



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática
Escuela Profesional de Ingeniería Informática**

Implementación de un sistema de realidad virtual para mejorar el grado de
satisfacción de los clientes en la Empresa Contratistas Soluciones Profesionales
JIREH S.A.C.

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Informático

Autor

Joel Martin Padilla Noriega

Asesor

Ing. Carlos Manuel Cruz Castañeda

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. No Comercial: No puede utilizar el material con fines comerciales. Sin Derivadas: Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. Sin restricciones adicionales: No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMATICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INFORMATICA

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Joel Martin Padilla Noriega	77207854	21 de marzo del 2024
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Carlos Manuel Cruz Castañeda	80593441	0000-0003-3311-8251
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Alfredo Edgar López Jiménez	15605331	0000-0003-4859-1092
Jhonar Ángel Gallardo Andrés	42563646	0000-0002-9513-3126
Erlo Wilfredo Lino Escobar	15608475	0000-0003-4889-6646

BORRADOR_V3.4_1.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	1%
2	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
7	Submitted to Universidad Francisco de Vitoria Trabajo del estudiante	<1%
8	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	<1%
9	core.ac.uk Fuente de Internet	

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL PARA
MEJORAR EL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES EN LA
EMPRESA CONTRATISTAS SOLUCIONES PROFESIONALES JIREH**

S.A.C.

MIEMBROS DEL JURADO

PRESIDENTE

Ing. Alfredo Edgar López Jiménez

SECRETARIO

Ing. Jhonar Ángel Gallardo Andrés

VOCAL

Ing. Erlo Wilfredo Lino Escobar

ASESOR

Ing. Carlos Manuel Cruz Castañeda

DEDICATORIA

Dedico esta investigación principalmente a mis padres Javier y Jessica, quienes siempre me han inculcado valores fundamentales como la perseverancia y honradez para lograr mis metas, siendo ellos un gran impulso y motivación para finalizar este trabajo. A mis queridos abuelos Alberto, Haydee y Guillermina, quienes siempre velaron por mi bienestar desde que tengo uso de razón. A mi hermano Javier por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera universitaria. Al Ing. Carlos Manuel Cruz Castañeda, por ser de gran ayuda para poder concluir satisfactoriamente esta investigación.

Joel Martín Padilla Noriega

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas quienes han contribuido directa o indirectamente en la culminación de este trabajo, especialmente a mis padres y mi hermano por su amor incondicional siendo mi soporte a lo largo de los años. A mis tíos Tito, Eva, Alex y Jaime por inculcarme lo importante que es la unidad familiar. A mis amigos Alonso Pumachagua, Carlos Junco y Alexis Holyoak, por las gratas experiencias compartidas. A Seihan Noriega, Daniel Lopez y Hamler Peña por ayudarme cuando más lo he necesitado. Y por último a la empresa JIREH S.A.C por permitirme desarrollar esta investigación.

Joel Martín Padilla Noriega

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPITULO: I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1. Descripción de la realidad problemática	18
1.2. Formulación del problema	19
1.2.1. Problema general	19
1.2.2. Problemas específicos.....	19
1.3. Objetivos de la investigación	19
1.3.1. Objetivo general	19
1.3.2. Objetivos específicos	20
1.4. Justificación de la investigación.....	20
1.5. Delimitaciones del estudio	20
1.5.1. Delimitación espacial	20
1.5.2. Delimitación temporal	21
1.6. Viabilidad del estudio.....	21
1.6.1. Viabilidad técnica	21
1.6.2. Viabilidad operativa	21
CAPITULO: II MARCO TEORICO	22
2.1. Antecedentes de la investigación	22
2.1.1. Investigaciones internacionales	22

2.1.2. Investigaciones nacionales	24
2.2. Bases teóricas	28
2.2.1. Unity	28
2.2.2. Blender.....	29
2.2.3. IDE Visual Studio.....	30
2.2.4. Realidad virtual.....	31
2.2.5. Inmersión	33
2.2.6. Substance 3D Painter.....	33
2.2.7. Originalidad.....	34
2.2.8. Percepción	35
2.2.9. Experiencia	35
2.2.10. Implementación de Sistema de Realidad Virtual	36
2.3. Definición de términos básicos	37
2.3.1. Dispositivo Oculus Quest	37
2.3.2. Texturizado	38
2.3.3. Modelado 3D	38
2.3.4. Renderizado 3D	39
2.3.5. APK	39
2.3.6. IDE.....	39
2.4. Hipótesis de investigación.....	39
2.4.1. Hipótesis general	39

2.4.2. Hipótesis específicas.....	40
2.5. Operacionalización de las variables	40
2.5.1. Variables	40
CAPITULO: III METODOLOGIA	42
3.1. Diseño metodológico.....	42
3.1.1. Tipo de investigación.....	42
3.1.2. Nivel de investigación	42
3.1.3. Diseño de investigación.....	43
3.1.4. Enfoque de investigación.....	44
3.2. Población y muestra	44
3.2.1. Población	44
3.2.2. Muestra	45
3.3. Técnicas de recolección de datos	45
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información	45
CAPITULO: IV RESULTADOS	46
4.1. Análisis de resultados.....	46
4.1.1. Desarrollo del sistema de realidad virtual	46
4.1.2. Implementación del sistema de realidad virtual	62
4.1.3. Confiabilidad del instrumento	62
4.1.4. Medición del grado de satisfacción de los clientes.....	64
4.1.5. Media de puntaje de grado de satisfacción de los clientes antes y después de la implementación del sistema de realidad virtual	70
4.1.6. Desviación estándar del puntaje de grado de satisfacción de los clientes antes y después de la implementación del sistema	72

4.2. Contrastación de hipótesis.....	73
4.2.1. Comprobación de la primera hipótesis específica	73
4.2.2. Comprobación de la segunda hipótesis específica	76
4.2.3. Comprobación de la tercera hipótesis específica.....	79
4.2.4. Comprobación de hipótesis general.....	82
CAPITULO: V DISCUSION	84
5.1. Discusión de resultados	84
CAPITULO: VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
6.1. Conclusiones	85
6.2. Recomendaciones.....	86
CAPITULO: VII Referencias	87
7.1. Fuentes bibliográficas	87
7.2. Fuentes electrónicas	89
ANEXOS	91
Matriz De Consistencia	91
Instrumento utilizado para la toma de información	92
Ambientes diseñados a modo de práctica	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Operacionalización de variables</i>	41
Tabla 2: <i>Alfa de Cronbach utilizado en el instrumento</i>	63
Tabla 3: <i>Validez del instrumento basado en Alpha de Cronbach</i>	63
Tabla 4: <i>Primera y segunda pregunta del cuestionario sobre grado de originalidad</i>	64
Tabla 5: <i>Datos sobre el grado de originalidad, recopilados mediante el cuestionario realizado a los clientes antes y después de la implementación del sistema</i>	65
Tabla 6: <i>Tercera y cuarta pregunta del cuestionario sobre grado de percepción</i>	66
Tabla 7: <i>Datos sobre el grado de percepción, recopilados mediante el cuestionario realizado a los clientes antes y después de la implementación del sistema.</i>	67
Tabla 8: <i>Quinta y sexta pregunta del cuestionario sobre grado de percepción</i>	68
Tabla 9: <i>Datos sobre el grado de experiencia, recopilados mediante el cuestionario realizado a los clientes antes y después de la implementación del sistema.</i>	69
Tabla 10: <i>Mejora de la media de puntaje de grado de satisfacción de los clientes</i>	70
Tabla 11: <i>Desviación estándar del grado de satisfacción</i>	72
Tabla 12: <i>Comprobación de prueba de hipótesis general</i>	83
Tabla 13: <i>Cuestionario</i>	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Logo de motor de desarrollo Unity</i>	29
Figura 2: <i>Interfaz principal de modelamiento de objetos 3d Blender</i>	29
Figura 3: <i>Logo de Visual Studio</i>	31
Figura 4: <i>Personal del ejército de USA entrenando con RV</i>	32
Figura 5: <i>Ejemplo de modelo 3d trabajado en Substance Painter</i>	34
Figura 6: <i>Generación de APK en Unity</i>	36
Figura 7: <i>Usuario utilizando el dispositivo Oculus Quest</i>	37
Figura 8: <i>Plano del segundo piso del inmueble con los departamentos 201 y 202</i>	46
Figura 9: <i>Perspectiva top-down Departamento 202</i>	47
Figura 10: <i>Listado de GameObjects creados.</i>	48
Figura 11: <i>Perspectiva del usuario a través del Visor ingresando al baño.</i>	48
Figura 12: <i>Perspectiva del usuario a través del dispositivo Oculus Quest en la sala.</i>	49
Figura 13: <i>Luz direccional y punto de iluminación.</i>	49
Figura 14: <i>GameObjects anidados a Player</i>	50
Figura 15: <i>Componente OVR Grabbale</i>	51
Figura 16: <i>Usuario agarrando un plano del mismo inmueble en el entorno virtual</i>	51
Figura 17: <i>Parámetros de luz (Lighting)</i>	53
Figura 18: <i>Los texeles que el mesh toma de referencia para iluminarse</i>	54
Figura 19: <i>Vista tridimensional de los texeles en los mesh</i>	54
Figura 20: <i>La cantidad de polígonos que se muestran por segundo</i>	55
Figura 21: <i>Flecha que indica el lugar donde terminara el usuario al teletransportarse</i>	56
Figura 22: <i>Atlas de texturas de los diferentes objetos</i>	57

Figura 23: <i>Componente del cuerpo rígido que interactúa con el mundo virtual</i>	57
Figura 24: <i>Componente que controla el movimiento de traslación y rotación</i>	58
Figura 25: <i>Comunicación entre el Oculus y Unity para controlar la calidad de render y la posición global del cuerpo rígido del usuario</i>	59
Figura 26: <i>Código para que la mano pueda agarrar un objeto que contenga el script “Grabable”</i>	60
Figura 27: <i>Componentes para el movimiento de teletransportación con láser de apuntado</i>	61
Figura 28: <i>Manos virtuales que son controladas por el usuario al mover sus manos físicas</i>	62
Figura 29: <i>Resultados de la Media del puntaje de originalidad en SPSS</i>	70
Figura 30: <i>Resultados de la Media del puntaje de percepción en SPSS</i>	71
Figura 31: <i>Resultados de la Media del puntaje de experiencia en SPSS</i>	72
Figura 32: <i>Gráfica de comparación de cuantiles - originalidad</i>	74
Figura 33: <i>Primera prueba de normalidad</i>	74
Figura 34: <i>Primera prueba de muestras emparejadas</i>	75
Figura 35: <i>Gráfica de comparación de cuantiles – percepción</i>	76
Figura 36: <i>Segunda prueba de normalidad</i>	77
Figura 37: <i>Segunda prueba de muestras emparejadas</i>	78
Figura 38: <i>Gráfica de comparación de cuantiles – experiencia</i>	79
Figura 39: <i>Tercera prueba de normalidad</i>	80
Figura 40: <i>Prueba de Wilcoxon</i>	81

RESUMEN

Objetivo: Determinar si la implementación de un sistema de realidad virtual mejora el grado de satisfacción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

Metodología: La investigación se consideró aplicada, nivel aplicativo, diseño experimental en su variante preexperimental y con enfoque cuantitativo. Se encuestó a la población total (30) clientes antes y después de haber implementado el sistema de realidad virtual. Además, las pruebas estadísticas de comprobación de hipótesis que se efectuaron fueron la diferencia de dos medias.

Resultados: La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la originalidad, percepción y experiencia de los clientes en porcentajes de 81.43%, 60.00% y 59.70% respectivamente. **Conclusiones:** Quedó evidenciado que la implementación de sistema de realidad virtual mejora el grado de satisfacción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

Palabras clave: Realidad virtual, satisfacción, inmersividad, experiencia, percepción, originalidad, inmobiliaria.

ABSTRACT

Objective: To determine if the implementation of a virtual reality system enhances customer satisfaction levels at the company "Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C."

Methodology: The research was considered applied, with an applicative level, and an experimental design in its pre-experimental variant, focusing on quantitative analysis. The entire population of clients (30) was surveyed before and after the implementation of the virtual reality system. Additionally, hypothesis testing was conducted using the difference of two means.

Results: The implementation of a virtual reality system improves customer originality, perception, and experience by 81.43%, 60.00%, and 59.70% respectively. **Conclusions:** It was demonstrated that the implementation of a virtual reality system enhances customer satisfaction levels at the company "Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C."

Keywords: Virtual reality, satisfaction, immersiveness, experience, perception, originality, real estate.

INTRODUCCIÓN

Según lo expresado por (Burgos Saavedra), en la actualidad la realidad virtual facilita una primera impresión de lugares muy alejados sin la necesidad de realizar largos viajes para poder conocerlos, lo que lo convierte en una poderosa herramienta aliada del marketing, permitiéndonos explorar zonas que son inaccesibles por medio del turismo convencional o inclusive conocer una versión restaurada de lo que era una antigua civilización.

La realidad virtual se aplica actualmente en diversos campos, como la medicina, entretenimiento o incluso en reuniones, abarcando cada vez más todo aspecto de nuestra día a día logrando replicarlo en un entorno virtual.

Este trabajo de investigación trae consigo como principal propósito la aplicación de conocimientos adquiridos en la carrera universitaria de la escuela profesional de Ingeniería Informática y lo aprendido posteriormente en el ámbito laboral. Se empleó pruebas estadísticas para comprobar si la implementación de un sistema de realidad virtual mejora la originalidad de los servicios, la percepción y experiencia de los clientes, mejorando así el grado de satisfacción en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales JIREH S.A.C.

CAPITULO: I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Una empresa es una entidad o institución conformada con el objetivo principal de generar algún beneficio económico comercial, compitiendo entre sí por los clientes, satisfaciendo sus necesidades, o en todo caso, creando nuevas necesidades de tal manera que siempre se encuentre en movimiento económico obteniendo alguna rentabilidad.

Las empresas se enfrentan cada día más contra el fenómeno de la globalización debido a los grandes y céleres avances tecnológicos que amenazan directamente la sostenibilidad y permanencia de aquellas instituciones que no buscan nuevas ideas innovadoras para competir con las que si lo hacen, es por este motivo, que, en esta era tecnológica, se genera la obligación, más que necesidad, de tener que ofertar servicios respaldados por alguna estrategia o herramienta digital innovadora con la finalidad de mejorar los procesos de las empresas, incrementando la calidad y satisfacción percibida por la clientela.

Las empresas inmobiliarias en el Perú, dedicadas a la venta de casas, departamentos o inmuebles en general, construidos o por construir, se encuentran ofertando cada vez mejores propuestas de venta al público, que cuenten con los servicios básicos del hogar y con precios accesibles. Así mismo, las empresas deben detallar la localización de los inmuebles, así como mostrar sus planos arquitectónicos, explicando cómo se verá el futuro inmueble del cliente, en caso no esté construido aún. Para esto algunas empresas optan por usar videos de recorridos virtuales, mientras que otras se trasladan a un inmueble similar para hacer la demostración, lo cual resulta un poco complicado ya que tanto los vendedores como los clientes deben ir físicamente ocupando así su tiempo y costo de traslado.

