



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA SOFTWARE

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL NO
INMERSIVO DESTINADO AL APOYO PARA LA SELECCIÓN DE
TALENTO HUMANO PARA LA EMPRESA MUNDOTRONIC**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA DE SOFTWARE

AUTORA: HEADY ESTHER SILVA PULGAR

DIRECTOR: Dr. OMAR SALVADOR GÓMEZ GÓMEZ

Riobamba – Ecuador

2024

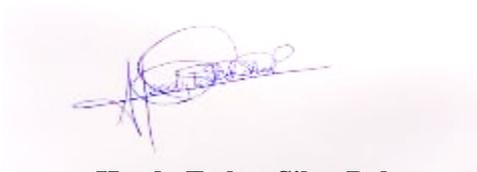
© 2024, **Heady Esther Silva Pulgar**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autora.

Yo, Heady Esther Silva Pulgar, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba 07 de mayo, de 2024



Heady Esther Silva Pulgar

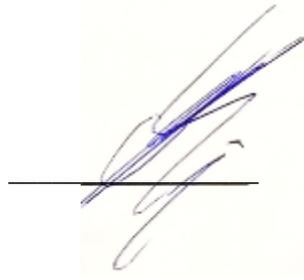
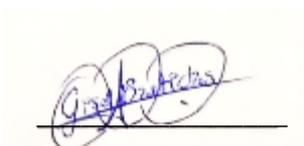
060519240-0

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA SOFTWARE

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL NO INMERSIVO DESTINADO AL APOYO PARA LA SELECCIÓN DE TALENTO HUMANO PARA LA EMPRESA MUNDOTRONIC**, realizado por la señorita: **HEADY ESTHER SILVA PULGAR**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dr. Raúl Hernán Rosero Miranda PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2024-05-07
Dr. Omar Salvador Gómez Gómez. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-05-07
Msc. Gisel Katerine Bastidas Guacho. ASESORA DEL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-05-07

DEDICATORIA

Este proyecto de Integración Curricular está dedicado a varias personas que han influenciado en mi vida personal y profesional, brindándome los mejores momentos, guiándome, y haciendo de mí una persona de bien, con todo mi afecto y cariño se los dedico a: mis padres, hermanito Juandi, a Francisco por su paciencia, cariño y consejos, a mis amigos Cristian, Jhony, Josué y no menos importante mi pequeña y adorada mascota Rufus.

Heady.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY	xv
INTRODUCCIÓN	1
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Formulación del problema	4
1.3 Sistematización.....	4
1.4 Justificación.....	4
1.4.1 Justificación teórica.....	4
1.4.2 Justificación aplicada	5
1.5 Objetivos	7
1.5.1 Objetivo general	7
1.5.2 Objetivos específicos.....	7
CAPÍTULO II	8
2 Fundamentos teóricos.....	8
2.1 Gestión empresarial.....	8
2.1.1 Procesos de gestión empresarial.....	8

2.2	Gestión de talento humano	10
2.3	Contratación de personal	10
2.4	Interfaz de usuario	11
2.4.1	Principales características de la interfaz de usuario	11
2.4.2	Escenarios	12
2.5	Realidad virtual	13
2.5.1	Realidad virtual no inmersiva	13
2.6	SketchUp	13
2.7	Unity	14
2.8	Unreal engine	14
2.9	Google forms	15
2.10	Metodología scrumban	15
2.10.1	Proceso scrumban	16
2.11	Modelo 4+1	17
2.12	Estándares para la calidad de software	18
2.12.1	ISO/IEC 25010	18
2.12.2	Características de la usabilidad	19
2.13	Evaluación “usefulness, satisfaction, and ease of use” USE	19
2.14	Trabajos relacionados	20
CAPÍTULO III		21
3	Marco metodológico	21
3.1	Tipo de investigación	21
3.2	Métodos, técnicas y fuentes de estudio	21
3.2.1	Método analítico	22
3.2.2	Método descriptivo	22

3.2.3	Método estadístico.....	22
3.2.4	Método inferencial	23
3.3	Determinación de procesos	23
3.3.1	Estudio preliminar	23
3.4	Población y muestra	24
3.5	Riesgos	25
3.6	Estudio de factibilidad técnica	26
3.6.1	Hardware	26
3.6.2	Software	26
3.6.3	Planificación de trabajo.....	26
3.7	Evaluación de usabilidad.....	27
3.7.1	Ponderación de las características Facilidad de Aprendizaje y Facilidad de Uso.....	27
3.7.2	Puntuación para evaluar la usabilidad.....	28
3.8	Desarrollo e implementación de la metodología Scrumban.....	28
3.8.1	Objetivo.....	29
3.8.2	Tareas por hacer	29
3.8.3	Análisis.....	33
3.8.4	Desarrollo.....	33
3.8.5	Vistas del modelo 4+1	39
3.8.6	Pruebas	42
3.8.7	Despliegue.....	43
3.8.8	Terminado	44
CAPÍTULO IV.....		47
4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	47
4.1.1	Medición de facilidad de aprendizaje.....	47

