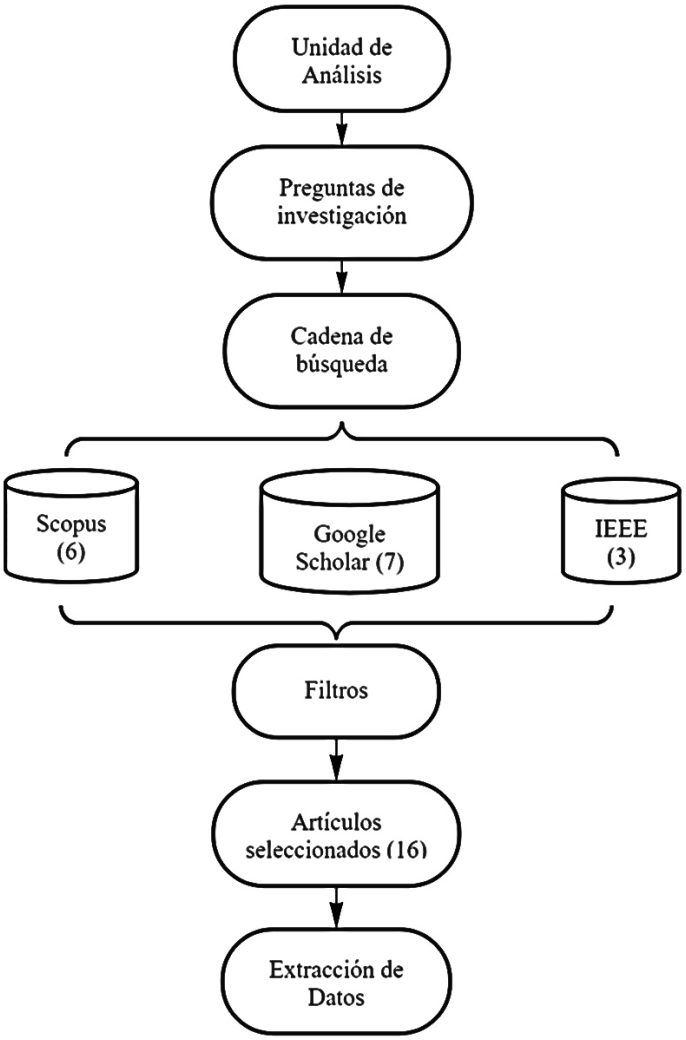
Criterio	Scopus	Google Scholar	IEEE
Cadena de búsqueda	(“Virtual Tour” or “Tour Virtual Reality”) and (“methodology up4ved” or “ methodology for developing virtual tours”) and (“advantages of a virtual tour”)		

1.1.4. Búsqueda en base de Datos

Una vez definida la cadena de búsqueda se procede con la investigación para la obtención de artículos científicos, obteniendo un total de 16 documentos siendo filtrados por los últimos 6 años. En la figura 4 se presenta el diagrama de protocolo de búsqueda para la correspondiente extracción de datos.

Figura 4

Diagrama de protocolo de Búsqueda.



1.1.5. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión son documentos que reúnen una serie de características, aquellos que se consideró para el presente proyecto son: libros, artículos científicos y trabajos de titulación pregrado.

Los criterios de exclusión se aplican a documentos que cumplen con características que impiden su participación en el presente proyecto. Las variables que se consideraron son: trabajos duplicados, artículos o libros pagados.

En la etapa I se consideró a todos los documentos que presentaban una relación con RV (Realidad Virtual), RV en dispositivos móviles y Turismo, los cuales fueron publicados hace no más de 6 años entre 2017-2022, tanto en los idiomas inglés, como en español.

En la etapa II se llevó a cabo una búsqueda de artículos relevantes donde se realizó la selección de artículos con mayor relevancia para el proyecto, en relación con la cadena de búsqueda ya planteada. Teniendo principal énfasis en el título, resumen y palabras claves.

En la etapa III se realizó una revisión de contenido de cada documento haciendo principal énfasis en la instrucción y conclusiones. El número de documentos seleccionados luego de haberlos filtrado se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Selección de Artículos.

Base de Datos	Etapa I	Etapa II	Etapa III
Scopus	70	15	6
Google Scholar	95	12	7
IEEE	35	9	3
Total	**200**	**36**	**16**

Los 16 documentos seleccionados se detallan en la tabla 5.

Tabla 5

Artículos Seleccionados.

Código	Artículo	Autor	Cita
A1	Virtual tours and informational modeling for conservation of cultural heritage sites.	Rebecca K. Napolitano, George Scherer, Branko Glisic.	(Napolitano et al., 2018)
A2	Evaluating Museum Virtual Tours: The Case Study of Italy	Kabassi Katerina, Amelio Alessia, Komianos Vasileios, Oikonomou Konstantinos.	(Kabassi et al., 2019)
A3	Virtual Reality and Tourism: Visiting Machu Picchu.	Diestro Jean, García Roberto, Bayona-Oré Sussy	(Diestro et al., 2021)
A4	Aplicación Web 3D para incrementar las visitas y mejorar la	Cardozo Zulema, Catillo Natali	(Cardozo Casanova &

Código	Artículo	Autor	Cita
	difusión institucional del Museo de Arte Moderno Gerardo Chávez, utilizando la metodología UP4VED.		Castillo García, 2017)
A5	Tecnologías Inmersivas Aplicadas: Realidad Virtual y Aumentada	Matías Selzer, Nicolás Gazcón, Juan Trippel Nagel, Martín Larrea, Silvia Castro y Ernesto Bjerg.	(Selzer et al., 2018)
A6	Robots, Inteligencia Artificial y Realidad Virtual: una aproximación en el sector del Turismo.	María del Mar Alonso Almeida	(Almeida, 2019)
A7	Pantalla, imágenes y cámara en la realidad virtual: una aproximación.	Mariano Zelcer.	(Mariano, 2018)
A8	Tour virtual interactivo 360 de las instalaciones de la universidad de Guayaquil.	Pincay Bermello Víctor Ramón, Rivas Rodríguez María José.	(Pincay, 2021)
A9	Evaluación de metodologías de desarrollo de entornos virtuales.	Yadira Arguelles Blanco, José L. Montero O´farill, Lourdes García Pujadas, Yennis Avila Torres, Katiuska Jiménez Roche	(Arguelles et al., 2021)
A10	Quality of Experience of 360-degree Videos Played in Google Cardboard Devices	Saket Vikram Singh and Markus Fiedler.	(Singh & Fiedler, 2020)
A11	La Realidad Virtual Inmersiva como herramienta educativa para la transformación social: Un estudio exploratorio sobre la percepción de los estudiantes en Educación Secundaria Postobligatoria	Blanca Miguélez-Juan, Patricia Núñez Gómez y Luis Mañas-Viniegra.	(Miguélez-Juan et al., 2019)

Código	Artículo	Autor	Cita
A12	Simulaciones con realidad inmersiva, semi inmersiva y no inmersiva	Francisco Marotta José Andrés Montes de Oca y Gastón Andrés Addati	(Marotta et al., 2020)
A13	Desarrollo De Componentes Basados En realidad mixta, Realidad virtual y Conocimiento experto Para Generación De Entornos De Aprendizaje hombre-Máquina	Santiago González, Alavaro García.Ana Núñez.	(González et al., 2021)
A14	Indicadores de tecnología de la información y comunicación	Andrés Peña, Lisseth Herrera	(Peña & Herrera, 2020)
A15	Elaboración de una visita virtual inmersiva a la ciudadela de Machu Picchu para el huésped del hotel Los Delfines para mejorar los servicios de información turística.	Jean Pierre Diestro Mandros, Roberto Ernesto Garcia Mercado	(Diestro & Garcia, 2018)
A16	Desarrollo de un Tour Virtual Utilizando Realidad Virtual, del museo Caracol de Piedra del Distrito De Paucamarca - San Marcos, Cajamarca 2020	Chavarri Rojas Elvis Waldir	(Chavarri Rojas, 2021)

1.1.6. Extracción de datos relevantes

La extracción de los datos de mayor relevancia está centrada en conceptos referentes a recorridos turísticos en realidad virtual (móvil) siendo esta la unidad de análisis. En la siguiente tabla se presentan los conceptos que responden las preguntas de investigación anteriormente planteadas.

Tabla 6

Matriz de conceptos

Código	Realidad Virtual	Características de la Realidad Virtual	Tipos de Realidad Virtual	Realidad Virtual en dispositivos móviles	Modelos 3D	Metodología de desarrollo de aplicaciones móviles	Beneficios de un Recorrido Virtual
A1					X		
A2		X					
A3	X						
A4						X	
A5	X						
A6	X						X
A7				X			
A8		X					
A9						X	
A10	X						
A11			X				
A12			X				
A13			X				
A14				X			
A15						X	
A16							X

1.2. Realidad virtual

En opinión de Selzer et al. (2018) "*gracias al avance de la tecnología, los dispositivos móviles con requerimientos de hardware necesarios puedan ser utilizados en aplicaciones de Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV), esto permite que se explore y se investigue su utilización en diversos campos".* Esto implica que una gran cantidad de personas cuentan con dispositivos móviles capaces de soportar este tipo de tecnología pudiendo tener una experiencia más inversiva y atrayente para el usuario final.

En los viajes, la posibilidad de poder experimentar previamente se limita a las imágenes del destino que se pueden observar a través de catálogos o videos y, aunque las redes sociales permiten recoger las sensaciones de otros viajeros y su valoración, esa experiencia sigue sin ser propia, sino basada en opiniones y experiencias ajenas que incluso pueden ser contradictorias en algunos casos. Por eso, la Realidad Virtual (RV) representa una oportunidad real de capitalizar la naturaleza única de los viajes y destinos con el fin de hacer partícipe al cliente de la experiencia del viaje desde el primer contacto inicial y hacer que pueda construir su propia experiencia (Almeida, 2019).

El tour virtual se puede llevar a cabo mediante el uso de gafas de realidad virtual como las mostradas en la figura 5, lo cual aumenta la experiencia del usuario significativamente. En este sentido la RV se encarga de explotar otras tecnologías como gráficos 3D o fotografías en 360°.

Figura 5

Gafas de realidad virtual.



Tomado de (Singh & Fiedler, 2020).

La RV es una tecnología emergente que con el pasar del tiempo ha tenido un aumento en sus usos, ya que no solo se enfoca en temas militares o médicos, tal como afirma Diestro et al. (2021) *"la realidad virtual surge como una solución alternativa. Las personas pueden sumergirse en entornos virtuales para explorar monumentos, museos y otros sitios"*. Lo cual demuestra que continúa expandiéndose e incluso llegar al ámbito turístico, ayudando incluso con las problemáticas actuales como es la emergencia sanitaria, siendo una solución tecnológica, ya que da la posibilidad de tener una gran experiencia sin tener que salir de casa, claro que no se podrá disfrutar del sitio en directo pero la posibilidad de tener acceso a un lugar sin costos y a un solo clic a miles de kilómetros genera una experiencia satisfactoria.

1.3. Características de la Realidad Virtual

Según Pincay (2021) la característica principal de las visitas virtuales es su consideración como una de las mejores formas de publicidad en el mercado, altamente atractiva y efectiva para los usuarios. El uso de esta tecnología interactiva amplía porcentualmente el número de visitas al día en la web que estar de modo presencial, todo esto por estar al alcance de la mano, realizar esta actividad desde los teléfonos celulares, ya que con estas se multiplican entre 25 y 30 veces las visitas al local. Son una forma sencilla, entretenida e interactiva de ver un espacio real en todas las direcciones de forma virtual.

1.4. Tipos de Realidad Virtual

La realidad virtual cuenta con algunas variantes, las cuales se puede clasificar según el nivel de inmersión que tenga el usuario con respecto al entorno virtual. En la tabla 7 se muestra los principales tipos de realidad virtual.

Tabla 7

Tipos de Realidad Virtual.

Tipos	
Realidad virtual no inmersiva	Simulador que se experimenta mediante un ordenador o smartphone sin el uso de gafas 3D. Puede incluir el uso de audífonos, para estimular los sentidos, pero con un bajo impacto. (Marotta, 2020)
Realidad virtual inmersiva	Este tipo si usa un sistema de gafas 3D y necesita de un ordenador o smartphone capaz de detectar los sentidos. Dando a el usuario una experiencia más inmersiva de alto impacto.(Miguélez-Juan et al., 2019)
Telepresencia	En este tipo cuenta con sensores controlados desde cierta distancia por un usuario, para la manipulación de otros dispositivos como drones o alguna máquina diseñada para esa tecnología.
Realidad virtual mixta	Es una combinación de la realidad virtual y realidad aumentada, resultando en una experiencia más realista. (González et al., 2021)

Teniendo en cuenta a los tipos de Realidad Virtual investigados, el que más se adecua al presente proyecto es el inmersivo, debido a que se lleva a cabo mediante el uso de gafas 3D y el uso de un smartphone, el cual reúne las especificaciones adecuadas para su funcionamiento.

1.5. Realidad Virtual en dispositivos móviles

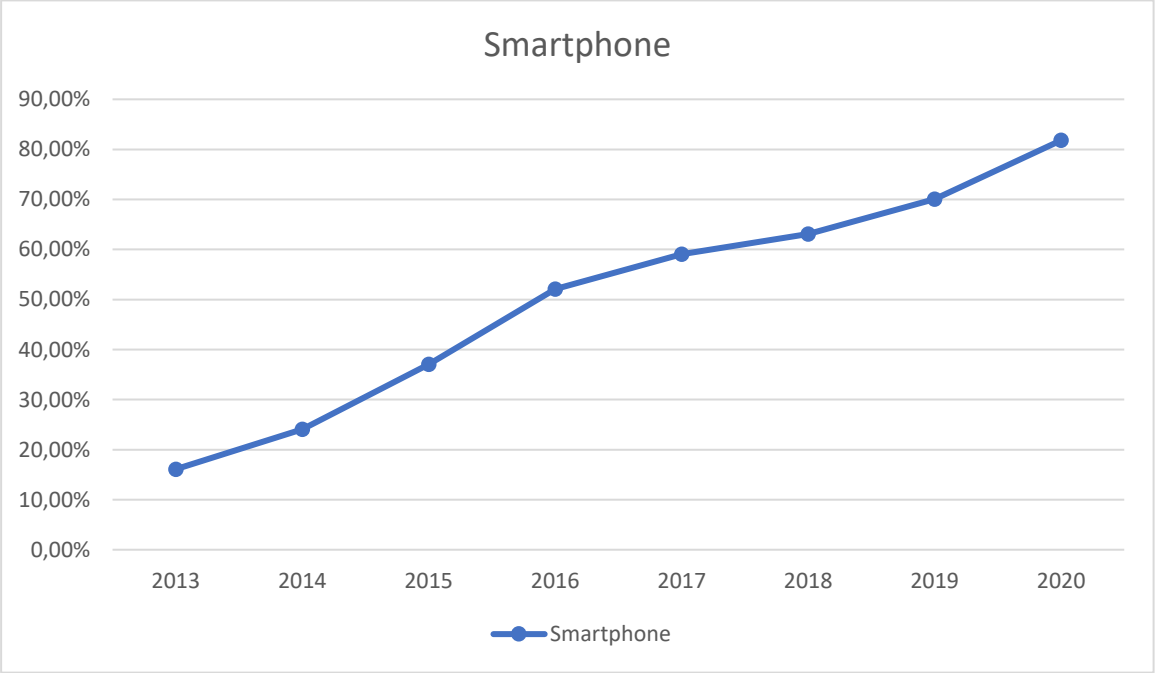
Uno de los aspectos más importantes al momento de poder tener una experiencia en realidad virtual es el precio. Ya que obtener un visor 3D de gran de gran calidad en conjunto de un potente ordenador resulta muchas veces en un precio desorbitado, este puede ser uno de los motivos por el cual no todo el mundo puede tener acceso a ese tipo de experiencias. Por lo cual

el acceder a este mundo con únicamente el uso de un smartphone y un complemento, resulta ser algo posible para la mayoría de población.