Por lo tanto, para satisfacer las necesidades de los clientes que no pueden ver un inmueble inexistente aún, o que se les dificulta trasladarse físicamente, se ha tomado la decisión de desarrollar e implementar un sistema de realidad virtual para mejorar el grado de satisfacción de los clientes. De esta manera los clientes podrán conocer a detalle, de manera innovadora e inmersiva, como lucirá su futuro inmueble, incrementando así sus expectativas y satisfacción final.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo la implementación de un sistema de realidad virtual mejora el grado de satisfacción en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cómo la implementación de un sistema en realidad virtual mejora la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.?

¿Cómo la implementación de un sistema en realidad virtual mejora la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.?

¿Cómo la implementación de un sistema en realidad virtual mejora la experiencia de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Implementar un sistema de realidad virtual para mejorar el grado de satisfacción en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

1.3.2. Objetivos específicos

Implementar un sistema de realidad virtual para mejorar la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

Implementar un sistema de realidad virtual para mejorar la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

Implementar un sistema de realidad virtual para mejorar la experiencia de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación tiene como objetivo evaluar si la implementación de un sistema de realidad virtual mejora el grado de satisfacción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C., teniendo en consideración la originalidad, percepción y experiencia que se obtiene a través del servicio informativo prestado, debido a que se requiere de alguna herramienta tecnológica que marque diferencia al convencional modo de trabajo de la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C., y otras empresas dedicadas al rubro de venta inmobiliaria.

1.5. Delimitaciones del estudio

Esta investigación comprenderá el desarrollo e implementación de un sistema de realidad virtual para la mejora del grado de satisfacción en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

1.5.1. Delimitación espacial

El lugar en el que se realizará la investigación es en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C., localizada en el distrito de San Borja perteneciente al departamento de Lima.

1.5.2. Delimitación temporal

El período en que se realizará la investigación es desde marzo del 2022 hasta junio del 2023.

1.6. Viabilidad del estudio

1.6.1. Viabilidad técnica

Poseo conocimiento previo acerca de las tecnologías necesarias para el desarrollo e implementación.

1.6.2. Viabilidad operativa

Existe autorización por parte de la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C. para realizar la investigación.

CAPITULO: II MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Investigaciones internacionales

(Parada Rosales, 2015), en su trabajo de investigación que lleva como título “Estudio exploratorio de simulador de realidad virtual como Herramienta educativa odontológica en estudiantes de la Universidad de Chile del sexto semestre año 2014”, desarrollada en la Universidad de Chile, localizada en Santiago de Chile, para optar por el título de Cirujano-Dentista. El propósito principal de esta investigación fue evaluar el impacto que tiene un simulador dental virtual tridimensional y háptico en las habilidades psicomotoras y el nivel de satisfacción percibido, en los estudiantes del 4to año de Odontología del año 2015 en la universidad de Chile.

La metodología de la investigación fue descriptiva, teniendo como población a los alumnos que cursaron Operatoria Básica en el año 2014. Luego se dividió la muestra aleatoriamente en 2 grupos, a los cuales se les pidió realizar tres ejercicios de destrezas psicomotoras, y así mismo uno de los grupos usó el simulador háptico en el segundo ejercicio, posteriormente un examinador calificó los resultados. Además, respondieron cuestionarios de satisfacción, antes y después de usar el simulador.

Los resultados indican que, del total de 32 estudiantes, 15 del grupo de control y 17 estudiantes del grupo experimental, no existió diferencias estadísticamente significativas entre una loseta de apresto y el simulador háptico.

En conclusión, el acrecentamiento de las habilidades psicomotoras tras utilizar el simulador, no es distinta a la mejora que experimentaron los estudiantes mediante el uso de la loseta de apresto, así mismo no hubo mejora respecto a los tiempos de trabajo que demoraron en

realizar los ejercicios. De igual manera los estudiantes opinaron que el uso del simulador es positivo como herramienta complementaria en la formación pre clínica.

(Pabón Vargas, 2018), en su tesis que tiene como título “Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de Médicos en la inserción de herramientas quirúrgicas en la piel” realizada en la Pontificia Universidad Javeriana, ubicada en Bogotá, Colombia, para optar por el título de Magister en Ingeniería de Sistemas y computación.

El objetivo principal de la investigación consistió en crear un ambiente de realidad virtual inmersivo con retroalimentación háptica, de tal manera que los estudiantes en formación puedan realizar un entrenamiento de inserción de herramientas quirúrgicas.

La metodología utilizada para la investigación fue la del modelo evolutivo de prototipos, que se basa en un modelo iterativo permitiendo desarrollar versiones por cada iteración realizada, cada vez más completas, hasta alcanzar el cumplimiento de cada requerimiento de la aplicación.

Se utilizó la encuesta como técnica de recolección de datos, y el cuestionario como herramienta. El cuestionario constó de 9 preguntas, teniendo preguntas relacionadas el grado de dificultad del manejo del software, el nivel de satisfacción de la simulación demostrada, la percepción obtenida, el nivel de atracción, nivel de comprensión de los componentes en cada escena, la organización de la información mostrada, la representación visual del comportamiento de la piel, y por último el uso de colores utilizados en la simulación.

Los participantes fueron 2 enfermeras, y diferentes profesionales con conocimientos de investigación, ingeniería y docencia.

Como resultado, se obtiene que todos los encuestados indican que el software es de fácil uso, debido a su interfaz amigable. Además, manifestaron que el sistema permite bastantes grados de libertad, permitiendo moverse en todo el mundo virtual. Mientras que en lo que

respecta a el comportamiento de la piel, los usuarios mostraron agrado debido a su cercanía con la realidad.

2.1.2. Investigaciones nacionales

(Barrantes & Ugaz, 2019), en su tesis que lleva como título “Realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.” realizada en la Universidad Cesar Vallejo, ubicada en Lima, Perú, para optar por el título profesional de Ingeniero de Sistemas. La finalidad de la investigación se basó en establecer que la implementación de realidad virtual incrementa el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Santísima de Guadalupe, teniendo como objetivos específicos la verificación del aumento del aprendizaje experiencial y observacional.

La investigación realizada por Barrantes y Ugaz fue del tipo aplicada, de diseño metodológico cuasiexperimental y de enfoque cuantitativo. Así mismo se tuvo como población a los 20 alumnos, los mismos que se establecieron como la muestra de la investigación, la cual se utilizó tanto para el grupo de control, así como para el grupo experimental.

La técnica de recolección de datos utilizada fue la encuesta, y el instrumento seleccionado fue el cuestionario, debidamente validados mediante el juicio de expertos. Se

Los resultados de la investigación mostraron que, a través de la implementación de realidad virtual, se obtuvo el incremento del aprendizaje observacional de 3.25 a 7.5, teniendo como incremento promedio la cifra de 4.25. Por otro lado, el aprendizaje experiencial también se incrementó de 5.2 a 7.3, teniendo como incremento promedio la cifra de 2.1

(Torres Vargas, 2020), en su tesis denominada como “Realidad Aumentada y nivel de satisfacción de clientes de servicios turísticos en Cajamarca” realizada en la Universidad Privada del Norte, ubicada en Cajamarca, Perú, para optar por el grado de maestro en ingeniería de

sistemas con mención en gerencia de sistemas de información. El objetivo de la investigación fue identificar el efecto del uso de realidad aumentada sobre el nivel de satisfacción de los clientes.

La metodología de investigación fue descriptiva, afirmando que, al ser una investigación innovadora, existe poca información uniendo las variables turismo y realidad aumentada. El diseño fue cuasi experimental, ya que no se tuvo control total sobre los sujetos de prueba, debido a que los turistas fueron elegidos aleatoriamente, antes y después, logrando así medir su nivel de satisfacción.

Se tuvo como muestra todos los clientes que utilizaron Smartphone en las 30 agencias turísticas, en un periodo de tiempo determinado. Mediante el Alpha de Cronbach se obtuvo el nivel de fiabilidad de 0.932 para el instrumento utilizado, el cual fue la encuesta.

Para contrastar la información recolectada se dividió el servicio en 2 partes, la primera utilizando la guía tradicional de servicio al cliente, y la segunda con el aplicativo de realidad aumentada, complementando así al guía turístico.

Como resultado se obtuvo que el 95% de las personas encuestadas está de acuerdo en que, mediante la implementación de un aplicativo de realidad aumenta, mejora la calidad del servicio. Por otro lado, se evidenció que la conceptualización de los lugares turísticos mejoró y pudieron entender de mejor manera. En total se entrevistó a 189 personas que poseían un smartphone y la opinión global y final del servicio fue muy buena, con 93% de aceptación promedio.

Finalmente se concluye que la teoría de investigación es válida, puesto que el nivel de satisfacción incrementó tras el uso de las tecnologías innovadoras, como la realidad aumentada.

(Albujar Vasquez & Ayala Palomino, 2020), en su tesis que lleva como título “La realidad virtual y la instrucción de técnica de patrullaje en selva para los cadetes de 4to año de La

Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, realizada en Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, ubicada en Lima, Perú, para optar el título de Licenciado en Ciencias Militares con mención en Administración.

El objetivo que ha perseguido esta investigación consistió en establecer la relación que existe entre realidad virtual y la instrucción técnica de patrullaje en selva para los cadetes de cuarto año.

La metodología utilizada fue de enfoque cuantitativo, y correlacional, debido a que se busca analizar la relación entre dos variables. El diseño fue no experimental transversal.

La población de la investigación está conformada por los cadetes de 4to año, que son 279 personas. La muestra a utilizar es de 162 cadetes. La técnica de recolección de datos fue la encuesta y el instrumentó aplicado fue el cuestionario.

Los resultados de la investigación, basados en el cálculo del coeficiente “Chi cuadrado”, demostraron que existe una relación significativa entre las dos variables. Por lo tanto, se llega a la conclusión de que existe relación entre realidad virtual y la instrucción técnica de patrullaje en la selva.

(Valencia Bustinza, 2019), en su tesis denominada como “Aplicación de la tecnología de Realidad Virtual inmersiva (Industria 4.0) para la mejora del proceso de capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa Minera Antamina S.A, Huari, Ancash”, realizada en la Universidad Andina del Cusco, ubicada en Cusco, Perú, para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial. La investigación tuvo como propósito principal mejorar el proceso de capacitación en seguridad y salud ocupacional, haciendo uso de realidad virtual.

La metodología de investigación empleada fue de tipo aplicada, nivel explicativo y de diseño cuasi experimental. La muestra de la investigación fue de 18 trabajadores, pertenecientes

a la población conformada por los trabajadores de la empresa minera. Se utilizó las técnicas de recolección de datos siguientes: revisión documentaria, y la encuesta, además, el instrumento utilizado fue el cuestionario.

Los resultados de la investigación concluyen que la aplicación de realidad virtual inmersiva mejora el proceso de capacitación en seguridad y salud ocupacional de la minera Antamina S.A, teniendo un nivel de significancia de 0,046 indicando que se afirma la hipótesis alterna.

(Quispe Navarro & Retamozo Lassler) en su tesis que lleva como título “Propuesta de una guía técnica para la experiencia interactiva del cliente final en la fase de preventa de un proyecto inmobiliario en lima con el uso de la tecnología mediante BIM, realidad virtual (VR) aumentada (AR) como una estrategia en tiempos de covid-19” realizada en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, ubicada en Lima, Perú, para optar por el título profesional de Ingeniero Civil. El propósito fue generar un ambiente virtual en el que los clientes puedan sumergirse en un mundo entretenido, interactivo y adaptable a gustos personales, permitiendo ejercer funciones tales como cambiar el horario del inmueble en tiempo real (Día y noche), encender y apagar luces, personalizar las texturas y materiales en pisos y paredes del inmueble y por último trasladarse a cualquier área del inmueble con total libertad.

La metodología utilizada para la propuesta de investigación fue de nivel descriptiva, abarcando 4 fases llevadas a cabo por los investigadores: Fase 1 búsqueda de información, Fase 2 estudio del desenvolvimiento de métodos en venta inmobiliaria con la herramienta juicio de expertos, Fase 3 presentación de caso de estudio, Fase 4 validación de la propuesta de investigación.

Se concluye que la diferencia técnica entre el método convencional, y el uso de herramientas virtuales, como método inmobiliario en la fase de preventa, es significativa, debido a que refleja una mayor experiencia interactiva del cliente final.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Unity

(Asensio, 2019)Unity es definido como un motor de desarrollo, o también motor de juegos/game engine. El concepto motor de juegos se encuentra relacionado a software, el mismo que posee una serie de rutinas de programación, los cuales facilitan el creación, diseño y funcionamiento de un entorno interactivo, en otras palabras, un videojuego.

Entre las funcionalidades convencionales que tiene un motor de videojuegos, tenemos las siguientes:

- Animaciones
- Motor físico que simule las leyes de la física
- Motor gráfico para renderizar gráficos 2D y 3D
- Sonidos
- Programación o scripting
- Inteligencia Artificial (IA)
- Etc.

Figura 1:

Logo de motor de desarrollo Unity



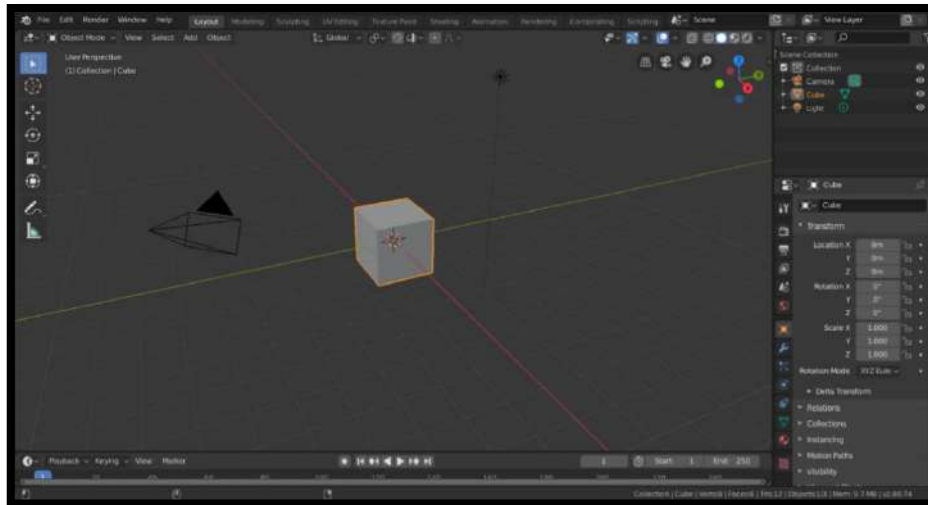
Nota. Obtenido de <https://www.masterd.es/blog/que-es-unity-3d-tutorial>

2.2.2. Blender

Según (Van Gumster, 2015) Blender es un programa informático de modelado y animación 3D de código libre y completamente gratis, utilizado para producir imágenes fijas o animaciones de alta calidad, haciendo uso de geometría tridimensional. Los gráficos 3D generados por el software son visibles en casi todos los principales programas de cine y televisión, o incluso hasta en eventos deportivos. Entre las principales industrias que lo utilizan también se encuentran los videojuegos, visualización científica y arquitectura.

Figura 2:

Interfaz principal de modelamiento de objetos 3d Blender



Nota. Obtenido de:

https://docs.blender.org/manual/es/2.80/interface/window_system/introduction.html

2.2.3. IDE Visual Studio

(Peralta Escobar, 2021), Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado, o IDE por sus siglas en inglés (Integrated Development Environment), desarrollado por la compañía Microsoft y se encuentra disponible para sistemas operativos tales como Windows, Linux y macOS, y la vez es compatible con gran variedad de lenguajes de programación (C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby y PHP), y a su vez con entornos de desarrollo web, como ASP.NET. Fue lanzado al público en el año 1997 y cuenta con versiones gratuitas y de pago.