4.1.2	Medición de facilidad de uso	47
4.2	Análisis descriptivo	48
4.2.1	Resultados de usabilidad	48
4.2.2	Usabilidad en cuanto a facilidad de aprendizaje	49
4.2.3	Usabilidad en cuanto a facilidad de uso	50
4.2.4	Nivel de usabilidad del usuario con el sistema en cuanto a facilidad de aprendizaje	51
4.2.5	Nivel de usabilidad del usuario con el sistema en cuanto a facilidad de uso	52
4.2.6	Nivel de usabilidad del usuario ante el sistema de realidad virtual no inmersivo	53
4.3	Análisis inferencial	54
4.3.1	Análisis de la prueba wilcoxon en facilidad de aprendizaje	54
4.3.2	Análisis de la prueba wilcoxon en facilidad de uso	55
CAPÍTULO V		57
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1	Conclusiones	57
5.2	Recomendaciones	57
GLOSARIO		
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3 : Métodos y técnicas del sistema de realidad virtual no inmersivo	21
Tabla 2-3 : Preguntas y respuestas de la entrevista al gerente propietario.....	23
Tabla 3-3 : Identificación de riesgos.....	25
Tabla 4-3 : Medición de la Usabilidad Facilidad de Aprendizaje y Facilidad de Uso.....	27
Tabla 5-3 : Ponderación referencial de Usabilidad	28
Tabla 6-3 : Usabilidad de usuario en cuanto a valoración	28
Tabla 7-3 : Tareas por hacer	29
Tabla 8-3 : Tabla de Historias o Backlog	30
Tabla 9-3 : Ejemplo de Historia de Usuario	31
Tabla 10-3 : Ejemplo de Historia Técnica	31
Tabla 11-3 : Personal involucrado en el proyecto.....	32
Tabla 12-3 : Análisis de herramientas Unity vs Unreal Engine.....	34
Tabla 13-3 : Estándares de codificación	36
Tabla 14-4 : Cuestionario USE para medir la “Facilidad de Aprendizaje”	47
Tabla 15-4 : Cuestionario USE para medir la “Facilidad de Uso”.....	48
Tabla 16-4 : Tabulación de “Facilidad de Aprendizaje”.....	49
Tabla 17-4 : Análisis descriptivo de “Facilidad de Aprendizaje”.....	49
Tabla 18-4 : Tabulación de “Facilidad de Uso”.....	50
Tabla 19-4 : Análisis descriptivo de “Facilidad de Uso”.....	50
Tabla 20-4 : Resultados Usabilidad en “Facilidad de Aprendizaje”	51
Tabla 21-4 : Resultados Usabilidad en “Facilidad de Uso”	52
Tabla 22-4 : Resultados de “Usabilidad”	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2: Interacción, diseño, tecnología disponible e interfaz	12
Ilustración 2-2: Proceso Scrumban.....	16
Ilustración 3-2: Modelo vista 4+1 Kruchten	17
Ilustración 4-2: Características de la calidad de la ISO/IEC 25010	18
Ilustración 1-3: Selección de talento humano Mundo Tronic	24
Ilustración 2-3: Flujo de trabajo WIP del sistema de realidad virtual no inmersivo	33
Ilustración 3-3: Tareas en la herramienta Monday.....	33
Ilustración 4-3: Unity vs Unreal Engine.....	35
Ilustración 5-3: Maquetado de Mundo Tronic.....	36
Ilustración 6-3: Prueba de conocimientos para el sistema de realidad virtual no inmersivo.....	36
Ilustración 7-3: Importación del maquetado Mundo Tronic a Unity.....	37
Ilustración 8-3: Fragmento de código fuente del movimiento del jugador	38
Ilustración 9-3: Fragmento de código fuente para iniciar el diálogo NPC del jugador.....	38
Ilustración 10-3: Diagrama de clases Mundo Tronic- postulantes	39
Ilustración 11-3: Diagrama de secuencia del sistema.....	40
Ilustración 12-3: Diagrama paquetes del sistema.....	40
Ilustración 13-3: Diagrama de implementación del sistema	41
Ilustración 14-3: Diagrama de casos de uso del sistema	41
Ilustración 15-3: Fragmento de código fuente de pruebas unitarias y de sistema.....	42
Ilustración 16-3: Escenario de pruebas Test Unity Runner antes de ejecución.....	42
Ilustración 17-3: Pruebas Test Unity Runner ejecutadas	43
Ilustración 18-3: Sistema desplegado en https://itch.io	43
Ilustración 19-3: Inmersión dentro del sistema de realidad virtual no inmersivo	44

Ilustración 20-3: Tareas terminadas según el tablero Kanban.....	44
Ilustración 21-3: Tareas terminadas	45
Ilustración 22-3: Código fuente del sistema de realidad virtual no inmersivo en GitHub	45
Ilustración 23-3: Sistema desplegado.....	46
Ilustración 1-4: Usabilidad en cuanto a “Facilidad de Aprendizaje”	52
Ilustración 2-4: Usabilidad en cuanto a “Facilidad de Uso”	53
Ilustración 3-4: Wilcoxon en cuanto a “Facilidad de Aprendizaje”	54
Ilustración 4-4: Wilcoxon en cuanto a “Facilidad de Uso”	55