Tomando en cuenta que la mayoría de la población cuenta con acceso a un dispositivo móvil, como se muestra en la figura 6 en el que un 81.80% del tráfico de internet se lo realiza desde un smartphone, es fácil asumir que pueden tener una experiencia nueva. Claro que tendrán que hacer uso de un agregando que es el uso de gafas en realidad virtual para dispositivos móviles, esto debido a su fácil accesibilidad y usabilidad. Siendo un agregado bastante económico y accesible para la población interesada.

Figura 6

Porcentaje de personas que tienen teléfono inteligente a nivel nacional.



Fuente: Adaptado de (Peña & Herrera, 2020)

Asimismo, gracias al cómo están estructurados los anteojos de realidad virtual cierran toda posibilidad de ver el exterior, ya que todo el campo visual queda dominado por las imágenes que se ven en la pantalla. Este está constituido por figuras 3D y audio, como consecuencia produce una serie de sucesos que dan como resultado la sensación de estar en la locación. El uso de las gafas 3D en conjunto con auriculares, vuelve aún más inmersiva la experiencia. Viéndose implicado tanto la vista como el oído, por ello el resto de los sentidos gusto, olfato y tacto se mantiene conectados con la realidad, pero de forma disminuida (Mariano, 2018).

Dentro de lo cotidiano el uso de Realidad Virtual en un dispositivo móvil no es un gran reto para la población que esta familiarizada con la tecnología, pero como menciona Kabassi et al. (2019) "*otro factor que actúa en contra del desarrollo de un entorno de RV es la falta de experiencia pública en la interacción directa. Este problema es más evidente en los casos en que los usuarios son mayores o novatos en el uso de los ordenadores o teléfonos".*

1.6. Modelos 3D

Tal como menciona Napolitano et al. (2018) los métodos 2D de documentación pueden ser útiles para un proyecto debido a los menores costos, requisitos de tiempo y archivos de datos. Sin embargo, las imágenes en 2D solo pueden capturar una cantidad limitada de detalles. Además, múltiples gráficos 2D no siempre producen un completa e intuitiva comprensión de un edificio. En varios estudios, existen dos tipos principales de Realidad Virtual aquellos hechos de modelos poligonales 3D y los hechos con panoramas esféricos. Entornos de realidad virtual

hechos de poligonales 3D son modelos que pueden ser costosos en términos de tiempo y capacidad.

Una de las principales ventajas al hacer uso de modelos 3D, es que en su mayoría son más atractivos para el usuario obteniendo una mejor inmersión con dichos modelos. Siendo lo óptimo el hacer uso de modelos 3D únicamente cuando sea necesario, y modelos en 2D siempre y cuando se pueda realizar sin perder la experiencia.

1.7.Beneficios de un Recorrido Virtual

En prospectiva el realizar un recorrido virtual para teléfonos móviles da un enfoque benéfico en varios aspectos a nivel del usuario, tal como menciona Almeida (2019) *"El proporcionar una experiencia global mejorada envuelve más a los usuarios lo que les permite incrementar su habilidad para absorber conceptos e información en lo que se denomina una experiencia multisensorial mediada por medios computacionales*".

Así mismo, se puede hacer mención en que los beneficios del desarrollo del tour virtual para una empresa también son múltiples, de los cuales podemos aludir que la comunidad podrá mostrar su gran atractivo turístico a través del tour virtual, lo que atraerá cada vez más turistas deseosos de conocer y visitar, los hermosos paisajes que lo rodean, logrando promocionar el turismo en el lugar, lo cual generará mayores recursos económicos (Chavarri, 2021).

1.8. Metodología de desarrollo de Entornos Virtuales.

En cuanto a la selección de una metodología para el desarrollo de la aplicación se optó por Unified Process for Virtual Environment Development en siglas UP4VED, que según

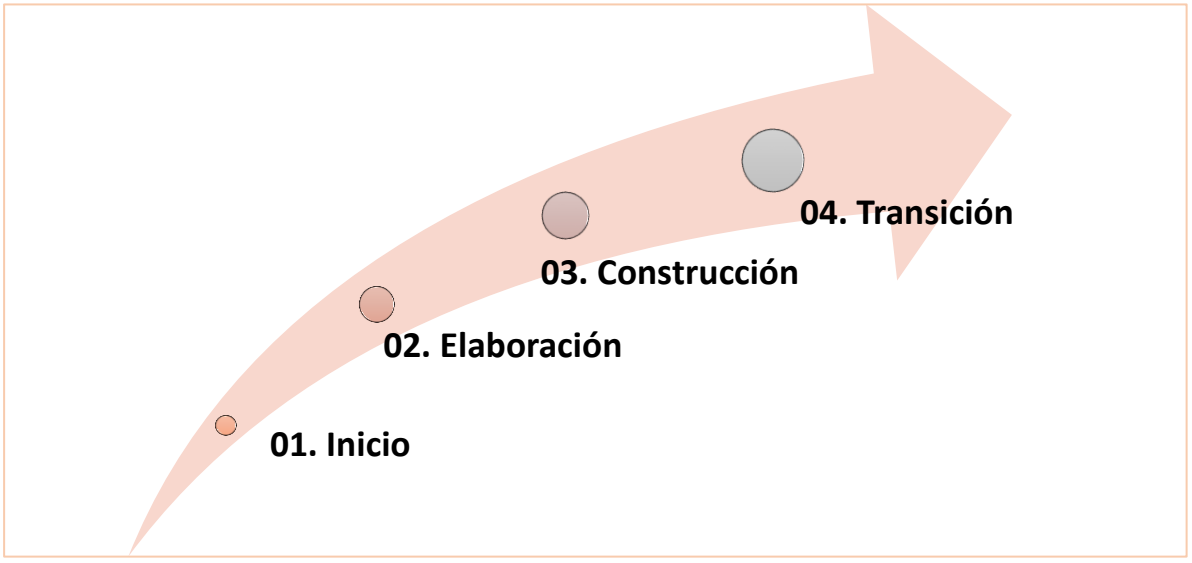
Cardozo & Castillo (2017) *"Esta metodología recoge las mejores propuestas planteadas en las metodologías existentes para el desarrollo de EV. UP4VED ha ayudado en la solución de problemas que antes se veían en otras metodologías, como, por ejemplo: falta de flexibilidad, falta de documentación, poca reutilización de componentes, arquitectura poco robusta".*

Teniendo en cuenta que es necesario un buen flujo de trabajo,(Arguelles et al., 2021) asevera que UP4VED especifica roles, tareas, productos de trabajo y flujos de proceso que permiten cubrir las actividades establecidas; gestionando así de forma adecuada cada uno de los requisitos que se les asocia.

La Metodología UP4VED está organizada mediante una jerarquía de paquetes, cada uno de los cuales incluye disciplinas, roles, tareas y productos. De igual manera, su ciclo vital está compuesto por 4 fases: inicio, elaboración, construcción y transición, como se muestra en la figura 7.

Figura 7

Fases de la Metodología UP4VED.



Nota: Sus 4 fases se encuentran organizadas jerárquicamente siendo su Ciclo Vital. Definiendo las actividades que se desarrollarán e hitos que alcanza cada fase, adaptado de (Diestro & Garcia, 2018)

CAPÍTULO II:

Desarrollo

El progreso del Recorrido Virtual en dispositivos móviles se realizó mediante la metodología UP4VED como marco de desarrollo, la cual permite una gran flexibilidad a los cambios mediante sus interacciones, dando como resultado un producto de calidad. Además, se hace uso de C# como leguaje de programación, en conjunto con Unity 3D como herramienta de desarrollo de videojuegos. El proceso de difusión de Chaupi Estancia Winery cuenta principalmente con las siguientes estrategias de publicidad: Facebook, WhatsApp y página web.

2.1. Fase I: Inicio

2.1.1. Definición de Stakeholders

Los Stakeholders (interesados) del proyecto son identificados en la tabla 8:

Tabla 8

Stakeholders del proyecto

Nombre	**Rol**
Irving Reascos	Verificador
Alan Guamán	Analista Arquitecto Desarrollador 3D Diseñador de la interfaz de usuario. Diseñador gráfico del entorno

2.1.2. Identificación de Necesidades

Los potenciales usuarios identificados son: personal interno que dictan el recorrido dentro las instalaciones y el usuario final, es decir, los visitantes interesados en el recorrido. En la tabla 9 se identifica las necesidades de los usuarios.

Tabla 9

Identificación de Necesidades

Necesidades	
Personal interno	**Usuario final**
Explicar y simular de manera confiable.	Una herramienta intuitiva e inmersiva que cuente con una retroalimentación correcta. Realizan un recorrido con un guía. Trabajan con dispositivos electrónicos.

2.1.3. Identificación de Requisitos

A continuación, se muestran los requisitos funcionales y no funcionales que se pudieron obtener:

Requisitos Funcionales:

- El usuario podrá salir del Recorrido Virtual en el momento que lo desee.
- Se le mostrará contenido detallado sobre la estructura de las edificaciones al usuario.
- El usuario debe utilizar las gafas de Realidad Virtual para una mejor visualización del entorno.

- La aplicación permitirá al usuario mover la cabeza hasta 360° mientras se desplaza en una ruta preestablecida.
- Permitir al usuario visualizar el entorno virtual 3D.
- El usuario podrá escoger narrador.
- El usuario podrá escoger personaje.
- El usuario podrá escoger el escenario en el cual quiere navegar.

Requisitos No Funcionales:

- La aplicación móvil funcionará sobre la plataforma Android.
- Las interfaces cumplirán con los estándares de diseño móvil.
- La aplicación móvil debe admitir cambios futuros.
- La aplicación móvil deberá tener un nivel aceptable de usabilidad.
- El sistema debe ser monousuario, no permite la colaboración con otros sistemas o varios usuarios.

2.2. Fase II: Elaboración

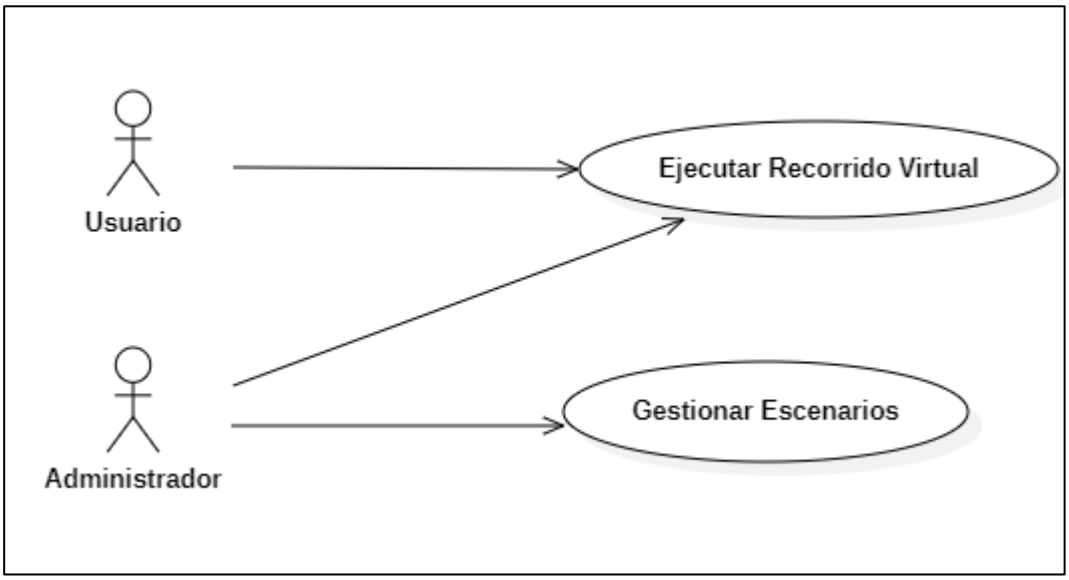
2.2.1. Diagrama de casos de uso de negocio

Actor Usuario: Este actor navega por el ambiente 3D visualizando los viñedos y principales construcciones a medida que haga el recorrido; también escuchará una explicación del entorno en el que se desenvuelve.

Actor Administrador: Persona con acceso al gestor de personajes donde realizará activación o desactivación de ciertos elementos del recorrido. Se muestra de mejor manera en la figura 8.

Figura 8

Diagrama casos de uso



2.2.2. Descripción de casos de uso

A continuación, se busca identificar las necesidades del usuario en referencia a las funcionalidades de la aplicación móvil mediante historias de usuario.

Tabla 10

Descripción de Caso de Uso – Selección de Narrador

Nro.	**01**
Nombre de Caso de uso	Selección de Narrador
Actor	Usuario

Prioridad	Alta
Descripción	La aplicación móvil 3D permite al usuario seleccionar el tipo de narrador que lo guiará durante todo el recorrido
Pre-Condición	Las voces de narración deben estar cargador en cada personaje de narración.
Flujo básico	1. El usuario selecciona la opción “Iniciar Tour” en el menú principal 2. El usuario selecciona el personaje en el cual está cargado la voz de narración. 3. El usuario interactúa con el entorno con las indicaciones del narrador.
Flujos alternos	1. El usuario escucha la voz de narración en cuanto inicie el Tour

Tabla 11

Descripción de Caso de Uso – Selección de personaje 3D

Nro.	**02**
Nombre de Caso de uso	Selección de Personaje
Actor	Usuario
Prioridad	Alta
Descripción	La aplicación móvil 3D permite al usuario seleccionar el personaje con el cual va a realizar el recorrido.
Pre-Condición	Los personajes y animaciones deben estar cargados previamente para su utilización.
Flujo básico	1. El usuario selecciona la opción “Iniciar Tour” en el menú principal

	2. El usuario selecciona el narrador. 3. El usuario selecciona el personaje con el que quiere recorrerás las instalaciones. 4. El usuario interactúa con el entorno con las animaciones cargadas en cada personaje.
Flujos alternos	1. El usuario visualiza el personaje seleccionado y los movimientos que realiza.

Tabla 12

Descripción de Caso de Uso – Selección de Escenarios 3D

Nro.	**03**
Nombre de Caso de uso	Selección de Escenarios
Actor	Usuario
Prioridad	Alta
Descripción	La aplicación móvil 3D permite al usuario seleccionar el escenario con el cual va a realizar el recorrido.
Pre-Condición	Los escenarios deben estar activos para poder ingresar a cada uno de ellos.
Flujo básico	1. El usuario selecciona la opción “Iniciar Tour” en el menú principal 2. El usuario selecciona el narrador. 3. El usuario selecciona el personaje. 4. El usuario selecciona el escenario que va a recorrer.
Flujos alternos	1. El usuario visualiza el personaje seleccionado y los movimientos que realiza.

Tabla 13

Descripción de Caso de Uso – Administración de Escenarios 3D

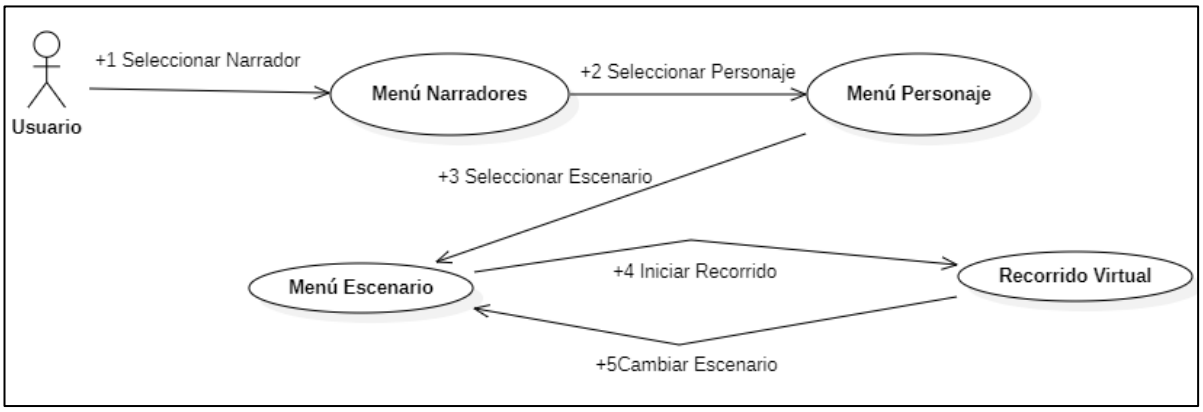
Nro.	**04**
Nombre de Caso de uso	Activación de Escenario
Actor	Administrador
Prioridad	Alta
Descripción	La aplicación móvil 3D permite ingresar al administrador a un menú en el cual puede activar o desactivar los escenarios según corresponda.
Pre-Condición	Los escenarios se encuentran todos activos.
Flujo básico	1. El administrador selecciona la opción "Administrar Escenarios" en el menú principal 2. El administrador visualiza un menú en el que se encuentran los escenarios. 3. El administrador puede activar o desactivarlos para el ingreso de los usuarios. 4. El administrador visualiza si las escenas se encuentran en estado activo o inactivo.