Es conocido también como un editor de código fuente el cual contiene componentes para desarrollar aplicaciones de alto rendimiento y eficaces, que habilita el uso compartido de herramientas y facilita la creación de soluciones en diversos lenguajes de programación.

Figura 3:

Logo de Visual Studio



Nota. Obtenido de <https://www.espaciohonduras.net/microsoft-visual-studio-concepto-y-que-es-y-para-que-sirve-microsoft-visual-studio#introduccion>

2.2.4. Realidad virtual

(García, 2021) La realidad virtual es un entorno digital, que se asemeja mucho a la realidad, en el cual podemos trasladarnos a cualquier lugar o circunstancia que deseemos, e incluso interactuar con este ambiente virtual. Es necesario contar con algún dispositivo o herramienta como gafas o cascos de realidad virtual, de tal manera que podamos sumergirnos al mundo digital, y quedar fascinados de lo realista que se ve todo.

Con lo rápido que avanza la tecnología, cada vez nuevas funcionalidades se añaden a los dispositivos virtuales, tales como reconocimiento de manos humanas, para poder interactuar aún más con el mundo virtual, incrementando el nivel de inmersión percibida por los usuarios.

La realidad virtual es utilizada en muchos campos de la ciencia, tales como la medicina, en la que se puede simular operaciones quirúrgicas, o realizar tratamientos contra algunas fobias como la aracnofobia, acrofobia, entre otras.

En la educación también podemos presenciar gran actividad por parte de la realidad virtual, como aprendizaje de ecosistemas en otras partes del mundo, o conociendo arquitectura de culturas del mundo antiguo.

La realidad virtual para el entretenimiento es muy deseada por los adolescentes y jóvenes en general, ya que cada cierto periodo de tiempo se lanzan nuevos videojuegos, como, por ejemplo, Vader Inmortal, juego en el cual simulas ser un caballero Jedi de la famosa saga de Star wars, pudiendo realizar los mismos movimientos con un sable laser, sumergiendo al usuario en un ambiente muy parecido al de las películas, estando en una nave espacial, luchando con droides y enemigos poderosos.

Como podemos ver, la realidad virtual puede simular prácticamente cualquier escenario que se nos ocurra, con la ayuda de dispositivos de audio, sensores y cámaras que suelen incluir las gafas virtuales.

Figura 4:

Personal del ejército de USA entrenando con RV



Nota. Obtenido de: https://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_virtual#/media/Archivo:VR-Helm.jpg

2.2.5. Inmersión

(Bockholt, 2017) La palabra inmersión proviene inicialmente de industrias como el cine, y hace referencia a introducirse totalmente en otro espacio o mundo artificial.

En lo que respecta a realidad virtual, la máxima expresión de inmersión se produce cuando el usuario pierde la noción del mundo real, y navega sin rumbo en el mundo virtual, viviendo así experiencias nunca antes percibidas, quedando en la mayoría de los casos muy sorprendido, debido a la interactividad de sus sentidos con el entorno artificial digital.

2.2.6. Substance 3D Painter

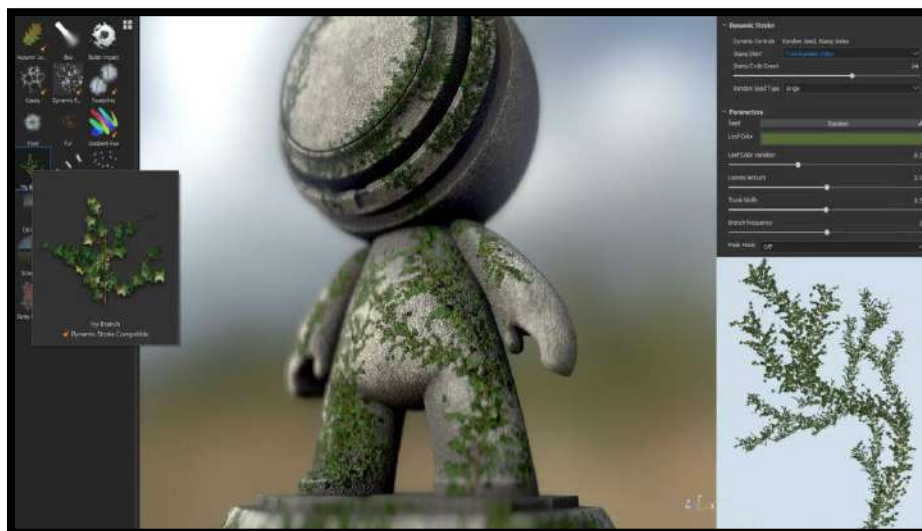
(Chirivella González, 2022) Substance Painter es un programa utilizado por industrias tales como videojuegos, películas de animación y anuncios comerciales. Este software comprende una serie de herramientas disponibles para realizar texturizado en objetos o personajes 3D.

Entre sus principales herramientas encontramos desde pinceles avanzados, hasta materiales inteligentes adaptables a cualquier modelo. Así mismo estos materiales se pueden amoldar a diversos estilos como el metal, plástico, aluminio, telas y otros materiales.

Utilizando esta herramienta podemos conseguir que nuestros modelos 3D creados previamente, se vuelvan hiperrealistas, por el mismo motivo que es muy utilizado en videojuegos, películas o arquitecturas inmobiliarias. También nos brinda la posibilidad de exportar las texturas hacia otros programas o motores de juego, y nos permite hacer renderizado de los objetos 3D al finalizar el trabajo.

Figura 5:

Ejemplo de modelo 3d trabajado en Substance Painter



Nota. Obtenido de <https://www.3dpoder.com/substance-painter-2020-2/>

2.2.7. Originalidad

(Nanda, 2021) La originalidad es la cualidad que describe a algo o alguien por tener características especiales, que nada ni nadie más posee, marcando una notoria diferencia.

Debido al comportamiento voluble del mercado, y la alta competitividad, es necesario buscar nuevas formas de distinguirse de otros competidores, y la tecnología resulta ser una gran herramienta. La realidad virtual por su característica principal de ser inmersiva y sorprendente, genera una sensación agradable a los usuarios que hacen uso de ella, por lo que, en el mundo de las ventas, tener a un cliente emocionado o sorprendido puede llegar a marcar el punto de inicio para concretar una venta, o en el peor de los casos, haber generado una mejor impresión sobre lo innovador del servicio ofrecido.

2.2.8. Percepción

(Vargas Melgarejo, 1994) La percepción es el proceso cognitivo de nuestra consciencia que se basa en el reconocimiento, interpretación y significación, con la finalidad de poder crear juicios en torno a las sensaciones captadas por nuestros 5 sentidos, provenientes del ambiente físico y social. En este proceso, se ven involucrados los mecanismos vivenciales implicando al ámbito consciente e inconsciente de la psique humana.

Es evidente que todas las personas percibimos eventos de diferentes maneras, por ejemplo, para algunos se nos facilita entender la explicación oral del profesor de matemáticas, mientras que otras personas necesitan necesariamente practicar reiteradamente lo explicado para poder comprenderlo, o requieren de métodos distintos, como ejemplos gráficos y didácticos, así como grabaciones de audio, etc.

2.2.9. Experiencia

(Yirda, 2021) La experiencia se define como el conocimiento que se obtiene mediante las vivencias adquiridas durante cierto evento o episodio. Algunos filósofos indican que la experiencia se puede expresar como el juicio que se adquiere tras haber estado dentro de ciertas circunstancias. Algunos ejemplos son las personas de mayor edad, de las cuales se dice que han adquirido mucha experiencia por los años vividos, mientras que en el ámbito laboral las industrias prefieren tener empleados con experiencia, es decir, que ya hayan realizado ciertas actividades para garantizar que se desempeñarán correctamente en sus funciones.

En términos generales, la experiencia se resume a acontecimientos, buenos o malos, por el cual ha pasado una persona y que influye mucho en la toma de decisiones a futuro, como cuando se recibe una pésima atención en un servicio de restaurant, las personas no querrán volver por lo experimentado ahí, por el contrario, si reciben una buena atención, o perciben

acciones o eventos positivos, volverán, y no solo eso, a su vez transmitirán lo vivido a otras personas.

2.2.10. Implementación de Sistema de Realidad Virtual

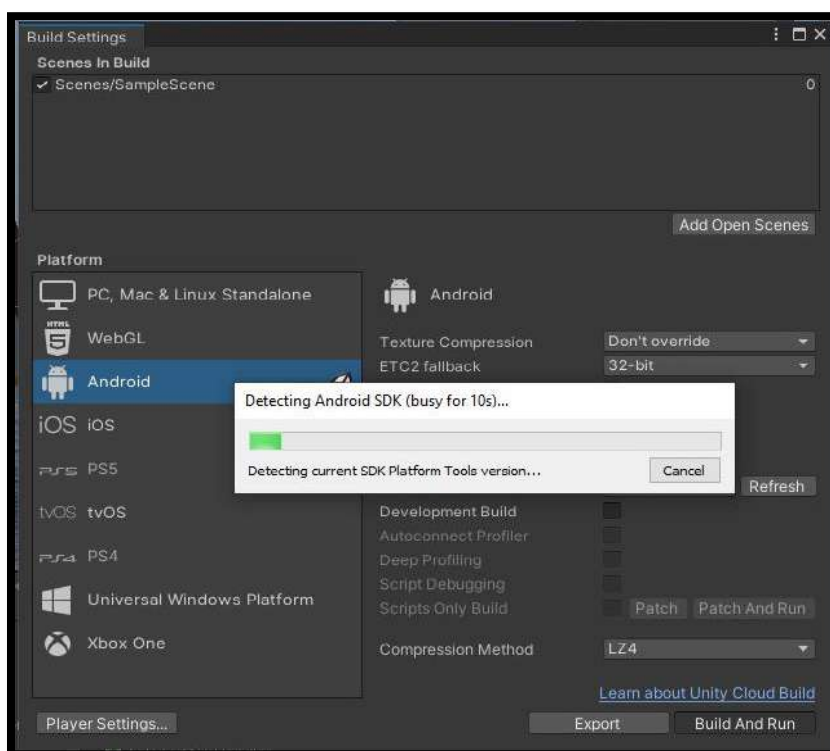
Para implementar un sistema de realidad virtual, debemos primero generar el archivo APK, y posteriormente realizar su instalación en el dispositivo de realidad virtual que tengamos disponible.

2.2.10.1. Generación de APK

Para generar el archivo APK de nuestro proyecto, debemos utilizar la herramienta Unity, en la opción Build Settings, seleccionamos Android y generamos el APK.

Figura 6:

Generación de APK en Unity



Nota. Elaboración Propia desde Unity.

2.2.10.2. Instalación en dispositivo Oculus Quest

Para instalar el APK en el dispositivo Oculus, debemos transferirlo por cable USB tipo C, luego se ingresa a la interfaz principal del Oculus, buscamos la opción Unknown Sources (Fuentes desconocidas) y se ejecuta el APK.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Dispositivo Oculus Quest

(González Izard, 2020) Son gafas de realidad virtual con gran potencial, capaz de detectar el movimiento de los usuarios, del equipo de la cabeza y de los mandos. El dispositivo posee sensores para detectar la proximidad a objetos, brindando así mayor seguridad, también es útil para detectar los mandos y poder brindar una mayor sensación inmersiva a la hora de utilizarlo. Además, es inalámbrico, no requiere cableado alguno.

A medida que la tecnología avanza a un paso acelerado, se van desarrollando nuevas funcionalidades para el Oculus Quest, como la eliminación de los mandos, detectando así las manos del usuario, y logrando visualizarlas en el mundo virtual.

Figura 7:

Usuario utilizando el dispositivo Oculus Quest



Nota. Elaboración propia

2.3.2. Texturizado

(Torres, 2020), El texturizado es un proceso por el cual los objetos 3D son “vestidos”, es decir, se le añaden texturas de tal forma que los objetos se asemejen lo mayor posible a la realidad. Para realizar este proceso es necesario utilizar algún programa que cuente con opciones de texturizado.

2.3.3. Modelado 3D

(Cabrera, 2020) El modelado 3d consiste en la creación de imágenes tridimensionales mediante el uso de herramientas tecnológicas como computadoras u otros dispositivos.

Se tiene algunas propiedades físicas principales como las texturas, tamaños, etc.

2.3.4. Renderizado 3D

(Barber, 2018) El renderizado 3D es un proceso informático mediante el cual creamos una imagen digital desde un modelo o escenario en tres dimensiones. Consiste básicamente en generar imágenes 3D a partir de procesos que generan la sensación de profundidad, o realismo mediante el uso de texturas.

Así mismo se suele utilizar efectos de iluminación y técnicas fotográficas para crear efectos ópticos parecidos al mundo real.

2.3.5. APK

(Romero, 2020) APK es el acrónimo que significa Android Application Package, es un paquete de instalación que contiene la información del servicio o juego que se ha descargado para ser ejecutado.

Los archivos APK pueden ser instalados solamente en dispositivos móviles que tengan Android como sistema operativo.

2.3.6. IDE

(Luna, 2019) Un entorno de desarrollo integrado (IDE), es una herramienta tecnológica que proporciona un entorno de desarrollo completo para programadores de software. Es utilizado para escribir, depurar y probar los programas con indicaciones precisas.

2.4. Hipótesis de investigación

2.4.1. Hipótesis general

La implementación de un sistema de realidad virtual mejora el grado de satisfacción en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

2.4.2. Hipótesis específicas

La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la experiencia de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

2.5. Operacionalización de las variables

2.5.1. Variables

2.5.1.1. Variable dependiente

Grado de satisfacción.

2.5.1.2. Variable independiente

Sistema de realidad virtual.

Tabla 1:*Operacionalización de variables*

Nota. Elaboración propia.

Variable	Sub variable	Indicadores	Unidad de medida	Técnica	Instrumento
Sistema de realidad virtual	Desarrollo del sistema de realidad virtual	Desarrollado	Desarrollado	Encuesta	Cuestionario
			No desarrollado		
	Implementación del sistema de realidad virtual	Implementado	Implementado	Encuesta	Cuestionario
			No Implementado		
Grado de satisfacción	Originalidad	Puntaje promedio	Puntaje 1 al 5	Encuesta	Cuestionario
	Percepción	Puntaje promedio	Puntaje 1 al 5	Encuesta	Cuestionario
	Experiencia	Puntaje promedio	Puntaje 1 al 5	Encuesta	Cuestionario

CAPITULO: III METODOLOGIA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

Según lo expresado por (Ñaupas Paitán, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela, & Romero Delgado, 2018):

La investigación básica o también llamada pura consiste en descubrir nuevos conocimientos, creando los cimientos para una investigación futura a una profundidad mayor, teniendo como principal motivación la curiosidad.

La investigación aplicada es aquella que, basándose en resultados de la investigación básica o pura, busca formular problemas e hipótesis de trabajo para solucionar los conflictos de las comunidades y países.

La presente investigación será de tipo de investigación aplicada, debido a que se busca aplicar una solución al problema del nivel de satisfacción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales JIREH S.A.C.

3.1.2. Nivel de investigación

Según (Moreno Galindo, 2016), existen 6 niveles de investigación:

Nivel exploratorio, se lleva a cabo cuando el objetivo es examinar un problema o fenómeno de investigación muy poco investigado o abordado previamente.

