



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, Callao, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Pachas Inocente, Luis Fernando (orcid.org/0000-0002-6415-0628)

Perez Rocha, Renzo (orcid.org/0000-0003-0472-7269)

ASESOR:

Ing. M g . Suarez Paucar, Carlos Enrique (orcid.org/0000-0001-5123-2088)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2024

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SUÁREZ PAUCAR CARLOS ENRIQUE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, Callao, 2023", cuyos autores son PACHAS INOCENTE LUIS FERNANDO, PEREZ ROCHA RENZO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 05 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SUÁREZ PAUCAR CARLOS ENRIQUE DNI: 41836635 ORCID: 0000-0001-5123-2088	Firmado electrónicamente por: CSUAREZPA01 el 10-07-2024 19:01:20

Código documento Trilce: TRI - 0796161





Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, PACHAS INOCENTE LUIS FERNANDO, PEREZ ROCHA RENZO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, Callao, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
RENZO PEREZ ROCHA DNI: 47286778 ORCID: 0000-0003-0472-7269	Firmado electrónicamente por: PPEREZRO3 el 05-07-2024 01:00:20
LUIS FERNANDO PACHAS INOCENTE DNI: 75980520 ORCID: 0000-0002-6415-0628	Firmado electrónicamente por: LPACHASI el 05-07-2024 01:02:39

DEDICATORIA

Estamos agradecidos con Dios por guiarnos hasta este punto y por darnos la buena salud necesaria para alcanzar nuestras metas, así como por su bondad y amor infinito. A nuestros padres, les agradecemos por su paciencia y apoyo, que nos inspiran y nos dan la fuerza para continuar y cumplir con nuestros propósitos.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al maestro por su valiosa enseñanza, apoyo y formación a lo largo de nuestra etapa universitaria.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	ii
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR(ES).....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	7
III. RESULTADOS.....	30
IV. DISCUSIÓN.....	49
V. CONCLUSIONES.....	54
VI. RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS.....	59
ANEXOS.....	1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01 - Criterios.....	26
Tabla N° 02.....	31
Resultado del uso del sistema de realidad virtual mejora la capacidad para identificar y prevenir riesgos o problemas.....	31
Tabla N° 03.....	32
Resultados de uso de sistema de realidad virtual aumenta el nivel de conocimiento en el manejo de los equipos tecnológicos.....	32
Tabla N° 04.....	34
Resultados de uso de sistema de realidad virtual motiva a los usuarios a participar en el entrenamiento.....	34
Tabla N° 05.....	36
Resultados del uso del sistema de realidad virtual mejora su captación y dominio de los equipos tecnológicos que maneja la empresa.....	36
Tabla N° 06.....	38
Resultado del uso del sistema de realidad virtual, se mejora su habilidad para resolver problemas o situaciones.....	38
Tabla N° 07.....	39
Resultados de entrenamiento mediante el uso del sistema de realidad virtual aumenta su actualización en conocimiento técnico.....	39
Anexo N° 2. Tabla de operacionalización de variables.....	85
Tabla 08 - Etapas de la metodología de SCRUM.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01 - Crecimiento de las ventas de VR a nivel mundial.....	2
Figura N° 02 - Pregunta 01.....	31
Figura N° 03. Pregunta 02.....	33
Figura N° 04. Pregunta 03.....	34
Figura N° 05. Pregunta 04.....	35
Figura N° 06. Pregunta 05.....	37
Figura N° 07. Pregunta 06.....	38
Figura N° 08: Arquitectura del Sistema.....	12
Figura N° 09: Requerimientos Funcionales.....	13
Figura N° 10: Requerimientos No Funcionales.....	14
Figura N° 11: Diagrama de flujo del sistema.....	14
Figura N° 12: Front end del prototipo 1.....	15
Figura N° 13: Front end del prototipo 2.....	15
Figura N° 14: Front end del prototipo 3.....	16
Figura N° 15: Front end del prototipo 4.....	16
Figura N° 16: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, Antena Sectorial.....	17
Figura N° 17: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, Módulo de almacenamiento de energía de batería - HUAWEI ESM-48150B1..	17
Figura N° 18: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, OptiX RTN 950A Radio Transport System.....	18
Figura N° 19: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, Unidad de distribución de energía - DCDU-12B.....	18
Figura N° 20: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, Torre.....	19
Figura N° 21: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, Ciudad.....	19

RESUMEN

El proyecto se alinea con el objetivo de alcanzar un progreso sostenible, empleos dignos y un crecimiento económico, al enfocarse en la mejora de la capacitación y habilidades del personal a través de la tecnología avanzada, lo que promueve un incremento económico incluyente y sostenible. Al implementar un sistema de realidad virtual, contribuye a lograr mayores niveles de eficiencia económica al promover la diversificación, avance tecnológico y la originalidad, Este enfoque facilitará conseguir el empleo pleno y productivo, asegurando condiciones laborales justas y fomentando la preparación y el aumento de habilidades. Su objetivo es desarrollar un sistema de RV para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones. Tipo de investigación es **aplicada**, su objetivo es utilizar conocimientos científicos y tecnológicos para brindar una solución práctica a los problemas, la muestra se consideró al personal de JPR Telecomunicaciones que requieren entrenamiento en equipos tecnológicos y está conformado por 32 técnicos de campo. El proyecto tiene la capacidad de renovar la calidad del entrenamiento, aumentar la eficiencia laboral y contribuir al desarrollo profesional del personal de JPR Telecomunicaciones.

Palabras clave: Entrenamiento, tecnología avanzada, formación.

ABSTRACT

The project is aligned with the objective of achieving sustainable progress, decent jobs and economic growth, by focusing on improving personnel training and skills through advanced technology, which promotes inclusive and sustainable economic growth. By implementing a virtual reality system, you contribute to achieving higher levels of economic efficiency by promoting diversification, technological advancement and originality. This approach will facilitate achieving full and productive employment, ensuring fair working conditions and promoting preparation and increased skills. . Its objective is to develop a VR system for training technological equipment for JPR Telecommunications staff. Type of research is applied, its objective is to use scientific and technological knowledge to provide a practical solution to problems, the sample was considered JPR Telecommunications personnel who require training in technological equipment and is made up of 32 field technicians. The project has the capacity to renew the quality of training, increase work efficiency and contribute to the professional development of JPR Telecomunicaciones staff.

Keywords: Training, advanced technology, training.

I. INTRODUCCIÓN

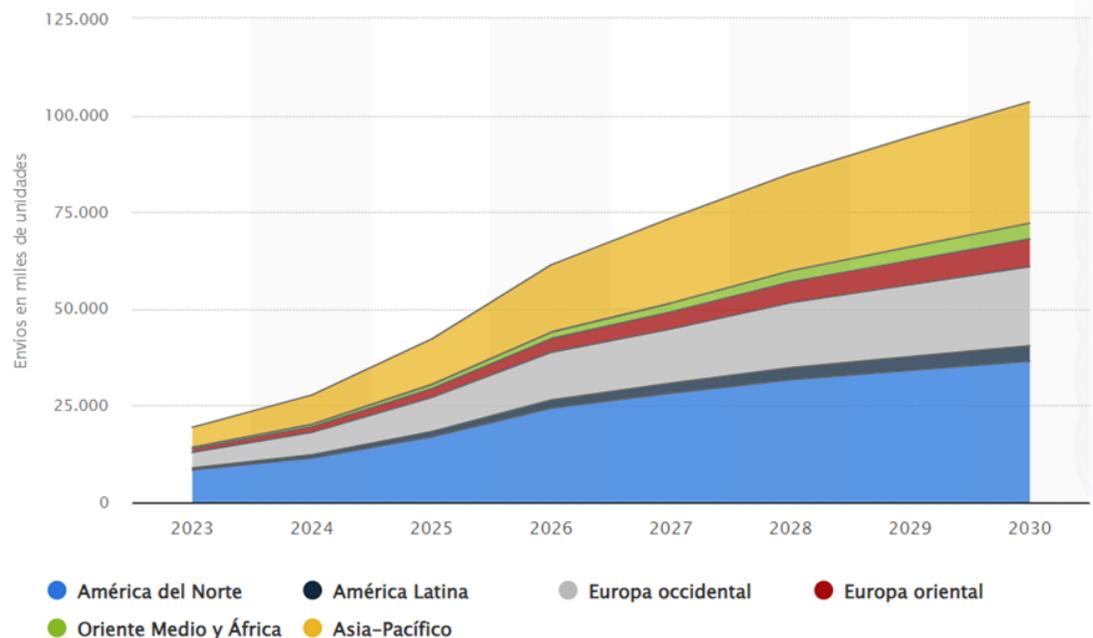
El rubro de Ingeniería de Comunicaciones, en el cual se encuentra la empresa JPR Telecomunicaciones S.A.C. Brinda una diversidad de servicios, los cuales tienen un tiempo de duración de 15 días y la mayor parte del trabajo se realiza en zonas alejadas de la ciudad y que tiene un difícil acceso, y los equipos que manipulan son de grandes dimensiones y es debido a ello que trabajan con la luz del día, además tienen un tiempo establecido para la entrega de los proyectos y se les exige a los trabajadores que sean eficaces, pero la falta de experiencia de los ingenieros de campo de estar preparados para la gran variedad de servicios que brindan, porque no cuentan con un espacio donde puedan estar capacitándose, ya que muchos de los equipos son muy costosos, ocupan demasiado espacio, son equipos pesados y se pueden dañar fácilmente, esto puede conllevar a un incumplimiento en la entrega del proyecto, gasto excesivo en los materiales, equipos dañados, lesiones graves y exceso de personal.

La realidad virtual es definida como una tecnología que, mediante la simulación por computadora, sumerge a los usuarios en un mundo interactivo donde experimentan múltiples sensaciones, así como también emociones (Cozar, Gonzales, Villena y Merino, 2019).

Fernández (2023), refiere que la VR es una tecnología nueva que aún está en sus inicios ya que los equipos que se utilizan son muy rústicos, como es el caso de las computadoras, que en sus inicios eran grandes, pesados y muy costosos y con el pasar del tiempo la tecnología fue avanzando y a su vez fue mejorando el equipo y volviendo su precio más accesible para su público. Por ello hay empresas tecnológicas como Apple, HTC, Oculus, Sony y Samsung, que están compitiendo en crear unos visores de realidad virtual ligero, de fácil transporte, de buen ensamblaje, buena calidad de imagen y cómodo para su usuario, como ya mencionado es un producto nuevo que se

está lanzando al mercado, el cual tendrá un costo elevado y por el momento ha tenido un mayor apoyo en norte américa. A pesar que es una tecnología que se puede adaptar a diferentes áreas laborales, como es el caso de la medicina, donde los doctores realizan prácticas sin temor de poner en riesgo a su paciente, el cual genera una reducción favorable a las empresas, como el uso de equipos con mayor costo, espacio y equipamiento.

Figura N° 01 - Crecimiento de las ventas de VR a nivel mundial



Fuente: Statista - Rosa Fernández

Por ese motivo la empresa Apple vieron una oportunidad de mercado con su producto Apple provisión y realizaron un pronóstico de sus ventas que tendrán hasta el año 2030 a nivel mundial.

La realidad virtual es una vivencia inmersiva e interactiva que aprovecha la tecnología más avanzada, generando así una sensación de realidad. Debido a ello, se ha convertido en una opción más utilizada en actividades en el ámbito de la neurorrehabilitación. La RV permite a las personas trabajar de manera segura,

adaptado a la persona, puede ser usado en cualquier momento y diseñado a necesidad de la persona. Es mayormente usada entre los jóvenes, aunque está empezando a ver su potencial en la rehabilitación y estimulación de personas mayores, que sufren infarto cerebral, demencia, Parkinson. Además, se ha comprobado que es extremadamente beneficioso en el tratamiento de una amplia gama de condiciones médicas, como: Fobias, trastorno de estrés postraumático, rehabilitaciones motoras, ataques de pánico, autismo, trastorno de déficit de atención (Sastre, 2020, p162).

Oliveira (2020, p. 17) (Thesis, Postgraduate) in his thesis titled “Virtual reality web application for automotive data visualization”, mentions that one of the tools most used by project creators for the use of virtual reality viewers is Unity, since it is free and has a wide variety of projects of large and small world dimensions that can be used. Being open world, allows you to create online games, where other players can join the same game room, with different approaches, both for entertainment, horror, learning, projects aimed at all audiences and ages, this is because there is a large group of contributors upload projects through the Unity page, where users can upload textures, objects, games, among others, which can be downloaded and exported for the project you are developing. In addition, it has video tutorials and conferences that allow greater understanding of its use.

Formulación del problema:

¿Cuál es el impacto que tendrá el sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, Callao, 2023?

Formulación Específicas:

- ¿Cuáles son los desafíos en el diseño de un sistema de realidad virtual utilizando Unity, Cinema 4D y GIMP para el entrenamiento del personal

de JPR Telecomunicaciones?

- ¿En el uso del sistema de realidad virtual, cuál sería el impacto de la capacitación del personal de JPR Telecomunicaciones?

- ¿Cómo medir de manera precisa y objetiva la efectividad del sistema de realidad virtual en el entrenamiento del personal de JPR Telecomunicaciones?

Justificación:

Teniendo en cuenta el siguiente proyecto sobre el sistema de RV para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, se puede decir que el motivo principal radica en mejorar la eficiencia de los trabajos realizados en campo y así reducir gastos a la empresa, si bien se quiere mejorar, no cuentan con el espacio, equipos tecnológicos y el conocimiento necesario para su funcionamiento.

Debido a ese problema, este proyecto de investigación se justifica de los procesos que deberían tener una mejora en términos de aumentar el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal. Nuestro proyecto se realizará porque se percibió una necesidad dentro de JPR Telecomunicaciones, el cual se puede solucionar implementando la realidad virtual para reducir gastos, evitar tragedias y se puede aplicar en diferentes rubros empresariales.

Esta propuesta se hace para brindar una solución factible para la empresa, ya que con la implementación del proyecto se busca entrenar al personal para que brinde un buen desempeño en el campo, cumplir con el tiempo de entrega del proyecto, reducir gastos y prevenir accidentes.

La realidad virtual está siendo utilizada en diversas áreas de formación que están relacionadas con educación, ingeniería, medicina, psicología e inclusive en la formación de militares y en la preparación de los astronautas

(Cozar, Gonzales, Villena y Merino, 2019).

Existen investigaciones que mencionan que una corta experiencia mediante la realidad virtual puede ser conveniente para transformar y mantener sus acciones en el mundo real (Ochoa, Perez, 2019, p. 4).

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar un sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones S.A.C., Callao, 2023.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar un sistema de realidad virtual mediante Unity, Cinema 4D y GIMP para el entrenamiento del personal y capacitar en su uso en JPR Telecomunicaciones.
- Evaluar el uso del sistema de realidad virtual y su mejora en el desempeño del personal en JPR Telecomunicaciones.
- Analizar la efectividad del sistema de realidad virtual en el entrenamiento del personal en JPR Telecomunicaciones.

HIPÓTESIS GENERAL:

Por medio del sistema de realidad virtual se podrá mejorar la efectividad del entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones S.A.C, Callao, 2023.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:

- El sistema de RV que se implementó en la empresa JPR Telecomunicaciones lleva a cabo un programa de entrenamiento, entonces se obtendrá un mayor nivel de retención de conocimiento, habilidades y competencias, así como una mejora en la eficiencia y seguridad del trabajador

en el desempeño de sus labores de JPR Telecomunicaciones.

- A Través del sistema de realidad virtual se logrará una mejora en la capacitación del personal en el entrenamiento de equipos tecnológicos, logrando así una eficiencia, productividad y un mayor rendimiento en JPR Telecomunicaciones.

- Al evaluar el impacto del uso del sistema de realidad virtual, se esperaría que mejore significativamente el rendimiento laboral, la eficiencia en la ejecución de tareas y la satisfacción de los clientes de JPR Telecomunicaciones.

II. METODOLOGÍA

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Nacional

Manrique (2021) (Tesis, Pregrado) En tus tesis titulado “**Simulación de realidad virtual como soporte al desarrollo de prácticas académicas en cirugía laparoscópica de los estudiantes de medicina**”, en su estudio menciona que la cirugía laparoscópica es un método quirúrgico muy utilizado en la actualidad, debido a que tiene menos complicaciones postoperatorias o por su larga estancia hospitalaria postoperatoria. Las simulaciones y el uso directo de los pacientes en los quirófanos presentan desafíos para profesionales y estudiantes. Una principal ventaja del uso de la realidad virtual es representar las diversas técnicas realizadas de forma remota, lo que facilitará a los estudiantes la realización de estas prácticas en función de la problemática que se enfrenta actualmente debido al aislamiento. Uno de los principales retos es crear una simulación acorde al contexto actual, se utilizan instrumentos médicos para una adecuada interacción y cuya usabilidad permita a los estudiantes interactuar con diversos escenarios de forma intuitiva. Se realizó dos encuestas como tema central fueron: usabilidad del contexto de aprendizaje y realidad virtual con once y doce preguntas; la investigación se realizó a 27 estudiantes, profesores y graduados; tuvo como resultado 85,85% de encuestas con resultado positivo el ámbito de “entorno de aprendizaje” y en el 81,18% de los estudios positivos dentro del ámbito de “facilidad de uso virtual”. El proyecto fue diseñado en cinco niveles para que los usuarios puedan concentrarse más en cada tarea que se está desarrollando y puedan hacer labores específicas que los usuarios quieran practicar; las categorías desarrolladas incluyen diversos tipos de pinzas, recorte, diversos cortes de cámara; cada categoría tiene diversas instrucciones a ejecutar y los usuarios pueden interactuar de una manera más manejable. Se concluyó que la solución técnica implementada, facilita la práctica al usuario de manera procedimental y práctica, para que así puedan desarrollar sus habilidades en técnicas quirúrgicas laparoscópicas.