2.2.3. Realización de diagramas de colaboración

Recorrer Escenarios: El usuario realizará un recorrido virtual, en el cual selecciona un personaje, narrador y escenario que apetezca, mejor apreciado en la figura 9. El control de movimientos lo realizará con el movimiento y rotación de la cabeza.

Figura 9

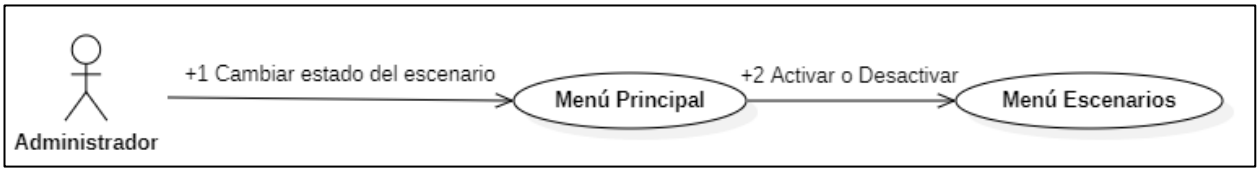
Diagrama de colaboración - Recorrido virtual



Administrar Escenarios: El usuario administrador cambia el estado de los escenarios, de tal manera que controla el escenario disponible para realizar el recorrido como se observa en la figura 10.

Figura 10

Diagrama de colaboración - Administrar Escenarios



2.2.4. Herramientas del Proyecto

Una vez detallado los stakeholders y requerimientos para el desarrollo del sistema, se continúa con la descripción de las tecnologías con las que se desarrollara la aplicación.

Tecnologías de Desarrollo

SketchUp

Es un programa de modelado en tres dimensiones. Mayormente utilizado para el modelado de arquitectura, diseño industrial, GIS y videojuegos. Permite realizar el modelado de las principales estructuras 3D dentro del proyecto tales como el terreno y edificaciones (https://www.sketchup.com).

Unity 3D

Es un motor de videojuegos multiplataforma. Está disponible como plataforma de desarrollo para Mac OS, Linux y Microsoft Windows. Cuenta con distintivas características y versatilidad que facilita el uso de la herramienta teniendo una amplia documentación como guía de desarrollo por lo cual es la plataforma en la que se realiza el desarrollo del recorrido virtual (https://unity.com/es).

Cardboard Google VR

Es una tecnología de Google, que nos permite tener una experiencia de Realidad Virtual, con el uso de un dispositivo móvil inteligente. En el presente caso se hace uso de este complemento para el desarrollo del Recorrido Virtual (https://arvr.google.com/cardboard/).

Audacity

Es el editor de audio y sonido que puede ser usado para grabación de audio. Siendo usado para la grabación de las voces de narración (https://www.audacityteam.org).

Google Maps

Herramienta de búsqueda de ubicaciones que permite geolocalizar un punto concreto, calcular rutas, encontrar los lugares de interés (https://www.google.com.ec/maps/).

2.3.Fase III: Construcción

A continuación, se describe el desarrollo de la aplicación móvil.

2.3.1. Recolección de Información.

Como primera instancia se realizó una visita presencial, en la cual se obtuvo la información necesaria para iniciar con la construcción del entorno virtual, la información fue recolectada por medio de fotografías y videos, así como la toma de medidas de elementos que se encontraban dentro las instalaciones, como se muestra en la figura 11.

Figura 11

Toma de medidas.



En la figura 12 se puede apreciar la toma de fotografías y videos de la recepción de igual manera se realizó con las demás edificaciones.

Figura 12

Toma de fotografías y videos.



Con el uso de Google Maps se apreció desde una toma aérea las instalaciones de Chaupi Estancia Winery como se muestra en la Figura 13.

Figura 13

Toma satelital Chaupi Estancia Winery.

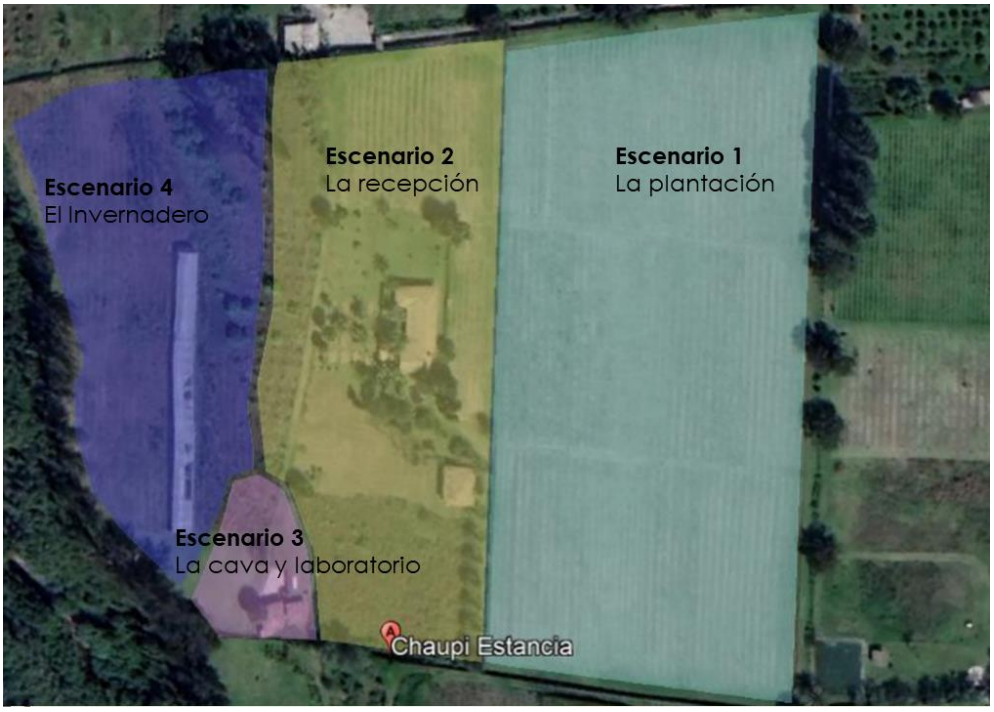


Fuente: (Google Maps, 2022)

Debido a la extensa área con la que cuenta Chaupi Estancia, se optó por dividir el recorrido en cuatro escenarios tal y como se muestra en la figura 14. Se puede denotar una división en el terreno, siendo el escenario 1 la plantación, el escenario 2 la recepción, el escenario 3 comprendido por la cava y el laboratorio, y finalmente, el escenario 4 en el que se encuentra el invernadero.

Figura 14

División de escenarios.



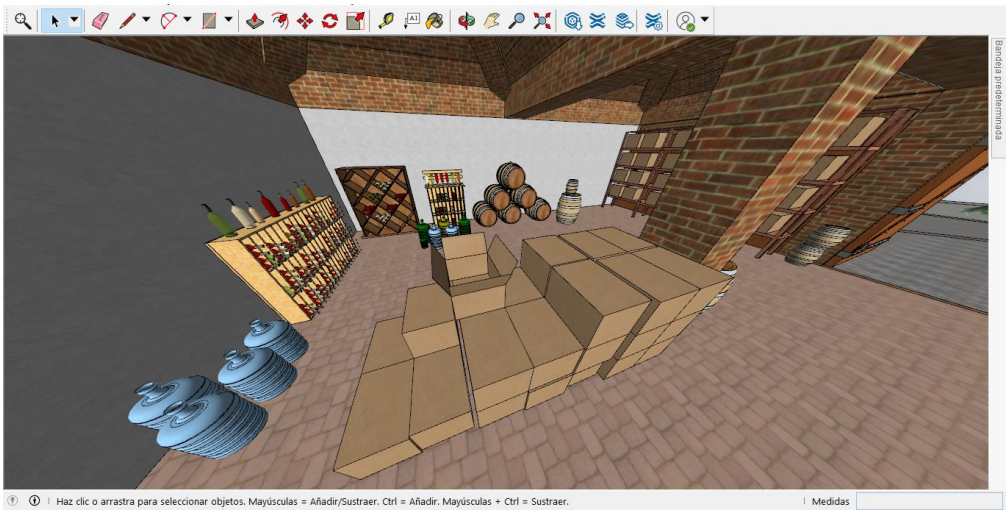
Fuente: Adaptado de (Google Maps, 2022)

2.3.2. Creación de elementos 3D

Se modeló cada una de las edificaciones y elementos que las conforman en Sketchup, esta herramienta permitió construir elementos en los ejes X Y Z, gracias a que este programa es utilizado para el diseño gráfico y modelado tridimensional, intentando parecerse en lo posible a la realidad. En la figura 15 se muestra el modelado 3D de varios objetos entre los cuales se encuentran barriles, muebles, cajas y botellas.

Figura 15

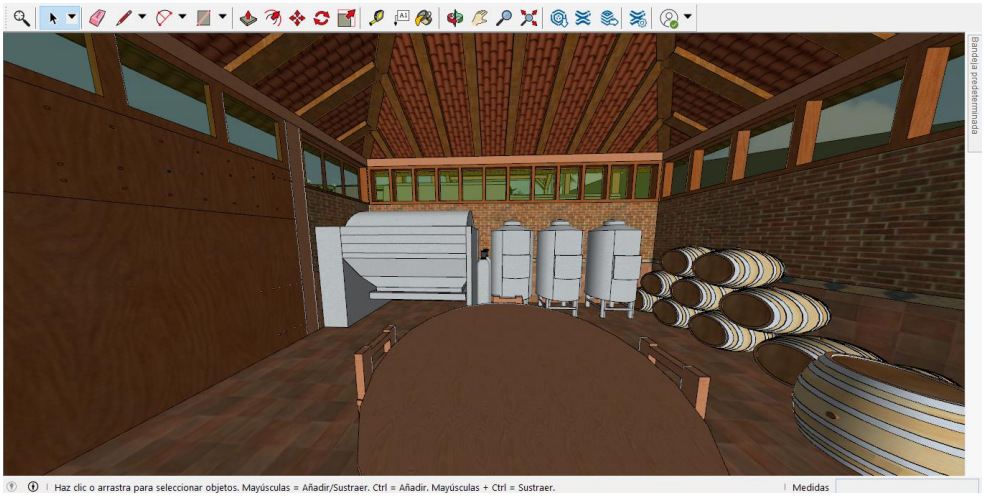
Modelado 3D de barriles, muebles, botellas y cajas.



En la figura 16 se muestra el modelo 3D de las maquinarias usadas para la extracción de jugo de uva.

Figura 16

Modelado 3D maquinaria.



El modelado de cada vid (planta que produce uva), resulta en una gran cantidad de polígonos y para asemejar lo mayormente posible, se modeló cada una de las hojas, lo cual resulta en una gran carga gráfica para un teléfono, por lo cual se optó por mantener las vides más frondosas al frente para su visualización, en cambio las del fondo se disminuyeron en cantidad de hojas. A su vez, se redujeron sus polígonos, siendo más amigable con el proceso gráfico del teléfono móvil. Lo que se muestra en la imagen es lo que se recreó en el modelo 3D. A su vez los modelos de las plantas fueron usados en su mayoría en el escenario 1 *"la plantación"* que se muestra en la figura 17.

Figura 17

Modelado de la plantación.



En la figura 18 se muestra la recreación en 3D de la recepción, siendo la edificación principal del escenario 2 "*La recepción*". En esta se recibe a los visitantes y también es un lugar en el que se puede degustar de vinos y bocaditos; incluso tener una vista de los jardines que se encuentran a un lado de la edificación. En este caso se modelaron las flores, muebles y vegetación que se consideró de mayor relevancia.

Figura 18

Modelado de la recepción.



Una de las principales edificaciones para conservar el vino es la cava, la cual está bajo tierra, ya que aquí puede mantener una temperatura y humedad idoneos para el vino. En la figura 19 se puede observar el cómo la cava fue recreada en un modelo 3D siendo parte del escenario 3, donde se encuentran gran cantidad de barriles y botellas de vino.

Figura 19

Modelado de la Cava.



El laboratorio es la edificación en la que se realiza el proceso de extracción de jugo de las uvas luego de su cosecha. Esta actividad se realiza con grandes maquinarias, aquí es donde el experto cata cada de una de las cosechas para su correspondiente almacenamiento y análisis. En la figura 20 se puede observar la recreación de la edificación e instrumentos en 3D, que forman parte del escenario 3 *"la cava y el laboratorio"*.

Figura 20

Modelado del Laboratorio.



Una de las mejores opciones para controlar el crecimiento de la planta, es hacer uso de un invernadero, esto en cierta manera permite el control del ambiente en el que se desarrolla la planta, para así tener mejores beneficios en cuanto a la producción. En la figura 21 podemos observar la recreación del invernadero con su respectiva plantación, siendo este modelo parte primordial del escenario 4 *"El invernadero"*.

Figura 21

Modelado del Invernadero.



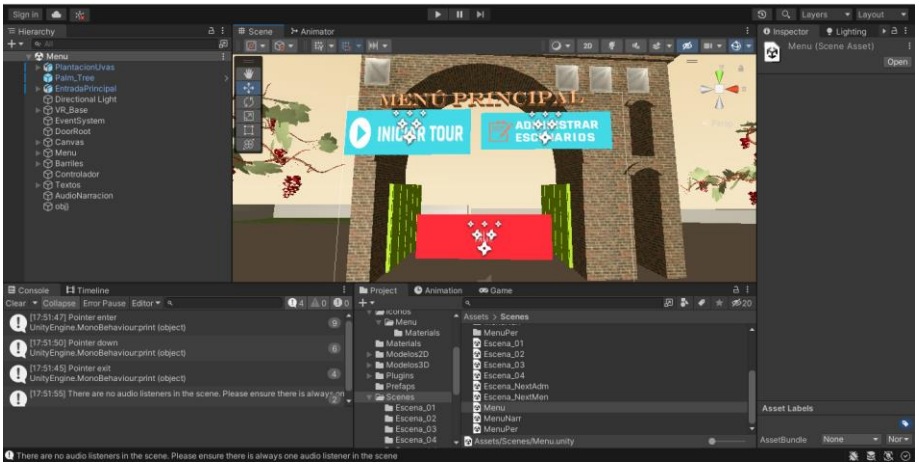
2.3.3. Programación del Entorno Virtual

Una vez creado los modelos 3D de las edificaciones, los muebles y demás elementos. Se continua con la creación del entorno virtual. En este apartado se hace uso de la herramienta Unity 3D en la cual se junta todos los modelos 3D, los cuales se ubican en la misma dirección de las fotografías para lograr un mayor parentesco.

Posteriormente, con lo planteado se elabora un menú de bienvenida que se muestra en la figura 22, esta escena será la mostrada al arrancar la aplicación, misma que especifica 3 opciones con las que puede iniciar el recorrido, administrar el estado de los escenarios o simplemente salir, el usuario podrá seleccionar la de preferencia.

Figura 22

Escena 1 - Menú principal.



En caso de haber seleccionado la opción iniciar tour de la figura 22, se pasa a la escena 2 en la que se encuentra un menú con dos personajes necesarios para continuar el recorrido y una opción salir (figura 23).