Nivel descriptivo, su propósito es describir situaciones y eventos tal y como se manifiestan en sus estados naturales.

Nivel correlacional, consiste en medir el grado de relación que poseen 2 o más variables. Mientras que en los estudios descriptivos se miden variables individuales, en el correlacional se mide la relación que tienen las variables entre sí.

Nivel explicativo, está orientado a explicar la causa de los fenómenos físicos o sociales, teniendo en cuenta las condiciones bajo las que se da, de forma estructurada.

Nivel predictivo, consiste en la estimación probabilística de eventos principalmente adversos, de ocurrencia como en el caso de enfermedades, o en relación al tiempo de vida de media.

Nivel aplicativo, está orientado a resolver problemas, o intervenir en el estado natural de un fenómeno o evento mediante la aplicación de conocimientos ya adquiridos previamente, utilizando técnicas estadísticas para evaluar y medir el éxito de la intervención sobre la variable, obteniendo resultados e impacto.

La presente investigación es de nivel aplicativo debido a que buscamos aplicar conocimientos adquiridos para intervenir sobre el nivel de satisfacción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales JIREH S.A.C.

3.1.3. Diseño de investigación

Según (Mousalli-Kayat, 2015), el diseño de investigación se divide en:

Diseño experimental

Son estudios en los que se manipula a una o más variables independientes, con el principal objetivo de evaluar sus efectos sobre una o más variables dependientes.

Los diseños de investigación experimentales se dividen en:

Pre-Experimental: Se escoge un grupo no aleatorio de personas para realizar una evaluación antes y después del tratamiento a la variable independiente.

Cuasi-Experimental: Se utiliza dos o más grupos no aleatorios de personas de forma que se analice el antes y después, de tal manera que se pueda comparar los resultados.

Experimental Puro: Se utiliza uno o varios grupos de control de forma aleatoria.

Diseño no experimental

En estos tipos de estudios de investigación, las variables independientes ocurren sin poder manipularse, al igual que los efectos que estas pueden causar a las variables dependientes, es decir, no hay intención alguna de modificar una variable para medir los efectos sobre otra.

No experimental longitudinal: Se realizan varias mediciones de las variables a través del tiempo.

No experimental transversal: Se obtienen los datos en un solo momento determinado.

Teniendo en claro estos conceptos, la presente investigación tiene un diseño experimental en su variante pre experimental con dos observaciones, primero se evaluará el nivel de satisfacción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales JIREH S.A.C., y luego se volverá a evaluar tras haber implementado el sistema de realidad virtual.

3.1.4. Enfoque de investigación

Según lo expresado por (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010), el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis, teniendo como base la medición numérica, así como el análisis estadístico, a fin de establecer patrones de comportamientos o probar/rechazar teorías.

Por lo tanto, el enfoque de investigación para el presente trabajo será cuantitativo.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población para esta investigación se encuentra conformada por los 30 clientes, número que representa la cantidad promedio de clientes que solicitan información presencialmente en el lapso de un mes en la empresa Contratistas Soluciones JIREH S.A.C.

3.2.2. Muestra

Debido a que la población representa una cantidad accesible, la muestra será igual a la población.

3.3. Técnicas de recolección de datos

La técnica a emplear será la encuesta, la cual será empleada para obtener información acerca del nivel de satisfacción de los clientes tras haber experimentado el servicio informativo ofrecido en la empresa Contratistas Soluciones JIREH S.A.C., esto se realizará antes y después de haber implementado el sistema de realidad virtual.

El instrumento a utilizar para la presente investigación es el cuestionario, el cual estará conformado por 6 preguntas, con 5 opciones de respuesta para cada una de ellas.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

Para la presente investigación se hará uso de las siguientes técnicas de procesamiento de información.

- Clasificación y ordenamiento.
- Registro y procesamiento computarizado con la herramienta Microsoft Excel.
- Procesamiento computarizado con la herramienta SPSS 24.0.

CAPITULO: IV RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

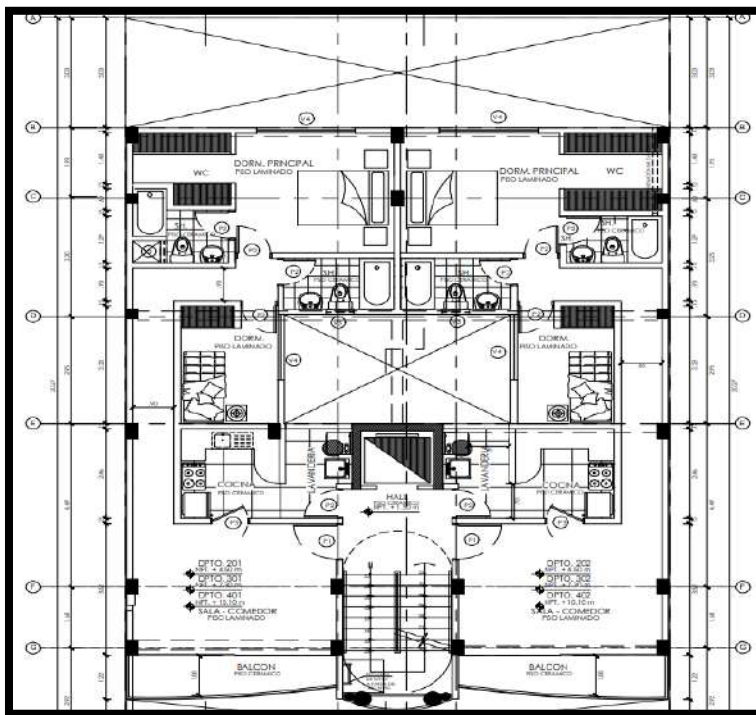
4.1.1. Desarrollo del sistema de realidad virtual

El desarrollo del sistema de realidad virtual se realizó utilizando el motor de videojuegos multiplataforma Unity, incorporando en él los objetos previamente modelados en la herramienta de modelado Blender y texturizados en Substance 3D Painter.

El paso inicial para el desarrollo del sistema fue analizar los planos arquitectónicos del departamento a construir, de tal manera que se tuviera digitalizado objetos básicos como paredes y puertas del inmueble asemejándose lo mayor posible a la realidad haciendo uso del modelamiento 3D, con la finalidad de otorgar la sensación de inmersividad total.

Figura 8:

Plano del segundo piso del inmueble con los departamentos 201 y 202

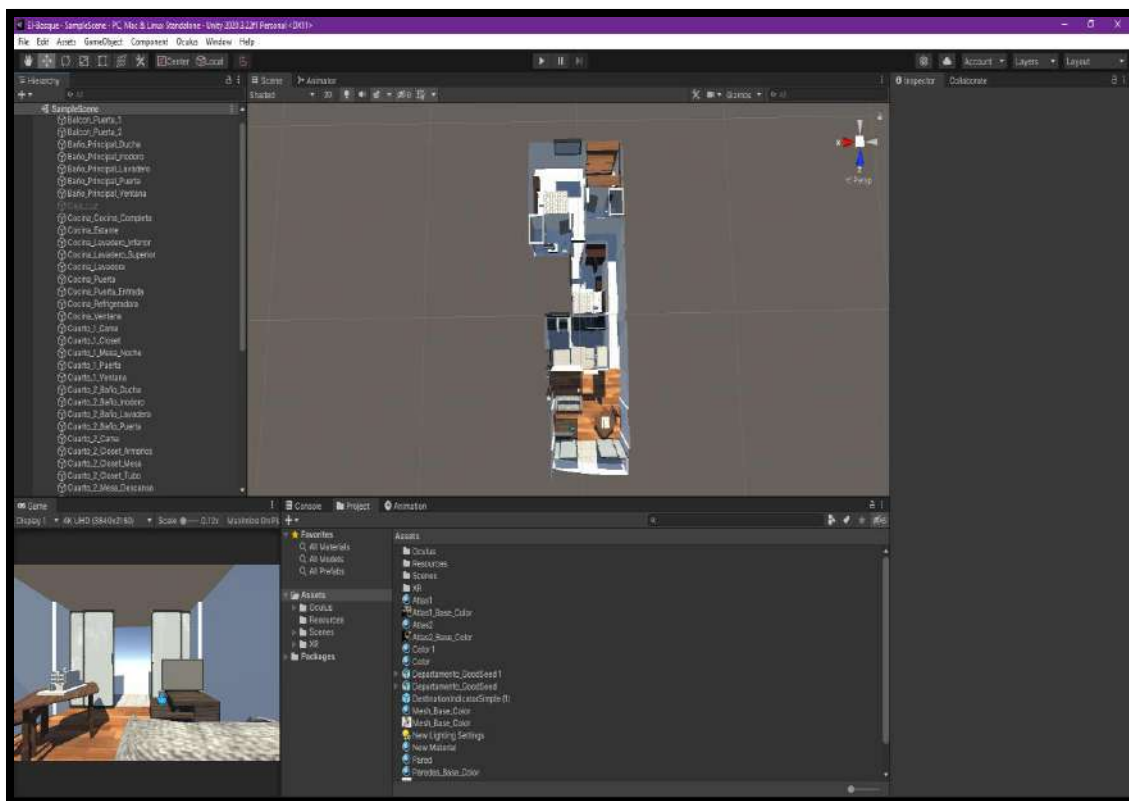


Nota. Obtenido de Empresa JIREH S.A.C.

Tal y como se aprecia en los planos de la Figura 8, se cuenta con dos departamentos en el segundo piso uno frente al otro como si estuvieran reflejados por un espejo a la mitad. Para poder realizar un desarrollo eficiente solo se ha modelado el departamento 202

Figura 9:

Perspectiva top-down Departamento 202

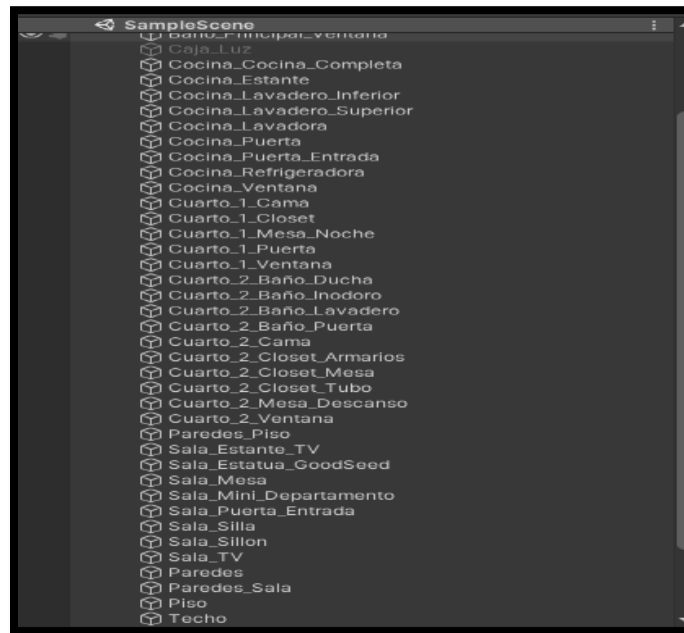


Nota. Elaboración propia en Unity

Así mismo debemos incorporar todos nuestros modelos de objetos, siendo contenidos dentro de los GameObject que creamos para poder manipularlos, cambiar sus propiedades e implementar funcionalidades necesarias.

Figura 10:

Listado de GameObjects creados.



Nota. Elaboración propia en Unity

Figura 11:

Perspectiva del usuario a través del Visor ingresando al baño.



Nota. Elaboración propia en Unity.

Figura 12:

Perspectiva del usuario a través del dispositivo Oculus Quest en la sala.

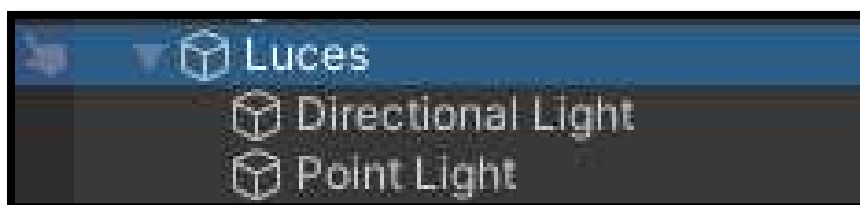


Nota. Elaboración propia en Unity

También creamos nuestra fuente de luz, direccionada hacia un punto en específico, de tal manera que se pueda visualizar sombras dando un efecto aún más realista del departamento.

Figura 13:

Luz direccional y punto de iluminación.



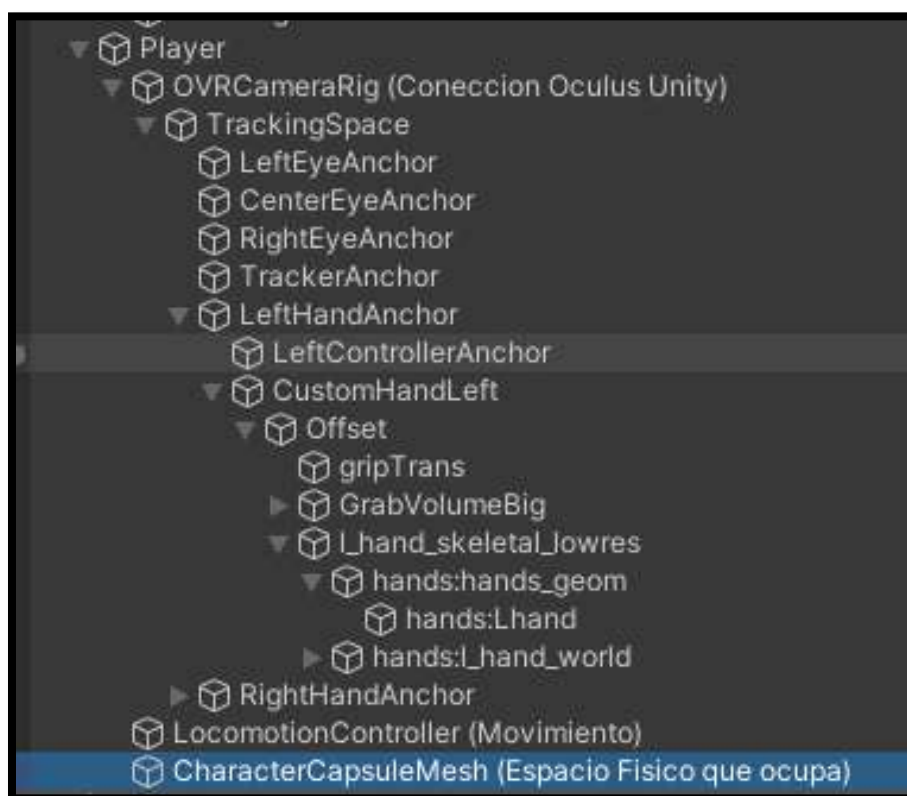
Nota. Elaboración propia en Unity

Para que el usuario final pueda ingresar mediante el uso del dispositivo de realidad virtual, es necesario definir un GameObject al cual se le ha denominado como Player. Este objeto tendrá ciertas funciones y propiedades asignadas tales como la facultad de poder desplazarse ya sea caminando o transportándose mediante el uso de los mandos que incluye el

dispositivo Oculus Quest, también poseerá colisión de tal manera que no se atravesase paredes u objetos, incluso el mismo suelo evitando caerse al vacío tridimensional digital.