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA

ANEXO B: FACTIBILIDAD ECONÓMICA

ANEXO C: ANÁLISIS DE RIESGO

ANEXO D: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES- BACKLOG

ANEXO E: HISTORIAS DE USUARIO

ANEXO F: HISTORIAS TÉCNICAS

ANEXO G: INTERFACES DE USUARIO

ANEXO H: ENTREVISTA ESTRUCTURADA PARA LOS USUARIOS

ANEXO I: MANUAL DE USUARIO

ANEXO J: EXÁMEN DE CONOCIMIENTO DENTRO DEL SISTEMA

ANEXO K: CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DE SISTEMA

RESUMEN

El presente Trabajo de Integración Curricular se centró en el desarrollo e implementación de un sistema de realidad virtual no inmersivo para la Empresa Mundo Tronic, con el objetivo de brindar información cuando se abre una vacante, ya que Mundo Tronic no cuenta con un departamento de talento humano, y de esta manera mejorar el proceso de información y selección de talento humano, mediante el uso de tecnologías. Como herramienta principal de desarrollo se usó SketchUp para maquetado 3D, y Unity para crear los módulos interactivos del sistema, y se siguió la metodología Scrumban para la gestión de proyectos. El Capítulo IV del trabajo presenta un análisis detallado de los resultados obtenidos al implementar el sistema de realidad virtual no inmersivo. Se evaluó la Usabilidad del sistema en términos de "Facilidad de Aprendizaje" y "Facilidad de Uso" mediante la norma ISO/IEC 25010. Administrándose el cuestionario USE a 12 miembros del personal de la empresa Mundo Tronic. Los resultados mostraron una alta puntuación en ambas características, con una media ponderada del 95,10% para la facilidad de aprendizaje y del 95,6% para la facilidad de uso, teniendo como resultado final la ponderación de Usabilidad del 95,10%. Finalmente, se realizó un análisis inferencial utilizando la prueba de Wilcoxon, que confirmó la usabilidad del sistema por parte de los usuarios.

Palabras clave: <SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL NO INMERSIVO>, <SKETCHUP>, <UNITY>, < BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION (BPMN)> <MAQUETADO 3D>, <USABILIDAD>, <ANÁLISIS INFERENCIAL>, <WILCOXON>.



SUMMARY

This Curricular Integration Work focused on developing and implementing a non-immersive virtual reality system for the Mundo Tronic Company to provide information when a vacancy opens since Mundo Tronic does not have a human talent department, and in this way, improve the information and selection process of human talent, through the use of technologies. SketchUp was used as the primary development tool for 3D layout, and Unity were used to create the interactive modules of the system following Scrumban methodology for project management. Chapter IV of the work presents a detailed analysis of the results obtained when implementing the non-immersive virtual reality system. The system's usability was evaluated in terms of "Ease of Learning" and "Ease of Use" using the ISO/IEC 25010 standard. The USE questionnaire was administered to 12 staff members of the Mundo Tronic company. The results showed a high score in both characteristics, with a weighted average of 95.10% for ease of learning and 95.6% for ease of use, with the final result being a Usability weight of 95.10%. Finally, an inferential analysis was performed using the Wilcoxon test, which confirmed the system's usability by users.

Keywords: <NON-IMMERSIVE VIRTUAL REALITY SYSTEM>, <SKETCHUP>, <UNITY>, <BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION (BPMN)> <3D LAYOUT>, <USABILITY>, <INFERENTIAL ANALYSIS>, <WILCOXON>.



Licda. Mónica A. Castello R. Mgs.

C.I: 060453982-5

INTRODUCCIÓN

Mundo Tronic desempeña una función esencial en la Provincia de Chimborazo, ya que se dedica a brindar servicios de Telecomunicaciones en áreas tanto urbanas como rurales. Gracias a su labor, se establecen conexiones vitales en esta región. Por cuanto, el compromiso empresarial no solo se limita a proporcionar servicios tecnológicos, sino que también desempeña un papel fundamental en la creación de oportunidades de empleo y desarrollo económico en el área, contribuyendo así a la sostenibilidad y el bienestar de la comunidad. Por otro lado, la calidad del proceso de selección de personal en una empresa de telecomunicaciones es fundamental para asegurar que la misma cuente con los profesionales adecuados para operar en un sector altamente técnico y en constante evolución. Mundo Tronic no cuenta con un departamento de recursos humanos que brinde información del proceso que deben seguir los postulantes cuando hay una vacante activa, lo que presenta una problemática significativa. La deficiencia de orientación detallada sobre los procesos de contratación dificulta la postulación efectiva y la toma de decisiones informadas, lo que puede resultar en oportunidades laborales perdidas.