Figura 23

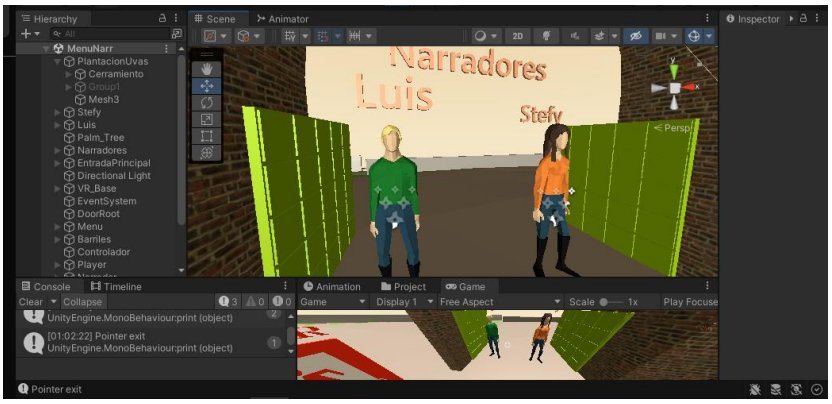
Escena 2 - Menú personajes.



Una vez seleccionados los personajes con los cuales se efectuará el recorrido, se continúa con la escena 3 en la que se puede seleccionar el narrador de preferencia, en este caso se cuenta con 2 narradores mostrados en la figura 24 que acompañaran al usuario durante todo el trayecto.

Figura 24

Escena 3 - Menú narradores



Una vez seleccionados tanto el personaje como el narrador, tenemos acceso al menú de escenarios mostrado en la figura 25, en el que se tiene acceso a los 4 escenarios (plantación, recepción, cava e invernadero), cada uno cuenta con una narración distinta, contada por la voz de narración seleccionada anteriormente y se los recorrerá con el personaje ya selecto, así como la opción de salir al menú anterior.

Figura 25

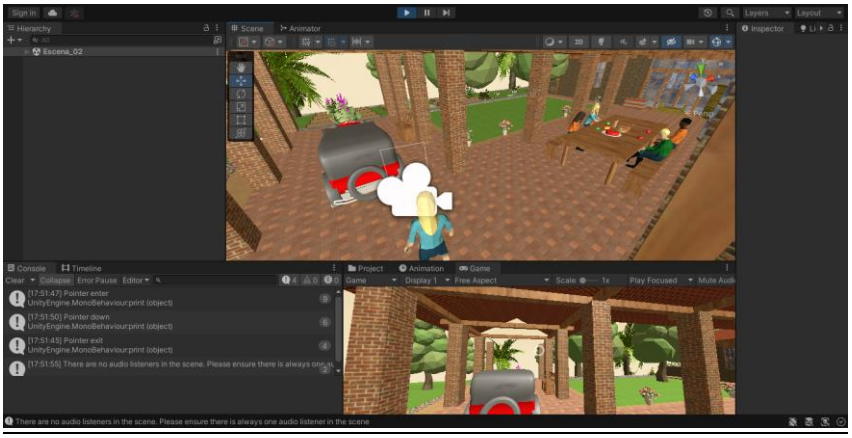
Escena 4 - Menú escenarios.



Una vez ingresado el escenario de preferencia, se continuará con el recorrido dentro del mismo como se muestra en la figura 26, este proceso puede ser realizado en cualquiera de los 4 escenarios.

Figura 26

Recorrido de escenarios.

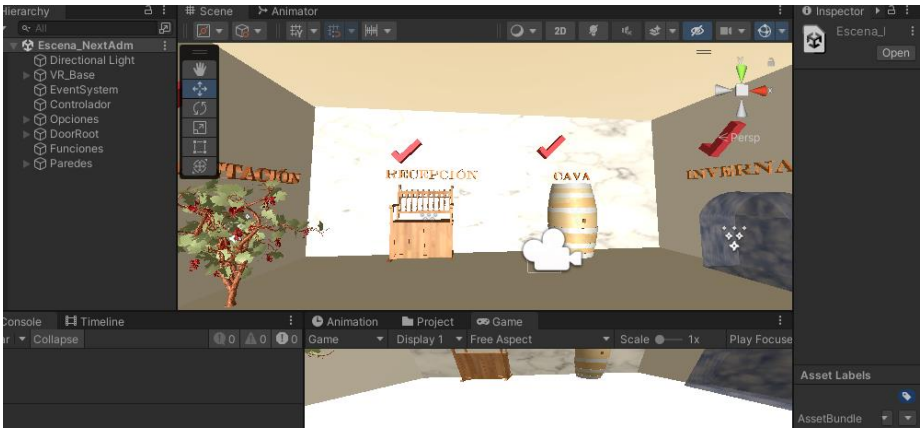


En caso de haber seleccionado la opción de administras escenarios en la escena 1 figura 22, se continúa con el menú: *administrar escenarios* figura 27, en la cual se indica el estado de

los escenarios y se muestra con los gráficos de X(inactivo) y ✓(activo). En consecuencia, este factor indica los escenarios que se muestran o no en la escena 4 figura 25.

Figura 27

Escena - Administración de escenarios



2.3.4. Descripción del entorno virtual.

La aplicación móvil de Chaupi Estancia es un ambiente virtual, que permite al usuario realizar un recorrido virtual y visualizar las principales edificaciones; así como también escuchar una charla del narrador con información corta y precisa de la viña (terreno con plantas de uva), los modelos 3D pretenden acercar lo más posible a la realidad.

El recorrido está conformado por una plantación de uvas con vegetación extra que la rodea, la primera edificación es la recepción, en su interior hay varios muebles, en el exterior un jardín con distintos tipos de flores y vegetación, la segunda edificación es la cava, que en su interior guarda estantes para las botellas de vino y barrilles, así como una gran cantidad de cajas que almacenan copas. Es una edificación que se encuentra bajo tierra, debido a que es un

ambiente propicio para la conservación del vino. En el laboratorio, hay un congelador en el cual se almacena barriles de vino para mantener a bajas temperaturas, así mismo una gran cantidad de maquinaria que facilita el proceso de fabricación del vino. Finalmente, está la edificación del invernadero, donde se encuentran gran cantidad de plantas de uva; aquí se puede tener una mejor y optima producción. Todo el recorrido se lo realiza observando estas edificaciones y plantaciones, dando como resultado 4 escenarios.

2.4.Fase IV: Transición

2.4.1. Detalle de pruebas

A continuación, en la tabla 14 se describe el plan y el resultado de la validación de las pruebas realizadas del presente proyecto.

Tabla 14

Plan de Pruebas

Nro.	Caso de Uso	Descripción
01	Selección de Narrador	**Propósito:** Verifica que el recorrido virtual puede efectuarse con la elección de cualquier narrador. **Fujo:** 1. Ejecutar la aplicación. 2. Selección de la opción iniciar tour. 3. Mantener la vista sobre el narrador de preferencia hasta que esté sea seleccionado. **Resultado esperado:** Que el recorrido virtual se efectúe con el narrador seleccionado.

Nro.	Caso de Uso	Descripción
02	Selección de Personaje	**Propósito:** Verifica que el recorrido virtual puede efectuarse con la elección de cualquier personaje. **Fujo:** 1. Ejecutar la aplicación. 2. Selección de la opción iniciar tour. 3. Selección del narrador. 4. Mantener la vista sobre el personaje hasta que se seleccione el de preferencia. **Resultado esperado:** Que el recorrido virtual se efectúe con el personaje seleccionado.
03	Selección de Escenarios	**Propósito:** Verifica que en el recorrido virtual tenga acceso a los escenarios con estado activo y acceder a ellos las veces que se requiera. **Fujo:** 1. Ejecutar la aplicación. 2. Selección de la opción iniciar tour. 3. Selección el narrador. 4. Selección el personaje. 5. Mantener la vista sobre el escenario al que se ingresara hasta que sea seleccionado. 6. Realizar el recorrido en el escenario escogido con el narrador y personaje previamente seleccionados. 7. Repetir o salir del recorrido según se requiera. **Resultado esperado:** Que se realice el recorrido virtual en los escenarios seleccionados y se pueda salir de los mismos.
04	Activación de Escenario	**Propósito:** Verifica que se puede hacer cambio de estado de los escenarios y mostrar únicamente los activos. **Fujo:** 1. Ejecutar la aplicación. 2. Selección de la opción administrar escenarios.

Nro.	Caso de Uso	Descripción
		3. Visualiza el estado en el que se encuentran los escenarios. 4. Selección del escenario al que se cambia el estado (activo o inactivo). **Resultado esperado:** Que se pueda cambiar de estado y muestre únicamente los escenarios en estado activo para realizar el recorrido virtual.

2.4.2. Requerimientos

Para realizar la respectiva validación es necesario hacer uso de los siguientes equipos:

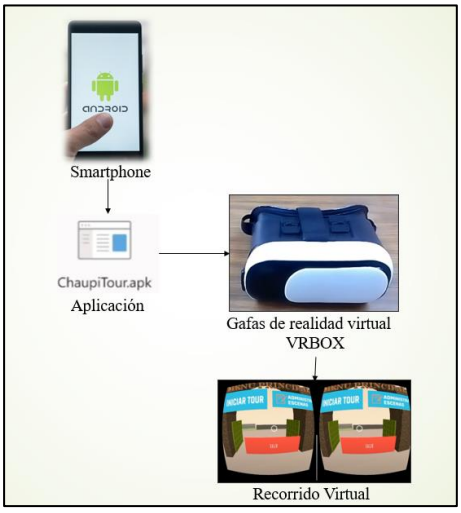
- **Smartphone**
    - Sistemas Operativo Android 7.1 o superior.
    - Aplicación ChapiTour.apk.
    - Instalar Aplicación.
    - La pantalla mínima de 4.5”; el máximo, de 5,5”.
- **Gafas de realidad virtual**
    - Gafas VRBOX o similares.

Ambiente de Pruebas

En la figura 28 se muestra el ambiente en que se lleva a cabo cada prueba, teniendo en cuenta que es necesario el uso de la aplicación, un teléfono y las gafas de realidad virtual.

Figura 28

Ambiente de Pruebas.



Cronograma de elaboración de casos de prueba

En la tabla 15 se muestra quien se hará cargo de la respectiva ejecución de las pruebas anteriormente planteadas, también se especifica la aplicación con la que se trabajará.

Tabla 15

Cronograma de elaboración de casos de prueba.

Iteración	Responsable	Documento	Aplicación
1ra	Guamán Alan	Ejecución de casos de prueba.	ChaupiTour.apk

Resultados de pruebas

En la tabla 16 se muestra las estadísticas de las pruebas realizadas, en las cuales se puede ver que todas fueron probadas.

Tabla 16

Estadísticas de casos de pruebas.

Casos	Si se realizo	No se realizo
OK	**4**	**0**
Error	**0**	**0**
No soportados	**0**	**0**
Total, Ejecutados	**4**	**0**
Debe ejecutarse	**4**	**0**

2.4.3. Detalle de incidencias

En la tabla 17 se muestra el resultado de cada caso de uso al que se le sometió a prueba para su correspondiente validación.

Tabla 17

Detalle de Incidencias

Nro.	Caso de Prueba	Resultado
1	Verifica que el recorrido virtual puede efectuarse con la elección de cualquier narrador.	OK
2	Verifica que el recorrido virtual puede efectuarse con la elección de cualquier personaje.	OK
3	Verifica que en el recorrido virtual tenga acceso a los escenarios con estado activo y acceder a ellos las veces que se requiera.	OK
4	Verifica que se puede hacer cambio de estado de los escenarios y mostrar únicamente los activos.	OK

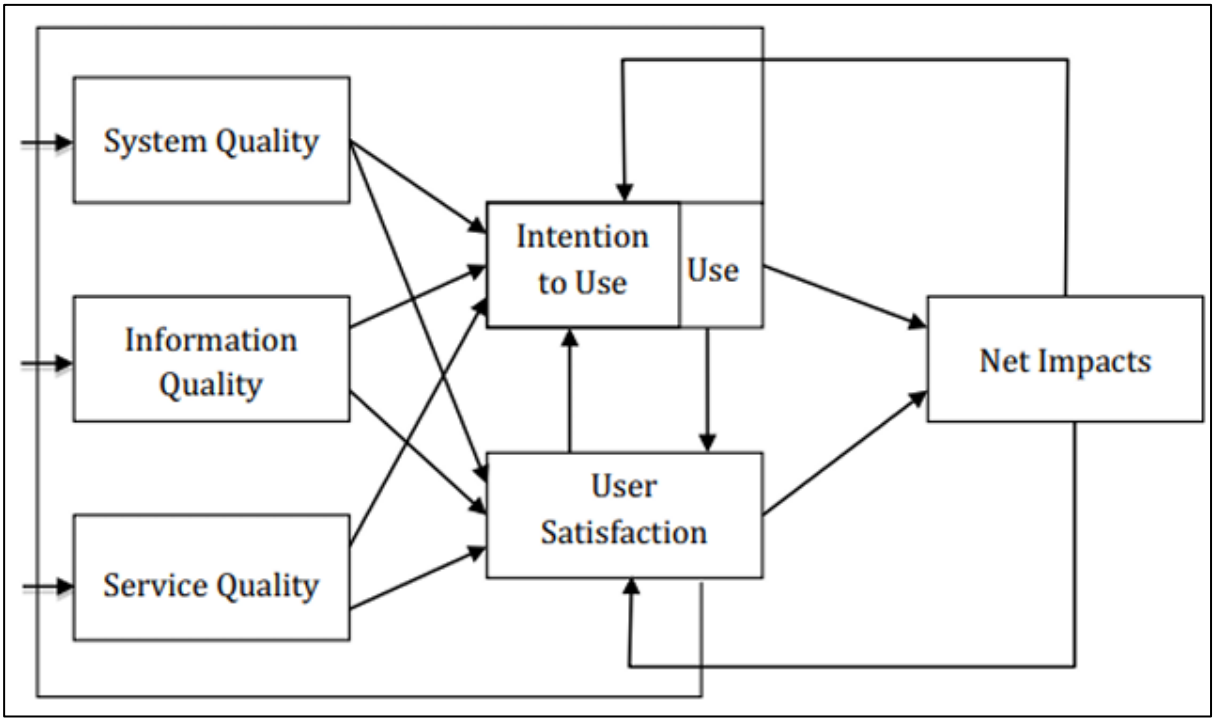
CAPÍTULO III

Resultados

El presente capítulo se orienta en la validación del recorrido turístico virtual móvil a través del modelo de DeLone y McLean. Este es interpretado como un sistema que puede ser evaluado en términos de calidad de información, calidad del sistema y calidad del servicio; siendo características que afectan a la intención de uso y satisfacción del usuario.

Figura 29

Modelo de éxito de DeLone and McLean



Fuente: Adaptado de (DeLone & McLean, 2016)

En la figura 29 se observan las variables de éxito individuales del modelo de DeLone & McLean, en las que la calidad del sistema, calidad de la información y calidad del servicio están involucradas directamente con la intensión de uso y la satisfacción del usuario, por lo cual, si los resultados son positivos influyen en la intensión de uso por parte del usuario. Es entonces que consiguen los impactos netos, como el resultado de la relación entre todas las variables. Es necesario aclarar que, si el usuario no está satisfecho con el uso del sistema, no se obtendrán impactos netos que aporten de manera positiva.

3.1. Herramienta de medición

3.1.1. Planificación.

A continuación, la actividad radica en crear instrumentos con la finalidad de recopilar datos, dentro de este orden de ideas se trazó un cuestionario, en el cual se hace uso de las variables de éxito del modelo DeLone & McLean. En la tabla 18 se muestra la matriz usada para definir las preguntas, las cuales están basadas en el cuestionario realizado por (Adebowale, 2017).

Tabla 18

Preguntas del cuestionario.

Dimensiones	Variables	Elementos de medición
Calidad del Sistema.	Facilidad.	1. ¿La aplicación es fácil de utilizar?
	Interactividad.	2. ¿La interfaz mostrada es amigable e intuitiva?
	Flexibilidad.	3. ¿La aplicación tiene un acceso cómodo y eficaz?
	Facilidad de aprendizaje.	4. ¿El tiempo de aprendizaje de la aplicación es corto?