Nureña, Ramos (2021) (Tesis, Pregrado) En su tesis titulado “**Serious Game para el aprendizaje de gestos estáticos del lenguaje de señas peruano mediante el uso de realidad virtual**”, su objetivo es crear un juego significativo que enseñe a los usuarios que no tienen esta discapacidad gesticular palabras enseñarles la comunicación por señas mediante la realidad virtual, se ha utilizado el dispositivo **HTC Vive**. La sordera es un trastorno médico en el cual una persona tiene una incapacidad para oír o percibir el sonido de manera normal, puede ser parcial o total, además puede ser congénita o adquirida debido a factores como enfermedades, lesiones o exposiciones a ruidos fuertes. Tiene como nombre **Sign Shooting**, el cual consiste en VIII niveles donde el usuario aprenderá 3 gestos de letras por cada uno de estos niveles. Además, usó el dispositivo Vive **Hand Tracking SDK** para la localización de los dedos. Toda esta información generará datos sobre los movimientos a aprender, que servirán para entrenar modelos de redes neuronales para así reconocer los símbolos. Para validar la oferta, a los usuarios que completaron el juego se les pidió que respondieron la encuesta fue repartida en aventura de juego y enseñanza del usuario. Los resultados alcanzados revelan que el puntaje promedio de las personas fue mayor de 4 (de 5 puntos) y además durante todas las reuniones aprendieron en promedio 17 gestos (de un total de 24). Su conclusión fue que el uso de la RVI motiva a los usuarios a participar en los juegos y esforzarse por alcanzar sus objetivos.

Suarez (2017) (Tesis, Maestría) En su tesis titulado “**Diseño de un sistema de realidad virtual como estrategia motivadora en el aprendizaje del diseño de ingeniería**”, el estudio realizado trata sobre diseñar un sistema crear un sistema de VR para estimular los procedimientos de aprendizaje del diseño para estudiantes de ingeniería. Al diseñar un entorno de realidad virtual, los estudiantes pueden realizar prácticas de ingeniería en él, por ejemplo, diseño experimental de estructuras de edificios, etc. Por ejemplo: basado en el uso de casas de aviones, apartamentos, puentes y sólidos primitivos: esferas, conos, pirámides, prismas, cilindros, etc. Implica el estudio y análisis de las estructuras

de la edificación mediante experimentos controlados para garantizar su calidad, durabilidad y seguridad. El estudio se realizó un diseño experimental y utilizaron una muestra de 76 participantes para probar su validez. Los datos se recopilaban a través de una encuesta y se les entregó un cuestionario con una serie de preguntas para obtener los resultados del pre y el postest. Las herramientas elegidas para diseñar el sistema de RV SIREV son: Android como un sistema operativo, para el diseño se utilizó Sweet Home 3D, Samsung Oculus VR, software de motor de juego Unity3D y teléfono móvil Samsung Galaxy S7 como entorno de visualización. Se concluyó que la mayor parte de los participantes encuestados cree que utilizar sistemas de aprendizaje de realidad virtual en el aula puede motivarlos a aprender porque es una forma innovadora y agradable.

Mosayhuate, Puma (2019) (Tesis, Pregrado) En su tesis titulado “**Aplicación de realidad virtual para la mejora del aprendizaje de operaciones logísticas internacionales en Sun Line Logistic S.A.C**”, en su investigación empleó el desarrollo, análisis e integración de la RV en el entorno de planificación para mejorar la introducción y el proceso de aprendizaje del personal. Teniendo como objetivo de la investigación, establecer las consecuencias de implementar un aplicativo móvil con realidad virtual, para aprender los procedimientos que realiza un empleado logístico el cual será medido el aumento de conocimiento, el aumento de la motivación hacia querer aprender. La muestra es de 20 empleados. El diseño de investigación ha sido pre experimental. Y se obtuvo como conclusión que el sistema de RV que fue aplicada en los entrenamientos y preparación de los procedimientos que realiza un personal logístico, tuvo consecuencias positivas en todo el personal, ya que generó interés sobre los entrenamientos recibidos. Además, se recomienda aplicar esta tecnología en futuros entrenamientos, dado que tiene una mayor inversión y captación del personal, estimulando el aprendizaje sobre los procedimientos.

Concha (2020) (Tesis, Pregrado) En su tesis titulado “**Plan de marketing para**

una empresa de preparación del sector minero basado en el uso de RV", el trabajo de investigación trata sobre un proyecto de mercadotecnia para una empresa que se dedica al entrenamiento utilizando RV, la empresa brinda el servicio de adiestramiento utilizando la realidad virtual, esta tecnología está siendo empleada para aumentar la captación y enseñanza del personal. Esto permite a los usuarios simular situaciones del mundo real y aprender de manera práctica y efectiva, mejorando la retención de información y desarrollando habilidades de manera más rápida y eficiente. Para la investigación se utilizó la técnica descriptiva, con una visión cualitativa y un diseño transversal que no se sometió a pruebas. El estudio fue realizado en un tiempo de 6 meses. Para la adquisición de resultados se realizó una entrevista a 10 empresas. El tipo de estudio es aplicado, se evitó la participación de los usuarios, debido a su complejidad. Se considera un muestreo que no se basa en la probabilidad, por conveniencia.

Nayhua , Guzmán (2023) En su artículo de investigación titulado **"Uso de realidad virtual inmersiva (RVI) para el entrenamiento de personal en seguridad, mantenimiento y operaciones"**, en su investigación desarrolla un sistema en RV para capacitar a los contribuyentes en el mantenimiento, seguridad y operaciones, simulando diversas situaciones de riesgo con el objetivo de enseñar al personal cómo manejarlas efectivamente. El estudio se llevó a realizo mediante el uso de un método exploratorio descriptivo de investigación, con un diseño transversal no experimental. Los métodos empleados incluyeron la inspección de registros y análisis documental. Para analizar e interpretar datos se utilizaron diagramas de causa y efecto junto con estadística descriptiva. La muestra estuvo compuesta por 122 empleados de los departamentos de mantenimiento, operaciones y seguridad. Llegaron a la conclusión que 86% de los trabajadores percibió que aumenta su nivel de retención y captación. El 87% de los usuarios afirmó que el uso de estos sistemas podría reducir significativamente la cantidad de eventos.

Sulca (2017) (Tesis, Pregrado) En su tesis titulado “**Sistema de realidad virtual para la terapia de exposición en pacientes con fobia social en la clínica Grupo Fuentes Carranza S.A.C**”, en su informe desarrolla un sistema de RV comenzando desde el exploración, progreso, comprobación y aplicación para el tratamiento de exposición en la clínica. Fue realizado con la metodología SCRUM, se utilizan diversos lenguajes de programación como JavaScript, Strongloop con la versión 2.0 y Angular versión 1.0 con banco de datos MYSQL, de escritorio Java Standard, C + + y Arduino One R3. La investigación tuvo la población de 24 participantes el cual fueron agrupados en dos subgrupos. Se utilizó metodología aplicada de tipo experimental y diseño cuasiexperimental en los dos subgrupos, donde fueron medidos el pulso y conductividad de la piel, el cual demostró una reducción 62.06% del pulso a 87.44% y del 64.21% de la conducta de la piel a 87.80%.

Diaz (2022), (Tesis, Pregrado) En su tesis titulada “**Aplicación de la realidad virtual como tecnología innovadora al proceso de entrenamiento en bloqueo de energías**”, la investigación tiene como objetivo optimizar las habilidades de cierre de energía de los alumnos en su último año de instituto, mediante el uso de la realidad virtual. Esta tecnología permite el acceso a escenarios de entrenamiento de difícil acceso y alto riesgo de exposición. En el estudio, se compararon dos grupos de estudiantes: uno recibió entrenamiento con equipos tecnológicos físicos y otro que se entrenó con la simulación de un entorno de realidad virtual. Ambos grupos fueron evaluados a través de encuestas y pruebas de conocimiento, los resultados se analizaron estadísticamente para determinar las diferencias en la evolución de las habilidades. Los hallazgos indican que el uso de la RV tiene un impacto positivo en las habilidades de los estudiantes.

Manrique (2019), (Tesis, Pregrado) en su tesis titulada “**Realidad virtual y su influencia en la reducción de costos como aplicativo de complemento en el curso de patología clínica veterinaria para estudiantes de la carrera de medicina veterinaria y zootecnia de la universidad científica del sur 2019-2020**”, se basa en la ejecución de un sistema de entrenamiento de RV es la base de la investigación y capacitación sobre los métodos, tratamientos y cirugías en las diferentes especies y razas que deben realizar los estudiantes, de esta manera podrán realizar sus prácticas no solo dentro del centro educativo, sino también desde la comodidad de su casa, el enfoque del estudio que se utilizó fue experimental, para la adquisición de los resultados se realizó una serie de preguntas a 7 profesores y 100 estudiantes de la universidad científica, el cual después de haber implementado el sistema de realidad virtual, los datos obtenidos fueron del 75% de respuestas correctas, el cual es un resultado aceptado ya que es favorable para la universidad, ya que estaban innovando en los métodos de aprendizaje y se concluyó que la RV es una nueva herramienta tecnológica que se puede implementar en el sector de la educación y favorece a los métodos de enseñanza, ya que se reducen gastos que se realizan en un procedimiento, equipos tecnológicos, espacio, tiempo de práctica y los cuales se realizarían en un entorno más controlado.

Barrantes, Ugaz (2019), (Tesis, Pregrado) en su tesis titulada “**Realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el grupo Santísima Guadalupe E.I.R.L.**”, la investigación se basa en implementar un sistema de RV para la formación de estudiantes del curso de geografía, el cual tiene como objetivo promover un nuevo método de enseñanza, para llamar la atención de los alumnos y estar a la vanguardia con las nuevas tendencias tecnológicas que salen día a día, ya que el método tradicional se quedó atrasado en el tiempo, ya que no siguió avanzando a la par con la tecnología, por ello se diseñó un entorno en RV educar y volver las clases un poco más dinámicas, con el fin que los usuarios presten atención a los temas presentados y aprendan. El estudio fue de tipo experimental, para la adquisición de resultados se realizó una serie de

preguntas sobre el curso de geografía a los estudiantes después de haber utilizado los visores de realidad virtual, el cual al comienzo se obtuvo una nota de 3.25 y después de haber utilizado el sistema se obtuvo un promedio de 7.5 de notas aprobatorias de los estudiantes, el cual es un resultado favorable ya que con la implementación se obtuvo un incremento de 5 en el promedio de los estudiantes y utilizando los datos, podemos deducir que el sistema de RV es favorable ya que se puede implementar en el ámbito de la enseñanza, ya que volvería las clases más dinámicas en un entorno controlado, reduciendo espacio y a su vez incentivando a los estudiantes a involucrarse más con la tecnología y darles a conocer que se puede aprender mediante juegos educativos.

Herman (2019), (Tesis, Pregrado) en su tesis titulada **“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 - 2019”**, la investigación se basa en implementar un sistema de realidad virtual para la capacitación del personal de la minera, ya que como cualquier centro minero siempre ocurre algún desastre y cada cierto tiempo se les hace una serie de preguntas para ver si su personal está totalmente capacitado sobre las normas de seguridad ante algún accidente laboral o catástrofe, tiene como objetivo implementar un sistema en el cual los trabajadores puedan capacitarse siguiendo los procedimientos mostrados en el proyecto que es generado por una computadora, de esta manera se reducirán las charlas, encuestas, preguntas, reuniones, accidentes laborales o alguna sanción que les puedan colocar por incumplimiento de las normas de seguridad. El estudio fue cuasi experimental, para la adquisición de resultados se realizó una serie de preguntas a 18 trabajadores, el cual después de la implementación del sistema se obtuvo un 78% de calificación aprobatoria, el cual es favorable para el proyecto, ya que cumple con los requisitos de la empresa sobre la capacitación de seguridad y se concluyó que el sistema de RV se puede implementar en diferentes áreas empresariales y en diferentes roles, ya que reduce espacio, tiempo y costos para la empresa y así tendrán a su personal dentro de las

instalaciones en un entorno controlado y no deberían tener algún problema de sanción por incumplimiento de seguridad ya que el personal estará totalmente capacitado sobre las normas.

Palacios et al. (2021), (Tesis, Licenciado) en su tesis titulada **“Implementación de la tecnología militar virtual 3D para una instrucción más eficiente y eficaz de los cadetes del arma de infantería de la escuela militar de chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2021”**, la investigación se basa en implementar un sistema de RV para mejorar su rendimiento de los cadetes, el sistema tiene como objetivo promover un nuevo método de enseñanza mediante la realidad virtual, el cual busca reducir el tiempo de prácticas, salones destinados para dichas áreas, con el fin de promover nuevos métodos de aprendizaje mediante las nuevas tecnologías, el cual sería favorable y daría una mejor vista al sector de militar de nuestro país. El enfoque del estudio fue no experimental, para la adquisición de resultados se realizaron 12 preguntas abiertas a 78 cadetes de la armada de infantería, el cual se obtuvo después de la implementación del sistema 60% de aceptación por parte de los usuarios, el cual es un resultado favorable para el tiempo el tiempo de pandemia ya que realizar entrenamientos de manera presencial estaban restringidos y se necesitaba con urgencia encontrar un nuevo método de enseñanza y se concluyó que el sistema de RV se puede adaptar a la educación, ya que los programas y equipos tecnológicos son de código abierto y se pueden estar presentando nuevos proyectos tanto para la educación como la capacitación.

2.1.2 Internacional

Costales, Ortiz (2023), (Tesis, Pregrado) en su tesis titulada **“Realidad virtual como herramienta de capacitación en el mejoramiento del desempeño laboral en las empresas de seguridad, cantón Ambato”**, en su investigación se basa en implementar un sistema de RV para capacitar al personal de seguridad, donde estará en constante entrenamiento y podrá visualizar su nivel de capacitación que tiene el

empleado, a pesar que la empresa tenga que invertir en equipos tecnológicos, será rentable a largo plazo, ya que generará una reducción de gastos, incidentes laborales y podrá salvaguardar la integridad de su personal. El estudio que se realizó fue experimental, para la adquisición de los resultados se realizó una serie de preguntas a 31 empleados de la empresa, donde el 74.2% está a favor sobre la implementación de la realidad para mejorar su desempeño, el cual se obtuvo como resultado que los empleados de la empresa exigen una capacitación sobre los nuevos equipos tecnológicos por parte de la empresa y se concluyó que se debería fomentar la implementación de la realidad virtual y se puede adaptar a diferentes rubros empresariales, ya que ayudará a mejorar sus habilidades y capacitaciones de los trabajadores.

Realpe, Velásquez (2023), (Tesis, Pregrado) en su tesis titulada “**Sistema de realidad virtual para el entrenamiento interactivo de dotación e infraestructura del servicio UCI adultos para el personal en ingeniería clínica**”, su investigación se basa en implementar una realidad virtual y así mejorar el entrenamiento de los ingenieros clínicos, con la implementación de este proyecto será algo favorable tanto para el empleado y para la empresa, ya que podrá visitar todas las instalaciones y podrá utilizar los equipos tecnológicos del hospital y para que los ingenieros clínicos no tengan ningún inconveniente, se realizó un manual que explica el funcionamiento del proyecto, de esta manera la clínica tendrá un personal totalmente capacitado para cualquier tipo de trabajo, ahorro de materiales, reducción de gastos, áreas y equipos tecnológicos libres. El tipo de estudio realizado fue cualitativo y para la adquisición de los resultados se le realizó una encuesta a 14 ingenieros de la clínica, para adquirir el nivel de conformidad del proyecto, el cual después de utilizar los visores de RV obtuvieron un 86% de respuestas correctas, el cual se obtuvo como resultado que los empleados de la empresa se encuentran conforme con los escenarios 3D simulados por los visores de realidad virtual, ya que recrea exactamente las instalaciones del hospital y se llegó a la conclusión que con la implementación de este proyecto se puede mejorar el conocimiento total del establecimiento y conocimiento de los equipos tecnológicos.

Aponte, Bautista (2021), (Tesis, Pregrado) en su tesis titulada “**Efectividad de las capacitaciones en terremotos a través de la realidad virtual vs la enseñanza tradicional**”, en su investigación nos menciona que entre los países más sísmicos de Sudamérica, se encuentra Colombia que tiene la capital más alta, siendo un país sísmico, su población no está totalmente capacitada ante un inminente terremoto, esto se debe a que los centros educativos, el gobierno y la población no le toma la importancia debida, por ello este proyecto se basa en el uso de la RV para capacitar a la población ante un sismo, donde se le invitara al ciudadano a probar el proyecto, donde se le brindara una serie de pautas y restricciones que se deben hacer ante ese tipo de situaciones, luego pasarán a un escenario en el que está sucediendo un sismo, donde la persona tiene que poner a prueba sus conocimientos y al finalizar podrá ver su nivel de capacitación que tiene ante una situación parecida, el cual tiene como finalidad concientizar a la población ante un sismo. La investigación fue cuantitativa y para la toma de los resultados se realizó una encuesta a 50 personas, el cual se obtuvo como resultado que la población no tiene una idea clara sobre los puntos donde puede estar seguro en su hogar ante un sismo, el cual después de la implementación del sistema se obtuvo un incremento del 95% de mejora sobre las personas que pueden ubicar las zonas donde pueden salvaguardar su integridad y como conclusión se obtuvo que a la gente que se le capacitó mediante los visores de realidad virtual tiene una mayor noción sobre los puntos seguros de su hogar.