En el marco de este trabajo de Integración Curricular, se emplearon diversas tecnologías para la implementación exitosa de la solución propuesta, SketchUp desempeñó un papel crucial en la modelización tridimensional, permitiendo la construcción detallada del escenario virtual relevante para la evaluación de talento, la herramienta Unity sirvió como piedra angular para la creación del entorno virtual, ofreciendo herramientas robustas para el diseño y la programación, la inserción de la información de los procesos que tiene la empresa para la contratación de personal, así como el examen de conocimientos realizado en Google Forms, Visual Studio, por su parte, fue instrumental en el desarrollo y la depuración del código, asegurando la funcionalidad fluida y la experiencia de usuario optimizada en la aplicación. Estas tecnologías se fusionaron de manera sinérgica para ofrecer una solución integral que aborda las necesidades específicas de Mundo Tronic en el proceso de selección de talento humano mediante la realidad virtual no inmersiva.

Los trabajos relacionados han sido una valiosa fuente de conocimiento y han enriquecido sobre las aplicaciones, ventajas y posibles áreas de mejora sobre realidad virtual, como es el caso de (Lee et al., 2021, p.1-7) donde explora el uso de la realidad virtual (RV) en la industria hotelera y turística, analizando específicamente cómo sus características tecnológicas, como la viveza y la interactividad, impactan la percepción de la riqueza mediática por parte de los clientes y, en

consecuencia, sus comportamientos en línea en el ámbito turístico. El estudio subraya la importancia de la realidad aumentada (RA) y la RV como tendencias tecnológicas líderes en el turismo, permitiendo la exploración interactiva de destinos. Además, se destaca que la RV puede actuar como una extensión de la RA en el turismo, brindando información y experiencias inmersivas a los viajeros. (Moreno Martínez & Galván Malagón, 2020, p. 2-13) examinan a fondo las posibilidades educativas de las tecnologías de realidad aumentada y virtual en el contexto del aprendizaje del idioma inglés, enfatizando la importancia del dominio del inglés en un mundo globalizado y multicultural, donde la comunicación efectiva en este idioma se ha vuelto esencial. Las tecnologías de realidad aumentada y virtual se presentan como herramientas efectivas para superar las barreras del idioma y promover la competencia lingüística en inglés.

Dado que la Empresa Mundo Tronic busca estar al día en el uso de nuevas tecnologías, debido a que carece de un departamento de recursos humanos, se encuentra en la búsqueda de soluciones que puedan consolidar la información esencial para orientar los procedimientos necesarios en el proceso de selección de personal, se determina la solución idónea para respaldar el proceso de selección de personal en Mundo Tronic. Esta solución comprende la creación de un sistema de realidad virtual no inmersiva que simplificará la entrega de información, y toma de un examen de conocimientos a los candidatos que deseen incorporarse a la organización.

CAPÍTULO I

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se describen los antecedentes del Trabajo de Integración Curricular, la formulación del problema, justificación teórica, justificación aplicativa y los objetivos planteados.

1.1 Antecedentes

Mundo Tronic se destaca como una empresa líder en servicios de Telecomunicaciones, desempeñando un papel fundamental al ofrecer conexiones en tanto zonas urbanas como rurales de la Provincia de Chimborazo, sin limitarse únicamente a la esfera de servicios tecnológicos, la compañía también juega un papel activo en la selección de talento humano. Este compromiso dual de proporcionar conectividad confiable y contribuir al desarrollo laboral refleja la amplia visión de Mundo Tronic, que abarca tanto la excelencia en sus servicios como la creación de oportunidades de empleo.

En 2023, Todomar CHL S.A.S. llevó a cabo un análisis de mejora en su proceso de selección de personal donde se utilizó Google Forms para encuestar a personas relacionadas con la empresa, y los resultados revelaron que el 92,9% de los encuestados en la pregunta 5 expresaron que la información disponible no les permitía determinar si podían aplicar al proceso (De La Hoz Vanegas et al, 2023, p. 30). En el ámbito de los procesos de selección, el Banco Falabella Colombia también emprendió estudios para proponer estrategias ágiles de mejora, también se usó de la herramienta Forms reveló que el 30,4% de los encuestados en la pregunta 4 encontraban las descripciones laborales poco comprensibles. Además, en la pregunta 5, el 34,8% expresó falta de claridad sobre las competencias requeridas para las vacantes, solicitando identificadores más precisos (Morales Bustos et al, 2023, p. 30-31). Por otro lado, según (Comparcini et al. 2023, p. 3-4), la diferencia clave entre la realidad virtual inmersiva (RVI) y la no inmersiva radica en la perspectiva del usuario y la experiencia obtenida durante su uso. La RVI brinda a los usuarios una profunda sensación de presencia en un entorno virtual, permitiéndoles explorar un panorama completo. En contraste, la realidad virtual no inmersiva solo les permite ver el contenido según cómo sostienen y manejan el dispositivo, ya sea una computadora, un teléfono inteligente o una tableta.

La implementación de tecnologías innovadoras como la realidad virtual no inmersiva ofrece a Mundo Tronic la oportunidad de destacarse significativamente en el mercado empresarial, no solo

demuestra su compromiso con la excelencia, sino que también se posiciona como un empleador atractivo y moderno para los candidatos. Por otro lado, al ofrecer una experiencia interactiva y envolvente a los candidatos mediante la realidad virtual, Mundo Tronic no solo brinda información sobre las vacantes disponibles, sino que también proporciona una visión clara y completa en cuanto a la familiarización de la ubicación, y evaluar las capacidades de los postulantes. Simplificando y agilizando el proceso de selección para ambas partes.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de la usabilidad del sistema propuesto de realidad virtual no inmersiva de apoyo a la selección de talento humano para la Empresa Mundo Tronic?