	Dimensiones	Variables	Elementos de medición
Modelo de DeLone y McLean	Calidad de la Información.	Relevancia.	5. ¿La información proporcionada le parece relevante?
		Comprensión.	6. ¿La información presentada es clara y entendible?
		Completitud.	7. ¿La aplicación muestra información completa?
		Confiabilidad.	8. ¿La aplicación presenta información confiable y fidedigna?
	Calidad del Servicio.	Competencia técnica.	9. ¿El soporte técnico solventa las inquietudes para usar la aplicación?
		Precisión.	10. ¿El soporte técnico brinda ayuda comprensible y precisa?
		Confiabilidad.	11. ¿En general, no tuve inconvenientes al usar la aplicación?
		Fiabilidad.	12. ¿Se puede acceder a la aplicación todo el tiempo?
	Intención de Uso.	Extensión de Uso	13. ¿La aplicación mejora su experiencia de visita?
		Motivación de Uso	14. ¿Hacer uso de la aplicación me permite conocer las edificaciones desde cualquier lugar?
		Propósito de uso	15. ¿En general, yo encuentro útil usar la aplicación para conocer previamente las instalaciones?
		Cantidad de uso	16. ¿Usar la aplicación me permite conocer las instalaciones en menor tiempo?
	Satisfacción del Usuario.	Satisfacción del Usuario	17. ¿Estoy satisfecho con el recorrido virtual?
		Satisfacción general	18. ¿La aplicación cumple con sus expectativas?
		Comodidad	19. ¿Se siente cómodo usando la aplicación?
		Satisfacción con la información	20. ¿Estoy satisfecho con la información presentada?

Dimensiones	Variables	Elementos de medición
Beneficios netos.	Productividad	21. ¿La aplicación me ayuda a recordar las instalaciones?
	Mejoramiento de calidad	22. ¿La aplicación aumenta mi interés por conocer las instalaciones?
	Eficiencia	23. ¿La aplicación me da una buena guía en el recorrido turístico?
	Ahorro de tiempo	24. ¿La aplicación me ahorra tiempo para conocer las zonas de interés?

Fuente: Adaptado de (Vega et al., 2018)

3.1.2. Recopilación de datos.

En el presente estudio, se aplicó una encuesta a una totalidad de 38 personas de la empresa Chaupi Estancia Winery, con la herramienta Microsoft Forms. La encuesta fue dirigida tanto para el personal administrativo como a visitantes. El tiempo promedio para la realización de la encuesta fue de 2 minutos con 33 segundos.

3.1.3. Estudio de datos con Alfa de Cronbach.

El Alfa de Cronbach es usada para evaluar la confiabilidad y consistencia de los ítems de una prueba. Por lo cual se optó para medir la confiabilidad de la aplicación con los resultados obtenidos de la encuesta.

En la tabla 19, se indica la tabulación de resultados por cada ítem del cuestionario realizado a los visitantes, que hicieron uso de la aplicación. Las columnas representan las preguntas del cuestionario (C) y las filas representan los usuarios (U). La escala de Likert es una

sucesión de cálculos que se utiliza para cuestionar a un usuario sobre su nivel de conformidad o desconformidad de una declaración. Por lo cual las respuestas fueron medidas con respecto a valores del 1 al 5, en los que cada valor tiene un significado: muy en desacuerdo (1), medianamente en desacuerdo (2), ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), medianamente de acuerdo (4) y muy de acuerdo (5).

Tabla 19

Resultados del Cuestionario.

	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	C 17	C 18	C 19	C 20	C 21	C 22	C 23	C 24
U1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U2	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
U3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5
U4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U6	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
U7	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U8	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U9	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
U10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U11	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4
U12	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U13	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
U14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U15	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U16	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5
U17	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U19	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5
U20	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
U21	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5
U24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U25	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

U26	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U27	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	
U28	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
U29	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	
U30	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	
U31	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	
U32	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	
U33	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	
U34	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	
U35	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
U36	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
U37	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
U38	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

Una vez obtenido los resultados del cuestionario, se procede a establecer el coeficiente de Cronbach, este proceso puede llevarse a cabo mediante diferentes medios, en este caso se optó por hacer uso del software IBM SPSS Statistics 26.

En la tabla 21 se aprecia el proceso por el cual el software IBM SPSS Statistics 26 de forma general obtiene los resultados de todas las dimensiones, haciendo un análisis en cada ítem. igualmente, en la tabla 20 se presenta el resultado, considerando las 24 preguntas del cuestionario realizado a 38 usuarios, los cuales utilizaron la aplicación para realizar el recorrido virtual de Chaupi Estancia Winery.

Tabla 20

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	**N de elementos**
0.890	24

Tabla 21

Resultados de Alpha de Cronbach.

Dimensiones	Ítems	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Calidad del Sistema.	Ítem 1	111,2632	19,983	0,659	0,881
	Ítem 2	111,2105	21,954	0,119	0,894
	Ítem 3	111,2895	20,590	0,451	0,886
	Ítem 4	111,2895	20,914	0,362	0,889
Calidad de la Información.	Ítem 5	111,2632	20,361	0,546	0,884
	Ítem 6	111,2632	20,686	0,451	0,886
	Ítem 7	111,2895	20,265	0,542	0,884
	Ítem 8	111,1579	20,839	0,617	0,883
Calidad del Servicio.	Ítem 9	111,2632	20,415	0,531	0,884
	Ítem 10	111,2368	20,348	0,591	0,883
	Ítem 11	111,2368	20,510	0,540	0,884
	Ítem 12	111,3158	20,384	0,484	0,885
Intención de Uso.	Ítem 13	111,3158	20,330	0,499	0,885
	Ítem 14	111,2632	20,415	0,531	0,884
	Ítem 15	111,2368	20,564	0,523	0,884
	Ítem 16	111,2368	20,672	0,489	0,885
Satisfacción del Usuario.	Ítem 17	111,1842	21,181	0,410	0,887
	Ítem 18	111,2105	20,657	0,539	0,884
	Ítem 19	111,2632	21,226	0,296	0,890
	Ítem 20	111,2368	20,672	0,489	0,885
Beneficios netos.	Ítem 21	111,3158	20,600	0,426	0,887
	Ítem 22	111,1316	21,523	0,419	0,887

	Ítem 23	111,1579	21,326	0,417	0,887
	Ítem 24	111,1842	20,857	0,528	0,885

Interpretación

En la tabla 20 se puede observar que el alfa de Cronbach con respecto a los resultados obtenidos de las encuestas corresponde a 0.890, por lo tanto, según los criterios de interpretación del coeficiente de Alfa de Cronbach que se muestran en la tabla 22 se obtiene el término de "*Se califica como adecuada*", es un resultado positivo que se le atribuye a la aplicación del recorrido virtual que es aceptable o factible para su correspondiente uso. Remarcando un mínimo margen de mejora, al analizar los resultados obtenidos del Alfa de Cronbach de la tabla 21, que indican que al suprimir el ítem número 2, se puede mejorar el coeficiente, pasando de 0.890 a 0.894 en algún futuro cuestionario, se puede optar por la supresión del ítem mencionado o aún mejor una mejora general del cuestionario, esto para optimar la comprensión hacia el usuario objetivo y obtener mejores resultados.

Tabla 22

Criterios de interpretación del coeficiente de Alfa de Cronbach.

Valores de Alpha	**Interpretación**
0.90-1.00	Se califica como muy satisfactoria.
0.80-0.89	Se califica como adecuada.
0.70-0.79	Se califica como moderada.
0.60-0.69	Se califica como baja.

Valores de Alpha	Interpretación
0.50-0.59	Se califica como muy baja.
<0.5	Se califica como no confiable

3.2. Presentación de Resultados

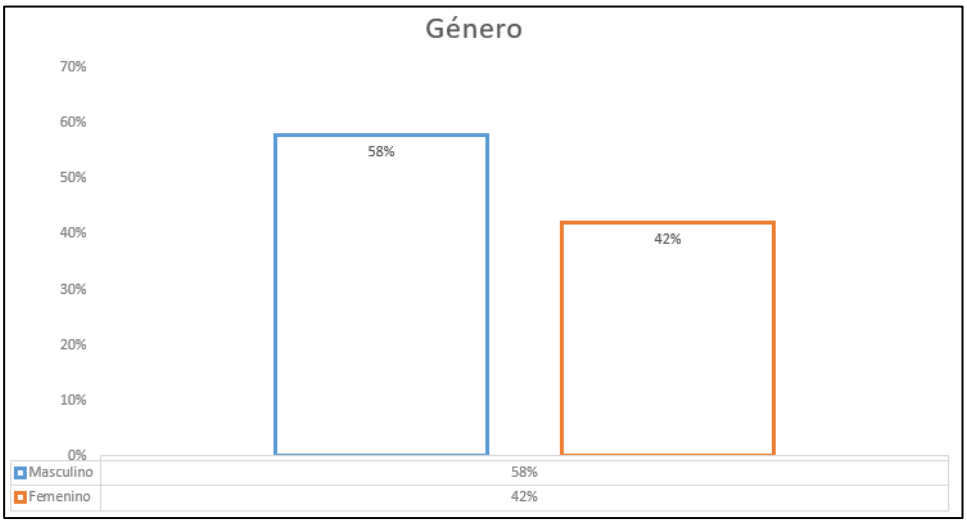
Con los datos obtenidos en cada uno de los ítems se continúa con el análisis de la medida identificada, seguido de una evaluación de resultados en cada dimensión.

3.2.1. Análisis de Encuestados.

De acuerdo con las 38 personas que respondieron el cuestionario, se identificó la participación de 16 mujeres y 22 hombres. Todos los usuarios tienen la capacidad de ingresar a al tour virtual y modificar los escenarios de tal manera que estos se encuentren activos o no.

Figura 30

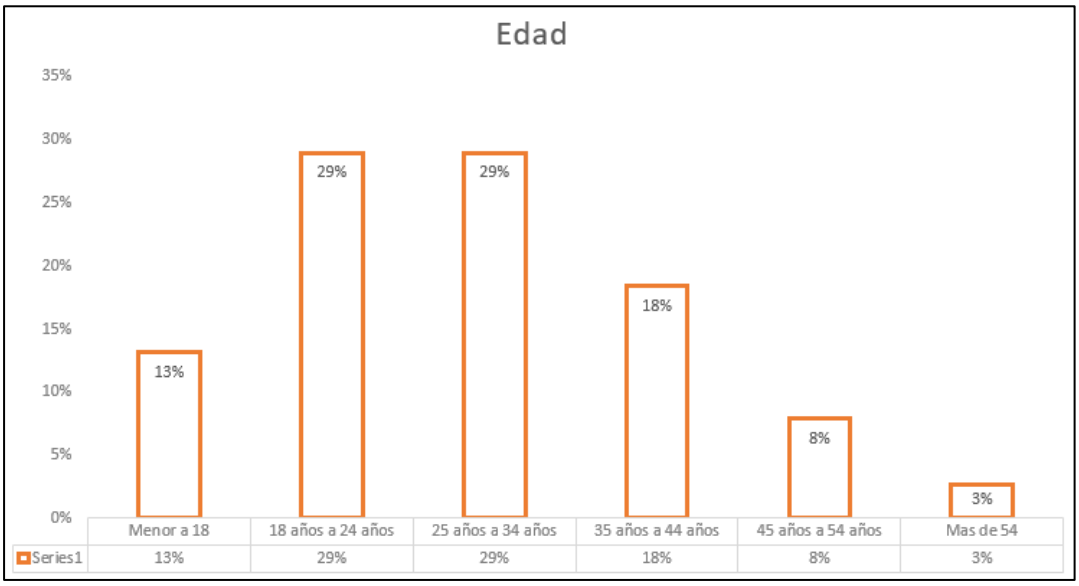
Género de los encuestados.



En la figura 30 se representa el porcentaje respecto al género, de las personas que realizaron la encueta, siendo un 58% para el género masculino y el 42% restante correspondiente al género femenino, siendo la mayoría de los participantes del género masculino.

Figura 31

Edad de los encuestados.



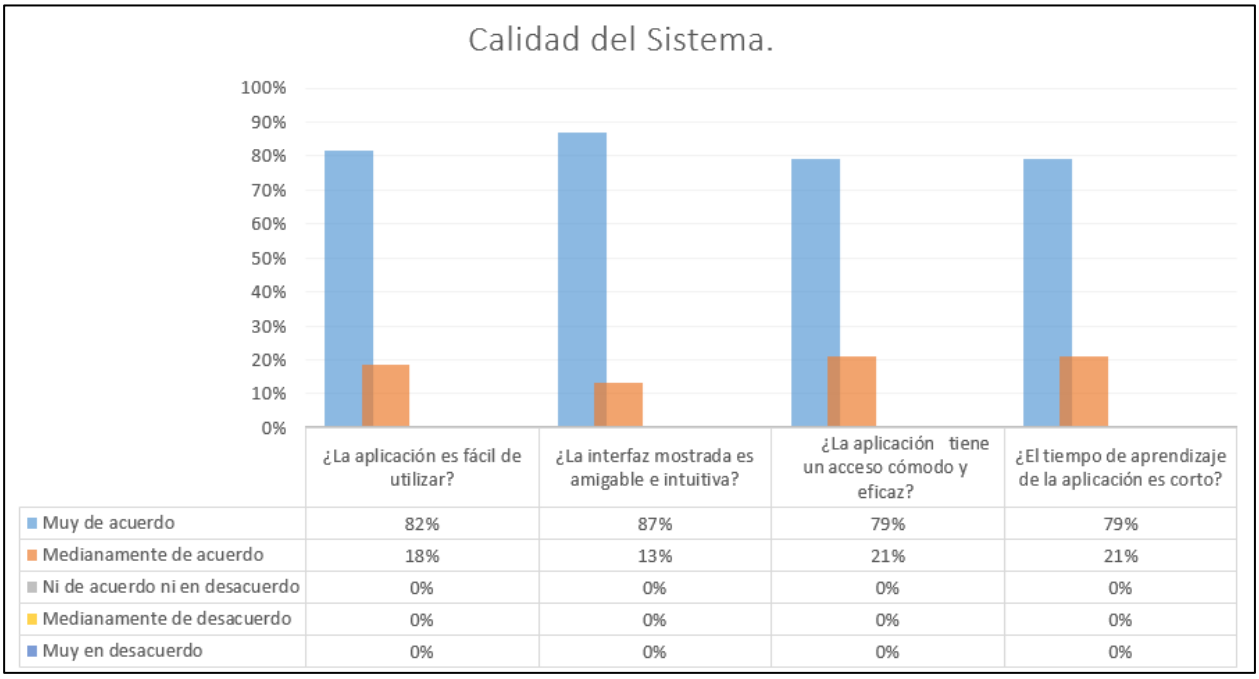
La figura 31 muestra el rango etario, en donde se puede apreciar que la mayoría se encuentra comprendido entre el rango de 18 a 24 años y 25 a 34 años, cada uno con un 29% sumados llegando al 58% siendo realizado por 22 encuestados. El siguiente es el rango de 35 a 44 años teniendo el 18% por 7 encuestados, El resto de los rangos suma un porcentaje de 24% con 9 encuestados.

3.2.2. Calidad del Sistema.

En cuanto a la calidad del sistema, se revisó cuatro medidas distintas, las cuales están comprendidas por: facilidad, interactividad, flexibilidad y facilidad de aprendizaje.

Figura 32

Calidad del Sistema.



	¿La aplicación es fácil de utilizar?	¿La interfaz mostrada es amigable e intuitiva?	¿La aplicación tiene un acceso cómodo y eficaz?	¿El tiempo de aprendizaje de la aplicación es corto?
Muy de acuerdo	82%	87%	79%	79%
Medianamente de acuerdo	18%	13%	21%	21%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Medianamente de desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%

En la figura 32 se puede observar que los resultados obtenidos en general son positivos, ya que la mayoría eligieron las opciones muy de acuerdo y medianamente de acuerdo, siendo considerado que el 100% esta está conforme con la aplicación.

En cuanto, al realizar el análisis de la media de facilidad, se puede interpretar que la aplicación es considerada fácil de usar, así mismo como encontrar la información requerida para su uso correcto. La interactividad con la aplicación es un punto muy importante, ya que al ser una aplicación que se enfoca mucho en lo visual, podemos interpretar que esta es llamativa para el usuario y no se muestra información irrelevante o molesta para el mismo.