Pérez (2020), (Tesis, pregrado) en su tesis titulada “**Uso de la realidad virtual y realidad aumentada para el entrenamiento de actividades físicas**”, el estudio se basa en implementar un sistema de RV utilizando equipos tecnológicos que captan el movimiento del usuario, el cual tiene como objetivo fomentar las actividades físicas para las personas sedentarias o las personas que no cuentan con disponibilidad de tiempo para asistir a un centro de actividades físicas, este proyecto busca abarcar a diferentes áreas de actividades físicas manteniendo la técnica de cada ejercicio como la capoeira, danza, entre otros. El estudio fue de tipo experimental, para la adquisición de resultados se realizó una investigación sobre las diferentes herramientas y equipos tecnológicos enfocados al ejercicio, donde se obtuvo como

resultado que se puede ejecutar el uso de RV y equipos de captura de movimiento son muy flexibles en su uso ya que se puede adaptar actividades y se pudo concluir que la implementación de la RV para el entrenamiento es algo muy favorable para los usuarios ya que podrán seguir diversos deportes y aprendiendo la técnica para evitar alguna lesión y de esta manera se podrá fomentar el deporte en el hogar sin tener ningún inconveniente por la falta de espacio.

Riofrío (2021), (Tesis, pregrado) en su tesis titulada “**Sistema de realidad virtual para el entrenamiento en la detección y solución de fallos en motores de inducción**”, en su investigación se basa en implementar un el sistema de RV para la capacitación en el ensamblaje de motores a combustión, el cual tiene como objetivo mejorar el rendimiento y desempeño de los usuarios, de esta manera se reducirá el costo de la adquisición de nuevos motores para la práctica, equipos dañados, reducción de tiempo, ya que muchos de los equipos empleados para la detección problemas y los mismos son muy costosos y ocupan demasiado espacio, por ese motivo cuentan con un grupo de practicantes reducido por el espacio, pocos equipos y motores. El enfoque del estudio fue experimental, para la adquisición de resultados se realizó una serie de preguntas con alternativas a 30 personas, el cual el 75% de la población contestó de manera correcta después de haber utilizado el sistema de RV, donde se obtuvo como resultado que los usuarios prefieren realizar sus prácticas mediante la realidad virtual que la manera clásica y se pudo concluir que con la implementación de la RV y las prácticas ya realizadas utilizando la realidad virtual existe una notable mejorar en el desempeño de los usuarios, ya que no tendrían que estar esperando su turno para poder realizar su práctica.

Lozano (2023) (Tesis, titulado) en sus tesis titulada “**Aplicación y eficacia de la realidad virtual en la educación de enfermería**”, el estudio se basa en la ejecución de un sistema de RV para la capacitación y entrenamiento de los médicos y futuros médicos, ya que con esta nueva tecnología, los estudiantes pueden realizar sus prácticas en un entorno más seguro y controlado, el cual les favorece a los centros educativos, ya que reducirán espacio, equipos tecnológicos, materiales, reducción de

presupuesto destinada para dicha área y se reducirán las reservas del quirófano. El estudio que se realizó fue experimental, para la adquisición de los resultados se les presentó un cuestionario a 60 médicos, el cual después de la implementación hubo un incremento del 76% de la población que obtuvo un resultado positivo y se concluyó que la implementación de un RV es muy favorable para el sector de salud ya que sería más práctico para los médicos realizar sus prácticas, ya que no tendrían que estar separando un quirófano, personal y no estar ocupando el espacio de un paciente que necesita con urgencia una operación.

Alpala (2023) (Tesis, doctorado) en sus tesis titulada “**Diseño de sistemas inteligentes de realidad virtual para la motivación de entornos Smart Factory**”, en su estudio se basa en la implementación de un sistema de RV que será publicado en línea con el funcionamiento online, donde los usuarios podrán ingresar y comunicarse entre ellos mediante el sistema , tiene como objetivo digitalizar nuevos procesos mediante las nuevas tecnologías y equipos tecnológicos, que podrán ayudar a los usuarios en mejorar su desempeño y fomentar el trabajo en equipo. El enfoque del estudio fue experimental, para la adquisición de resultados se realizó una encuesta 30 participantes sobre la nueva tecnología que se desea implementar, el cual antes de la implementación se obtuvo un resultado no deseado y después de visualizar el proyecto y su implementación se obtuvo un 85% de aprobación por parte de la población, que da a entender que están de acuerdo con el nuevo sistema y equipos tecnológicos que se utilizaran y se concluyó que el sistema de RV es favorable para la empresa ya que mejorará la comunicación de los usuarios, un mejor entorno de trabajo y nuevas iniciativas de mejora para el mejor funcionamiento de la empresa, mediante nuevas tecnologías enfocadas en la realidad virtual.

Jaramillo, Artga (2021) (Tesis, maestría) en sus tesis titulada “**Sistema de entrenamiento de realidad virtual para el monitoreo de indicadores de calidad de la energía en subestación eléctrica**”, el estudio se basa en la ejecución de un proyecto de RV para el entrenamiento para los usuarios que se encuentran en el área de energía eléctrica, el cual tiene como objetivo reducir los salones

especializados para dichas práctica, optimizar tiempo y equipos tecnológicos, a su vez buscan modernizarse con las nuevas tecnologías de aprendizaje, ya que muchos de los equipos son costosos y escasean en el establecimiento y las prácticas que se realizan son de dimensiones pequeñas, el cual se ve afectado por las dimensiones de los salones. El enfoque fue experimental, para la adquisición de resultados se realizó una serie de preguntas antes y después de haber implementado el sistema de RV, donde se obtuvo que el 92% de los usuarios respondieron de manera correcta y se concluyó que el sistema de RV es un nuevo método que se puede implementar para la capacitación o entrenamiento de equipos tecnológicos en las diferentes áreas y sería favorable para las empresas ya que un nuevo método de enseñanza, reducción de espacio de entrenamiento y reducción del capital destinado para dichas áreas.

Atariguano (2021), (Tesis, pregrado) en su tesis titulada **“Implementación de un sistema de realidad virtual para el área de educación vial de la empresa EMOV-EP enfocado en la simulación de accidentes de usuarios de movilidad como motocicletas, ciclistas y peatones”**, la investigación se basa en implementar un sistema de RV enfocado a los juegos educativos para capacitar a los usuarios sobre las normas de tránsito, este proyecto tiene como objetivo capacitar a los transeúntes mediante juegos en RV, generado por una computadora, el cual busca concientizar y capacitar a las personas de a pie, ciclistas o cualquier persona que esté en la vía pública, ya que en el país existe una norma de tránsito para cada tipo de transporte el cual hay que seguir para no cometer alguna ilegalidad, atentar la vida de las personas o la nuestra. El enfoque del estudio fue experimental, donde se realizó una encuesta a 32 transeúntes, donde se obtuvo que el 65.5% de los encuestados dieron por aprobado el sistema de RV como un método de capacitación sobre las normas de tránsito y se llegó a la conclusión de que la ejecución de un sistema es factible para capacitar a los usuarios de la vía pública con el fin de ponerlos a salvo, cumplir con las normas de tránsito y apoyar a las personas que no tienen noción sobre ellas.

García (2020), (Tesis, pregrado) en su tesis titulada “**Sistema de realidad aumentada para el entrenamiento de estudiantes en el manejo de instrumento de estudiantes en el manejo de instrumentación Hart de la facultad de Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones e industrial de la Universidad Técnica de Ambato**”, en su investigación se basa en implementar un sistema de RV para el rubro de Ingeniería de Software, específicamente en el instrumento HART, busca brindar un nuevo método de aprendizaje mediante la nueva tecnología la cual es inmersiva y brinda una mayor seguridad al usuario ante un proyecto recreado en la realidad virtual, ya que el usuario puede cometer algún error y no afectaría económicamente a la empresa y no afectaría su integridad. El tipo de estudio realizado fue cualitativo, para la adquisición de resultados se realizó un encuesta a 162 estudiantes, 100 técnicos y programadores, donde el 82% de los encuestados obtuvieron respuestas positivas, se concluyó que los usuarios prefieren utilizar la realidad virtual para el entrenamiento, ya que es intuitivo, práctico y eficiente, ya que cuentan con una guía que le está indicando al usuario que debe hacer en cada caso, donde se obtuvieron como resultados un aumento en el desempeño de los usuarios ante los posibles casos presentados en la realidad virtual y se concluyó que la RV es una herramienta que se puede adaptar a diferentes rubros, tanto para la capacitación y el entrenamiento y sería algo favorable para la empresa ya que es una inversión a futuro.

Ángulo, Vergel (2020), (Tesis, pregrado) en su tesis titulada “**Entorno de entrenamiento mediante la realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR) para la instrucción a personal operativo de plantas petroleras**”, la investigación se basa en ejecutar un sistema de RV diseñado con la finalidad de trasladar al usuario a un mundo inmersivo generado por una computadora, en el cual el usuario pueda interactuar con su entorno, donde se les presentarán casos reales relacionado a los trabajos que se encuentran dentro de su rubro laboral, es algo favorable para la empresa, ya que está a la vanguardia de las nuevas tecnologías como la RV, el cual puede mejorar el desempeño de su personal y a su vez generará un ahorro de espacio y económico para la empresa. La investigación fue experimental, para la

adquisición de los resultados se realizó una entrevista al personal encargado del área sobre los procesos que debe pasar un personal sobre el trabajo que debe realizar, donde obtuvimos como resultado que son demasiados procesos de prácticas que debe pasar el practicante que pueden durar meses, ya que existen varios personales y deben turnarse para realizar ciertas prácticas y se pudo concluir que con la implementación de la RV sería algo favorable para la empresa ya que tendría un personal apto y capacitado en cualquier momento que sea necesario su servicio, también ayudará a reducir tiempo, espacio y reducción de costos para la empresa ya que se reducirá notablemente el espacio de prácticas y la optimización del tiempo ya que pueden tener a varios trabajadores practicando en un espacio reducido.

Minyaev (2019), (Thesis, Postgraduate) in his thesis titled “**Virtual library: a technical implementation for a virtual reality library interface**”, in his research he mentions that in the library of the city of Oulus they want to implement a new striking and technological method for the learning, for this virtual reality will be used, with the intention of drawing in the general public's attention to the new form of learning and encouraging visits to libraries and the use of virtual reality, to achieve this objective, viewers were used. Oculus Rift, so they can interact with the virtual environment. The type of study used was quantitative and to acquire the results, a survey was taken of 12 library workers, to identify the degree of recognition of the implementation of the virtual library and how to conclude that virtual reality is a new technology that is still in its infancy, which has a great capacity to grow and can be adapted for all types of sectors.

Morales (2020), (Thesis, Postgraduate) in his thesis titled “**Modeling human emotions using immersive virtual reality, physiological signals and behavioral responses**”, in his research he tries to stimulate the user's emotions through virtual reality, he has a system that will be constantly evolving to meet expectations, which will generate an environment so real that the objective will be to transport the user to

another place in order to make them believe that they are there, and then show them another real place and at the end ask them which one is real and which one was generated by computer. In order to get the results, a quantitative study design was used, tests were carried out on 60 subjects, where they were shown two scenarios, one real and the other created in virtual reality, which resulted in the users. They were able to identify whether it was real or not and the conclusion was obtained that detecting emotions in this way is something practical and fundamental for scientists, because it will allow them to early and assertively detect any mental problem that the patient may have.

Barriel et al (2022), (Thesis, Postgraduate) in their thesis titled “**Facilitating leadership development with virtual reality: a qualitative analysis of the potential of virtual reality in leadership development**”, in their research mentions that companies are currently seeking to hire leaders who are well trained, therefore as this project is developed, our goal is to implement cases through virtual reality in which the user has to take the lead and provide the solution to the case raised. This research was qualitative and an interview was conducted with 6 researchers and 5 virtual reality specialists, which concluded that leadership is divided into several factors and traditional teachings should not be reduced or eliminated, but implemented with technological tools. In conclusion, we do not seek to eliminate traditional methods or take away jobs from teachers who provide workshops, but rather to implement this new method for education, to provide a complete experience on leadership.

Kreimeier, Julián (2022), (Thesis, Postgraduate) in his thesis titled “**Touch- and Walkable Virtual Reality to Support Blind and Visually Impaired People's Building Exploration in the Context of Orientation and Mobility**”, in his research he mentions that virtual reality is a versatile tool, which can be implemented in any area, in this case it will be used to prevent accidents of people with vision deficit in buildings, which aims to use virtual reality so that its users can interact with it as a means of practice in case of any case. similar, in order to prevent accidents and have

blind people trained. The type of research used was exploratory, which was carried out on a small scale, where the result was that people with visual disabilities can follow certain patterns through some guides on their path and as a conclusion it was obtained that with reality virtual one can somehow train the user to follow a path using sounds and reliefs along the way.

Adam (2023), (Thesis, Undergraduate) in his thesis titled “**A Visual Programming Language in Virtual Reality**”, in his research mentions that engineers and software students lead a very sedentary life for part of their work, since the vast majority of tasks are done on a computer or equipment that does not require the user to be in constant movement, it is a serious problem for those who study and work in this field because in the long term it will cause difficulties for their health such as problems in posture, spine, hernia, obesity among others, for this reason this project seeks to implement virtual reality, since it is a flexible tool that can be adapted to different work areas, for this reason a system will be implemented which will encourage the practice and prevent the sedentary lifestyle of its users. The type of research used was qualitative, in which a practice was carried out with ten participants who graduated from the software engineering degree, where the movement of the practitioners to reach the objects was obtained as a result and in this way we will avoid the sedentary lifestyle that is something evident in engineering graduates and as a conclusion.

2.2 Tipo y diseño de investigación

2.2.1 Tipo de investigación

La investigación que se desarrolló es aplicada. Porque tiene como objetivo utilizar los conocimientos científicos y tecnológicos para brindar una solución práctica a los problemas.

Según Esteban (2018) la investigación aplicada se centra en ofrecer soluciones a los desafíos específicos relacionados con la fabricación, circulación, distribución y adquisición de bienes y servicios. Este tipo de investigación se denomina aplicada debido a su fundamentación en la investigación básica y su objetivo principal de abordar y resolver problemas concretos.

2.2.2 Diseño de investigación

Estamos considerando el diseño pre experimental. Puesto que es un método que nos permite determinar la relación de causa efecto, y así poder comprender cómo las variables afectan a otras en un entorno controlado.

Álvarez (2020) nos menciona que el diseño experimental, se refiere a la obtención de datos mediante la observación de eventos mediados por el investigador, en los que se manipula una sola variable para ejercer un efecto sobre la otra variable, y los sujetos son seleccionados aleatoriamente.

2.3 Variables y operacionalización

2.3.1 Variable independiente

- Sistema de Realidad Virtual.

Sistema de realidad virtual es un ambiente creado por computadora que posibilita al usuario comunicarse con un mundo tridimensional de forma inmersiva y realista, utilizando visores de realidad virtual, dispositivos de seguimiento de movimiento y controladores para permitir que usuarios perciban y manipulen objetos en un entorno virtual como si fueran reales.

Luque (2020), sostiene que es un mundo virtual, el cual es generado por un diseñador desde una computadora con buenas prestaciones, el cual el usuario es sumergido en un escenario mediante unos visores de realidad virtual y unos mandos, donde puede interactuar con los elementos de su entorno, ya que existe física de nuestro mundo real, como la gravedad, con el fin de generar al usuario nuevas experiencias sin salir de su zona de confort.

2.3.2 Variable dependiente

- Entrenamiento de equipos tecnológicos.
Se refiere al proceso de proporcionar conocimientos y habilidades a individuos para que puedan utilizar y trabajar eficazmente diferentes tipos de tecnología.

Rodríguez (2020), menciona que en cualquier empresa los

empleados deben ser capaces de adaptarse a las nuevas tecnologías innovadoras, ya que mejorará su rendimiento dentro de la empresa, con el fin de realizar un trabajo eficiente.

2.4 Población, muestra y muestreo

2.4.1 Población

Se está considerando el personal de JPR Telecomunicaciones que requiere entrenamiento en equipos tecnológicos, ha sido conformado por 35 técnicos de campo.

Tabla N° 01 - Criterios

Criterios de inclusión:	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none">• Deben ser técnicos de la especialidad de telecomunicaciones, de la empresa JPR Telecomunicaciones S.A.C.• Ocupar el cargo de técnico de campo de la empresa JPR Telecomunicaciones S.A.C.• Ocupación retributiva mayor a 4 meses de manera consecutiva.	<ul style="list-style-type: none">• Encontrarse fuera de la oficina o realizando algún trabajo fuera de Lima.

2.4.2 Muestra

Se obtuvo con la aplicación de la fórmula:

$$n = \frac{N * p * (1-p)}{\left(\frac{E}{Z}\right)^2 * (N-1) + p.(1-p)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

Z^2 = Nivel de confianza de 95%

e = Precisión del error de 5%

N = Población: 35

p= proporción estimada: 0.5

Reemplazando:

$$n = \frac{35 * 0.5 * (1-0.5)}{\left(\frac{0.05}{1.96}\right)^2 * (35-1) + 0.5.(1-0.5)}$$

n= 32 técnicos de campos

El tamaño de muestra ha sido de 32 técnicos de campo de la empresa JPR Telecomunicaciones.

2.4.3 Muestreo

La técnica estadística utilizada para hallar la muestra es el **muestreo aleatorio simple**, ya que el individuo de una población puede ser elegido porque posee las mismas probabilidades. Además de ser confiable y eficiente que garantiza la representatividad de la muestra, elimina sesgos.

2.4.4 Unidad de análisis

Se analizó a cada empleado que ocupa el cargo de técnico de campo de la empresa JPR Telecomunicaciones.

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.5.1 Técnicas

La encuesta es la técnica que recopila datos y es la más utilizada en la investigación científica. Son realizados por entrevistadores que están preparados para dicha función, las personas encuestadas deben ser parte de la muestra de la población seleccionada. Además, la encuesta tiene diversas ventajas y es confiable.