Figura 14:

GameObjects anidados a Player

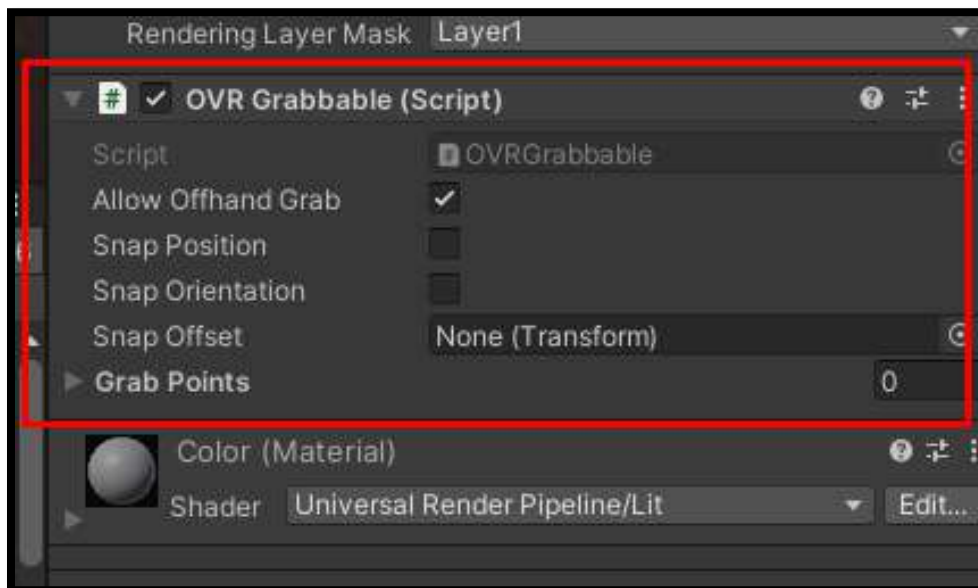


Nota. Elaboración propia en Unity

Con la finalidad de aumentar aún más la inmersividad, se han creado algunos objetos de tal manera que tengan la funcionalidad de poder ser agarrados por la mano del usuario dentro del entorno virtual, mediante el uso de un componente específico denominado “Grabbale”.

Figura 15:

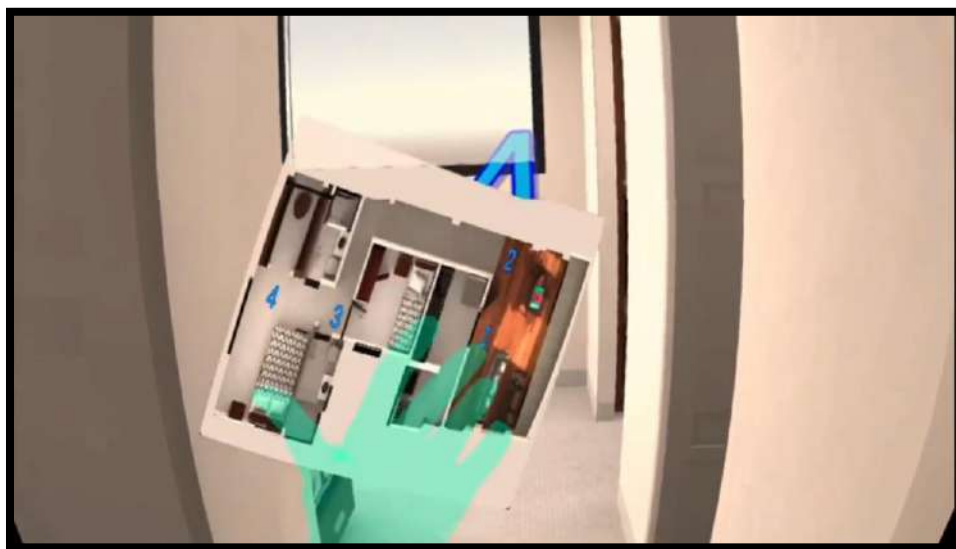
Componente OVR Grabbale



Nota. Elaboración propia en Unity.

Figura 16:

Usuario agarrando un plano del mismo inmueble en el entorno virtual



Nota. Elaboración propia en Unity.

Debido a que normalmente las luces funcionan en tiempo real, estas se deben actualizar a cada movimiento de los GameObjects para incrementar el realismo, pero esto conlleva a un excesivo consumo de recursos, por lo tanto, debemos evitar que los fotogramas por segundo bajen de los 56 ya que a partir de este límite se reportan malestares para el usuario como mareos y vértigo.

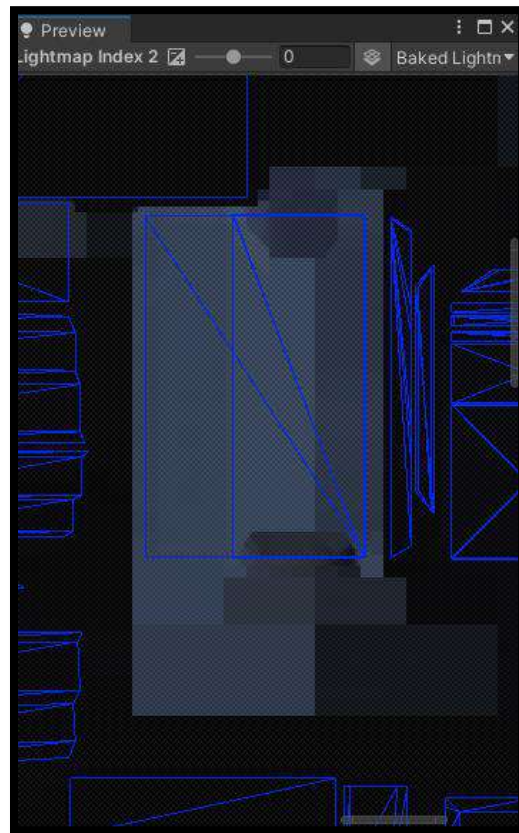
Por ello hacemos uso del sistema de “Baked Lighting” que crea un mapa de escala de grises simulando el rebote de un photon, en la simulación se lanza un photon con ciertos parámetros como: número de rebotes, cantidad de texeles que iluminará por rebote, oclusión ambiental y otros más. El resultado es un mapa que muestra las partes del mesh que deben ser iluminados y que partes no, otorgando así, la ilusión de que existe luz de manera correcta.

También se puede modificar con este mapa las sombras proyectadas para adicionar más realismo al ambiente tridimensional.

Figura 17:*Parámetros de luz (Lighting)**Nota.* Elaboración propia en Unity.

Figura 18:

Los texeles que el mesh toma de referencia para iluminarse



Nota. Elaboración propia en Unity.

Figura 19:

Vista tridimensional de los texeles en los mesh



Nota. Elaboración propia.

Al ser el Oculus Quest un modelo totalmente independiente de un ordenador, a diferencia de su predecesor (Oculus rift), tiene un procesamiento mucho más limitado, esto refiere que todos los modelos que se utilizan dentro del entorno virtual deben estar optimizados tanto a nivel de vértices como de caras, con una topología adecuada para darle realismo.

Figura 20:

La cantidad de polígonos que se muestran por segundo



```
Batches: 480   Saved by batching: 0
Tris: 357.0k   Verts: 438.2k
Screen: 3840x2160 - 94.9 MB
SetPass calls: 112   Shadow casters: 344
```

Nota. Elaboración propia.

Para contar con un modelo optimizado se procura permanecer dentro de los 20k trises (triángulos), además, las texturas no deben sobrepasar 1k de resolución y se utilizan métodos adicionales como el atlas y el batching para reducir aún más la carga.

Durante el desarrollo del sistema de realidad virtual instalamos el framework Oculus Integration, ya que este nos brinda algunas herramientas dentro de Unity para controlar los componentes del Oculus, tales como las manos (controles), el visor, un cuerpo rígido definido que reacciona a los movimientos del visor, un sistema de movimiento de palancas, algunos scripts para interactuar con objetos, botones, etc.

Por defecto el movimiento de palancas con el mando resulta poco intuitivo, por lo que se optó por un sistema de teletransportación en donde el usuario con un solo botón puede pasar de una posición a otra indicada por la flecha que aparece en el suelo, esto también evita el mareo

por la desincronización de los ojos al ver que se mueve el ambiente virtual y no se mueven en el mundo real.

Figura 21:

Flecha que indica el lugar donde terminara el usuario al teletransportarse

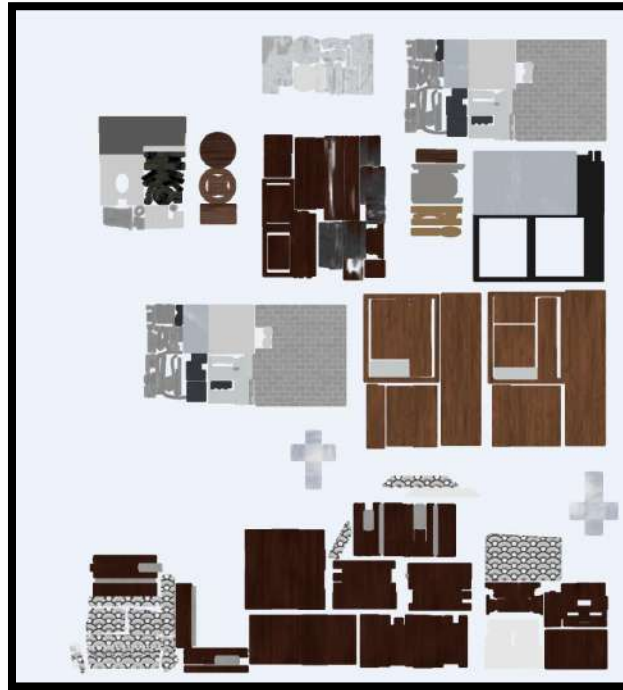


Nota. Elaboración propia

Cada objeto debería tener un mapa de textura de 512x512 o 1k, pero esto conllevaría a una sobrecarga del sistema produciendo así una grave reducción de los FPS, de modo que, para evitar esto se genera un atlas de texturas, que permite combinar todas las texturas en un solo mapa.

Figura 22:

Atlas de texturas de los diferentes objetos



Nota. Elaboración propia.

Figura 23:

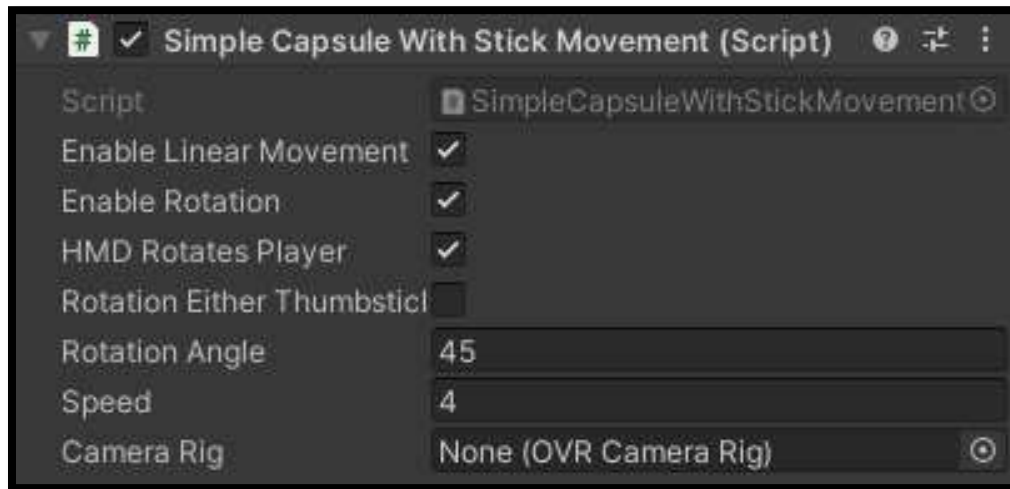
Componente del cuerpo rígido que interactúa con el mundo virtual



Nota. Elaboración propia

Figura 24:

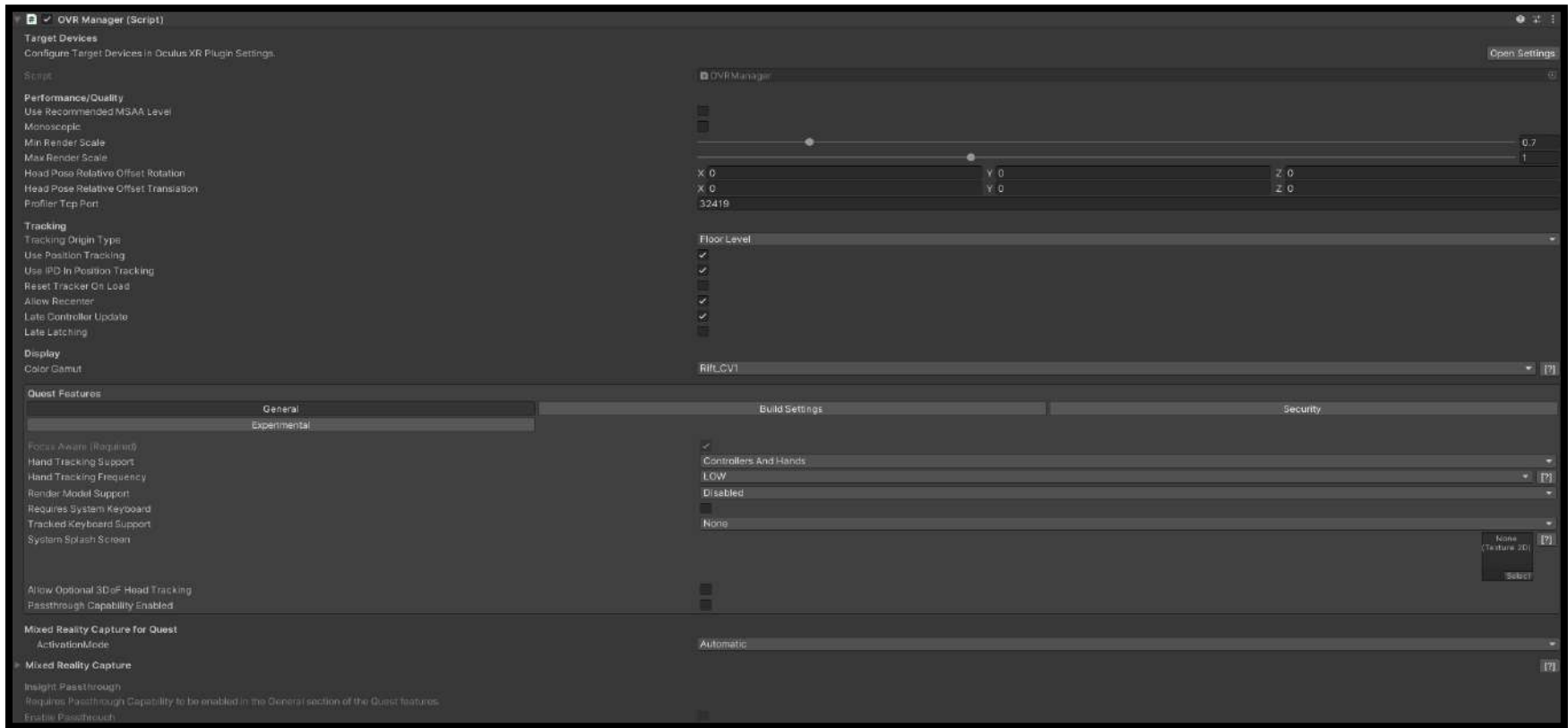
Componente que controla el movimiento de traslación y rotación



Nota. Elaboración propia.