1.3 Sistematización

- ¿Cómo se puede diseñar y desarrollar módulos interactivos de formación utilizando tecnología de realidad virtual no inmersiva?
- ¿Cuáles son los principios generales y herramientas de realidad virtual no inmersiva?
- ¿Qué herramientas y técnicas se utilizan para desarrollar un sistema de realidad virtual no inmersiva?
- ¿Cómo se puede medir la usabilidad del sistema desarrollado?

1.4 Justificación

1.4.1 *Justificación teórica*

Scrumban es una metodología ágil híbrida que combina elementos de Scrum y Kanban para gestionar proyectos de desarrollo de software, la misma que se enfoca en la flexibilidad y la adaptabilidad, permitiendo a los equipos abordar tareas de manera incremental. Esta metodología promueve una gestión más eficiente de proyectos al minimizar el trabajo en curso, mejorar la visibilidad y facilitar la toma de decisiones informadas. Scrumban se ha convertido en una herramienta valiosa para empresas que buscan una metodología ágil personalizable y efectiva en el desarrollo de software (Fuentes Del Burgo & Sebastián Pérez, 2022, pp. 4-5). Además, como menciona (Escandón Camas, 2021, p. 23-24) el desarrollo Scrumban es; tareas por hacer, tareas seleccionadas, análisis, desarrollo, pruebas, despliegue, cierre.

Existen diferentes tipos de inmersión virtual con características y objetos específicos que deben cumplirse, para poder definir como un sistema inmersivo, en este sentido este sistema debe plantearse como objetivo que el usuario se desconecte de la realidad y experimentar lo que exclusivamente sean los estímulos del mundo virtual (Torres Fernández et al, 2021, p. 4). Se distingue dos formas de experimentar la realidad virtual inmersiva, a través de un casco virtual (head mounted display) y mediante de un entorno tridimensional similar a una cueva. La interacción empleada en los sistemas de realidad virtual tridimensional (3D) permite superar desafíos didácticos que surgen de temáticas que involucran situaciones de peligro o riesgo, se pueden explorar sitios de difícil acceso o que estos sean peligrosos, experiencias prácticas formativas, actividades de experimentación, pruebas, simulaciones y trabajo en grupo. Menciona (Torres Fernández et al, 2021, p. 8) usó una consola de play Station, un dispositivo Play station Rv, juego con Rv y también sin modalidad Rv, paquete estadístico JASP.

1.4.2 Justificación aplicativa

Mundo Tronic, es una empresa dedicada a ofrecer servicios de Telecomunicaciones en la provincia de Chimborazo, la misma que enfrenta un desafío significativo al no contar con un departamento de Talento Humano. Esto ha generado dificultades en el suministro de información detallada sobre los procesos a seguir cuando se abre una vacante, lo que afecta directamente a los postulantes interesados.

Por otra parte, como menciona (Lee et al, 2021, p. 1-7) el uso de tecnologías como la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) en la inmersión de lugares turísticos ha surgido como una tendencia destacada en la industria del turismo. Al permitir experiencias inmersivas y enriquecedoras, ofrecen a los usuarios una ventana virtual a los destinos turísticos, brindando información detallada y contextual sobre atracciones, historia y cultura local, lo cual aumenta el atractivo y la competitividad de los destinos turísticos y las empresas dentro de la industria.

La solución propuesta de este Trabajo de Integración Curricular tiene como objetivo principal proporcionar a los postulantes información detallada sobre los procesos a seguir para su posible aceptación. Además, el sistema permitirá a los usuarios familiarizarse con la ubicación física de la empresa en el mundo real. Por otro lado, una de las funcionalidades clave del sistema será la inclusión de un examen de conocimientos dirigido a los postulantes, realizado en la plataforma Google Forms, que permitirá evaluar las habilidades de los candidatos, también, el examen contará con un apartado para cargar y compartir la hoja de vida de los postulantes, lo que

simplificará el proceso de selección. Consecuentemente, el uso de tecnologías innovadoras como la realidad virtual no inmersiva puede diferenciar a Mundo Tronic de otras empresas en el mercado, mejorando la imagen de la misma, y atrayendo más postulantes.

Se llevarán las siguientes fases:

- **Fase de Revisión de Literatura:**

- Síntesis de métodos, herramientas, técnicas y fuentes relevantes para respaldar la ejecución del sistema de realidad virtual no inmersivo.

- **Fase de Desarrollo del Marco Teórico:**

- Determinación de los métodos, técnicas, especificación de los enfoques y herramientas para alcanzar los objetivos específicos.

- **Fase de Desarrollo del Sistema Scrumban:**

- Objetivos: actividades de revisión y recopilación detallada del proceso actual de selección de talento humano en Mundo Tronic.

- Tareas seleccionadas: definir contenido específico que será incluido dentro del sistema de realidad virtual no inmersivo en lo que respecta a cada fase que tienen de selección de talento.