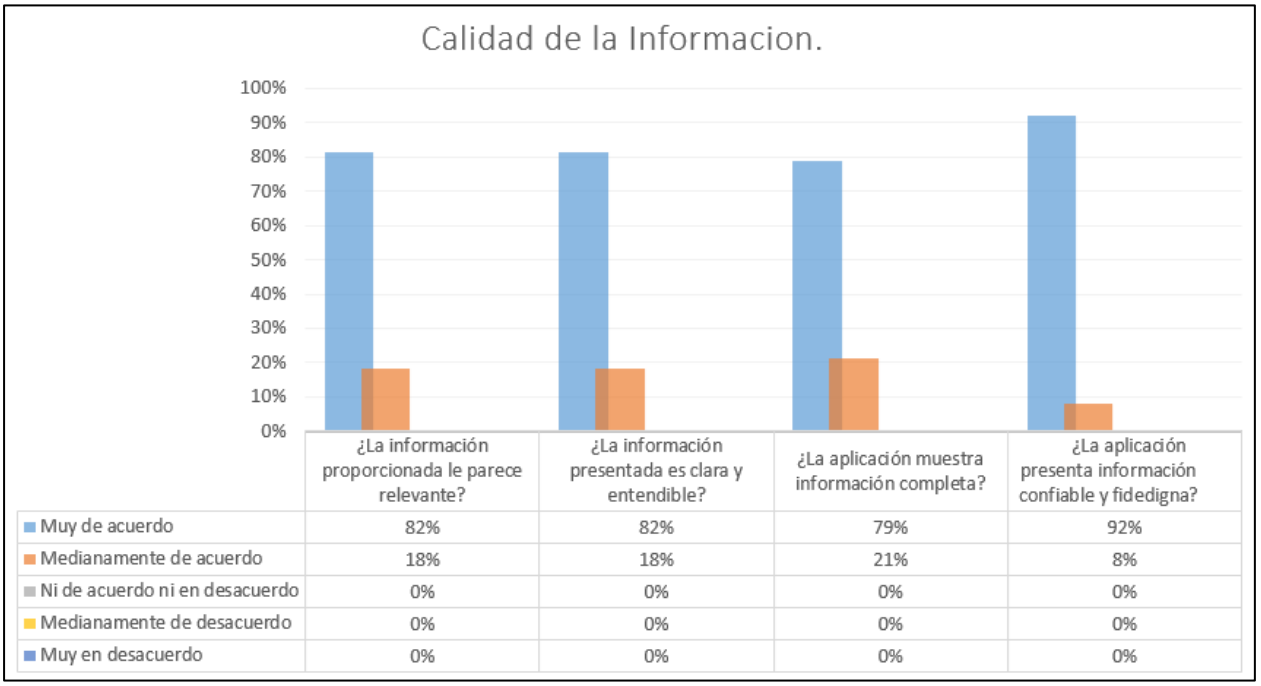
La flexibilidad al momento de ingresar a la aplicación desde un dispositivo móvil y ponerla en funcionamiento, es lo suficientemente amigable para adaptarse a los dispositivos a los que la aplicación está destinada. La facilidad de aprendizaje, para poder tener un dominio de la aplicación, es bastante corta ya que el usuario se adecua de forma muy rápida y eficaz. En parte gracias a las indicaciones del narrador.

3.2.3. Calidad de la Información.

En esta dimensión se realizó el análisis de cuatro medidas, siendo la primera la relevancia seguido de la comprensión, completitud y por último la confiabilidad.

Figura 33

Calidad de la Información.



	¿La información proporcionada le parece relevante?	¿La información presentada es clara y entendible?	¿La aplicación muestra información completa?	¿La aplicación presenta información confiable y fidedigna?
Muy de acuerdo	82%	82%	79%	92%
Medianamente de acuerdo	18%	18%	21%	8%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Medianamente de desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%

En cuanto a la dimensión de la calidad de la información, se puede observar en la figura 33 que se encuentran resultados muy positivos, siendo el que mayor porcentaje negativo presenta el de completitud con un 21% que se encuentran medianamente de acuerdo.

En cuanto a la relevancia se enfocó primordialmente en que la información sea corta y precisa, teniendo un 82% que están muy de acuerdo, y como porcentaje un tanto negativo se presenta un 18% que declaró estar medianamente de acuerdo.

La comprensión en cuanto a la información presentada identifica que sea clara y de fácil entendimiento, sin entrar mucho en temas específicos que podrían definirse como complicados par un usuario normal, teniendo un porcentaje de aceptación del 82% que se encuentran muy de acuerdo y con un 18% medianamente de acuerdo.

En cuanto a la completitud, la información mostrada es corta, pero abarca temas con información relevante del negocio. De tal manera que no satura al usuario con términos difíciles de comprender, teniendo un 79% que se encuentran muy de acuerdo con esta medida y un porcentaje del 21% que se encuentran medianamente de acuerdo.

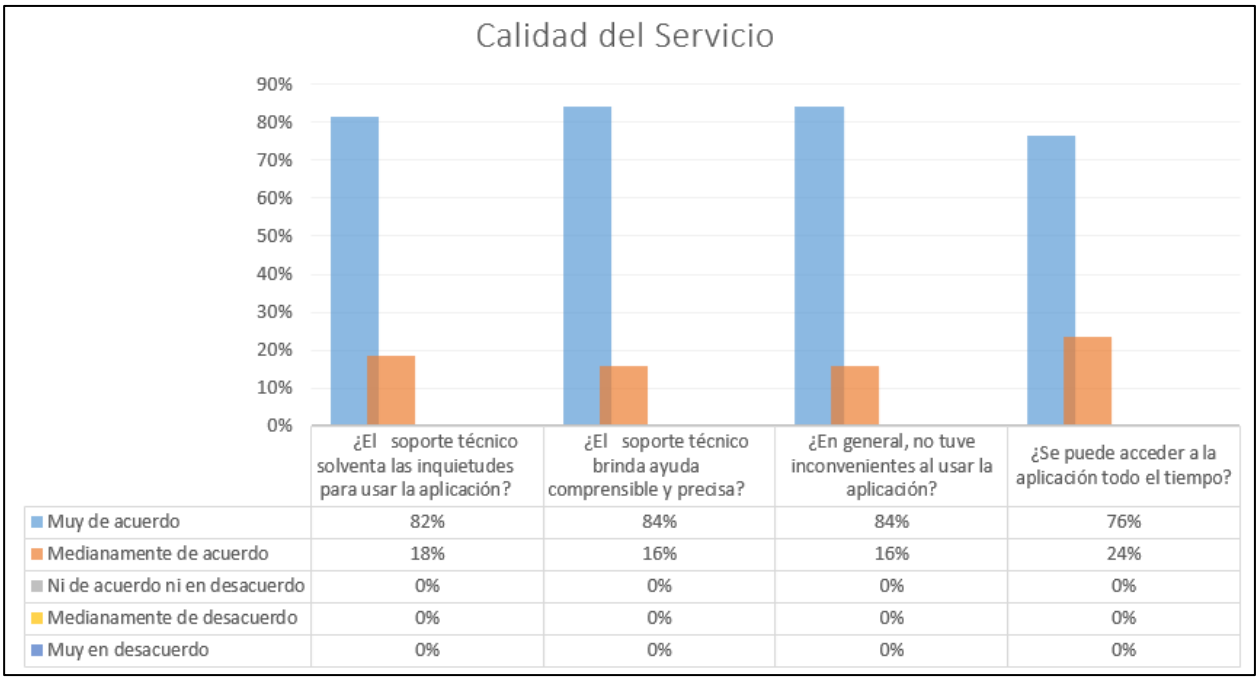
La confiabilidad de la información presentada fue extraída de las declaraciones del personal del negocio, por lo cual es información que por lo menos es muy fidedigna. Entonces tenemos que cuenta con el mayor porcentaje de aceptación con un 92% que están muy de acuerdo y un 8% medianamente de acuerdo.

3.2.4. Calidad del Servicio.

En esta dimensión se evaluaron cuatro ítems los cuales son la competencia técnica, precisión, confiabilidad y fiabilidad. Los cuales están enfocados netamente en la calidad que presenta la aplicación en cuanto a servicios se refiere.

Figura 34

Calidad del Servicio.



	¿El soporte técnico solventa las inquietudes para usar la aplicación?	¿El soporte técnico brinda ayuda comprensible y precisa?	¿En general, no tuve inconvenientes al usar la aplicación?	¿Se puede acceder a la aplicación todo el tiempo?
Muy de acuerdo	82%	84%	84%	76%
Medianamente de acuerdo	18%	16%	16%	24%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Medianamente de desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%

En la figura 34 se observa los porcentajes de aceptación de cada ítem de la calidad del servicio, mostrando que en la mayoría se encuentran con porcentajes de aceptación muy positivos. Siendo los ítems con mayor aceptación los de precisión y confiabilidad, con un 84% que se encuentran muy de acuerdo y un porcentaje un tanto negativo del 16% que están medianamente de acuerdo para cada uno.

Con respecto a competencia técnica, se muestra un porcentaje favorable del 82% que se encuentran muy de acuerdo y un 18% medianamente de acuerdo. Esto con respecto al servicio técnico que se presenta al usar la aplicación, al resolver inquietudes para un correcto uso de está.

La precisión al brindar ayuda, en las inquietudes del uso de la aplicación y el cómo hacer uso de sus complementos, es fundamental para una correcta inmersión. De tal manera el 84% dicen estar muy de acuerdo y el 16% restante dicen estar medianamente de acuerdo. Lo cual nos da un porcentaje muy favorable en cuanto a la precisión se refiere.

En cuanto a la confiabilidad se refiere, a que la aplicación al momento de ser usada no da mayor inconveniente, siendo así tenemos un porcentaje que están muy de acuerdo de 84% y medianamente de acuerdo del 16%.

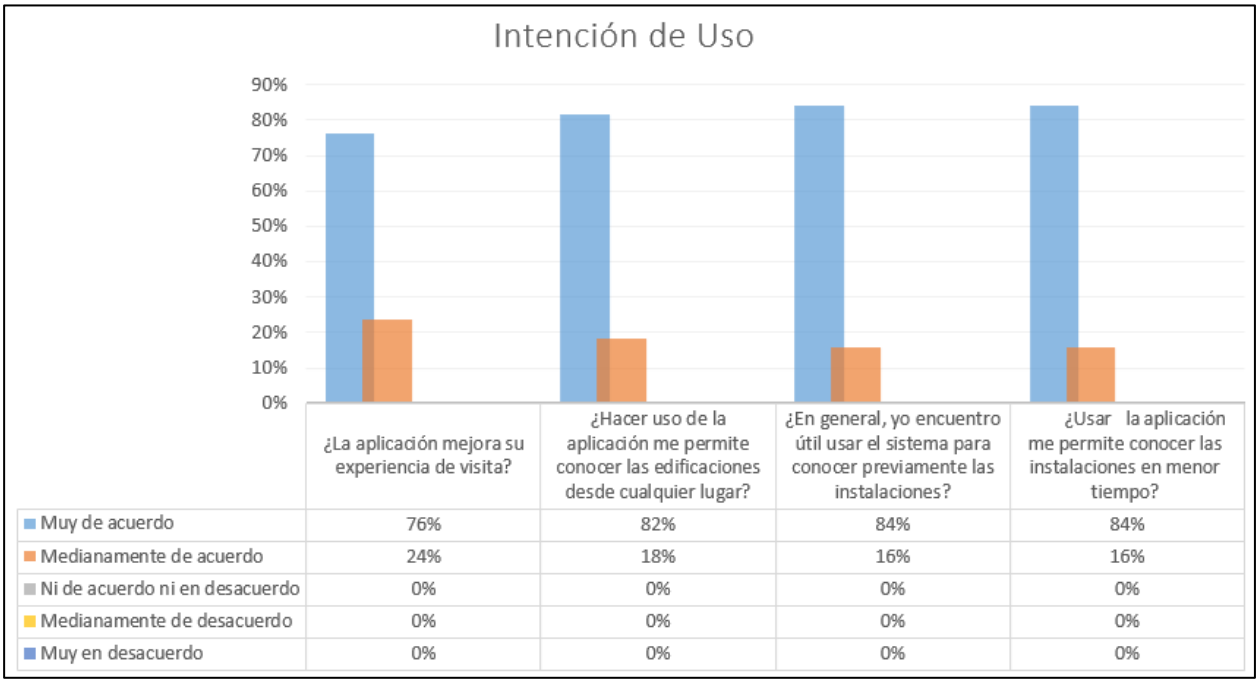
En cuanto a la fiabilidad se toma en cuenta que el acceso a la aplicación debe ser de todo el tiempo. En este punto en particular podemos observar un porcentaje un tanto alto, que están medianamente de acuerdo con un 24% y 76% muy de acuerdo. Este porcentaje negativo puede ser debido a que se tiene que hacer uso de un complemento para su utilización.

3.2.5. Intención de uso.

En la intención de uso se realizó con los ítems comprendidos por la extensión de uso, motivación de uso, propósito de uso y cantidad de uso.

Figura 35

Intención de Uso.



	¿La aplicación mejora su experiencia de visita?	¿Hacer uso de la aplicación me permite conocer las edificaciones desde cualquier lugar?	¿En general, yo encuentro útil usar el sistema para conocer previamente las instalaciones?	¿Usar la aplicación me permite conocer las instalaciones en menor tiempo?
Muy de acuerdo	76%	82%	84%	84%
Medianamente de acuerdo	24%	18%	16%	16%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Medianamente de desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%

En la figura 35 se visualiza los porcentajes de cada ítem, dentro de los cuales aquellos que cuentan con mayor porcentaje de aceptación son los de propósito de uso y cantidad de uso con un 84% que se encuentran muy de acuerdo en cada uno y un 16% que se encuentran medianamente de acuerdo.

La extensión de uso es un aporte adicional de parte de la aplicación a una visita convencional, con un 76% que se encuentran muy de acuerdo, con que es una aplicación que mejora una visita común y corriente, el 24% restante se encuentra medianamente de acuerdo.

El enfoque que se le dio a la motivación de uso es que se puede visualizar las instalaciones desde cualquier lugar sin necesariamente realizar una visita presencial, con la

finalidad de llamar la atención para hacer la vista presencial y a profundidad. Mostrando un porcentaje de 82% para los que están muy de acuerdo y medianamente de acuerdo un 18%.

Propósito de uso es netamente con la finalidad de que la aplicación atraiga más personas a las instalaciones físicas y conozcan el producto, por lo cual se obtuvo un 84% de muy de acuerdo, ya que consideraron útil el uso de la aplicación previo a una visita presencial y un 16% de encuestados que se encuentran medianamente de acuerdo.