Figura 25:

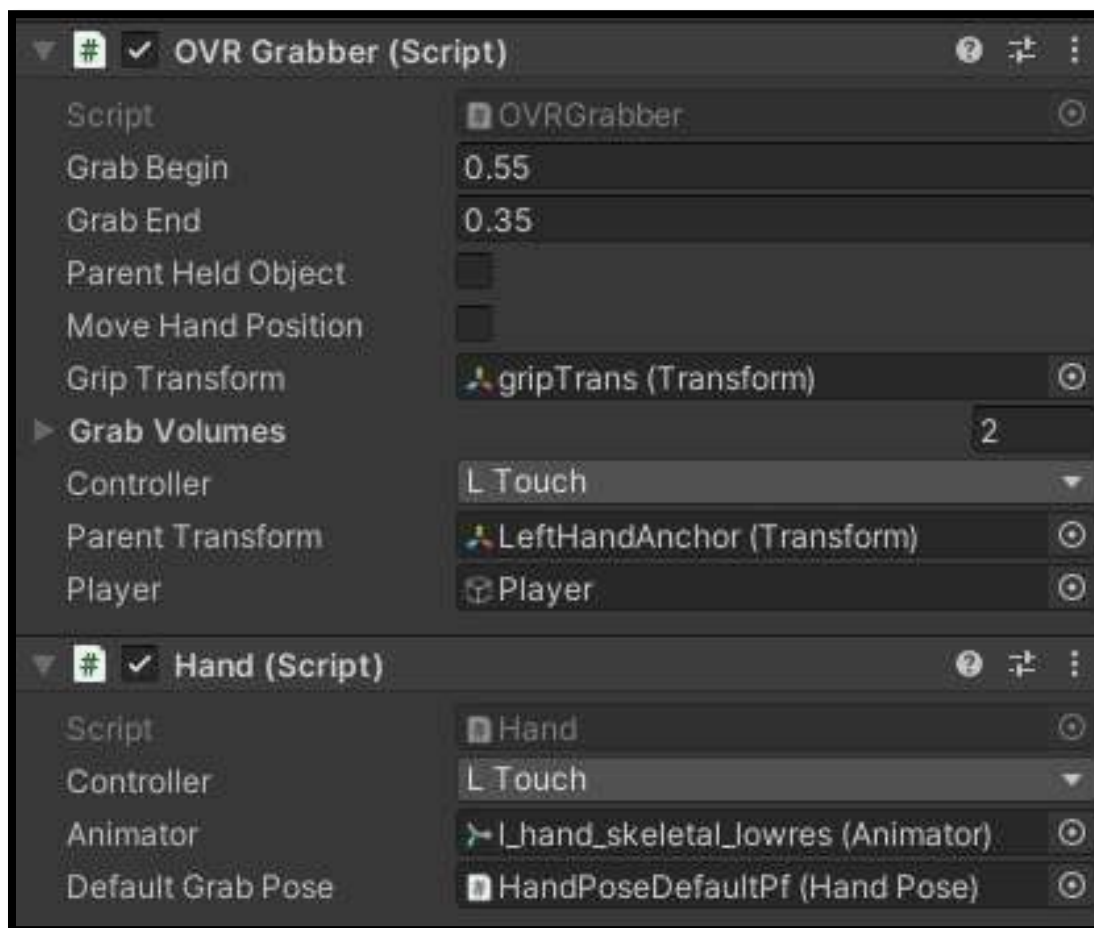
Comunicación entre el Oculus y Unity para controlar la calidad de render y la posición global del cuerpo rígido del usuario.



Nota. Elaboración propia en Unity.

Figura 26:

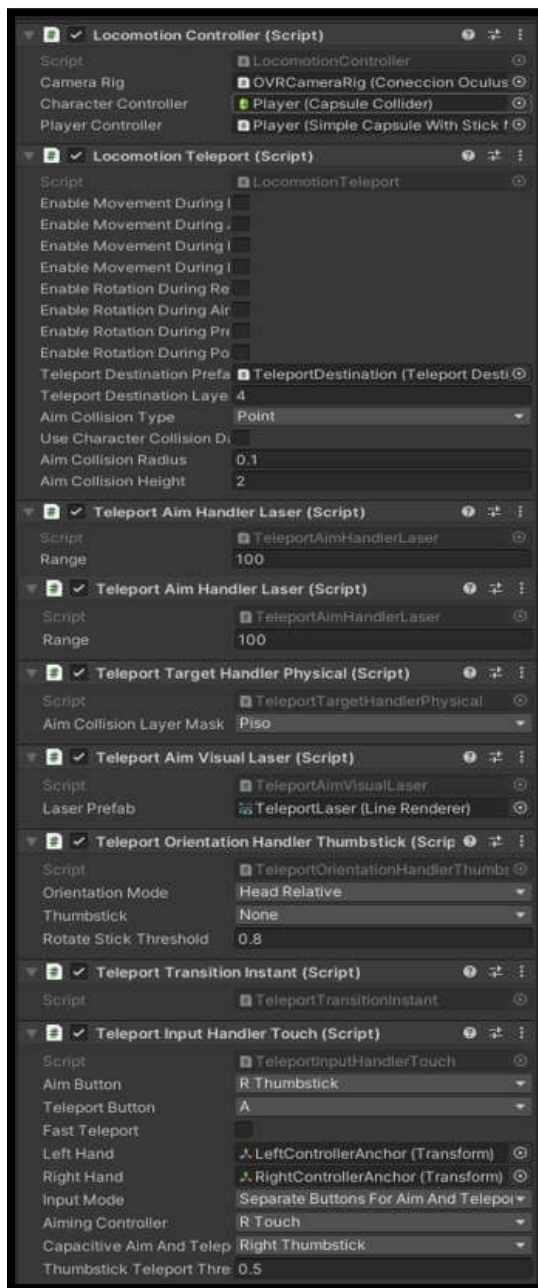
Código para que la mano pueda agarrar un objeto que contenga el script “Grabable”



Nota. Elaboración propia.

Figura 27:

Componentes para el movimiento de teletransportación con láser de apuntado



Nota. Elaboración propia.

Figura 28:

Manos virtuales que son controladas por el usuario al mover sus manos físicas.



Nota. Elaboración propia en Unity.

4.1.2. Implementación del sistema de realidad virtual

Para implementar el sistema de realidad virtual generamos el archivo APK en Unity y lo trasladamos al almacenamiento interno del Oculus Quest.

Una vez que utilizamos los lentes de realidad virtual nos dirigimos a la sección fuentes desconocidas en la interfaz principal, y ejecutamos el APK para poder ingresar al sistema.

4.1.3. Confiabilidad del instrumento

En la presente investigación se utilizó el cuestionario, como instrumento de recolección de datos para su procesamiento en el software estadístico SPSS, mediante el cual se obtuvo un alfa de Cronbach.

Tabla 2:*Alfa de Cronbach utilizado en el instrumento*

ALPHA DE CRONBACH	N° DE ELEMENTOS
0.839	30

Nota. Elaboración propia.**Tabla 3:***Validez del instrumento basado en Alpha de Cronbach*

ÍNDICE	NIVEL DE FIABILIDAD	VALOR DE ALFA DE CRONBACH
1	Excelente]0.9, 1]
2	Muy bueno]0.7, 0.9]
3	Bueno]0.5, 0.7]
4	Regular]0.3, 0.5]
5	Deficiente	0, 0.3]

Nota. Obtenido de: (Tuapanta Dacto, Duque Vaca, & Mena Reinoso, 2017).

Habiendo obtenido un Alfa de Cronbach de 83.9%, la validez del instrumento aplicado acorde a la escala, es “Muy bueno”.

4.1.4. Medición del grado de satisfacción de los clientes

4.1.4.1. Medición de originalidad en los servicios antes y después de la implementación del sistema de realidad virtual

Las personas encuestadas en la empresa JIREH S.A.C expresan la calidad del servicio recibido, en cuanto a la originalidad, al responder a los ítems del cuestionario siguiente:

Tabla 4:

Primera y segunda pregunta del cuestionario sobre grado de originalidad

N°	ITEMS	RESPUESTAS				
		Totalmente en desacuerdo (1)	En desacuerdo (2)	Ni de acuerdo ni en Desacuerdo (3)	De acuerdo (4)	Totalmente de acuerdo (5)
1	El servicio brindado por la empresa Jireh S.A.C es distinto al de otras empresas.					
2	El servicio ofrecido en la empresa Jireh S.A.C es innovador.					

Nota. Elaboración propia

La medición de originalidad se llevó a cabo antes y después de la implementación del sistema de realidad virtual, siendo cada persona encuestada un caso de evaluación.

Tabla 5:

Datos sobre el grado de originalidad, recopilados mediante el cuestionario realizado a los clientes antes y después de la implementación del sistema

CASOS	PREVIA		POSTERIOR A LA	
	IMPLEMENTACIÓN DEL		IMPLEMENTACIÓN DEL	
	SISTEMA DE REALIDAD V.		SISTEMA DE REALIDAD V.	
	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 1	ITEM 2
1	3	4	3	4
2	3	2	3	4
3	1	2	4	4
4	2	3	3	3
5	2	1	5	4
6	3	3	4	5
7	2	2	3	5
8	3	3	5	4
9	3	3	4	4
10	2	2	5	4
11	2	2	5	5
12	4	4	4	5
13	1	1	3	4
14	1	2	4	4
15	2	2	5	5
16	3	2	5	5
17	2	3	4	5
18	2	3	5	5
19	3	3	3	4
20	2	3	3	4
21	1	2	4	5
22	1	2	5	4
23	2	3	4	5
24	3	2	4	5
25	2	2	5	5
26	4	3	5	5
27	3	3	4	4
28	1	1	4	5
29	2	3	4	5
30	3	3	5	4

Nota. Elaboración propia

4.1.4.2. Medición de percepción de los clientes antes y después de la implementación del sistema de realidad virtual

Los clientes que llenaron el cuestionario en la empresa JIREH S.A.C expresan la calidad del servicio recibido, en cuanto al grado de percepción, al responder a los ítems del siguiente cuestionario:

Tabla 6:

Tercera y cuarta pregunta del cuestionario sobre grado de percepción

N°	ITEMS	RESPUESTAS				
		Totalmente en desacuerdo (1)	En desacuerdo (2)	Ni de acuerdo ni en Desacuerdo (3)	De acuerdo (4)	Totalmente de acuerdo (5)
3	El servicio que brinda la empresa Jireh S.A.C mejora la apreciación de los inmuebles.					
4	El servicio ofrecido por la empresa Jireh S.A.C es comprensible.					

Nota. Elaboración propia.

La medición del grado de percepción se llevó a cabo antes y después de la implementación del sistema de realidad virtual, siendo cada cliente encuestado un caso en particular de medición.

Tabla 7:

Datos sobre el grado de percepción, recopilados mediante el cuestionario realizado a los clientes antes y después de la implementación del sistema.

CASOS	PREVIA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REALIDAD V.		POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REALIDAD V.	
	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 3	ITEM 4
1	4	4	3	4
2	3	4	3	5
3	2	3	5	4
4	2	3	4	4
5	1	2	5	5
6	2	3	5	3
7	3	3	4	4
8	3	2	5	3
9	2	3	3	5
10	2	2	5	5
11	2	3	3	5
12	3	4	4	4
13	1	2	3	4
14	3	1	3	4
15	3	3	4	4
16	2	2	3	3
17	3	3	4	5
18	2	3	3	4
19	3	3	3	4
20	2	3	5	5
21	3	1	5	3
22	2	2	5	4
23	2	2	5	3
24	3	2	3	3
25	2	2	5	4
26	3	3	5	4
27	3	3	3	4
28	2	2	4	5
29	3	3	5	4
30	4	2	5	5

Nota. Elaboración propia.

4.1.4.3. Medición de experiencia de los clientes antes y después de la implementación del sistema de realidad virtual

Los clientes que respondieron al cuestionario en la empresa JIREH S.A.C exteriorizan la calidad del servicio, en cuanto a la experiencia vivida, al responder a los ítems del siguiente cuestionario:

Tabla 8:

Quinta y sexta pregunta del cuestionario sobre grado de percepción

N°	ITEMS	RESPUESTAS				
		Totalmente en desacuerdo (1)	En desacuerdo (2)	Ni de acuerdo ni en Desacuerdo (3)	De acuerdo (4)	Totalmente de acuerdo (5)
5	Habiendo experimentado el servicio de la empresa JIREH S.A.C, regresaré cuando requiera el servicio.					
6	Habiendo experimentado la calidad del servicio de la empresa JIREH S.A.C, lo recomendaré a mis conocidos.					

Nota. Elaboración propia

La medición del grado de experiencia se realizó antes y después de la implementación del sistema de realidad virtual, siendo cada cliente encuestado un caso en particular de medición y evaluación.

Tabla 9:

Datos sobre el grado de experiencia, recopilados mediante el cuestionario realizado a los clientes antes y después de la implementación del sistema.

CASOS	PREVIA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REALIDAD V.		POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE REALIDAD V.	
	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 5	ITEM 6
1	3	4	4	5
2	3	3	5	5
3	2	2	5	5
4	4	4	4	4
5	2	2	5	5
6	3	3	4	5
7	2	3	4	4
8	3	3	5	4
9	3	2	5	4
10	2	3	4	4
11	3	3	3	5
12	3	4	3	5
13	3	2	4	3
14	2	2	5	5
15	2	3	4	4
16	3	3	3	4
17	4	3	5	5
18	2	2	3	3
19	3	3	5	5
20	3	3	5	3
21	3	2	4	5
22	2	2	4	4
23	2	3	4	4
24	3	3	4	5
25	3	2	5	3
26	2	3	5	4
27	3	3	5	5
28	1	1	4	4
29	3	3	4	4
30	2	3	4	4

Nota. Elaboración propia.

4.1.5. Media de puntaje de grado de satisfacción de los clientes antes y después de la implementación del sistema de realidad virtual

Para poder desarrollar el cálculo de la media, se empleó el software SPSS, obteniendo de esta forma los siguientes resultados:

Tabla 10: *Mejora de la media de puntaje de grado de satisfacción de los clientes*

ITEMS	MEDIA DEL PUNTAJE DEL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES		% MEJORA
	SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL NO IMPLEMENTADO	SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL IMPLEMENTADO	
Grado de originalidad	2.37	4.3	81.43%
Grado de percepción	2.55	4.08	60.00%
Grado de experiencia	2.68	4.28	59.70%

Nota. Elaboración propia.

Figura 29:

Resultados de la Media del puntaje de originalidad en SPSS

		Estadísticos	
		Sistema de realidad virtual no implementado	Sistema de realidad virtual implementado
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Media		2.3667	4.3000
Mediana		2.5000	4.5000
Moda		2.50	4.50
Desv. estándar		.74201	.55086

Nota. Elaboración propia en herramienta SPSS.

Figura 30:

Resultados de la Media del puntaje de percepción en SPSS

		Estadísticos	
		Sistema de realidad virtual no implementado	Sistema de realidad virtual implementado
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Media		2.5500	4.0833
Mediana		2.5000	4.0000
Moda		2.50	4.00
Desv. estándar		.59234	.55837

Nota. Elaboración propia en herramienta SPSS.

Figura 31:

Resultados de la Media del puntaje de experiencia en SPSS

		Estadísticos	
		Sistema de realidad virtual no implementado	Sistema de realidad virtual implementado
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Media		2.6833	4.2833
Mediana		2.5000	4.0000
Moda		2.50 ^a	4.00
Desv. estándar		.59427	.52000

Nota. Elaboración propia.