- Análisis: diseño de un escenario intuitivo, fácil de usar. Además, definir como los postulantes realicen su inmersión en el sistema.

- Desarrollo: la funcionalidad del sistema, incluyendo inmersión e interacción con el contenido.

- Pruebas: evaluar la facilidad de uso del sistema.

- Despliegue: Aseguramiento de recursos como servidores, hardware y software, como informar a los miembros de la empresa sobre la disponibilidad del sistema.

- Cierre: Creación de un manual de usuario

Esta estructura para el desarrollo del sistema garantiza una ejecución ordenada y metódica del proyecto, abordando aspectos teóricos, metodológicos y prácticos para lograr los objetivos propuestos en cada fase. Además, el sistema de realidad virtual no inmersivo se organizará en un módulo de recolección de información, el desarrollo del sistema, análisis de resultados, así como el módulo de documentación.

El presente trabajo de integración curricular se ajusta a la línea de investigación de la ESPOCH que comprende la línea transversal de las Tecnologías de Información y Comunicación en el programa de Ingeniería de software, y en el Plan Nacional de Desarrollo se ajusta en el eje Social, OBJ 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

1.5 Objetivos

1.5.1 *Objetivo general*

Desarrollar un sistema de realidad virtual no inmersivo destinado al apoyo de la selección de talento humano para la Empresa Mundo Tronic.

1.5.2 *Objetivos específicos*

- Determinar los procesos de selección de personal laboral o pasante que se aplican en Mundo Tronic.
- Analizar herramientas y técnicas de realidad virtual no inmersiva, para desarrollar los módulos interactivos del sistema utilizando realidad virtual no inmersiva.
- Evaluar la usabilidad del sistema de realidad virtual no inmersivo propuesto.

CAPÍTULO II

2 Fundamentos teóricos

En este capítulo se describen los conceptos esenciales para el desarrollo de un sistema de realidad virtual no inmersivo destinado al apoyo para selección de talento humano para la Empresa Mundo Tronic.

2.1 Gestión empresarial

Según (Suárez-Espinar, 2018, s. f, p. 7-9), la gestión empresarial en el contexto de la economía de mercado, es importante para garantizar que la oferta satisface la demanda en diversas actividades productivas, al mismo tiempo que promueve la reducción continua de costos en beneficio del consumidor. Esta función es fundamental para el progreso económico, ya que permite a las empresas aprovechar oportunidades económicas y movilizar el capital hacia ellas. La gestión empresarial también desempeña un papel crucial en la asignación eficiente de recursos, asegurando que la producción se ajusta a las necesidades de la sociedad. Por otro lado (Rodríguez Rivera, 2023, p. 3-6) menciona que la gestión empresarial implica la colaboración de todos los involucrados en la organización, desde el líder principal hasta los empleados, incluyendo a los clientes actuales y potenciales, la sociedad y el entorno en el que opera. Se refiere a la administración de las diversas personas que forman parte de la empresa, ya sea de manera directa o indirecta, con el propósito de alcanzar los objetivos generales de la compañía.

2.1.1 *Procesos de gestión empresarial*

La reingeniería de procesos empresariales es una estrategia de gestión que busca la transformación fundamental y radical de los procesos internos de una organización para lograr mejoras significativas en términos de eficiencia, calidad, costos y desempeño. La reingeniería busca una reestructuración completa y a menudo disruptiva de cómo se realizan las actividades en una empresa (Suárez-Espinar, 2018, s. f, p. 7-9).

Según (Figuroa Penilla 2018, p. 6), los procesos comerciales en ejecución son similares a los de (Suárez-Espinar, 2018, s. f, p. 7-9) donde se analizan en busca de oportunidades de mejora, lo que crea un ciclo de mejora continua. Además, se desarrolla la estrategia, donde la dirección de la organización busca establecer sus objetivos estratégicos. Estos aspectos se integran en un ciclo de vida del

proceso empresarial, que abarca la estrategia de proceso, la documentación del proceso (dividida en descubrimiento y modelado), la optimización de procesos (mediante el análisis del modelo de proceso de negocio, la implementación del proceso (que puede o no estar relacionada con la tecnología de la información), la ejecución del proceso (dividida en ejecución por el motor de ejecución y la interacción de los usuarios con este motor), y el control de procesos, que ahora incluye la monitorización. Estos procesos son:

- **Planificación Estratégica:** elaboración de estrategias diseñadas para alcanzar de manera efectiva los objetivos establecidos, brindando a la empresa una hoja de ruta clara y coherente para su desarrollo y éxito a largo plazo (Figuroa Penilla 2018, p. 9-10).
- **Gestión de Recursos Humanos:** asegura un seguimiento continuo, fomentando el crecimiento profesional, la retención de talento clave y la alineación con los objetivos estratégicos de la empresa (Figuroa Penilla 2018, p. 9-10).
- **Operaciones y Producción:** se enfoca en optimizar las actividades operativas para garantizar una producción eficaz y alineada con los estándares de calidad (Figuroa Penilla 2018, p. 9-10).
- **Marketing y Ventas:** identificación de oportunidades hasta la segmentación de mercado y la creación de propuestas de valor (Figuroa Penilla 2018, p. 9-10).
- **Finanzas y Contabilidad:** son aspectos críticos para garantizar la salud financiera de la empresa, facilitando la identificación de oportunidades de inversión y asegurando una liquidez adecuada para las operaciones (Figuroa Penilla 2018, p. 9-10).
- **Gestión de Riesgos:** abarca la identificación de amenazas potenciales y la evaluación de su impacto (Figuroa Penilla 2018, p. 9-10).