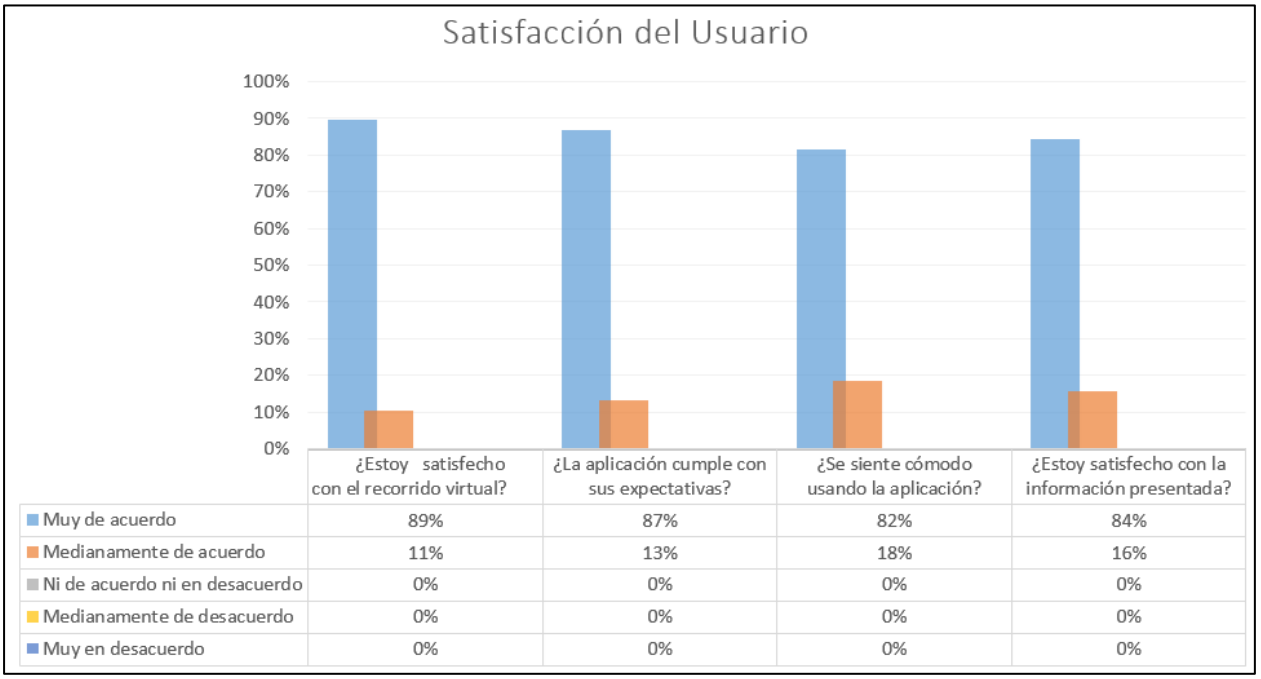
En cuanto a cantidad de uso podemos decir que, el uso de la aplicación amenora el tiempo de recorriendo de todas las instalaciones fiscas, ya que optimiza el tiempo en el cual se realizaría el tour. Mostrando que un 84% de las encuestas dicen estar muy de acuerdo y un 16% medianamente de acuerdo.

3.2.6. Satisfacción del Usuario.

La variable de satisfacción del usuario trata de identificar si la aplicación cumple con las expectativas del usuario y que tan satisfechos se encuentra al momento de interactuar con la aplicación. La cual se la llevo a cabo con los ítems tales como la satisfacción del usuario, satisfacción general, comodidad y satisfacción con la información.

Figura 36

Satisfacción de usuario.



	¿Estoy satisfecho con el recorrido virtual?	¿La aplicación cumple con sus expectativas?	¿Se siente cómodo usando la aplicación?	¿Estoy satisfecho con la información presentada?
Muy de acuerdo	89%	87%	82%	84%
Medianamente de acuerdo	11%	13%	18%	16%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Medianamente de desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%

Destaca que los resultados en cada uno de los ítems son positivos. Como se muestra en la figura 36 la satisfacción del usuario es muy amplia con un 89% que se encuentran muy de acuerdo y con un porcentaje negativo del 11% siendo medianamente de acuerdo. El ítem con menor aceptación es el 3ro, la comodidad, con un 18% que se encuentran medianamente de acuerdo, pero con un 82% que se encuentran muy de acuerdo siendo un porcentaje muy favorecedor.

La satisfacción del usuario es un ítem en el cual el usuario indica si se encuentra satisfecho con los planos 3D mostrados y las rutas planteadas sin ser necesariamente muy

extensas y tediosas. Con respecto al resultado, mostro ser el ítem con mayor aceptabilidad contando con un 89% que se encuentran muy de acuerdo.

En cuanto a la satisfacción general, muestra que la aplicación cumple con las expectativas del usuario en general, ya que según los resultados una gran mayoría de los encuestados se encuentra muy de acuerdo con este ítem, siendo que un 87% se encuentran muy de acuerdo y siendo el segundo ítem con mayor aceptación.

En cuando a la comodidad, muestra que tan agradable es hacer uso de la aplicación, en este ítem en particular se puede apreciar que su índice aceptabilidad es el menor de todos ya que cuenta con un 82% que dicen estar muy de acuerdo y con un 18% que se encuentran medianamente de acuerdo. Esto puede deberse en gran medida a que el complemento de la aplicación puede causar una fatiga, en caso de ser usada por largos periodos de tiempo.

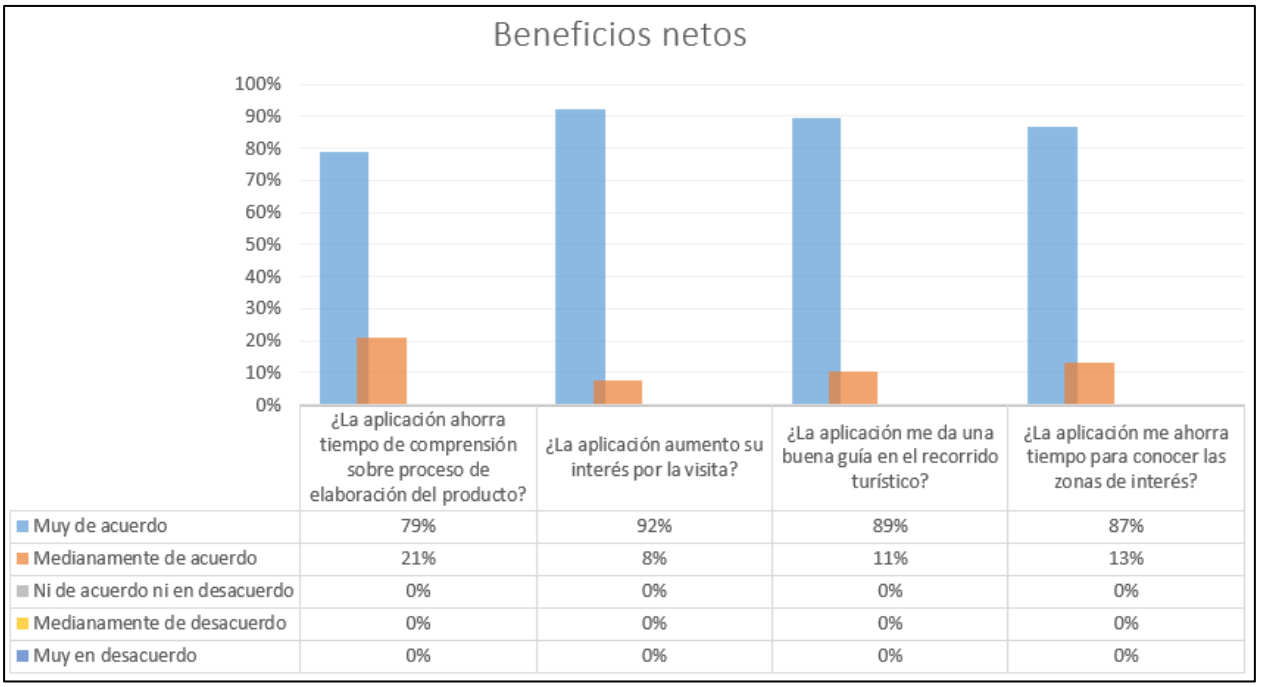
La satisfacción con la información muestra que tan satisfechos están los usuarios con la información presentada dentro de la aplicación. Teniendo en cuenta que la narración trata de abarcar información que sea fácil de comprender y que no confunda a un usuario el cual no tiene mucho conocimiento sobre el tema. Contando con un 84% de los encuestados que están muy de acuerdo con este ítem.

3.2.7. Beneficios Netos.

Esta variable se enfoca en los beneficios que se le atribuye al usuario cuando se hace uso de la aplicación, siendo los ítems comprendidos: productividad, mejoramiento de calidad, eficiencia y ahorro de tiempo.

Figura 37

Beneficios Netos



	¿La aplicación ahorra tiempo de comprensión sobre proceso de elaboración del producto?	¿La aplicación aumento su interés por la visita?	¿La aplicación me da una buena guía en el recorrido turístico?	¿La aplicación me ahorra tiempo para conocer las zonas de interés?
Muy de acuerdo	79%	92%	89%	87%
Medianamente de acuerdo	21%	8%	11%	13%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Medianamente de desacuerdo	0%	0%	0%	0%
Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%

Finalmente, como se muestra en la figura 37 se aprecia los beneficios netos de la aplicación que son atribuidos al usuario final. De igual manera el ítem con mayor aceptabilidad es el 2do el mejoramiento de calidad que destaca por sobre los demás con un 92% de los encuestados dicen estar muy de acuerdo, y el 1er ítem siendo el de menor aceptación teniendo un 79% muy de acuerdo y un 21% que se encuentran medianamente de acuerdo.

La productividad al momento de comprender sobre la elaboración del producto muestra que ahorra tiempo al interactuar con la aplicación. Con el uso de información no muy complicada para un usuario común, ya que puede darse una idea general de todo el proceso de elaboración. Este ítem muestra ser el que menor porcentaje de aceptabilidad tiene con un 79% de encuestas que se encuentran muy de acuerdo y con un 21% que están medianamente de acuerdo. Esto puede deberse a que el proceso de elaboración es muy extenso y la narración no puede abarcarlo por completo y es necesario que un experto complemente la información.

En cuanto al mejoramiento de calidad, cuenta con un 92% que se encuentran muy de acuerdo, siendo el ítem con mayor porcentaje positivo. Los usuarios muestran que tienen un aumento de interés por la visita al hacer uso de aplicación.

La eficiencia es un rasgo muy importante en una aplicación, esto debido a que muestra el buen desenvolvimiento de la aplicación. Teniendo un buen porcentaje positivo contando con un 89% que están muy de acuerdo ya que consideran que la aplicación cuenta con una guía bastante buena.

Finalmente, en el ahorro de tiempo podemos apreciar que la aplicación permite tener conocimiento de las principales estructuras de forma rápida. Siendo que un 87% de los encuestados están muy de acuerdo y un 13% medianamente de acuerdo.

3.2.8. Análisis de favorabilidad y desfavorabilidad

Uno de los factores para poder identificar si cada uno de los ítems dieron resultados efectivos, es el hacer el análisis respectivo de efectos positivos y negativos, en los cuales Sse

puede apreciar que en cada ítem hubo una predominancia por las dos primeras opciones las cuales son: “Muy de acuerdo” y “Medianamente de acuerdo”. Por tal motivo, para su respectivo análisis se puede evidenciar que, muy de acuerdo es indicativo de favorabilidad y medianamente de acuerdo es de desfavorabilidad.

Tabla 23

Favorabilidad y Desfavorabilidad por dimensión.

Dimensión	**Favorabilidad**	**Desfavorabilidad**
Calidad del Sistema.	81.75%	18.25%
Calidad de la Información.	83.75%	16.25%
Calidad del Servicio.	81.5%	18.5%
Intención de Uso.	81.5%	18.5%
Satisfacción del Usuario.	85.5%	14.5%
Beneficios netos.	86.75%	13.25%

Nota: Los datos derivados para obtener los porcentajes de favorabilidad y desfavorabilidad, fueron obtenidos luego de promediar cada uno de los resultados de las dimensiones y tener una idea más contextualizada y general de los datos a tratar.

Como se puede apreciar en la tabla 23 hay dimensiones que destacan sobre las demás con diferencias muy mínimas, teniendo el mayor porcentaje de favorabilidad los beneficios netos, que cuentan con un 86.75 % de favorabilidad, seguido por la satisfacción del usuario con 85.5% de favorabilidad, en tercer lugar, tenemos la calidad de información que cuenta con un 83.75% de favorabilidad, el cuarto es la calidad del sistema contando con un 81.75% de favorabilidad.

Finalmente, las dos últimas dimensiones, que son calidad del servicio e intención de uso, se encuentran empatados con un 81.5% de favorabilidad, siendo estos dos últimos las dos dimensiones con menor porcentaje de fiabilidad. Cabe recalcar que aun cuando son las dimensiones con el menor porcentaje de favorabilidad, el porcentaje negativo es mínimo, sin embargo, es mejorable. Para concluir, se asume que con los efectos de este análisis se obtiene resultados positivos, ya que gran porcentaje de los encuestados mostró tener gran conformidad, con respeto a las expectativas que tenían sobre la aplicación, siendo un indicador de que la aplicación fue desarrollada con éxito.

CONCLUSIONES

En este trabajo se desarrolló un recorrido turístico virtual móvil que fomenta el consumo de productos y servicios de Chaupi Estancia Winery. Lo más importante sobre el desarrollo de esta aplicación, fue el uso de realidad virtual enfocada al turismo porque el uso de nuevas tecnologías en una población que busca comodidad, rapidez e innovación se ha vuelto una necesidad, siendo de suma importancia que una empresa cuyo enfoque sea el turismo esté a la vanguardia tecnológica, esto con la finalidad de mayor atracción turística. Lo favorable dentro del desarrollo de la aplicación fue el hacer uso de la metodología UP4VED, ya que gracias a su enfoque de entornos virtuales se obtuvo un flujo de trabajo eficaz. Lo más complejo del desarrollo de la aplicación fue el uso de la tecnología Google Cardboard debido a una limitada documentación.

A partir de la información recolectada tras la revisión de literatura, se muestra que la tecnología de realidad virtual es muy llamativa para un usuario promedio, gracias a las características mencionadas, así como los beneficios para la empresa ya que es un aditamento al atractivo turístico. Gracias a la revisión de literatura se asumió que el desarrollo de un recorrido turístico es factible.

En virtud de lo argumentado, se concluye que la metodología UP4VED usada para el desarrollo del recorrido turístico virtual para el sistema operativo Android, admitió en cada una de sus fases la realización de un análisis profundo y adecuado en entornos virtuales, en consecuencia, logra una mejora al desarrollar la aplicación ya que abarca puntos clave.

En síntesis, se desarrolló la aplicación móvil con gafas de realidad virtual, logrando visualizar edificaciones, plantaciones y objetos representativos de la empresa, que permiten al turista adentrarse en un ambiente casi real, inclusive acoplando una narración a la guía tradicional por lo que se determina como innovadora.

Finalmente, para validar el producto se hizo uso del modelo de éxito de sistemas de información de Delone & Mclean. El cual, gracias a sus dimensiones, brindó las métricas para el correspondiente análisis. Demostrando así el porcentaje de aceptación de la aplicación, determinado por un grado positivo, que expone al desarrollo de la aplicación como un caso exitoso.

RECOMENDACIONES

El recorrido virtual se podría mejorar a futuro agregando la opción de visitas grupales, en los cuales pueden ingresar varios avatares e interactuar como una visita real con el uso de herramientas multijugador.

Para una experiencia aún más inversiva, el hacer uso de un dispositivo más potente como una PC es una mejor opción, ya que presenta de mejor manera los modelos 3D de alta calidad y hacer uso de controles específicos para la movilidad dentro del recorrido virtual.

La incorporación de narradores con diferentes idiomas para el atractivo de turistas extranjeros y que no dominan la lengua nativa.

Desarrollar la aplicación para que sea multiplataforma y no únicamente para Android.

Con la finalidad de validar la eficacia y éxito de la aplicación móvil, es recomendable el hacer uso del modelo de éxito de DeLone and McLean, ya que el resultado se basa en la experiencia del usuario al utilizar la aplicación móvil.

Para el desarrollo de una aplicación móvil de realidad virtual es recomendable hacer uso de la metodología UP4VED, ya que su enfoque en entornos virtuales permite que el trabajo sea optimo y fluido, a diferencia de otras metodologías no enfocadas en entornos virtuales.

BIBLIOGRAFIA

Adebowale. (2017). Validation of the DeLone and McLean Information Systems Success Model. *Healthcare Informatics Research, 23*(1), 60–66. https://doi.org/10.4258/HIR.2017.23.1.60

Alcazar, J. (2021). *Estado digital Ecuador 2021 – estadísticas digitales actualizadas - Mentinno - Formacion Gerencial Blog*. https://blog.formaciongerencial.com/estadodigitalecuador2021/

Almeida, M. (2019). *Vista de Robots, inteligencia artificial y realidad virtual: una aproximación en el sector del turismo*. https://revistas.um.es/turismo/article/view/404711/274211

Arguelles, Y., Montero, J., García, L., Avila, Y., & Jiménez, K. (2021). *Evaluación de metodologías de desarrollo de entornos virtuales*. http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista_estudiantil/article/view/2080

Cardozo Casanova, Z. A., & Castillo Garcia, N. Y. (2017). Aplicación Web 3D para incrementar las visitas y mejorar la difusión institucional del Museo de Arte Moderno Gerardo Chávez, utilizando la metodología UP4VED. *Universidad Privada Antenor Orrego*. https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2826

Castillo, J. O. (2017). La Realidad Virtual y la Realidad Aumentada en el proceso de Marketing. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, 155–229. https://ojs.ehu.eus/index.php/rdae/article/view/19141

CEPAL. (2017). *"Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida" de Ecuador | Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo*. https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-2017-2021-toda-una-vida-de-ecuador

Chavarri Rojas, E. W. (2021). *Desarrollo de un Tour Virtual Utilizando Realidad Virtual, del museo Caracol de Piedra del Distrito De Paucamarca - San Marcos, Cajamarca 2020*.