4.1.6. Desviación estándar del puntaje de grado de satisfacción de los clientes antes y después de la implementación del sistema

Mediante el uso del software SPSS, se halló la desviación estándar de los puntajes obtenidos previa y posteriormente a la implementación del sistema de realidad virtual.

Tabla 11:

Desviación estándar del grado de satisfacción

ITEMS	DESVIACIÓN ESTANDAR DEL PUNTAJE DEL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES	
	SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL NO IMPLEMENTADO	SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL IMPLEMENTADO
Grado de originalidad	0.74	0.55
Grado de percepción	0.59	0.56
Grado de experiencia	0.59	0.52

Nota. Elaboración propia

4.2. Contrastación de hipótesis

De acuerdo a lo mostrado por (Lind, Marchal, & Wathen, 2012), las pruebas de hipótesis se desarrollan cumpliendo el siguiente lineamiento:

- ✓ Formulación de hipótesis nulas y alternativas.
- ✓ Establecer el nivel de significancia.
- ✓ Determinar el estadístico de prueba.
- ✓ Establecer las reglas de decisión
- ✓ Tomar una decisión acerca de las hipótesis e interpretar su resultado.

4.2.1. Comprobación de la primera hipótesis específica

Planteamiento de la hipótesis nula y alternativa para determinar si los datos provienen de una población normal

H_0 : Los datos de grado de originalidad provienen de una población normal.

H_1 : Los datos de grado de originalidad no provienen de a una población normal.

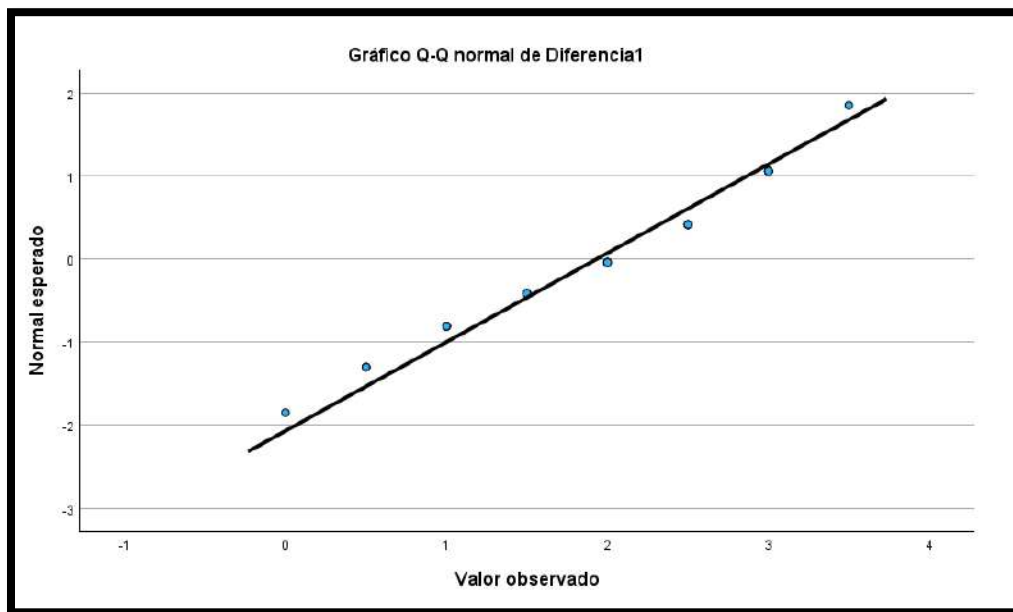
Reglas de decisión:

Valor de $p \leq \alpha$ Rechazar H_0 , aceptar H_1 a nivel α

Valor de $p > \alpha$ Aceptar H_0 , rechazar H_1 a nivel α

El nivel de significancia α es 5%.

Haciendo uso de SPSS STATISTICS obtenemos que:

Figura 32:*Gráfica de comparación de cuantiles - originalidad**Nota. Elaboración propia mediante SPSS.***Figura 33:***Primera prueba de normalidad*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia1	.161	30	.046	.942	30	.102

Nota. Elaboración propia mediante SPSS.

Debido a que nuestra población es menor a 50, se utiliza la prueba Shapiro-Wilk, como podemos observar el valor p es mayor que el valor α ($p = 0.102 > 0.05$), por consiguiente, se resuelve rechazar la hipótesis alternativa H_1 , y aceptar la hipótesis nula H_0 , en consecuencia, los datos de grado de originalidad provienen de una población normal. Por lo tanto, se utilizará la prueba estadística T de muestras emparejadas.

Planteamiento de la hipótesis nula y alternativa acorde a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad

η_1 : Media del puntaje obtenido del grado de originalidad con el sistema de realidad virtual no implementado.

η_2 : Media del puntaje obtenido del grado de originalidad con el sistema de realidad virtual implementado.

Hipótesis nula e hipótesis alternativa:

H_0 : La implementación de un sistema de realidad virtual no mejora la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

$$H_0: \eta_1 \geq \eta_2$$

H_1 : La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

$$H_1: \eta_1 < \eta_2$$

Reglas de decisión basándose en el valor p

El nivel de significancia α es de 0.05 (5%).

Si valor p $\leq \alpha$, se resuelve rechazar H_0 y aceptar H_1

Si valor p $> \alpha$, se resuelve aceptar H_0 y rechazar H_1

Figura 34:

Primera prueba de muestras emparejadas

		Prueba de muestras emparejadas					
		Diferencias emparejadas					
		Media	Desv. estándar	Media de error estándar	t	gl	P de dos factores
Par 1	Sistema de realidad virtual no implementado - Sistema de realidad virtual implementado	-1.93333	.93526	.17075	-11.322	29	<.001

Nota. Elaboración propia mediante SPSS.

De modo que el valor de $p = 0,001$ y a su vez $p \leq 0.05$ se resuelve rechazar la hipótesis nula, y, en consecuencia, aceptar la hipótesis alternativa con un nivel de confianza del 95%.

Por esta razón, se puede afirmar que la implementación de un sistema de realidad virtual mejora la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

4.2.2. Comprobación de la segunda hipótesis específica

Planteamiento de la hipótesis nula y alternativa para determinar si los datos provienen de una población normal

H0: Los datos de grado de percepción provienen de una población normal.

H1: Los datos de grado de percepción no provienen de a una población normal.

Reglas de decisión:

Valor de $p \leq \alpha$ Rechazar H0, aceptar H1 a nivel α

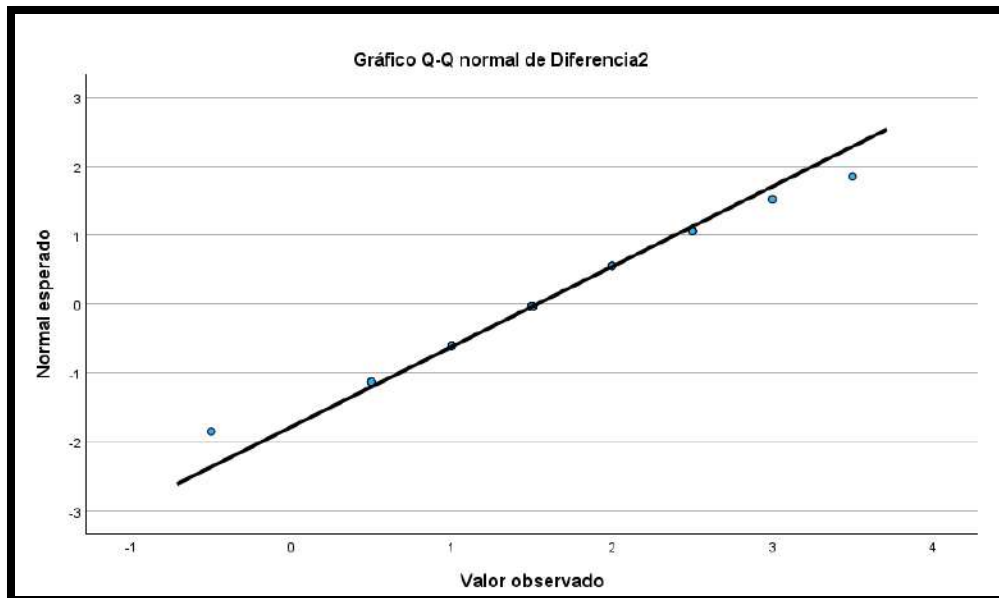
Valor de $p > \alpha$ Aceptar H0, rechazar H1 a nivel α

El nivel de significancia α es 5%.

Mediante SPSS STATISTICS obtenemos lo siguiente:

Figura 35:

Gráfica de comparación de cuantiles – percepción



Nota. Elaboración propia con SPSS.

Figura 36:

Segunda prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia2	.151	30	.078	.964	30	.400

Nota. Elaboración propia en SPSS.

Como podemos observar, el valor p es mayor que el valor α ($p = 0.400 > 0.05$), por consiguiente, se resuelve rechazar la hipótesis alternativa H1, y aceptar la hipótesis nula H0, en consecuencia, los datos de grado de percepción provienen de una población normal, por lo cual se utilizará la prueba estadística T de muestras emparejadas.

Planteamiento de la hipótesis nula y alternativa acorde a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad

η_1 : Media del puntaje obtenido del grado de percepción de los clientes con el sistema de realidad virtual no implementado.

η_2 : Media del puntaje obtenido del grado de percepción de los clientes con el sistema de realidad virtual implementado.

Hipótesis nula e hipótesis alternativa:

H_0 : La implementación de un sistema de realidad virtual no mejora la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

$H_0: \eta_1 \geq \eta_2$

H_1 : La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

$H_1: \eta_1 < \eta_2$

Reglas de decisión basándose en el valor p

El nivel de significancia α es de 0.05 (5%).

Si valor p $\leq \alpha$, se resuelve rechazar H_0 y aceptar H_1

Si valor p $> \alpha$, se resuelve aceptar H_0 y rechazar H_1

Figura 37:

Segunda prueba de muestras emparejadas

Prueba de muestras emparejadas							
Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. estándar	Media de error estándar	t	gl	P de dos factores
Par 1	Sistema de realidad virtual no implementado - Sistema de realidad virtual implementado	-1.53333	.86037	.15708	-9.761	29	<.001

Nota. Elaboración propia en SPSS.

De modo que el valor de $p = 0,01$ y a su vez $p \leq 0.05$ se resuelve rechazar la hipótesis nula H_0 , y, en consecuencia, aceptar la hipótesis alternativa H_1 con un nivel de confianza del 95%.

Por esta razón, se puede afirmar que la implementación de un sistema de realidad virtual mejora la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

4.2.3. Comprobación de la tercera hipótesis específica

Planteamiento de la hipótesis nula y alternativa para determinar si los datos provienen de una población normal

H_0 : Los datos de experiencia provienen de una población normal.

H_1 : Los datos de experiencia no provienen de una población normal.

Reglas de decisión:

Valor de $p \leq \alpha$ Rechazar H_0 , aceptar H_1 a nivel α

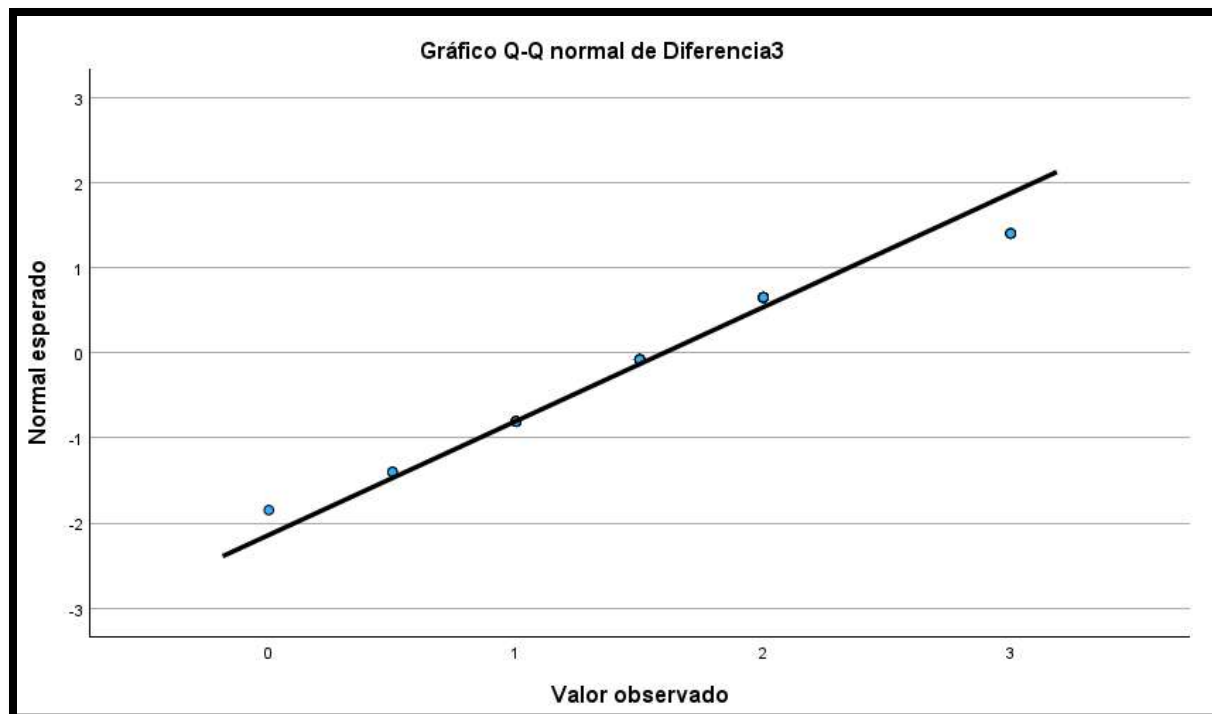
Valor de $p > \alpha$ Aceptar H_0 , rechazar H_1 a nivel α

El nivel de significancia α es 5%.

Mediante SPSS STATISTICS obtenemos lo siguiente:

Figura 38:

Gráfica de comparación de cuantiles – experiencia



Nota. Elaboración propia en SPSS.

Figura 39:

Tercera prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia3	.187	30	.009	.921	30	.028

Como podemos observar, el valor p es menor que el valor α ($p = 0.028 < 0.05$), por consiguiente, se resuelve rechazar la hipótesis nula H_0 , y aceptar la hipótesis alternativa H_1 , en consecuencia, los datos de grado de experiencia no provienen de una población normal, por lo cual se utilizará la prueba estadística de Wilcoxon.

Planteamiento de la hipótesis nula y alternativa acorde a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad

η_1 : Media del puntaje obtenido del grado de experiencia de los clientes con el sistema de realidad virtual no implementado.

η_2 : Media del puntaje obtenido del grado de experiencia de los clientes con el sistema de realidad virtual implementado.

Hipótesis nula e hipótesis alternativa:

H0: La implementación de un sistema de realidad virtual no mejora la experiencia de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

H0: $\eta_1 \geq \eta_2$

H1: La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la experiencia de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

H1: $\eta_1 < \eta_2$

Reglas de decisión basándose en el valor p

El nivel de significancia α es de 0.05 (5%).

Si valor p $\leq \alpha$, se resuelve rechazar H0 y aceptar H1

Si valor p $> \alpha$, se resuelve aceptar H0 y rechazar H1

Figura 40:

Prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	Sistema de realidad virtual implementado - Sistema de realidad virtual no implementado
Z	-4.740 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<.001

Nota. Elaboración propia en SPSS.