2.5.2 Instrumentos

El uso de instrumentos para recopilar datos en la investigación científica es diferente dependiendo del tipo de investigación y técnicas. Especialmente, uno de los más utilizados en la investigación es el *cuestionario*, que utiliza métodos tanto cuantitativos como cualitativos, que permiten obtener y registrar datos mediante diversos tipos de preguntas, además tiene una gran versatilidad.

El cuestionario consta de 9 preguntas, ha sido diseñado utilizando la escala de Likert, de manera que incluya preguntas específicas sobre nuestra variable dependiente entrenamiento de equipos tecnológicos, el nivel de confianza en la utilización de equipos, capacidad para poder identificar posibles riesgos, las dificultades que han enfrentado durante su uso, y al ser pre experimental se realizó un pretest para obtener información previa y un postest.

2.5.3 Validez

Según Hernández (2016) es el medio para la eliminación de los errores y admitir el instrumento.

En el diseño, modelado y aplicación del sistema de realidad virtual, para la validez se ha considerado a versados en la materia: un (1) Experto en desarrollo de realidad virtual.

2.5.4 Confiabilidad

La confiabilidad hace referencia a la calidad y certeza de los resultados para producir los mismos resultados en diferentes condiciones (Nuñez, 2018), se determinó mediante Alfa de Cronbach, aplicado a 32 técnicos y así se determinó el nivel de confiabilidad.

2.6 Procedimientos

El método de recolectar la información se realizó mediante un cuestionario, el cual contaba con los permisos por parte de la empresa para poder realizar la encuesta a los técnicos de campo.

2.7 Método de análisis de datos

Después de alcanzar la validez y confiabilidad de los instrumentos se utilizó el software Excel, y el SPSS versión 29.0.1.0.

2.8 Aspectos éticos

Nuestro proyecto de investigación cumplió con las condiciones formales y siguiendo los lineamientos que dispone la Universidad César Vallejo, con la Resolución de Consejo Universitario N°470-2022/UCV, el cual indica la falta de ética y sanciones. El proyecto tomó en consideración el anonimato de los usuarios que participan. Los resultados se manejaron con fines académicos.

III. RESULTADOS

Tabla N° 02

Resultado del uso del sistema de realidad virtual mejora la capacidad para identificar y prevenir riesgos o problemas

Pregunta 01- ¿El uso del sistema de realidad virtual mejora la capacidad para identificar y prevenir riesgos o problemas?	PRETEST		POSTEST		TOTAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	9	28,1%	2	6,3%	11	17,2%
En desacuerdo	16	50,0%	2	6,3%	18	28,1%
Me es indiferente	4	12,5%	1	3,1%	5	7,8%
De acuerdo	2	6,3%	19	59,4%	21	32,8%
Totalmente de acuerdo	1	3,1%	8	25,0%	9	14,1%
Total	32	100,0%	32	100,0%	64	100,0%

Nota: La tabla muestra la frecuencia y porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la mejora de la capacidad para identificar y prevenir riesgos o problemas mediante el uso del sistema de RV.

Interpretación:

En la tabla 02, se observa en el pretest, 9 técnicos (28%) estaban totalmente en desacuerdo y 16 técnicos (50%) estaban en desacuerdo, por otro lado, después de

haber implementado el sistema de RV en el postest, se obtuvo 19 técnicos (59.4%) estuvieron de acuerdo y 8 técnicos (25%) estuvieron totalmente de acuerdo, sumando un total de 84.4% de respuestas positivas. Esto indica que el sistema de RV aumentó la percepción de los técnicos sobre la habilidad para reconocer y anticipar posibles peligros.

Figura N° 02 - Pregunta 01

¿El uso del sistema de realidad virtual mejora la capacidad para identificar y prevenir riesgos o problemas?

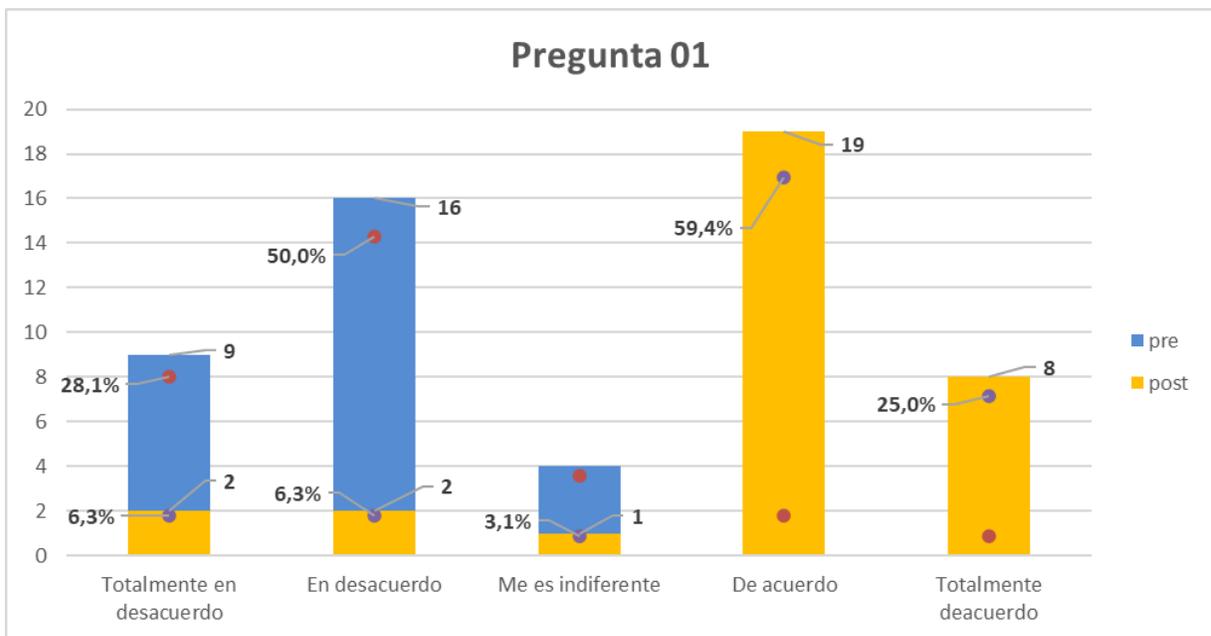


Tabla N° 03

Resultados de uso de sistema de realidad virtual aumenta el nivel de conocimiento en el manejo de los equipos tecnológicos

Pregunta 02 - ¿El uso del sistema de realidad virtual aumenta el nivel de confianza en el manejo de los equipos tecnológicos?	PRETEST		POSTEST		TOTAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE

Totalmente en desacuerdo	11	34,4%	0	0,0%	11	17,2%
En desacuerdo	10	31,3%	4	12,5%	14	21,9%
Me es indiferente	8	25,0%	1	3,1%	9	14,1%
De acuerdo	1	3,1%	13	40,6%	14	21,9%
Totalmente de acuerdo	2	6,3%	14	43,8%	16	25,0%
Total	32	100,0%	32	100,0%	64	100,0%

Nota. La tabla muestra la frecuencia y porcentaje de respuestas a la pregunta sobre el aumento del conocimiento en el manejo de equipos tecnológicos. mediante el uso del sistema de RV.

Interpretación:

En la tabla 03, se observa en el pretest, 21 técnicos (65.7%) estaban en desacuerdo (incluye totalmente en desacuerdo), por otro lado, después de implementado el sistema de RV los datos en el postest fueron lo siguiente; se obtuvo 27 técnicos (84.4%) estuvieron de acuerdo (incluye totalmente de acuerdo) con que la RV aumentaba sus conocimientos en el manejo de equipos tecnológicos.

Figura N° 03. Pregunta 02

¿El uso del sistema de realidad virtual aumenta el nivel de conocimiento en el manejo de los equipos tecnológicos?

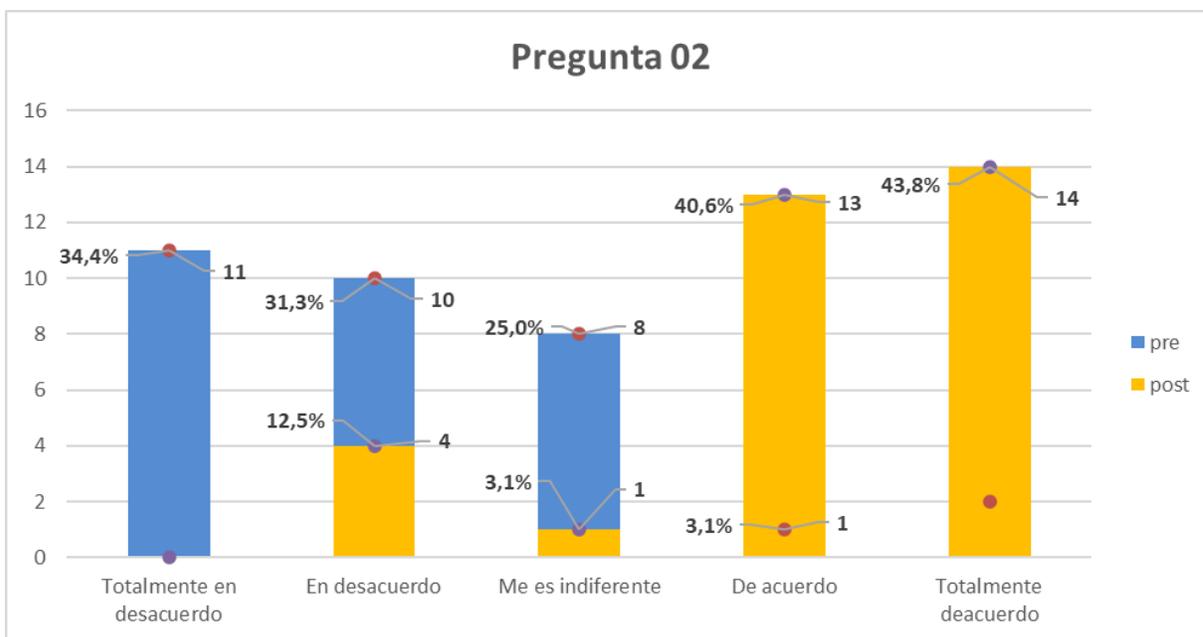


Tabla N° 04

Resultados de uso de sistema de realidad virtual motiva a los usuarios a participar en el entrenamiento

Pregunta 03. ¿El uso del sistema de realidad virtual satisface las necesidades de entrenamiento de los usuarios?	PRETEST		POSTEST		TOTAL	
	FRECUENCI	PORCENTAJ	FRECUENCI	PORCENTAJ	FRECUENCI	PORCENTAJ
	A	E	A	E	A	E
Totalmente en desacuerdo	3	9,4%	2	6,3%	7	10,9%
En desacuerdo	14	43,8%	1	3,1%	15	23,4%
Me es indiferente	7	21,9%	1	3,1%	8	12,5%

De acuerdo	3	9,4%	11	34,4%	14	21,9%
Totalmente de acuerdo	3	9,4%	17	53,1%	20	31,3%
Total	32	100,0%	32	100,0%	64	100,0%

Nota. La tabla muestra la frecuencia y porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la motivación a los usuarios a participar en el entrenamiento mediante el uso del sistema de RV.

Interpretación:

En la tabla 04, se observa en el pretest, 19 técnicos (59.4%) estaban en desacuerdo (incluye totalmente en desacuerdo), sin embargo después de haber implementado el sistema de RV se modificaron en el postest, se obtuvo 11 técnicos (34.4%) estuvieron de acuerdo y 17 técnicos (53.1%) estuvieron totalmente de acuerdo, sumando un total de 87.5% de respuestas positivas, donde el uso de la RV ha sido un factor motivadora para los empleados, ya que una gran mayoría ahora está de acuerdo en que la RV incentiva su participación en el entrenamiento.

Figura N° 04. Pregunta 03

¿El uso del sistema de realidad virtual motiva a los usuarios a participar en el entrenamiento?

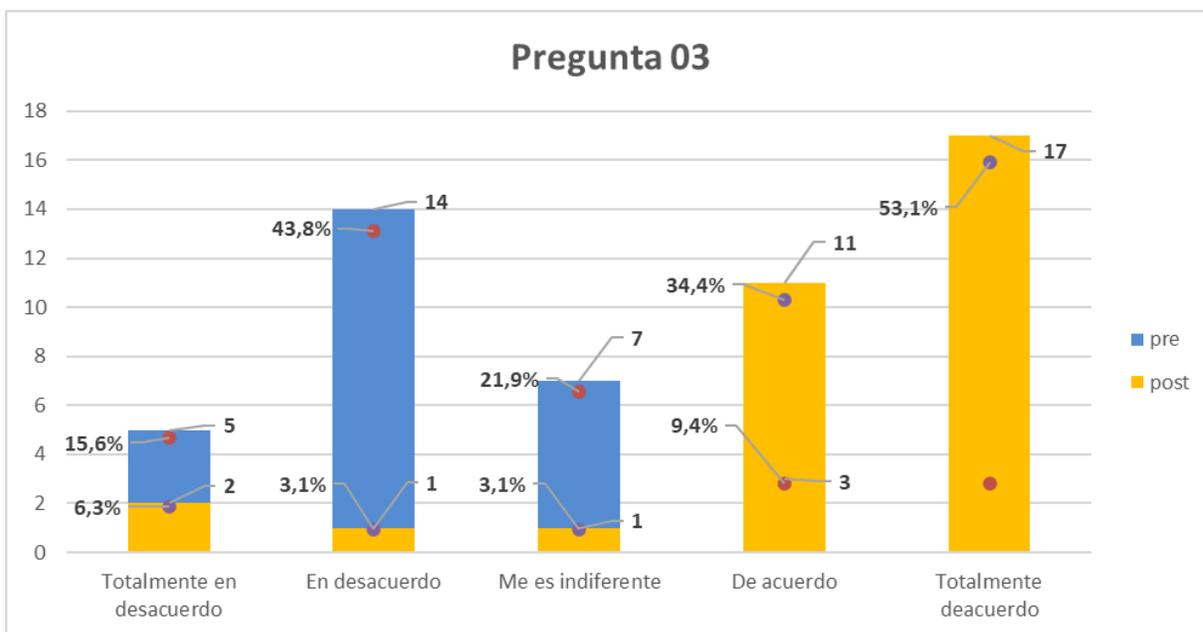


Tabla N° 05

Resultados del uso del sistema de realidad virtual mejora su captación y dominio de los equipos tecnológicos que maneja la empresa.

Pregunta 04. ¿El uso del sistema de realidad virtual mejora su comprensión y dominio de los equipos tecnológicos que maneja la empresa?	PRETEST		POSTEST		TOTAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	Totalmente en desacuerdo	9	28,1%	0	0,0%	9
En desacuerdo	12	37,5%	2	6,3%	14	21,9%
Me es indiferente	6	18,8%	2	6,3%	8	12,5%
De acuerdo	2	6,3%	15	46,9%	17	26,6%

Totalmente de acuerdo	3	9,4%	13	40,6%	16	25,0%
Total	32	100,0%	32	100,0%	64	100,0%

Nota. La tabla muestra la frecuencia y porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la mejora en captación y dominio de los equipos tecnológicos mediante el uso del sistema de RV.

Interpretación:

En la tabla 05, se observa en el pretest, 21 técnicos (65.6%) estaban en desacuerdo (incluye totalmente en desacuerdo), por otro lado, después de implementado el sistema de RV se modificaron en el postest, se obtuvo 15 técnicos (46.9%) estuvieron de acuerdo y 13 técnicos (40.6%) estuvieron totalmente de acuerdo, sumando un total de 87.5% de respuestas positivas, donde la RV ha facilitado una mejor captación y dominio sobre los equipos tecnológicos.

Figura N° 05. Pregunta 04

¿El uso del sistema de realidad virtual mejora su captación y dominio de los equipos tecnológicos que maneja la empresa?

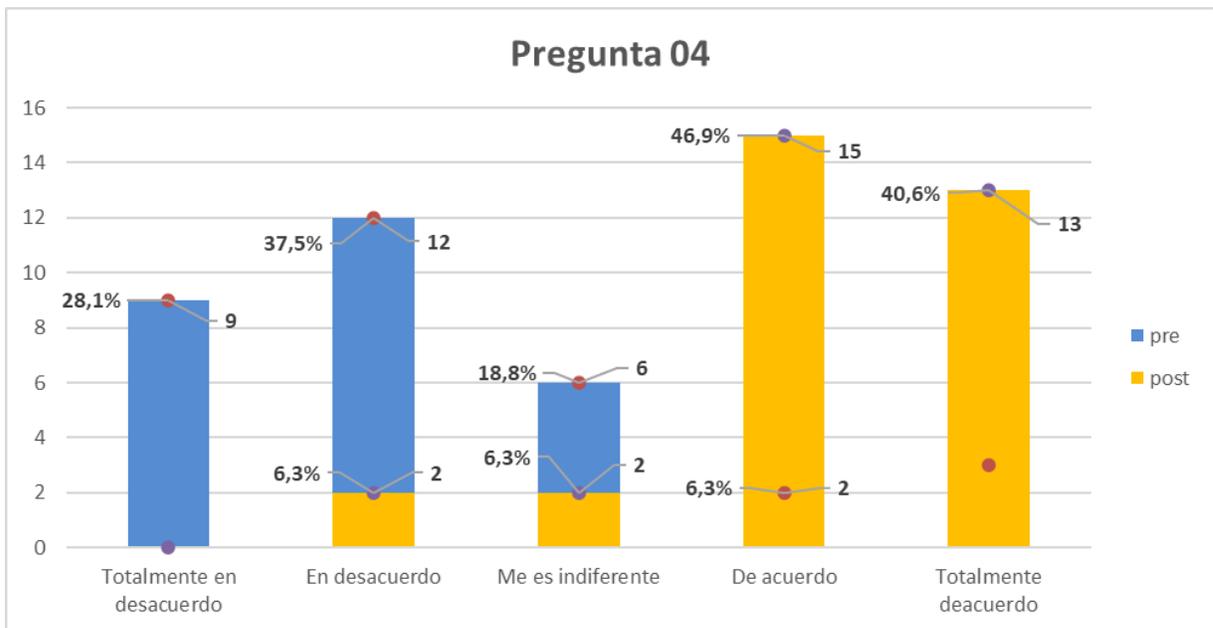


Tabla N° 06

Resultado del uso del sistema de realidad virtual, se mejora su habilidad para resolver problemas o situaciones

Pregunta 05. ¿El uso del sistema de realidad virtual, mejora su habilidad para resolver problemas o situaciones?	PRETEST		POSTEST		TOTAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	7	21,9%	2	6,3%	9	14,1%
En desacuerdo	15	46,9%	1	3,1%	16	25,0%
Me es indiferente	8	25,0%	1	3,1%	9	14,1%
De acuerdo	2	6,3%	18	56,3%	20	31,3%
Totalmente de acuerdo	0	0,0%	10	31,3%	10	15,6%
Total	32	100,0%	32	100,0%	64	100,0%

Nota. La tabla muestra la frecuencia y porcentaje de respuestas a la pregunta sobre la mejora de su habilidad para resolver problemas, antes de la intervención y después mediante el uso del sistema de RV.