2.1.1.1 *Diagrama de procesos BPMN*

Según el análisis de (Alvarado Rojas & Gutiérrez Gutiérrez, 2022, p. 26-27), BPMN (Business Process Model and Notation) es una notación estandarizada que se utiliza para representar gráficamente los procesos de negocio en forma de diagramas. BPMN proporciona símbolos y reglas para describir los elementos y las relaciones en un proceso de negocio, tareas, eventos, flujos de secuencia, decisiones, entre otros. Por otro lado, un aspecto muy relevante que hace evidente (Vargas et al, 2023, p.8), menciona que BPMN, además de su amplia utilización en la gestión de procesos empresariales, también presenta con su metodología efectiva la visualización del flujo de contenidos y actividades dentro de un entorno de aprendizaje en línea, permitiendo una planificación más precisa y una comprensión clara de cómo los usuarios se involucran con el material de estudio y las interacciones.

2.2 Gestión de talento humano

La gestión del talento humano como indica (Espinoza Mallque & Montalvo Cerron, 2021, p. 29) implica coordinar eficientemente las actividades laborales en un entorno colaborativo que involucra a colaboradores, superiores y miembros de la organización, en la que el objetivo central es lograr que cada individuo se identifique plenamente con la empresa, fomentando relaciones positivas y promoviendo la comunicación y la participación activa entre los miembros del equipo.

El análisis que hace (González-Vázquez, 2021, p. 4) sobre gestión del talento humano se erige como un proceso de vital importancia dentro de un sistema de gestión integral, ya que el éxito o el fracaso de una empresa descansa en gran medida en su capital humano. En la economía actual, marcada por una intensa competencia a nivel nacional e internacional, las organizaciones, especialmente las nuevas en el mercado, se ven compelidas a emplear estrategias eficaces para enfrentar con éxito el entorno altamente competitivo, generado por la globalización y la constante evolución de los mercados. La competencia intensa imperante en los mercados actuales hace que la gestión del talento humano sea esencial para asegurar la prosperidad y la ventaja competitiva de una empresa. A su vez como expresa (Castro, 2021, p. 4-7), la gestión de recursos humanos, también conocida como gestión del talento humano, implica administrar de manera óptima el recurso humano de la empresa, la misma que abarca la planificación, estructuración, fomento, la coordinación y la supervisión de métodos diseñados para estimular la eficacia de los empleados, ya que la organización actúa como el entorno que facilita a las personas que trabajan en ella alcanzar sus objetivos personales, ya sea directa o indirectamente relacionados con sus labores.

2.3 Contratación de personal

(Hermosilla Aguirre & Salvador Celis, 2020, p. 18) manifiesta que es el conjunto de procedimientos que una empresa sigue para incorporar nuevos empleados. Este proceso abarca desde la identificación de necesidades de personal, la publicación de vacantes, la evaluación de candidatos, hasta la selección final y la formalización del contrato. La contratación busca asegurar que la organización cuente con el talento necesario para cumplir sus objetivos, al tiempo que proporciona oportunidades laborales a individuos cualificados.

La inducción contribuye a que los empleados alcancen un nivel de desempeño y una calidad de conducta personal y social que satisfaga tanto sus necesidades como las de la empresa. Es decir, el proceso de inducción para el personal recién llegado proporciona información general sobre la

rutina laboral diaria, la historia de la empresa, sus objetivos, políticas, procedimientos, reglas, operaciones y productos o servicios, entre otros aspectos relevantes. También, es importante destacar que estos programas de inducción no se limitan únicamente a los nuevos empleados, sino que también están dirigidos a todo el personal que se encuentre en una situación en la que parte o la totalidad de la información sea desconocida, como es el caso de empleados transferidos o ascendidos a otros puestos dentro de la organización. (Orellana Vargas, 2021, p. 24-25)

Según (Olaya Delgado, 2023, p. 35) la contratación de personal no se limita únicamente a retribuir por los servicios prestados; se extiende a la formulación de directrices internas que permitan la generación de soluciones óptimas en cada etapa del proceso, desde la búsqueda inicial de candidatos hasta la inducción. En ocasiones, las empresas se centran en la etapa de selección y descuidan la motivación de su personal, lo que conlleva a la rotación de empleados y la fuga de talento hacia otras compañías. Es así que, se vuelve esencial que el área de recursos humanos implemente procedimientos sólidos y políticas que contribuyan a la gestión eficiente del personal.