De modo que el valor de $p= 0,01$ y a su vez $p\leq 0.05$ se resuelve rechazar la hipótesis nula H_0 , y, en consecuencia, aceptar la hipótesis alternativa H_1 con un nivel de confianza del 95%.

Por esta razón, se puede afirmar que la implementación de un sistema de realidad virtual mejora la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.

4.2.4. Comprobación de hipótesis general

La comprobación de la hipótesis general se da por intermedio de las conclusiones de las hipótesis específicas que se revelan en la siguiente tabla.

Tabla 12:*Comprobación de prueba de hipótesis general*

Hipótesis	Media	Hipótesis Nula y alternativa	Significancia(α)	p	Regla de decisión	Conclusión	
Hipótesis específica 1 La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.	η_1 : Media del grado de originalidad con el sistema de realidad virtual no implementado. η_2 : Media del grado de originalidad con el sistema de realidad virtual implementado.	Hipótesis nula $H_0: \eta_1 \geq \eta_2$ Hipótesis alternativa $H_1: \eta_1 < \eta_2$	0.05	0.001	Si $p \leq$ nivel de significancia se acepta la hipótesis alternativa. Si $p >$ nivel de significancia se acepta la hipótesis nula	Debido a que $p \leq \alpha$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo tanto: $\eta_1 < \eta_2$	La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.
Hipótesis específica 2 La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.	η_1 : Media del grado de percepción con el sistema de realidad virtual no implementado. η_2 : Media del grado de originalidad con el sistema de realidad virtual implementado.	Hipótesis nula $H_0: \eta_1 \geq \eta_2$ Hipótesis alternativa $H_1: \eta_1 < \eta_2$	0.05	0.001	Si $p \leq$ nivel de significancia se acepta la hipótesis alternativa. Si $p >$ nivel de significancia se acepta la hipótesis nula	Debido a que $p \leq \alpha$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo tanto: $\eta_1 < \eta_2$	La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.
Hipótesis específica 3 La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la experiencia de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.	η_1 : Media del grado de percepción con el sistema de realidad virtual no implementado. η_2 : Media del grado de originalidad con el sistema de realidad virtual implementado.	Hipótesis nula $H_0: \eta_1 \geq \eta_2$ Hipótesis alternativa $H_1: \eta_1 < \eta_2$	0.05	0.001	Si $p \leq$ nivel de significancia se acepta la hipótesis alternativa. Si $p >$ nivel de significancia se acepta la hipótesis nula	Debido a que $p \leq \alpha$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo tanto: $\eta_1 < \eta_2$	La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la experiencia de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.
Hipótesis general La implementación de un sistema de realidad virtual mejora el grado de satisfacción en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.	Debido que: ❖ La hipótesis específica 1 comprueba que la implementación de un sistema de realidad virtual mejora la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C. ❖ La hipótesis específica 2 comprueba que la implementación de un sistema de realidad virtual mejora la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C. ❖ La hipótesis específica 3 comprueba que la implementación de un sistema de realidad virtual mejora la experiencia de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C. Entonces: ❖ Se comprueba que la implementación de un sistema de realidad virtual mejora el grado de satisfacción en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.					La implementación de un sistema de realidad virtual mejora el grado de satisfacción en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.	

Nota. Elaboración propia.

CAPITULO: V DISCUSION

5.1. Discusión de resultados

Acerca de las coincidencias con (Parada Rosales, 2015) en su investigación titulada **“Estudio exploratorio de simulador de realidad virtual como Herramienta educativa odontológica en estudiantes de la Universidad de Chile del sexto semestre año 2014”** se tiene que:

Concordamos en que el uso de un entorno virtual tridimensional genera una sensación de satisfacción mayoritaria al momento de emplear la herramienta, ya que esto muestra y destaca factores favorables como la apariencia realista del mundo 3d.

Acerca de las coincidencias con (Pabón Vargas, 2018) en su investigación titulada **“Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de Médicos en la inserción de herramientas quirúrgicas en la piel”** se tiene que:

Concordamos en que los simuladores con experiencias inmersivas son de inmensa ayuda para diversos campos como aprendizaje y entrenamiento, teniendo en cuenta que con hardware más potente es factible desarrollar sistemas en tiempo real que se aproximen aún más a la realidad con mejores interacciones físicas.

Acerca de las coincidencias con (Barrantes & Ugaz, 2019) en su investigación titulada **“Realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el Grupo Educativo Santísima Guadalupe E.I.R.L.”** se tiene que:

Concordamos en que la implementación de un sistema de realidad virtual permite el incremento en el puntaje obtenido por los usuarios, en los campos de experiencia y observación, logrando así la optimización del servicio brindado por la entidad en la que se aplica la investigación.

CAPITULO: VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Habiendo finalizado la investigación se tiene las siguientes conclusiones:

Se demostró que la implementación de un sistema de realidad virtual en la empresa contratistas soluciones profesionales JIREH S.A.C mejora tanto la originalidad de los servicios, así como la percepción y experiencia de los clientes.

En respuesta al problema específico 1, quedó evidenciado que la implementación de un sistema de realidad virtual mejoró en un 81.43% la satisfacción en cuando al grado de originalidad de los servicios en la empresa contratistas soluciones profesionales JIREH S.A.C.

En respuesta al problema específico 2, quedó evidenciado que la implementación de un sistema de realidad virtual mejoró en un 60.00% la satisfacción en cuando al grado de percepción de los clientes en la empresa contratistas soluciones profesionales JIREH S.A.C.

En respuesta al problema específico 3, quedó evidenciado que la implementación de un sistema de realidad virtual mejoró en un 59.70% la satisfacción en cuando al grado de experiencia de los clientes en la empresa contratistas soluciones profesionales JIREH S.A.C.

Así mismo, se corroboró que, en el proceso de pruebas estadísticas de diferencia de dos medias, llevado a cabo para la comprobación de hipótesis fue el más adecuado para brindar garantías de la mejora del grado de satisfacción tras la implementación del sistema de realidad virtual.

Los clientes de la empresa mostraron asombro y emoción al ingresar al entorno virtual mediante la colocación de la herramienta inalámbrica Visor Oculus Quest, generando desde el primer instante curiosidad al poder ver a detalle el inmueble digitalizado, desplazándose y agarrando objetos en el mismo.

6.2. Recomendaciones

Las recomendaciones emanadas de este estudio son las siguientes:

Incentivar a la creación de nuevos entornos virtuales para el resto de inmuebles que la empresa JIREH S.A.C. proyecte a realizar próximamente.

Ocasionalmente, brindar nuevas funciones inmersivas como opciones para poder cambiar la vista del departamento durante el día, tarde y noche, entre otras.

Tomar la posibilidad de poder, a futuro, permitir el ingreso de dos a más personas en simultaneo, pudiendo verse y colisionar entre sí en todas las áreas del inmueble.

Brindar mantenimiento y considerar las opiniones de los usuarios, ya que esta misma es una gran fuente de retroalimentación para corregir errores e implementar mejoras.

Realizar una investigación sobre el despliegue del sistema en la tienda del Oculus u otras plataformas, de tal manera que los clientes que posean una herramienta virtual, como lo es el Oculus, puedan acceder desde sus hogares y logren visualizar su inmueble de preferencia.

CAPITULO: VII Referencias

7.1. Fuentes bibliográficas

- Albujar Vasquez, J. H., & Ayala Palomino, J. G. (2020). La realidad virtual y la instrucción de técnica de patrullaje en selva para los cadetes de 4to año de La Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”. *Tesis de Titulación*. Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, Lima.
- Barrantes, A., & Ugaz, J. (2019). Realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía. *Tesis de titulación*. Universidad Cesar Vallejo, Lima.
- Burgos Saavedra, M. A. (s.f.). *REALIDAD VIRTUAL PARA LA MEJORA DE LAS EXPERIENCIAS DE TURISMO, EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN CONSTRUCCIONES HISTÓRICAS*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, Lima.
- González Izard, S. (2020). *Plataformas de realidad aumentada y realidad virtual para la formación y la práctica médica*. Universidad de Salamanca, Salamanca.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Lind, D., Marchal, W., & Wathen, S. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. España: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Mousalli-Kayat, G. (2015). *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. Mérida.
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M., Palacios Vilela, J., & Romero Delgado, H. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. En *5a. Edición*. Bogotá: Ediciones de la U.

- Pabón Vargas, C. H. (2018). Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de médicos en la inserción de herramientas quirúrgicas en la piel. *Tesis de titulación*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Parada Rosales, V. J. (2015). Estudio exploratorio de simulador de realidad virtual como herramienta educativa odontológica en estudiantes de la Universidad de Chile del sexto semestre año 2014. *Tesis de titulación*. Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Quispe Navarro, L. F., & Retamozo Lassler, A. S. (s.f.). Propuesta de una guía técnica para la experiencia interactiva del cliente final en la fase de preventa de un proyecto inmobiliario en Lima con el uso de tecnología mediante BIM, Realidad Virtual (VR) Y Aumentada (AR) como una estrategia en tiempos de Covid. *Tesis de titulación*. UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, Lima.
- Torres Vargas, D. P. (2020). Realidad Aumentada y nivel de satisfacción de clientes de servicios turísticos en Cajamarca. *Tesis de grado de maestro*. Universidad privada del norte, Cajamarca.
- Tuapanta Dacto, J. V., Duque Vaca, M. A., & Mena Reinoso, A. P. (2017). ALFA DE CRONBACH PARA VALIDAR UN CUESTIONARIO DE USO DE TIC EN DOCENTES UNIVERSITARIOS. *Revista mktDescubre - ESPOCH FADE*, 37-48.
- Valencia Bustinza, H. (2019). Aplicación de la tecnología de Realidad Virtual inmersiva (Industria 4.0) para la. *Tesis de titulación*. Universidad Andina del Cusco, Cusco.
- Van Gumster, J. (2015). Blender For Dummies®, 3rd Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- Vargas Melgarejo, L. M. (1994). *Sobre el concepto de percepción*. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad, Iztapalapa, Mexico.

7.2. Fuentes electrónicas

Asensio, I. (2019). *Master.D*. Obtenido de <https://www.masterd.es/blog/que-es-unity-3d-tutorial>

Barber, F. (2018). *cocoschool*. Obtenido de <https://www.cocoschool.com/que-es-renderizado-3d/>

Bockholt, N. (2017). *thinkwithgoogle*. Obtenido de <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/es-es/futuro-del-marketing/tecnologia-emergente/realidad-virtual-aumentada-mixta-que-significa-inmersion-realmente/>

Cabrera, P. (2020). *uninter*. Obtenido de <https://blogs.uninter.edu.mx/ESCAT/index.php/modelado-3d/>

Chirivella González, A. (2022). *profesionalreview*. Obtenido de <https://www.profesionalreview.com/2022/01/29/como-instalar-substance-3d-painter/>

García, R. (2021). *adslzone*. Obtenido de <https://www.adslzone.net/reportajes/tecnologia/realidad-virtual-rv/>

Luna, E. (2019). *platzi*. Obtenido de <https://platzi.com/blog/que-es-ide-editor-de-texto/>

Moreno Galindo, E. (2016). *tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com*. Obtenido de <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2016/12/niveles-de-investigacion-cientifica.html>

Nanda, N. (2021). *ouriginal*. Obtenido de <https://www.ouriginal.com/es/la-verdad-sobre-la-originalidad/>

Peralta Escobar, K. T. (2021). *espaciohonduras*. Obtenido de <https://www.espaciohonduras.net/microsoft-visual-studio-concepto-y-que-es-y-para-que-sirve-microsoft-visual-studio#introduccion>

Romero, J. (2020). *trecebits*. Obtenido de <https://www.trecebits.com/2020/11/27/que-es-una-apk-y-como-instalarla-en-android/>

Torres, A. (2020). *esdesignbarcelona*. Obtenido de

<https://www.esdesignbarcelona.com/actualidad/motion-design/que-programa-es-mejor-para-texturizar-objetos-y-personajes-3d>

Yirda, A. (2021). *conceptodefinicion*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/experiencia/>

ANEXOS

Matriz De Consistencia

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL PARA MEJORAR EL GRADO DE SATISFACCIÓN
DE LOS CLIENTES EN LA EMPRESA JIREH S.A.C.**

PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	INDICADORES	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
¿Cómo la implementación de un sistema de realidad virtual mejora el grado de satisfacción en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.?	Implementar un sistema de realidad virtual para mejorar el grado de satisfacción en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.	La implementación de un sistema de realidad virtual mejora el grado de satisfacción en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C..		- Desarrollado - Implementado	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS			
¿Cómo la implementación de un sistema en realidad virtual mejora la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.?	Implementar un sistema de realidad virtual para mejorar la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C..	La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la originalidad del servicio en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C..	X: Variable independiente Sistema de realidad virtual	-El Servicio brindado por la empresa Jireh S.A.C es distinto al de otras empresas. -El servicio ofrecido en la empresa Jireh S.A.C es innovador.	Población: La población para la presente investigación será de 30 personas, que son el promedio de clientes mensual que se acercan a la empresa. Muestra: Para esta investigación se utilizará la población total. Tipo de Investigación: Investigación aplicada, de nivel aplicativo, diseño experimental en su variante preexperimental con un enfoque cuantitativo.
¿Cómo la implementación de un sistema en realidad virtual mejora la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.?	Implementar un sistema de realidad virtual para mejorar la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C..	La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la percepción de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C..	Y: Variable dependiente Grado de satisfacción	-El servicio ofrecido por la empresa Jireh S.A.C es comprensible. -Habiendo experimentado el servicio de la empresa Jireh S.A.C, regresaré cuando requiera el servicio.	Estadístico de prueba: Prueba de hipótesis de diferencias de dos medias para cada indicador(cuestionario). Instrumento: Cuestionario de 6 preguntas con 5 opciones de respuesta. Totalmente en desacuerdo - 1 En desacuerdo - 2 Ni de acuerdo, Ni desacuerdo - 3 De acuerdo - 4 Totalmente de acuerdo - 5
¿Cómo la implementación de un sistema en realidad virtual mejora la experiencia de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C.?	Implementar un sistema de realidad virtual para mejorar la experiencia de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C..	La implementación de un sistema de realidad virtual mejora la experiencia de los clientes en la empresa Contratistas Soluciones Profesionales Jireh S.A.C..		-Habiendo experimentado la calidad del servicio de la empresa Jireh S.A.C, lo recomendaré a mis conocidos	

Instrumento utilizado para la toma de información

Tabla 13:

Cuestionario

N°	PREGUNTA	RESPUESTAS				
		Totalmente en desacuerdo (1)	En desacuerdo (2)	Ni de acuerdo ni en Desacuerdo (3)	De acuerdo (4)	Totalmente de acuerdo (5)
1	El servicio brindado por la empresa Jireh S.A.C es distinto al de otras empresas.					
2	El servicio ofrecido en la empresa Jireh S.A.C es innovador.					
3	El servicio que brinda la empresa Jireh S.A.C mejora la apreciación de los inmuebles.					
4	El servicio ofrecido por la empresa Jireh S.A.C es comprensible.					
5	Habiendo experimentado el servicio de la empresa Jireh S.A.C, regresaré cuando requiera el servicio.					
6	Habiendo experimentado la calidad del servicio de la empresa Jireh S.A.C, lo recomendaré a mis conocidos					

Nota. Elaboración propia.

Ambientes diseñados a modo de práctica