Interpretación:

En la tabla 06, se observa en el pretest, 7 técnicos (21.9%) estaban totalmente en desacuerdo y 15 técnicos (46.9%) estaban en desacuerdo, por otro lado, después de implementado el sistema de RV los datos cambiaron en el posttest, se obtuvo que 18 técnicos (56.3%) estuvieron de acuerdo y 10 técnicos (31.3%) estuvieron totalmente de acuerdo, sumando un total de 87.6% de respuestas positivas, donde la RV ha

mejorado la capacidad de los técnicos para resolver problemas.

Figura N° 06. Pregunta 05

¿El uso del sistema de realidad virtual, mejora su habilidad para resolver problemas o situaciones?

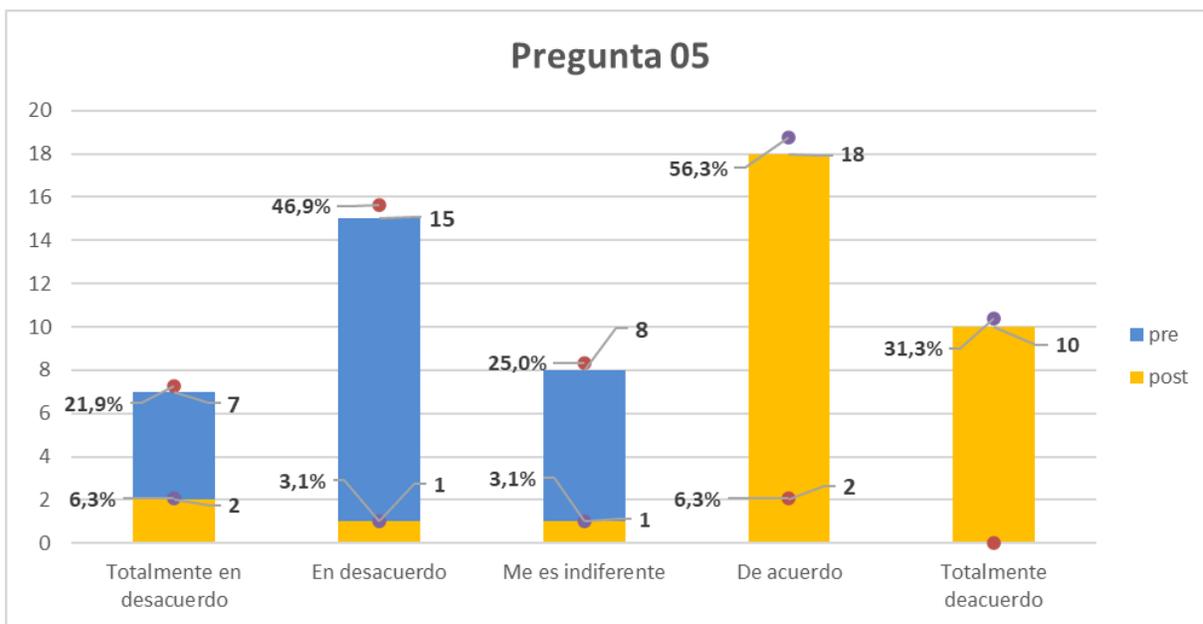


Tabla N° 07

Resultados de entrenamiento mediante el uso del sistema de realidad virtual aumenta su actualización en conocimiento técnico

Pregunta 06. ¿El entrenamiento mediante el uso del sistema de realidad virtual aumenta su actualización en conocimientos técnicos?	PRETEST		POSTEST		TOTAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	7	21,9%	2	6,3%	9	14,1%

En desacuerdo	12	37,5%	1	3,1%	13	20,3%
Me es indiferente	8	25,0%	1	3,1%	9	14,1%
De acuerdo	2	6,3%	17	53,1%	19	29,7%
Totalmente de acuerdo	3	9,4%	11	34,4%	14	21,9%
Total	32	100,0%	32	100,0%	64	100,0%

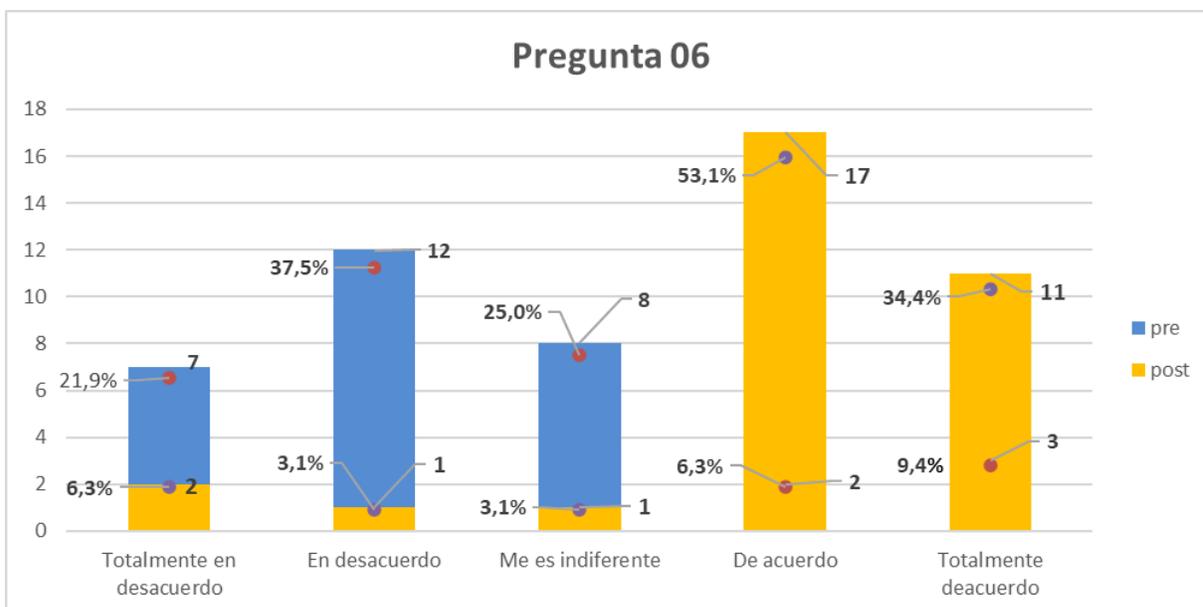
Nota. La tabla muestra la frecuencia y porcentaje de respuestas a la pregunta sobre aumento de la actualización en conocimientos técnicos, antes de la intervención y después mediante el uso del sistema de RV.

Interpretación:

En la tabla 07, se observa en el pretest, 19 técnicos (59.4%) estaban en desacuerdo (incluye totalmente en desacuerdo), sin embargo, después de haber implementado el sistema de RV los datos se modificaron en el postest, se obtuvo 17 técnicos (53.1%) estuvieron de acuerdo y 11 técnicos (34.4%) estuvieron totalmente de acuerdo, sumando un total de 87.5% de respuestas positivas, donde la RV ha sido efectiva en mantener actualizado los conocimientos técnicos de los empleados.

Figura N° 07. Pregunta 06

¿El entrenamiento mediante el uso del sistema de realidad virtual aumenta su actualización en conocimientos técnicos?



Relación entre Hipótesis y Resultados

HIPÓTESIS GENERAL

Por medio del sistema de realidad virtual se podrá mejorar la efectividad del entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones S.A.C, Callao, 2023.

RESULTADO

Los resultados obtenidos en el estudio confirmaron de manera contundente la validez de la hipótesis general planteada. La implementación de la RV en el programa de entrenamiento de JPR Telecomunicaciones no solo logró incrementar significativamente la retención de conocimientos y habilidades entre los técnicos, sino que también demostró ser una herramienta efectiva para mejorar la eficiencia, la productividad y la seguridad en sus operaciones.

Uno de los aspectos más destacados del estudio fue el impacto positivo que la RV tuvo en la retención de conocimientos. Los técnicos que participaron en el

entrenamiento basado en RV mostraron una mejora notable en la capacidad de recordar y aplicar procedimientos técnicos complejos, en comparación con métodos de entrenamiento más tradicionales. Esto sugirió que la inmersión en entornos virtuales proporcionó una experiencia de aprendizaje más vívida y memorable, facilitando una mayor transferencia de habilidades al entorno laboral real.

Además de la retención mejorada, la RV también demostró incrementar la eficiencia operativa de los técnicos. Al simular situaciones realistas y prácticas dentro de un entorno controlado y seguro, los empleados pudieron desarrollar sus habilidades prácticas de manera más rápida y efectiva. Esta aceleración en el aprendizaje se tradujo en una reducción del tiempo necesario para alcanzar niveles de competencia óptimos, lo cual era crucial en un sector tan dinámico como el de las telecomunicaciones.

Otro beneficio significativo observado fue un aumento en la productividad general del equipo técnico. Los técnicos entrenados con RV demostraron ser capaces de completar tareas con mayor rapidez y precisión, lo que se tradujo en una mejora notable en los tiempos de respuesta y en la capacidad de satisfacer las demandas de los clientes de manera más efectiva. Esta mejora en la productividad no solo benefició a la empresa al aumentar la capacidad de servicio, sino que también mejoró la satisfacción del cliente al garantizar una respuesta más ágil y eficiente a sus necesidades.

Además de los aspectos cuantitativos, las respuestas de los técnicos en las encuestas reflejaron una recepción extremadamente positiva hacia el uso de la RV en el entrenamiento. La mayoría de los participantes destacaron la utilidad y la relevancia de la experiencia de RV, señalando que les permitió adquirir confianza en situaciones que de otro modo serían difíciles de simular sin poner en riesgo la infraestructura real.

En conclusión, los resultados de este estudio respaldaron firmemente la decisión de JPR Telecomunicaciones de implementar la realidad virtual en su programa de

entrenamiento. No solo mejoró la retención de conocimientos y habilidades entre sus técnicos, sino que también optimizó la eficiencia operativa, aumentó la productividad y fortaleció la seguridad en el desempeño de sus funciones. Estos hallazgos subrayaron el potencial transformador de la RV en el ámbito del entrenamiento técnico, destacando su capacidad para mejorar significativamente la efectividad y el rendimiento de los empleados en el sector de las telecomunicaciones.

1) HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

El sistema de RV que se implementó en la empresa JPR Telecomunicaciones lleva a cabo un programa de entrenamiento, entonces se obtendrá un mayor nivel de retención de conocimiento, habilidades y competencias, así como una mejora en la eficiencia y seguridad del trabajador

RESULTADO

Los resultados del postest proporcionaron una confirmación contundente de los beneficios obtenidos mediante la implementación del sistema de RV en el programa de entrenamiento de JPR Telecomunicaciones. Según los datos recogidos, el 84.4% de los técnicos participantes afirmaron que la RV había mejorado significativamente su capacidad para identificar y prevenir riesgos en el entorno laboral. Además, el mismo porcentaje indicó que su conocimiento en el manejo de equipos tecnológicos experimentó un incremento notable. Estos resultados fueron altamente alentadores y respaldaron la hipótesis específica de que la RV no solo mejoraba la retención de conocimientos, sino también la eficiencia en el trabajo dentro de la organización.

La capacidad mejorada para identificar y prevenir riesgos fue un aspecto crucial en cualquier entorno técnico, y particularmente en el campo de las telecomunicaciones, donde la seguridad y la precisión eran fundamentales para el desempeño efectivo de las tareas. La RV demostró ser una herramienta eficaz al permitir que los técnicos se involucraran en escenarios simulados que replicaban situaciones reales de riesgo. Esta práctica les proporcionó la experiencia práctica necesaria para reconocer y

manejar riesgos potenciales de manera segura y eficiente. La alta tasa de respuesta positiva en este aspecto específico subrayó la efectividad de la RV en la formación de habilidades críticas para la seguridad laboral.

Además, el aumento en el conocimiento sobre el manejo de equipos tecnológicos fue otro resultado significativo derivado del uso de la RV en el entrenamiento. La capacidad de los técnicos para operar y mantener equipos complejos y sofisticados era crucial para mantener la calidad del servicio y la eficiencia operativa de la empresa. La RV proporcionó un entorno de aprendizaje inmersivo donde los técnicos pudieron practicar y perfeccionar sus habilidades sin los riesgos asociados con el uso de equipos reales. Esta experiencia práctica en un entorno controlado no solo mejoró la confianza y competencia de los técnicos, sino que también redujo el tiempo necesario para alcanzar niveles óptimos de habilidad.

El impacto positivo de la RV en la retención de conocimientos también fue evidente en los resultados del postest. La capacidad de los técnicos para recordar y aplicar procedimientos específicos mejoró significativamente gracias a la formación basada en RV. La naturaleza inmersiva de la RV facilitó una experiencia de aprendizaje más dinámica y memorable, lo que se tradujo en una mayor capacidad para retener información técnica compleja a largo plazo. Esta mejora en la retención de conocimientos fue crucial para asegurar que los técnicos pudieran desempeñarse de manera efectiva y eficiente en diversas situaciones y condiciones de trabajo.

Además de los beneficios específicos mencionados, las respuestas de los técnicos en las encuestas reflejaron una recepción extremadamente positiva hacia el uso de la RV en el entrenamiento. La mayoría de los participantes expresaron que la experiencia de la RV fue relevante y útil para su desarrollo profesional, destacando la capacidad de la RV para simular escenarios realistas que mejoran la preparación para situaciones del mundo real. Esta retroalimentación positiva subrayó no solo la efectividad de la RV como herramienta de formación, sino también su capacidad para aumentar la satisfacción y el compromiso de los empleados.

En conclusión, los resultados del postest confirmaron de manera concluyente que la implementación de la RV en el programa de entrenamiento de JPR Telecomunicaciones había cumplido con éxito con sus objetivos. La RV demostró mejorar la retención de conocimientos, aumentar la eficiencia en el trabajo y fortalecer las habilidades críticas de seguridad y manejo de equipos entre los técnicos. Estos hallazgos destacaron el valor estratégico de la RV como una herramienta innovadora para mejorar el rendimiento y la competitividad en el sector de las telecomunicaciones. Al continuar aprovechando esta tecnología avanzada, JPR Telecomunicaciones se posicionó no solo para mantenerse a la vanguardia en términos de capacitación técnica, sino también para ofrecer servicios de alta calidad y seguridad a sus clientes en un mercado cada vez más exigente y dinámico.

2) HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

A Través del sistema de realidad virtual se logrará una mejora en la capacitación del personal en el entrenamiento de equipos tecnológicos, logrando así una eficiencia, productividad y un mayor rendimiento en JPR Telecomunicaciones.

RESULTADO

Los resultados del postest han revelado datos esenciales que confirman los impactos positivos del sistema de realidad virtual (RV) implementado en el programa de entrenamiento de JPR Telecomunicaciones. Según los datos recogidos, un significativo 87.5% de los técnicos reportaron una mayor motivación para participar activamente en el entrenamiento basado en RV. Además, el mismo porcentaje indicó una mejora notable en su capacidad para captar y dominar el manejo de equipos tecnológicos avanzados. Estos resultados son fundamentales y refuerzan la hipótesis principal de que la RV no solo mejora la captación de conocimientos, sino también el rendimiento y la productividad del personal dentro de la organización.

La motivación mejorada entre los técnicos es un aspecto crucial en cualquier programa de formación. La RV ha demostrado ser una herramienta efectiva para aumentar el interés y la participación activa de los empleados en el aprendizaje. Al

proporcionar entornos de aprendizaje interactivos y estimulantes, la RV fomenta una experiencia de formación más atractiva y dinámica. Los técnicos pueden involucrarse más profundamente en los procedimientos y simulaciones virtuales, lo que les permite desarrollar habilidades prácticas de manera más efectiva y con un mayor nivel de compromiso.

Además de la motivación, la mejora en la captación y dominio de los equipos tecnológicos es un resultado destacado derivado del uso de la RV en el entrenamiento. En un entorno tan tecnológicamente avanzado como el de las telecomunicaciones, es crucial que los técnicos estén bien versados en el manejo de equipos complejos y sofisticados. La RV proporciona una plataforma ideal para que los empleados adquieran y perfeccionen estas habilidades de manera práctica y segura. Al simular situaciones reales y desafiantes, los técnicos pueden desarrollar una comprensión profunda de los equipos y procedimientos, lo que les permite mejorar su eficiencia operativa y su capacidad para resolver problemas de manera efectiva en el campo.