COE Nacional. (2020, March 6). *Resoluciones COE – Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias*. https://www.gestionderiesgos.gob.ec/resoluciones-coe/

DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2016). Information Systems Success Measurement. *Foundations and Trends® in Information Systems*, *2*(1), 1–116. https://doi.org/10.1561/2900000005

Diestro, J., & Garcia, R. (2018). *Elaboración de una visita virtual inmersiva a la ciudadela de Machu Picchu para el huésped del hotel Los Delfines para mejorar los servicios de información turística.*

Diestro, J., Garcia, R., & Bayona, S. (2021). Virtual Reality and Tourism: Visiting Machu Picchu. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 1297, pp. 269–279). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63329-5_18

Duque Espinosa, J. P., & Arias Buitrago, L. F. (2014). *Desarrollo de recorridos virtuales interactivos para proyectos de vivienda de la ciudad de Cali*.

El Comercio. (2020, March 22). *Coronavirus en Ecuador: Un ABC de la cuarentena, restricciones, teletrabajo - El Comercio*. https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/coronavirus-cuarentena-ecuador-teletrabajo-salvoconductos.html

Gómez, M., Galeano, C., & Jaramillo, D. (2015). *El Estado del Arte: Una Metodología de investigación.*

González, S., García, A., & Núñez, A. (2021). *Augmented and Virtual Reality in Operations*. https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2018/09/AR-VR-in-Operations1.pdf

Google Maps. (2022). Retrieved September 2, 2022, from https://www.google.com.ec/maps/@-0.1524967,-78.3401896,392m/data=!3m1!1e3?hl=es

Haz, L., Cruz, P., & Sánchez, J. (2016). *El uso de la realidad virtual como herramienta tecnológica para fomentar el turismo en la península de Santa Elena. 5*(19), 53–67. https://doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n3e19.53-67

Kabassi, K., Amelio, A., Komianos, V., & Oikonomou, K. (2019). Evaluating Museum Virtual Tours: The case study of Italy. *Information (Switzerland)*, *10*(11). https://doi.org/10.3390/INFO10110351

Mamani Choquehuanca, C. (2016). *Recorridos virtuales para el museo de la revolución nacional con tecnología WebGL*. http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/7700

Mariano, Z. (2018). Pantalla, imágenes y cámara en la realidad virtual. *Asociación Argentina de Estudios de Cine y Audiovisual*. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/105064/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Marotta, F., Addati, G., & Montes de Oca, J. (2020). *Simulaciones con realidad inmersiva, semi inmersiva y no inmersiva*. www.cema.edu.ar/publicaciones/doc_trabajo.html

Miguélez, B., Gómez, P., & Mañas, L. (2019). La Realidad Virtual Inmersiva como herramienta educativa para la transformación social: un estudio exploratorio sobre la percepción de los estudiantes en Educación Secundaria Postobligatoria. *Aula Abierta*, *48*(2), 157–165. https://doi.org/10.17811/RIFIE.48.2.2019.157-166

Naciones, U. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. www.cepal.org/es/suscripciones

Napolitano, R. K., Scherer, G., & Glisic, B. (2018). Virtual tours and informational modeling for conservation of cultural heritage sites. *Journal of Cultural Heritage*, *29*, 123–129. https://doi.org/10.1016/J.CULHER.2017.08.007

Nieto Acevedo, Y. V., López Quintero, J. F., & González Clavijo, C. C. (2016). *Recorrido Virtual en Tercera Dimensión de la Sede Principal en una Universidad de Bogotá*. https://oaji.net/articles/2017/5082-1501189744.pdf

Peña, A., & Herrera, L. (2020). *Indicadores de tecnología de la información y comunicación*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2020/202012_Boletin_Multiproposito_Tics.pdf

Picón Cajamarca, J. N., & Zhinin Zhinin, S. (2014). *Diseño e implementación de una aplicación móvil para trabajo operativo de los vendedores de la Empresa Agrota Cía. Ltda.* http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7815

Pincay, V. R. M. (2021). *Tour Virtual Interactivo 360 de las Instalaciones de la Universidad de Guayaquil*.

Portal Servicios MINTUR. (2018, September 19). *Movimientos Internacionales - Portal Servicios MINTUR*. https://servicios.turismo.gob.ec/index.php/turismo-cifras/2018-09-19-17-01-51/movimientos-internacionales

Selma, A. (2017). *Desarrollo de aplicaciones para múltiples plataformas y uso de realidad virtual con Unity 3D.* https://riunet.upv.es/handle/10251/84815

Selzer, M., Gazcón, N., Nagel, J. T., Larrea, M., Castro, S., & Bjerg, E. (2018). *Tecnologías Inmersivas Aplicadas: Realidad Virtual y Aumentada*.

Singh, S. V., & Fiedler, M. (2020). *Quality of Experience of 360-degree Videos Played in Google Cardboard Devices*. https://doi.org/10.5220/0009886901150122

Vega, V., Quelopana, A., Flores, C., & Munizaga, A. (2018). Guía de Aplicación del Modelo de DeLone y McLean para la Evaluación de Productos de Software. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de La Información*. https://scielo.pt/pdf/rist/n29/n29a03.pdf

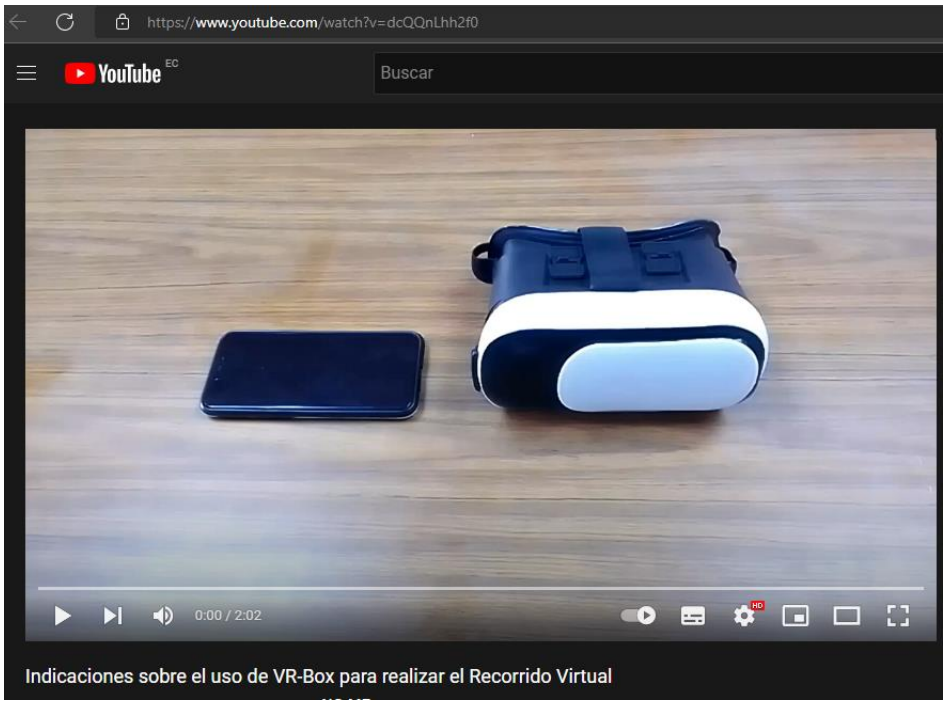
ANEXOS

Material de apoyo

Es necesario que, para la resolución de inquietudes de instalación, el tener un material de apoyo, en el cual se muestre las correspondientes indicaciones de descarga, instalación y correcto uso de herramientas complementarias. Es así como se creó 2 videos tutoriales que se encuentran en YouTube y se pueden apreciar como se muestra en la figura 38 y 39.

Figura 38

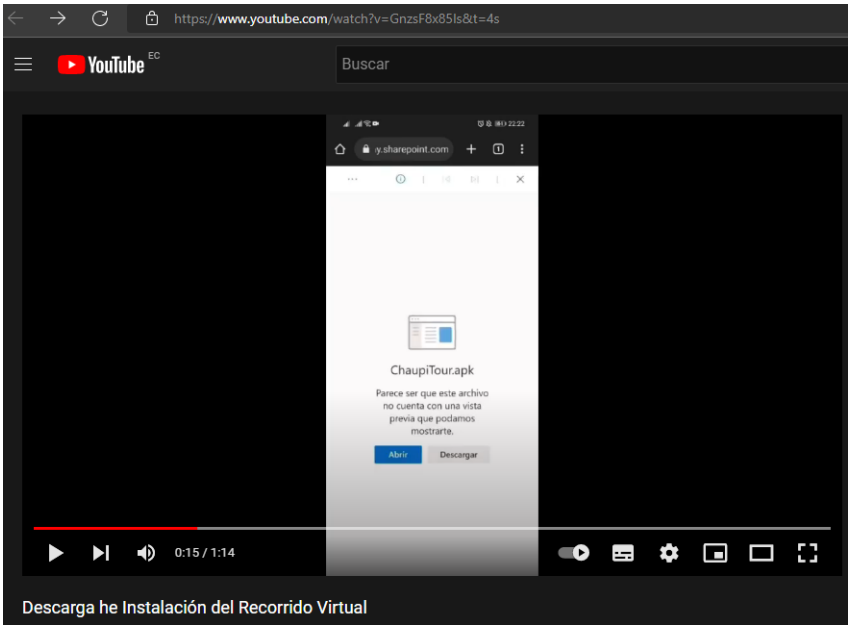
Video tutorial indicaciones de VR-Box



Enlace del video: https://www.youtube.com/watch?v=dcQQnLhh2f0

Figura 39

Video tutorial indicaciones de Instalación.



Enlace del video: https://www.youtube.com/watch?v=GnzsF8x85Is&t=4s

Socialización de la aplicación

Para la correspondiente entrega de la aplicación fue necesario el hacer una visita presencial, en la cual se explicó el correspondiente uso de la aplicación al personal, con el fin de que puedan dar indicaciones a los visitantes interesados de su correcto uso. Como se muestra en la figura 40 y 41.

Figura 40

Interacción del personal con la aplicación



Figura 41

Indicaciones de uso de la aplicación al personal.



Generación de Script’s

A continuación, se detalla los script’s de los procesos con mayor relevancia. En la figura 42 se encuentra el script para la generación de rutas, la cual sigue una serie de puntos que dibujan cada una de las rutas que el personaje va a seguir. Esto provoca que cada ruta se encuentre previamente creada y no se puede modificar una vez la aplicación este en ejecución.

Figura 42

Script - Crear rutas.

```
public class NavMeshController : MonoBehaviour{
    //Variables
    private NavMeshAgent miAgente;
    private Animator anim;
    private float timer;
    public float timeGuard = 5.0f;
    public Transform[] wayPoint;
    private int nextWaypoint;

    void Start(){
        miAgente = this.GetComponent<NavMeshAgent>();
        anim = this.GetComponent<Animator>();
    }

    void Update()
{
            if (timer < timeGuard){
                anim.SetBool("act", false);
                Guardia();
            }
            if (timer >= timeGuard){
                anim.SetBool("act", true);
                Patrulla();
            }
    }

    void Guardia(){
        timer = timer + 1 * Time.deltaTime;
    }
    void Patrulla()
    {
        miAgente.SetDestination(wayPoint[nextWaypoint].transform.position);
        Vector3 difPos = wayPoint[nextWaypoint].transform.position - this.transform.position;
        if (Mathf.Abs(difPos.x) < 0.1f && Mathf.Abs(difPos.z) < 0.1f){
            timer = 0;
            if (nextWaypoint < wayPoint.Length -1){
                nextWaypoint++;
            }
        }
    }
}
```

En la figura 43 se detalla el proceso para seleccionar a los narradores, en el cual se hizo uso de dos: el primero denominado narrador masculino y el segundo como narrador femenino.

Figura 43

Script - Selección de narrador.

```
public void PersonajeNarrMale(){
    NarrMale=true;
    NarrFemale=false;
    GuardarNarr();

}
public void PersonajeNarrFemale(){
    NarrMale=false;
    NarrFemale=true;
    GuardarNarr();

}
public void GuardarNarr(){
    PlayerPrefs.SetInt("Narr1Select",NarrMale ? 1 : 0);
    PlayerPrefs.SetInt("Narr2Select",NarrFemale ? 1 : 0);
    MenuPer();
}
```

En la figura 44 se detalla la selección del personaje.

Figura 44

Script - Selección personaje.

```
public void PersonajeMale2(){
    Male2=true;
    Female2=false;
    Guardar();
}
public void PersonajeFemale2(){
    Male2=false;
    Female2=true;
    Guardar();
}
public void Guardar(){
    PlayerPrefs.SetInt("Prj1Select",Male2 ? 1 : 0);
    PlayerPrefs.SetInt("Prj2Select",Female2 ? 1 : 0);
    MenuNiveles();
}
```

En la figura 45 se encuentra el script para el correspondiente cambio de estado de los escenarios.

Figura 45

Script - Administrar el estado de escenarios.

```
public void EleccionEscenario1() {

    if (Escemario1 == false){
        Escemario1 = true;
        ObjEscenario1.SetActive(false);
        ObjEscenario2.SetActive(true);
    }
    else{
        Escemario1 = false;
        ObjEscenario1.SetActive(true);
        ObjEscenario2.SetActive(false);
    }
    GuardarEscenarios();
}
public void GuardarEscenarios() {
    Debug.Log(Escemario1);
    Debug.Log(Escemario2);
    Debug.Log(Escemario3);
    Debug.Log(Escemario4);
    PlayerPrefs.SetInt("Escenario1Select", Escemario1 ? 1 : 0);
     PlayerPrefs.SetInt("Escenario2Select", Escemario2 ? 1 : 0);
      PlayerPrefs.SetInt("Escenario3Select", Escemario3 ? 1 : 0);
       PlayerPrefs.SetInt("Escenario4Select", Escemario4 ? 1 : 0);
}
```

En la figura 46 se muestra el script para el cambio de escena o la opción que se requiere para salir de la aplicación.

Figura 46

Script - Cambiar escenarios.

```
1  private void Menu()
2  {
3      SceneManager.LoadScene("Menu");
4  }
5
6  public void Salir()
7  {
8      Application.Quit();
9  }
```

Figura 47

Carta de Conformidad.



QUITO-YARUQUI

CARTA DE CONFORMIDAD

Quito,8 de julio de 2022

Me permito informar a ustedes que el señor **GUAMÁN RUEDA ALAN JOSUE**, con cédula de ciudadanía Nro. 1004417166, estudiante de la Universidad Técnica del Norte, ha hecho entrega de la aplicación móvil con respecto al tema de tesis "DESARROLLO DE UN RECORRIDO TURÍSTICO VIRTUAL (MÓVIL) PARA FOMENTAR EL CONSUMO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE CHAUPI ESTANCIA WINERY A TRAVÉS DEL USO DE UINTY 3D".

Así mismo, informo que la empresa se encuentra conforme con el funcionamiento de la aplicación. Las expectativas fueron respetadas y llevadas a cabalidad, por lo que reiteramos nuestra conformidad con el proyecto.

Agradezco su atención.

Atentamente,

Sandra Tasiguano
Asistente de Gerencia
chaupiestancia@aol.com

Calle Luis Pallares y Pasaje 41 Oe6-42 San Vicente-Yaruqui 0999721014 www.chaupiestancia.com