El impacto positivo de la RV en la eficiencia y productividad del personal es otro aspecto crucial destacado por los resultados del posttest. Los técnicos capacitados con RV no solo mejoraron su capacidad para manejar equipos tecnológicos, sino que también demostraron una mayor eficiencia en la ejecución de tareas cotidianas. La familiaridad y confianza adquiridas a través de la formación en RV se traducen directamente en una mejora en los tiempos de respuesta, la calidad del trabajo y la capacidad general para cumplir con los estándares de rendimiento de la empresa. Esta mejora en la eficiencia no solo beneficia a la organización al optimizar los recursos y reducir los costos operativos, sino que también fortalece la reputación de JPR Telecomunicaciones como un proveedor confiable y competente en el mercado.

Además de los beneficios operativos, las respuestas positivas de los técnicos en las encuestas reflejaron un alto nivel de satisfacción con la experiencia de entrenamiento en RV. La mayoría de los participantes expresaron que la RV no solo mejoró sus habilidades técnicas, sino que también les proporcionó herramientas prácticas y

relevantes para su desarrollo profesional continuo. Esta retroalimentación positiva subraya el valor añadido que la RV aporta al compromiso y la satisfacción laboral de los empleados, aspectos que son cruciales para la retención del talento y el desarrollo de una cultura organizacional sólida.

En conclusión, los resultados del postest ofrecen una validación clara de que la implementación de la RV en el programa de entrenamiento de JPR Telecomunicaciones ha sido un éxito rotundo. La RV ha demostrado mejorar significativamente la motivación, la captación de conocimientos y el rendimiento del personal técnico, además de incrementar la eficiencia y la productividad en general. Estos hallazgos subrayan la importancia estratégica de la RV como una herramienta innovadora para potenciar el desarrollo profesional y mejorar la competitividad en el dinámico sector de las telecomunicaciones. Al seguir aprovechando estas tecnologías avanzadas, JPR Telecomunicaciones está bien posicionada para liderar en capacitación técnica y excelencia operativa, ofreciendo así servicios superiores y satisfactorios a sus clientes en un mercado exigente y en constante evolución.

3) HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Al evaluar el impacto del uso del sistema de realidad virtual, se esperaría que mejore significativamente el rendimiento laboral, la eficiencia en la ejecución de tareas y la satisfacción de los clientes de JPR Telecomunicaciones.

RESULTADO

La introducción y adopción de la RV en el ámbito técnico generó un impacto significativo y positivo, según los resultados recientes de una encuesta realizada entre técnicos especializados. Este estudio reveló que una abrumadora mayoría, específicamente un 87.6%, consideró que la implementación de sistemas de RV mejoró notablemente su habilidad para resolver problemas técnicos. Esta estadística reflejó una clara tendencia hacia cómo la simulación y la práctica virtual fortalecieron las capacidades de resolución de problemas de los técnicos, permitiéndoles enfrentar desafíos con mayor confianza y eficiencia.

Además, el 87.5% de los encuestados indicó que la RV tuvo un impacto positivo en la actualización de sus conocimientos técnicos. Este hallazgo fue fundamental dado el ritmo acelerado de cambio y avance en tecnología que caracteriza a la industria técnica moderna. La capacidad de los técnicos para acceder a entrenamientos y simulaciones virtuales específicas les proporcionó una plataforma efectiva para mantenerse al día con las últimas innovaciones y mejores prácticas en su campo.

Estos resultados no solo subrayaron la utilidad de la RV en mejorar las competencias técnicas individuales, sino que también tuvieron implicaciones profundas en el rendimiento general y la eficacia laboral. Al equipar a los técnicos con herramientas que mejoran su capacidad para resolver problemas y mantenerse actualizados, las organizaciones no solo aumentaron la calidad y la precisión de sus servicios técnicos, sino que también mejoraron la satisfacción del cliente.

La hipótesis inicial de que la RV podría tener un impacto positivo en la satisfacción del cliente fue validada por los datos obtenidos en este estudio. Los técnicos mejor preparados y capacitados no solo pudieron abordar problemas técnicos de manera más eficiente, reduciendo así los tiempos de inactividad y los errores, sino que también fueron capaces de proporcionar soluciones más innovadoras y efectivas que mejoraron la experiencia del cliente. Esto fue crucial en un mercado donde la competitividad estaba fuertemente influenciada por la capacidad de ofrecer servicios rápidos, precisos y confiables.

Además de los beneficios tangibles en términos de eficacia operativa y satisfacción del cliente, la implementación de la RV también pudo tener efectos positivos en el entorno laboral y en la motivación de los empleados. La oportunidad de utilizar tecnología avanzada no solo mejoró la experiencia laboral al ofrecer métodos de trabajo más eficientes y atractivos, sino que también pudo aumentar el compromiso y la satisfacción de los técnicos al sentirse valorados y respaldados por su empleador.

En resumen, los resultados de esta encuesta destacaron claramente el potencial transformador de la realidad virtual en el sector técnico. Al mejorar las habilidades

técnicas y la capacidad de resolución de problemas de los técnicos, la RV no solo optimizó el rendimiento laboral y la eficiencia en la ejecución de tareas, sino que también promovió una mayor satisfacción del cliente. Este enfoque innovador no solo representó una inversión en tecnología avanzada, sino también en el desarrollo profesional y en la capacidad de las organizaciones para mantenerse competitivas en un entorno empresarial cada vez más exigente y dinámico.

IV. DISCUSIÓN

En este capítulo se realiza una revisión crítica de los hallazgos obtenidos en la investigación, considerando los antecedentes.

a) En primer lugar, la investigación llevada a cabo por los autores Nayhua y Guzmán (2023). Tiene como objetivo emplear la RV inmersiva para optimizar el entrenamiento y la capacitación de los usuarios en actividades industriales. Planteó en su investigación la inspección de registros, análisis documental, encuestas. El 87% de los participantes creen que el uso de aplicaciones de RV contribuirá a reducir los accidentes laborales. Los resultados de nuestra investigación fueron menores (84.4%), debido a que la aplicación de Nayhua y Guzmán (2023) incluye temas específicos sobre la preparación frente al peligro, prevención de riesgos y acciones a tomar frente al peligro.

Nuestros resultados coinciden con los hallazgos de Nayhua y Guzman (2023), destacando la eficiencia de la RV para mejorar la capacidad de los técnicos en la identificación y anticipación de peligro. Sin embargo, la ligera diferencia en los resultados puede atribuirse a la especialidad del contenido de la aplicación de Nayhua y Guzman, que aborda de manera más detallada la preparación y prevenciones de riesgos.

b) En segundo lugar, los resultados de la investigación fueron un aumento del nivel de conocimiento en el manejo de equipos del 84.4% (*se está considerando la suma de acuerdo y totalmente de acuerdo*), por parte de los técnicos que participaron, lo que fue mayor a los resultados del estudio de Mosayhuate y Puma (2019), quienes observaron un aumento del 80.8% en el nivel de conocimiento de los trabajadores que recibieron la capacitación en operación logísticas.

Nuestros resultados coinciden en gran medida con los hallazgos de Mosayhuate y Puma (2019), confirmando la efectividad de la RV como herramienta para el entrenamiento. Sin embargo, la ligera diferencia en la magnitud del aumento del conocimiento podría atribuirse a las características específicas de nuestra aplicación de RV, que proporcionó una experiencia más inmersiva y realista , mejorando la

capacidad de los técnicos para concentrarse y aprender de manera más efectiva.

c) En tercer lugar, los resultados fueron de un aumento de la motivación hacia el entrenamiento del 87.5% por parte de los técnicos que participaron, lo que fue mayor al resultado de la investigación de Manrique (2021), quien encontraron un 79% de aumento de la motivación hacia el aprendizaje con una aplicación de RV que se enfoca en representar las diversas técnicas de forma remota, lo que facilita a realizar prácticas en función de una problemática. Los resultados del estudio se vieron potenciados debido a que la aplicación de RV íntegro escenarios reales en los que los usuarios desempeñan sus tareas, equipos tecnológicos llevaron a la realidad virtual y así fomentando un ambiente que motive, facilite y optimice el proceso de capacitación para los trabajadores. Además, un resultado ligeramente superior en términos de motivación fue reportado por Mosayhuate y Puma (2019). En su estudio, se emplea un sistema de RV que exploran temas vinculados a operaciones de un operador logístico, logrando un aumento de 89% en el índice de la motivación.

Nuestros resultados indican que la implementación de un sistema de RV incrementa notablemente su motivación hacia el entrenamiento. Estos hallazgos coinciden con los de Manrique (2021), aunque nuestro estudio muestra un aumento aún mayor en la motivación. Esto puede explicarse por la integración de escenarios reales en nuestra aplicación de RV, que proporcionó un entorno de aprendizaje más inmersivo y relevante.

d) En cuarto lugar, los resultados de esta investigación fueron un incremento del nivel de captación y dominio del 87,5% en los trabajadores. Este resultado superó al encontrado en el artículo de investigación de Nayhua y Guzmán (2023), quienes observaron un nivel de retención y captación del 86% de los trabajadores de diferentes niveles educativos, desde la educación básica hasta posgrado. Los resultados de este estudio tuvieron mayor éxito porque el uso del sistema de RV se centró en el entrenamiento de equipos tecnológicos específicos y detallados en el cual el trabajador puede manipular y así poder cumplir las tareas que viene diseñado

en el aplicativo y es por ellos que se logró un mayor aprendizaje.

Nuestros resultados indican que la implementación de un sistema de RV incrementa el nivel de captación y dominio de los conocimientos técnicos. Estos resultados coinciden con los de Nayhua y Guzman (2023), aunque nuestro estudio muestra una ligera ventaja en los resultados. Esta diferencia puede explicarse por la especialidad y detalle del contenido de nuestra aplicación de RV, que proporcionó un entorno de aprendizaje más práctico y relevante.

e) En quinto lugar, los resultados demuestran que el uso del sistema de realidad virtual mejora las habilidades del usuario al momento de resolver problemas o situaciones en un 87.6% de los usuarios. Este resultado superó al encontrado en la tesis de Realpe y Velásquez (2021), quienes después de haber implementado el sistema RV, realizaron unas series de preguntas a los encuestados, donde el 86% de los usuarios respondieron de manera positiva.

Nuestros resultados coinciden con los de Realpe y Velasquez (2021), en términos de mostrar alta efectividad en el uso de la RV para mejorar las habilidades de resolución de problemas. La interacción inmersiva y la posibilidad de enfrentarse a situaciones en un entorno controlado parecen ser factores clave en la eficiencia de la RV para la práctica de resolución de problemas. Esta diferencia en el enfoque, la especificidad del entrenamiento y la metodología de evaluación resaltan la importancia de diseñar el sistema de RV adaptados a las necesidades particulares de los usuario y las tareas que deben desempeñar.

f) En sexto lugar, los resultados demuestran que el uso de la RV aumenta la actualización de conocimientos técnicos, la presente investigación obtuvo un 87.5% de encuestas positivas, lo que fue mayor a los resultados obtenidos por los autores Realpe y Velasquez (2021), quienes obtuvieron un 86% de encuestas satisfactorias en su sistema de RV para entrena a ingenieros biomédicos en el cumplimiento de normas específicas en un entorno hospitalario. Esta diferencia, aunque aparentemente pequeña, indica una mejora en la eficiencia del sistema de RV, ha

sido diseñado específicamente para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal, permitiendo un mejor ajuste y relevancia del contenido y las simulaciones, resultando en una mayor aceptación y efectividad. Se utilizó una tecnología más avanzada el Oculus Quest 2, esto mejoró la experiencia y la eficacia en el entrenamiento.

Nuestros resultados coinciden con los de Realpe y Velasquez (2021), ambos estudios muestran un incremento significativo en la actualización de conocimiento técnicos después del uso del sistema, confirman la efectividad de la RV en mejorar la actualización de conocimiento técnico.

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones fueron las siguientes:

- La implementación del sistema de realidad virtual en JPR Telecomunicaciones ha demostrado ser eficaz en mejorar diversos aspectos del entrenamiento del personal en el manejo de equipos tecnológicos. La RV ha proporcionado una plataforma inmersiva que facilita el aprendizaje práctico y la retención de conocimiento. Los resultados obtenidos en el postest indican una notable mejora en la identificación y prevención de riesgos, el aumento en el nivel de conocimiento, manejo de equipos tecnológicos y la motivación para participar en el entrenamiento. Por lo tanto, se puede concluir que el sistema de RV desarrollado cumple con éxito el objetivo general de mejorar la efectividad del entrenamiento en JPR Telecomunicaciones.
- El diseño del sistema de realidad virtual utilizando herramientas como Unity, Cinema 4D y GIMP ha sido efectivo en la creación de un entorno de aprendizaje inmersivo y detallado. Este sistema permitió la capacitación práctica del personal en el manejo de equipos tecnológicos, lo cual se evidencia en el elevado porcentaje de encuestas positivas para identificar y prevenir riesgos y una mejoría en la retención de conocimientos y habilidades. La capacitación en el uso del sistema también fue exitosa, ya que los técnicos pudieron adaptar rápidamente sus habilidades para utilizar el sistema de RV en sus entrenamientos.
- La evaluación del sistema de RV reveló mejoras significativas en el desempeño del personal. Los resultados mostraron un aumento notable en la capacidad de los técnicos para manejar equipos tecnológicos y una mayor motivación y satisfacción con el entrenamiento. Específicamente, las encuestas postest indicaron que un 84.4% de los técnicos estaban de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el sistema de RV mejoró su nivel de conocimiento y habilidades. Además, el 87.5% de los técnicos reportaron sentirse más motivados para participar en el entrenamiento. Estas mejoras indican que el uso del sistema de RV no sólo fue efectivo sino también bien recibido por el personal.

- El análisis de la efectividad del sistema de RV mostró que este método de entrenamiento es superior a los métodos tradicionales en varios aspectos clave. El 87.5% de los técnicos reportaron una mejora en su capacidad de captación y dominio de los equipos tecnológicos, y un 87.6% indicó que el sistema de RV aumentó su habilidad para resolver problemas. Además, el sistema contribuyó a una significativa actualización en los conocimientos técnicos, con un 87.5% de encuestas positivas al respecto. Estos resultados demuestran que la RV es una herramienta efectiva para el entrenamiento del personal, mejorando su rendimiento y competencia en el trabajo.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para futuras investigaciones al tema planteado en el informe de investigación son:

- Expandir el uso del sistema de RV a más áreas de entrenamiento, dado que los resultados positivos indican que la RV es eficaz en el entrenamiento de equipos tecnológicos. Extender su uso a otras áreas operativas o administrativas podría mejorar aún más el rendimiento y la eficiencia del personal.
- Actualizar y personalizar los contenidos de realidad virtual, el uso de la tecnología y los procedimientos cambian con el tiempo. Mantener el contenido actualizado asegura que los empleados estén siempre capacitados en las técnicas y equipos más recientes.
- Invertir en equipamiento y tecnología de realidad virtual de alta calidad, la calidad del hardware y software de RV influye de manera directa en la eficiencia y la experiencia del usuario, es por ello que se recomienda el uso de tarjeta gráfica RTX mínimo de los últimos 3 años, como mínimo 16 GB de RAM, Procesador Core i7 o Ryzen 7, un TB de almacenamiento sólido, debido a que el equipo no presentara ningún inconveniente, recalentamiento excesivo, problemas en las texturas o las animaciones.
- Revisar y perfeccionar la forma en que los usuarios interactúan con un sistema, ya que una interfaz sencilla y fácil de entender puede favorecer el aprendizaje y facilitar la utilización adecuada de la realidad virtual.
- Realizar un estudio previo para la selección de los visores para la investigación, dado que los equipos y cada marca tienen sus ventajas y desventajas al momento del desarrollo del sistema de RV. Se escogió los visores Oculus Quest debido a que tiene una gran comunidad, foros de ayuda, y es compatible con diversos motores de realidad virtual.
- Selección de software de modelado 3D, tener una lista de programas de modelado 3D que se ajusten al nivel de detalle deseado, evitar extruir en objetos, debido a que puede distorsionar las texturas, estudio de librerías de recursos gratuitos, así como también el uso de diversas iluminaciones.

REFERENCIAS

ALPALA, Diseño de sistemas inteligentes de realidad virtual para la motivación de entornos Smart Factory. Tesis (Doctorado en tecnologías de información y comunicación). España: Universidad de Granada, 2023. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/85698>

ALMANZA FERNANDEZ, Jesús Tomas, VARGAS MAQUEDA, Juan Pablo. Virtual commissioning with virtual reality. Thesis (Bachelor 's degree in automatic engineering). Suecia: University of Skövde, 2020. Disponible en <https://his.diva-portal.org/smash/get/diva2:1444434/FULLTEXT01.pdf>.

ÁNGULO, Vergel. Entorno de entrenamiento mediante la realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR) para la instrucción a personal operativo de plantas petroleras. Tesis (Título de Ingeniero de Sistemas). Colombia: Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB, 2020. Disponible en: [https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/13912/2021_Tesis_Luis_Angulo_Campo%20\(1\).pdf?sequence=1](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/13912/2021_Tesis_Luis_Angulo_Campo%20(1).pdf?sequence=1)

ALVAREZ RISCO, Aldo. Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima [en línea]. Abril 2020 Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10818>

APONTE MARTINEZ, Lisbeth Lorena. Efectividad de las capacitaciones en terremotos a través de la realidad virtual vs la enseñanza tradicional. Tesis (Título de especialista en Gerencia en Riesgos Laborales). Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2021. Disponible en: <https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/9920/1/EFFECTI~1.DOC.pdf> .

ATRIGUANO, Loja. Implementación de un sistema de realidad virtual para el área de educación vial de la empresa EMOV-EP enfocado en la simulación de accidentes de usuarios de movilidad como motocicletas, ciclistas y peatones. Tesis (Título de ingeniería de sistemas). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, 2021. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21492/1/UPS-CT009459.pdf>

BARRIEL, Jonatan. Facilitating leadership development with virtual reality: a qualitative analysis of the potential of virtual reality in leadership development. Master of Science Thesis TRITA-ITM-EX. KTH, School of Industrial

Engineering and Management, 2022. Disponible en <https://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1696717/FULLTEXT01.pdf>.

BOLOGNA CORONEL, Jenniffer Kimberley . Sistema de realidad aumentada para el entrenamiento de estudiantes en el manejo de instrumento de estudiantes en el manejo de instrumentación Hart de la facultad de Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones e industrial de la Universidad Técnica de Ambato, 2020. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30736/1/Tesis_t1688id.pdf

BARRANTES, Ugas. Realidad virtual para el aprendizaje inmersivo del curso de geografía en el grupo Santísima Guadalupe E.I.R.L. Tesis (Título en ingeniería de sistemas). Perú: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/67580/Barrantes_CAC-Ugaz_MJG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CISNEROS CAICEOD, Alicia Jacqueline, GUEVARA GARCIA, Axel Fabian. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que Apoyan a la Investigación Científica en Tiempo de Pandemia. Dominio De Las Ciencias [en línea]. Enero 2022, 1165–1185. [consulta: 27 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.23857/dc.v8i1.2546>.

COSTALES, Ortiz. Realidad virtual como herramienta de capacitación en el mejoramiento del desempeño laboral en las empresas de seguridad, cantón Ambato. Tesis (Licenciado de empresas). Ecuador: Universidad Tecnica de Ambato, 2023. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38661>

COZAR GUTIERREZ, Ramon, GONZALES CALERO, José, VILLENA TARANILLA, Rafael y MERINO ARMERO, José. Análisis de la motivación ante el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la historia en futuros maestros. Revista Electrónica De Tecnología Educativa [en línea]. 2019, 1-14. [Fecha de consulta: 26 de noviembre de 2023]. Disponible en <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1315>

DIAZ MELGAR, Jaime Javier. Aplicación de la realidad virtual como tecnología innovadora al proceso de entrenamiento en bloqueo de energías. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa [en línea] 2022. [consulta: 27 de junio de

2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12773/14615>

ESTEBAN NIETO, Nicomedes. Tipos de Investigación. Universidad Santo Domingo de Guzmán [en línea]. Junio 2018. Disponible en <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>.

FERNANDEZ PEREZ, Raúl . Uso de la realidad virtual y realidad aumentada para el entrenamiento de actividades físicas. Tesis (Título en Ingeniería de Software). España: Universidad Complutense, 2020. Disponible en: <https://docta.ucm.es/entities/publication/738a0701-0cf2-4386-924a-158ce75da83f>

FERNANDEZ, Rosa, 2023. La realidad virtual (VR) – Datos estadísticos. Statista. Disponible en <https://es.statista.com/temas/9481/la-realidad-virtual-rv/#editorsPicks>.

HERMAN. 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 - 2019. Tesis (Titulado en ingeniería industrial). Perú: Universidad Andina del Cusco, 2019. Disponible en: https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/3507/Herman_Tesis_bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

JONSSON, Adam. A Visual Programming Language in Virtual Reality. Bachelor's degree. KTH, Skolan för elektroteknik och datavetenskap, 2023. Disponible en <https://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1794924/FULLTEXT01.pdf>.

KREIMEIER, Julián. Touch- and Walkable Virtual Reality to Support Blind and Visually Impaired Peoples' Building Exploration in the Context of Orientation and Mobility. Academic degree of doctor in engineering. Technischen Universität Dresden, 2022. Disponible en <https://tud.qucosa.de/api/qucosa%3A80534/attachment/ATT-0/>.

LUQUE ORDOÑEZ, Javier. *Realidad Virtual y Realidad Aumentada*. Revista Digital de ACTA [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2023]. Disponible en

https://www.acta.es/medios/articulos/ciencias_y_tecnologia/063001.pdf.

MANRIQUE. Realidad virtual y su influencia en la reducción de costos como aplicativo de complemento en el curso de patología clínica veterinaria para estudiantes de la carrera de medicina veterinaria y zootecnia de la universidad científica del sur 2019-2020. Tesis (Título en sistemas empresariales). Perú: Universidad Científica del Sur, 2019. Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1175/TB-Huamani%20E-Ext.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MANRIQUE MORANTE, Héctor Herbert. Simulador de realidad virtual como soporte al desarrollo de prácticas académicas en cirugía laparoscópica de los estudiantes de medicina. Tesis (Bachiller en ingeniería de sistemas). Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2021. Disponible en <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/11477>.

MARIN MORALES, Javier. Modeling human emotions using immersive virtual reality, physiological signals and behavioral responses. PhD degree in Technologies for Health and Wellbeing. España: Universitat Politècnica Valencia, 2020. Disponible en <http://hdl.handle.net/10251/148717>

MINYAEV, Ilya. Virtual Library: A Technical Implementation for a Virtual Reality Library Interface. Master's degree in Computer Science and Engineering. Finlandia: University Oulu, 2019. Disponible en: <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201906062472.pdf>.

MOSAYHUATE SAGAL, Silvia Angelica, PUMA CARBAJAL, Javier Alexander. Aplicación de realidad virtual para la mejora del aprendizaje de operaciones logísticas internacionales en Sun Line Logistic S.A.C. Tesis (Título de Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77713>

NAYHUA GAMARRA, José Antonio, GUZMAN NEYRA, Roy Antonio. Uso de realidad virtual inmersiva (RVI) para el entrenamiento de personal en seguridad, mantenimiento y operaciones. Centro de entrenamiento en realidad virtual. Disponible en <https://cerv.com.pe/es/blog/uso-de-realidad-virtual-inmersiva-rvi-para-el-entrenamiento-de-personal-en-seguridad-mantenimiento-y-operaciones/>

NUÑEZ LADEVEZE, Luis. Noción de emprendimiento para una formación escolar en competencia emprendedora [en línea]. Revista Latina de Comunicación Social. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2023]. Disponible en <http://www.revistalatinacs.org/071/paper/1135/55es.html>.

OCHOA-MARTÍNEZ, Elena; PÉREZ-GONZAGA, Sergio. Aumentar el consumo responsable de agua mediante la exposición a consecuencias futuras con realidad virtual. Ambiente y Desarrollo, 2019, vol. 23, no 45, p. 1-7. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/3478/347874624002/347874624002.pdf>.

OLIVEIRA, Tomas, LEITE DA SILVA, Joao Manuel. Virtual reality web application for automotive data visualization. Master's degree in computer engineering. Tesis (Título de Ingeniería). Portugal: Universidade do Porto, 2020. Disponible en doi:10.1109/ICARSC52212.2021.9429800

PALACIOS ET AL. Implementación de la tecnología militar virtual 3D para una instrucción más eficiente y eficaz de los cadetes del arma de infantería de la escuela militar de chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2021. Tesis (Licenciado en ciencias militares con mención en administración). Perú: Escuela Militar de Chorrillos, 2021. Disponible en: <https://repositorio.escolamilitar.edu.pe/server/api/core/bitstreams/bcdca62c-532b-40e7-a55a-e979fda5481e/content>

RAMOS CARRIÓN, Cristopher. Serious Game para el aprendizaje de gestos estáticos del lenguaje de señas peruano mediante el uso de realidad virtual. Tesis (Licenciado en Ciencias de la Computación). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2021. Disponible en <http://hdl.handle.net/10757/657932>.

REALPE MOLANO, Santiago, VELASQUEZ RUANO, David Guillermo. Sistema de realidad virtual para el entrenamiento interactivo de dotación e infraestructura del servicio UCI adultos para el personal en ingeniería clínica. Tesis (Título de Ingeniero Biométrico). Colombia: Universidad Antonio Nariño, 2023. Disponible en http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/5962/2/2021_TrabajoG.Realpe%2CSantiagoyVelasquez%2CDavid.pdf.

RIOFRÍO MORALES, Marco Alejandro. Sistema de realidad virtual para el entrenamiento en la detección y solución de fallos en motores de inducción.

Tesis (Maestría en producción y operaciones industriales). Ecuador: Universidad técnica de Ambato, 2021. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/33301/1/t1848mpoi.pdf>

LOZANO, Aplicación y eficacia de la realidad virtual en la educación de enfermería. Tesis (Titulado de enfermería). España: Universidad Jaume I, 2023. Disponible en: https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/203826/TFG_2023_Col%C3%A1s_%20Mayke_Lozano.pdf?sequence=1

JARAMILLO, David. Sistema de entrenamiento de realidad virtual para el monitoreo de indicadores de calidad de la energía en subestaciones eléctricas. Tesis (Maestría en ciencias mecatronicas). México: Universidad Autónoma de Querétaro Facultad de Ingeniería, 2021. Disponible en: <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/2797/1/RI005847.pdf>

RODRIGUEZ, Juan Manuel. Cambio tecnológico y adaptación de la oferta educativa a la nueva demanda de habilidades en el Uruguay. Comisión Económica para América Latina y el Caribe [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2023]. Disponible en <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/084853d8-8fd0-4cc3-ab83-bf5731f7df68/content>.

RODRIGUEZ, Liliana, SIERRA, Javier, MEDINA, Boris. Sistema de rehabilitación mediante técnicas de realidad virtual y videojuegos para mejoramiento del control postural en personas con daño cerebral adquirido. Revista Espacios [en línea]. Agosto 2020. [Fecha de consulta: 10 de diciembre de 2023]. Disponible en <https://www.revistaespacios.com/a20v41n32/a20v41n32p17.pdf>

SASTRE BARRIOS, Carolina. Neurorehabilitación y nuevas tecnologías. Revista Iberoamericana de Neuropsicología [en línea]. julio - diciembre 2020, N° 2: 157-170. [Fecha de consulta: 3 de diciembre de 2023]. Disponible en <https://neuropsychologylearning.com/wp-content/uploads/pdf/pdf-revista-vol3/vol3-n2-3.pdf>

SUAREZ PAUCAR, Carlos Enrique. Diseño de un sistema de realidad virtual como estrategia motivadora en el aprendizaje del diseño en ingeniería. Tesis (Maestría en Ingeniería). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2017.

Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14076/13750>.

SULCA TALAVERA, William. Sistema de realidad virtual para la terapia de exposición en pacientes con fobia social en la clínica Grupo Fuentes Carranza S.A.C. Tesis (Título de Ingeniería de Sistemas). Universidad Cesar Vallejo, 2017. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/24731>

ANEXOS

Anexo N° 1. Matriz de consistencia

Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, Callao, 2023.

Problemas	Objetivos	Hipotesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodologia
General	General	General	Independiente			
¿Cuál es el impacto que tendrá el sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, Callao, 2023?	Desarrollar un sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones S.A.C., Callao, 2023.	Por medio del sistema de realidad virtual se podrá mejorar la efectividad del entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones S.A.C., Callao, 2023.	Sistema de Realidad Virtual.	Calidad del sistema Realidad Virtual	Nivel de realismo. Resolución grafica. Latencia. Interactividad.	Tipo de investigación: Aplicada
				Funcionalidad del sistema de Realidad Virtual	Variedad de situaciones. Feedback y seguimiento. Personalización.	
Específicos	Específicos	Específicos	Dependiente			Diseño de investigación: Pre - Experimental
¿Cuáles son los desafíos en el diseño de un sistema de realidad virtual utilizando Unity, Cinema 4D y GIMP para el entrenamiento del personal de JPR Telecomunicaciones S.A.C.?	Diseñar un sistema de realidad virtual mediante Unity, Cinema 4D y GIMP para el entrenamiento del personal y capacitar en su uso.	El sistema de RV lleva a cabo un programa de entrenamiento, entonces se obtendrá un mayor nivel de retención de conocimiento, habilidades y competencias, así como una mejora en la eficiencia y seguridad del trabajador en el desempeño de sus labores.	Entrenamiento de equipos tecnológicos.	Confianza y seguridad en el uso de los equipos tecnológicos	Capacidad para identificar y prevenir posibles riesgos o problemas. Nivel de conocimiento en el manejo de equipos tecnológicos. Nivel de motivacion del entrenamiento.	Población: 35 tecnicos de campo
¿Cuál es el impacto de la capacitación del personal JPR Telecomunicaciones, en el uso del sistema de realidad virtual?	Evaluar el desempeño del personal en el uso del sistema en JPR Telecomunicaciones	Si se capacita al personal, se mejorará la eficiencia, productividad y el rendimiento al cumplir sus funciones.				Muestra: 32 tecnicos de campo
¿Cómo medir de manera precisa y objetivo la efectividad del sistema de realidad virtual en el entrenamiento del personal de JPR Telecomunicaciones S.A.C. ?	Analizar la efectividad del sistema de realidad virtual en el entrenamiento del personal.	Al evaluar el impacto, se esperaría que mejore significativamente el rendimiento laboral, la eficiencia en la ejecución de tareas y la satisfacción de los clientes.		Conocimiento tecnico adquirido	Nivel de captación y dominio de los equipos tecnológicos. Habilidad para resolver problemas y situaciones. Nivel de actualización de conocimiento técnico a través del entrenamiento.	Tecnica: Encuesta
						Instrumento: Cuestionario

Elaboracion propia

Anexo N° 2. Tabla de operacionalización de variables.

Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones.

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Sistema de Realidad Virtual	En el mundo virtual, el cual es generado por un diseñador desde una computadora con buenas prestaciones, el cual el usuario es sumergido en un escenario mediante unos visores de realidad virtual y unos mandos, donde puede interactuar con los elementos de su entorno, ya que existe física de nuestro mundo real, como la gravedad, con el fin de generar al usuario nuevas experiencias sin salir de su zona de confort.	Permite a los usuarios visualizar, interactuar y experimentar entornos virtuales tridimensionales generados por computadora.	Calidad del sistema de RV	Nivel de realismo.	Ordinal
				Resolucion grafica	
				Latencia	
				Interactividad	
			Funcionalidad del sistema de RV	Variedad de situaciones	
				Feedback y seguimiento	
Personalizacion					
Entrenamiento de Equipos tecnológicos	En cualquier empresa los empleados deben ser capaces de adaptarse a las nuevas tecnologías innovadoras, ya que mejorará su rendimiento dentro de la empresa, con el fin de realizar un trabajo eficiente..	Permite mejorar el desempeño y la eficiencia de los empleados en el manejo de diversos equipos. Esto se logrará a través de la utilización y práctica de técnicas, procedimientos y herramientas específicas.	Confianza y seguridad en el uso de equipos tecnologicos	Capacidad para identificar y prevenir posibles riesgos o problemas	Ordinal
				Nivel de conocimiento en el manejo de equipos tecnologicos	
				Nivel de motivacion del entrenamiento.	
			Conocimiento tecnico adquirido	Nivel de captacion y dominio de los equipos tecnologicos	
				Habilidad para resolver problemas y situaciones.	
				Nivel de actualizacion de conocimiento tecnico a traves del entrenamiento	

Elaboración propia

- **Anexo 3. Instrumento de recolección de datos**

CUESTIONARIO AL PERSONAL DE CAMPO DE JPR TELECOMUNICACIONES

Estimado trabajador el presente cuestionario tiene la finalidad de recolectar información sobre las necesidades y experiencias del personal de JPR Telecomunicaciones en relación al entrenamiento de equipos tecnológicos.

INSTRUCCIONES: A continuación, le presentamos una serie de preguntas, marque con un aspa en la casilla que considere representa que tan de acuerdo se encuentra con cada una de ellas:

1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Me es indiferente,

4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo.

Por favor verifica que todas las preguntas se encuentren resueltas.

N°	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
1	¿El uso del sistema de realidad virtual mejora la capacidad para identificar y prevenir riesgos o problemas?					
2	¿El uso del sistema de realidad virtual aumenta el nivel de confianza en el manejo de los equipos tecnológicos?					
3	¿El uso del sistema de realidad virtual motiva a los usuarios a participar en el entrenamiento?					
4	¿El uso del sistema de realidad virtual mejora su captación y dominio de los equipos tecnológicos que maneja la empresa?					
5	¿El uso del sistema de realidad virtual, mejora su habilidad para resolver problemas o situaciones?					
6	¿El entrenamiento mediante el uso del sistema de realidad virtual aumenta su actualización en conocimientos técnicos?					

Muchas gracias. Que tenga un excelente día.

Anexo 4. Fichas de validación de instrumentos para la recolección de datos

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto:	Suárez Paucar, Carlos E.
Título y/o Grado Académico:	Ingeniero, Master en Ciencia
Doctor () Magíster (X) Ingeniero (X) Licenciado () Otros ()	
Universidad que labora:	Universidad César Vallejo
Fecha:	08/07/2024
TESIS: Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, Callao, 2023	
Autores: Pacha Inocente Luis Fernando - Perez Rocha Renzo	

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

		VALORACIÓN				
INDICADOR	CRITERIO	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					90%
OBJETIVIDAD	Está expresada en conducta observable.					90%
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y la tecnología.					90%
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					90%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					90%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					90%
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					90%
COHERENCIA	En los datos respecto al Indicador.					90%
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					90%
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					90%
TOTAL						90%

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

90%

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DE EXPERTO



Anexo 5. Fichas de validación de la metodología

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Apellidos y Nombres del Experto:	Suárez Paucar, Carlos E.
Título y/o Grado Académico:	Ingeniero, Master en Ciencia
Doctor () Magíster (X) Ingeniero (X) Licenciado () Otros ().....	
Fecha:	08/07/2024

TESIS: Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones

Autores: Pachas Inocente Luis Fernando - Perez Rocha Renzo

MUY MAL (1) MALO (2) REGULAR (3) BUENO (4) EXCELENTE (5)

Mediante la tabla de evaluación de expertos usted tiene la facultad de evaluar la metodología de desarrollo de software involucrada mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas.

ÍTEM	PREGUNTAS	METODOLOGÍA		
		SCRUM	XP	KANBAN
1	¿Qué metodología brinda un mejor modelo de conocimiento para el trabajo de investigación?	5	4	3
2	¿Qué metodología propone un ciclo de vida en donde se indican las fases, las actividades y los productos más relevantes en el trabajo de investigación?	5	3	3
3	¿Qué metodología está enfocado a proyectos y es más fácil de entender y más auto organizado del equipo?	4	3	4
4	¿Qué metodología define claramente las reglas que se utilizaran en el sistema experto del trabajo de investigación?	5	3	3
5	¿Qué metodología tiene una estructura más jerárquica?	4	3	3
6	¿Qué metodología es más flexible?	4	3	5
7	¿Qué metodología cuenta con un énfasis una documentación de los procesos para el desarrollo del proyecto?	4	3	3
	PUNTUACIÓN	31	22	24

SUGERENCIA

FIRMA DE EXPERTO



Anexo 6. Resultados del análisis de consistencia interna

Fiabilidad

Escala: Pretest

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
→ Casos	Válido	32	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	32	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,930	6

→ Fiabilidad

Escala: Postest

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
→ Casos	Válido	32	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	32	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,938	6

Anexo 7. Reporte de similitud en software Turnitin

The screenshot displays a Turnitin report within the Feedback Studio interface. The document being analyzed is a thesis titled "Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, Callao, 2023" from the Universidad César Vallejo. The report shows a similarity score of 11%. A sidebar on the right provides a detailed breakdown of the sources contributing to this score, including hdl.handle.net (2%), alicia.concytec.gob.pe (1%), and several university repositories (1% each).

feedback studio LUIS FERNANDO PACHAS INOCENTE | Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, Callao... /100 2 de 44

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, Callao, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTORES:
Pachas Inocente, Luis Fernando (0000-0002-6415-0628)
Perez Rocha, Renzo (0000-0003-0472-7269)

ASESOR:
Ing. Suarez Paucar, Carlos Enrique (0000-0001-5123-2088)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Sistema de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Sistema de información y comunicación

LIMA - PERÚ
2024

Resumen de coincidencias
11 %

Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés

Coincidencias	Porcentaje
1 hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
2 alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1 %
3 dspace.upa.edu.ec Fuente de Internet	1 %
4 Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
5 repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6 repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1 %
7 library.co Fuente de Internet	<1 %
8 Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
9 repositorio.uan.edu.co Fuente de Internet	<1 %
10 repositorio.esuelamil... Fuente de Internet	<1 %
11 www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

Página: 1 de 55 | Número de palabras: 12040 | Versión solo texto del informe | Alta resolución | Activado | 8885 | 16/07/2024

Anexo 8. Autorizaciones para el desarrollo del proyecto de investigación

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

Datos generales

Nombre de la Organización	RUC
JPR Telecomunicaciones S.A.C.	20546503705
Nombre del Titular o representante legal	
Nombres y Apellidos	DNI
Edgar Alex Jara Pedraza	41893536

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" del Código de Ética en investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV), autorizo [x], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación.

Nombre del Trabajo de Investigación	
Sistema de realidad virtual para el entrenamiento de equipos tecnológicos del personal de JPR Telecomunicaciones, Callao, 2023	
Nombre del Programa Académico: Diseño del proyecto de investigación	
Autor: Nombres y Apellidos	DNI:
Luis Fernando Pachas Inocente	75980520
Renzo Perez Rocha	47286778

En caso de autorizarse, soy consciente de la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lima 27 de noviembre de 2023

JPR TELECOMUNICACIONES SMC
EDGAR ALEX JARA PEDRAZA
GERENTE GENERAL
DNI: 41893536

FIRMA: -----

Edgar Alex Jara Pedraza

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8º, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 9. Evidencias

Figura N° 08: Arquitectura del Sistema

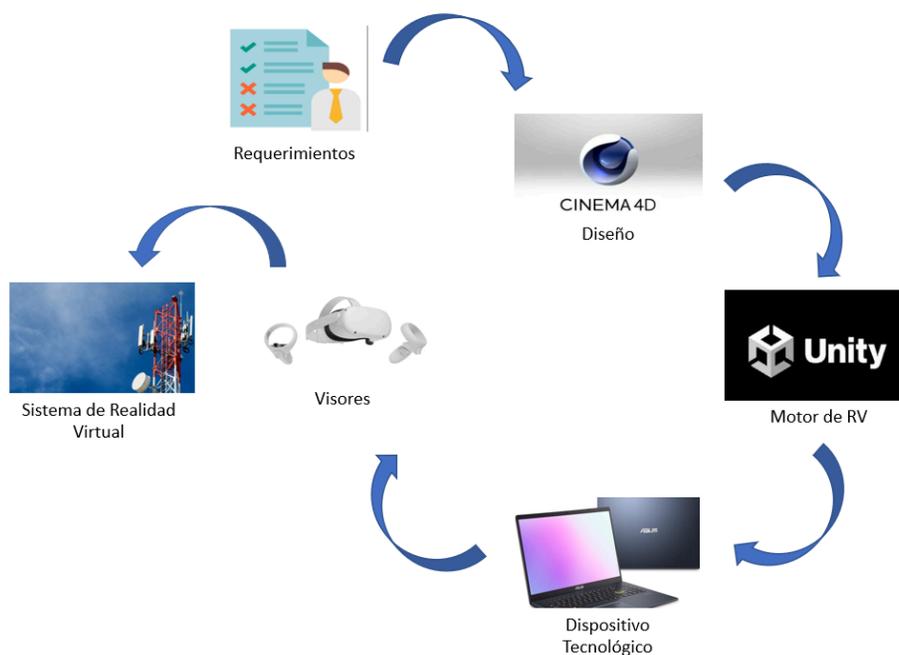


Tabla 08 - Etapas de la metodología de SCRUM

Etapas	Tareas	Entregables
Planificación	Participación del SCRUM Team. Definición del objetivo del sprint. Selección de elementos del Product Backlog. Descomposición de tareas. Estimación de Tareas.	Objetivo del Sprint Sprint Backlog Capacidad y velocidad del equipo
Sprint	Desarrollo de historias de usuario. Daily Scrum	Incremento del producto. Criterios de Aceptación
Revisión del Sprint	Demostración del incremento. Recopilación del feedback	Incremento del producto. Feedback de Stakeholders
Retrospectiva	Análisis de proceso Identificación de mejoras	Acciones de mejora Documentación de lecciones aprendidas.

Figura N° 09: Requerimientos Funcionales

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DETALLADOS

Escena 1: Oficina

- 1) **RF101 - Navegación entre escenas:** El sistema debe permitir al usuario navegar entre las escenas según las opciones seleccionadas en la interfaz.
- 2) **RF102 - Familiarización con objetos:**
Descripción: El usuario puede interactuar con los objetos de la oficina para familiarizarse con ellos.
Criterios de Aceptación: El usuario puede seleccionar, mover y examinar objetos en la oficina.
- 3) **RF103 - Pantalla de selección:**
Descripción: El sistema debe mostrar una pantalla con tres opciones para que el usuario elija y navegue a cualquiera de las 3 escenas que aparecen.
Criterios de Aceptación: El usuario puede seleccionar una de las tres opciones y ser llevado a la escena correspondiente.

Escena 2 : Ciudad

- 1) **RF201 - Navegación en la ciudad:**
Descripción: El usuario puede moverse libremente por la ciudad.
Criterios de Aceptación: El usuario puede desplazarse en todas las direcciones dentro de los límites de la ciudad.
- 2) **RF202 - Interacción con Torres de Antenas:**
Descripción: El usuario debe dirigirse a las torres y girar las antenas para conectarlas entre sí.
Criterios de Aceptación: El usuario puede seleccionar y girar las antenas en las torres para establecer conexiones.

Escena 3: Gabinete de Componentes

- 1) **RF301 - Interacción con Componentes:**
Descripción: El usuario debe armar un gabinete con los componentes disponibles.
Criterios de Aceptación: El usuario puede seleccionar, mover y colocar los componentes en el gabinete de manera correcta.
- 2) **RF302 - Verificación de Ensamblaje:**
Descripción: El sistema debe verificar si los componentes han sido colocados correctamente en el gabinete.
Criterios de Aceptación: El usuario recibe una confirmación si el ensamblaje es correcto o un mensaje de error si no lo es.

Escena 4: Antenas Sectoriales

- 1) **RF401 - Ensamblaje de antenas:**
Descripción: El usuario debe ensamblar las antenas sectoriales.
Criterios de Aceptación: El usuario puede seleccionar, ensamblar y ajustar las antenas sectoriales.
- 2) **RF402 - Colocación en la torre:**
Descripción: El usuario debe subir las antenas ensambladas a la torre y colocarlas en una ubicación específica.
Criterios de Aceptación: El usuario puede subir la antena y colocarla en el punto designado en la torre.

Figura N° 10: Requerimientos No Funcionales

Requerimientos No Funcionales

1. Rendimiento

- **RNF001 - Latencia Baja:**

El sistema debe tener una latencia de respuesta de menos de 20 ms para garantizar una experiencia de usuario fluida y evitar mareos.

- **RNF002 - Tasa de Fotogramas:**

El sistema debe mantener una tasa de fotogramas mínima de 90 fps para proporcionar una experiencia inmersiva y evitar mareos.

2. Usabilidad

- **RNF003 - Interfaz Intuitiva:**

El sistema debe tener una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar, que permita a los usuarios nuevos familiarizarse rápidamente.

3. Fiabilidad

- **RNF004 - Disponibilidad:**

El sistema debe tener una disponibilidad del 99.9%, garantizando un tiempo de inactividad mínimo.

- **RNF005 - Recuperación ante Fallos:**

El sistema debe ser capaz de recuperarse automáticamente de fallos menores sin pérdida de datos.

4. Mantenibilidad

- **RNF006 - Actualizaciones:**

El sistema debe permitir actualizaciones regulares sin interrupciones significativas para los usuarios.

Figura N° 11: Diagrama de flujo del sistema

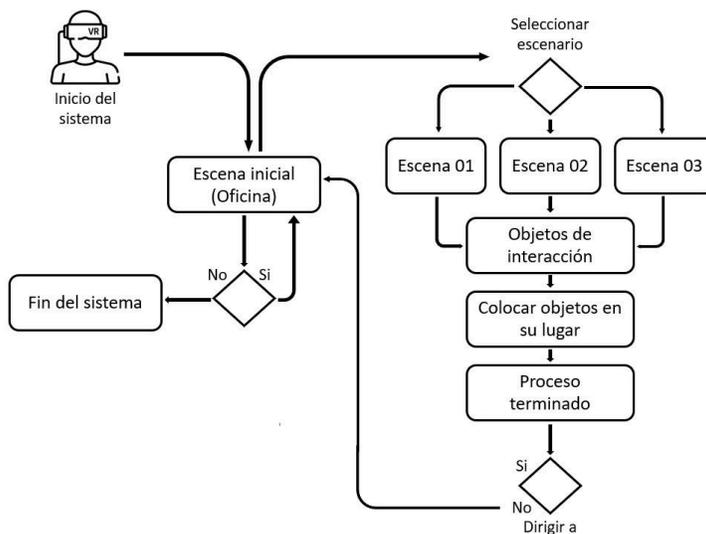


Figura N° 12: Front end del prototipo 1



Figura N° 13: Front end del prototipo 2

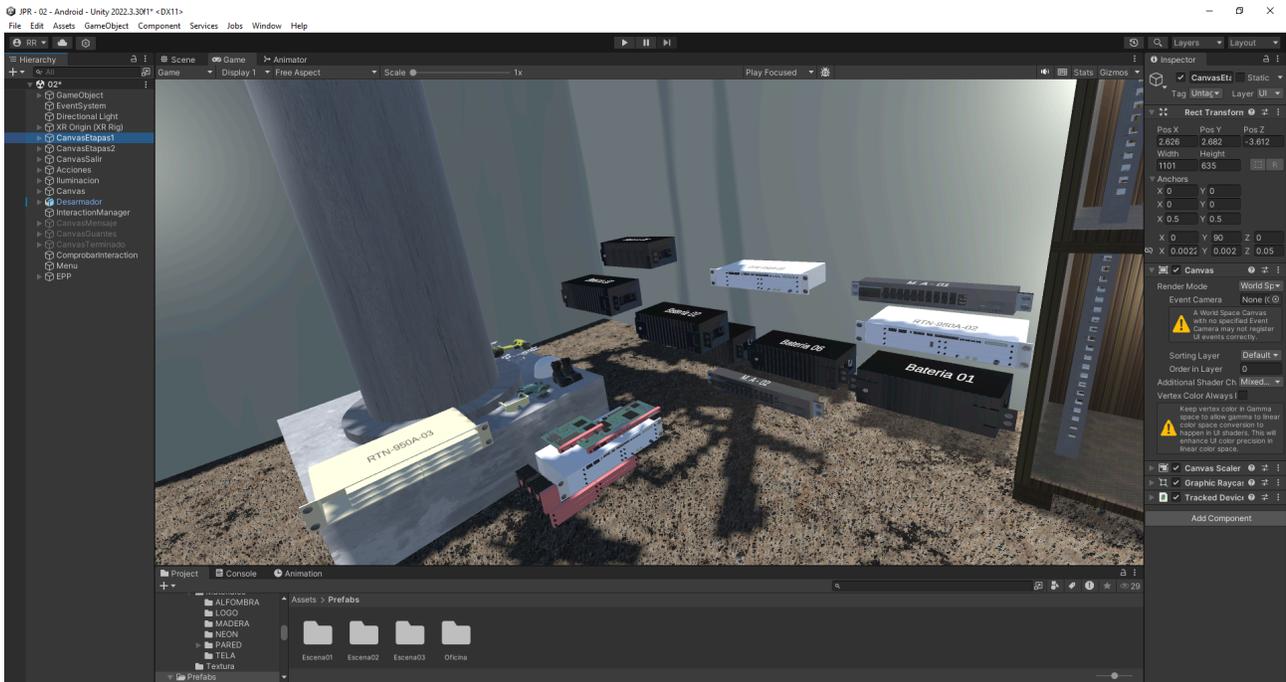


Figura N° 14: Front end del prototipo 3

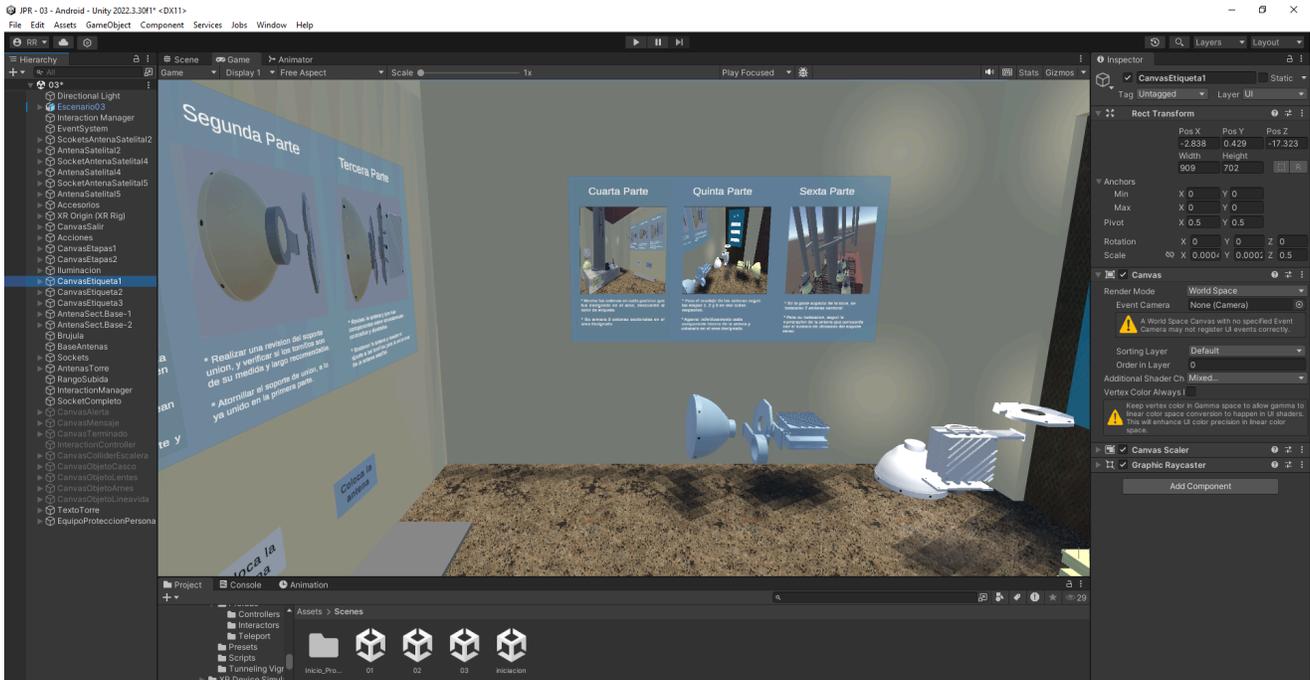


Figura N° 15: Front end del prototipo 4



Figura N° 16: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, Antena Sectorial



Figura N° 17: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, Módulo de almacenamiento de energía de batería - HUAWEI ESM-48150B1



Figura N° 18: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, OptiX RTN 950A Radio Transport System



Figura N° 19: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, Unidad de distribución de energía - DCDU-12B



Figura N° 20: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, Torre



Figura N° 21: Comparación de equipo modelado en 3D y equipos reales, Ciudad