2.4 Interfaz de usuario

La interfaz de usuario actúa como el canal a través del cual un individuo maneja una aplicación de software o un dispositivo de hardware. En otras palabras, el software incluye elementos visuales que mejoran la experiencia del usuario y permitir la interacción mediante el uso de un ratón o teclado, lo que facilita la comunicación con los procesadores para llevar a cabo tareas específicas. La interfaz de usuario es esencial para garantizar una experiencia eficiente y efectiva al interactuar con la tecnología (Cuartero Romero, 2022, p. 7-8).

2.4.1 Principales características de la interfaz de usuario

Después de combinar múltiples componentes, se crea lo que conocemos como la interfaz, que habilita al usuario a llevar a cabo las tareas específicas para las que fue diseñada. Además, La necesidad de promover la interacción efectiva entre usuarios y sistemas, junto con el continuo avance en el campo del diseño de interfaces, y la constante evolución de la tecnología disponible, se combinan para generar un resultado altamente favorable en el desarrollo de una interfaz de usuario exitosa. La colaboración entre estos elementos es esencial para lograr una experiencia de usuario excepcional, ya que la demanda de interconexión se encuentra en constante aumento, y el diseño y la tecnología se convierten en pilares fundamentales en la consecución de interfaces que

satisfagan las expectativas de los usuarios de manera óptima (Passos Silva, 2013, s. f, p. 21), la **Ilustración 1-2** presenta las características que forman una interfaz.

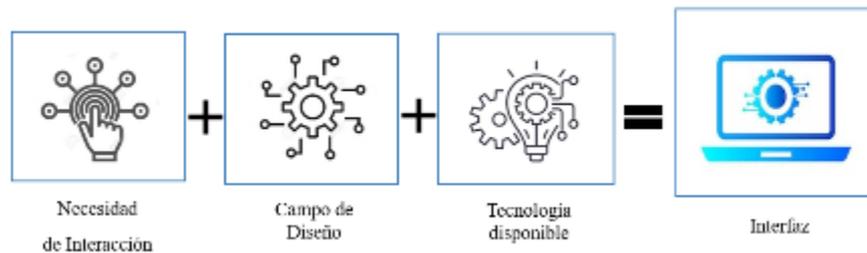


Ilustración1-2: Interacción, diseño, tecnología disponible e interfaz

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Las principales características son:

- Interacción: las necesidades de interacción del ser humano promueven el desarrollo de la tecnología (Passos Silva, 2013, s. f, p. 21-22).
- Campo de diseño: es la planificación gráfica (Passos Silva, 2013, s. f, p. 21-22).
- Tecnología disponible: aplicar el campo de diseño con soportes tecnológicos disponibles (Passos Silva, 2013, s. f, p. 21-22).

El meticuloso campo de diseño y el aprovechamiento de la tecnología disponible convergen de manera integral para dar forma a lo que conocemos como interfaz de usuario, es decir estas tres fuerzas se entrelazan para crear una experiencia cohesionada y efectiva, permitiendo a los usuarios realizar tareas específicas de manera intuitiva, satisfactoria superando las expectativas brindándole al usuario una experiencia excepcional.

2.4.2 Escenarios

Escenario es un elemento que forma parte de la estructura del juego o del diseño de la experiencia para motivar y comprometer a los participantes. Los escenarios son una parte fundamental para crear un ambiente atractivo y estimulante que fomente la participación y el compromiso de los usuarios en una actividad no necesariamente relacionada con juegos (Palma Jaramillo et al, 2020, p. 7). Por su parte según (Pascuas Rengifo et al, 2020, p.5) manifiesta que el implementar recompensas en la gamificación implica un equilibrio delicado entre la gratificación instantánea y la construcción de una sensación de logro a largo plazo, y no algo monótono.

2.5 Realidad virtual

Es una tecnología informática que permite a los usuarios sumergirse en un entorno generado por computadora que simula la apariencia, el sonido y, en algunos casos, la sensación táctil del mundo real o un mundo imaginario. Los usuarios suelen interactuar con este entorno a través de dispositivos como visores o gafas de realidad virtual, guantes hápticos y otros controladores, lo que les permite explorar y experimentar un entorno virtual tridimensional como si estuvieran físicamente presentes en él. La realidad virtual se utiliza en una variedad de campos, como videojuegos, simulaciones de entrenamiento, medicina, arquitectura y entretenimiento, entre otros (Sousa Ferreira et al, 2021, p. 3). También, (Alvarado et al., 2019, p.2) comenta que la realidad virtual es una técnica basada en gráficos generados por computadora que implica la interacción entre humanos y máquinas utilizando tecnología multimedia y los sentidos del usuario.

2.5.1 Realidad virtual no inmersiva

(García Bravo, 2021, p.71) menciona en su análisis que la realidad virtual no inmersiva es una rama de la tecnología de la realidad virtual que se diferencia de su contraparte inmersiva en la forma en que los usuarios interactúan con el entorno virtual, mientras que, la realidad virtual inmersiva sumerge completamente al usuario en un mundo simulado a través de dispositivos como visores VR, la realidad virtual no inmersiva utiliza tecnología menos inmersiva, como pantallas de ordenador, para permitir que los usuarios interactúen con un entorno virtual sin estar completamente envueltos por él. También (García Bravo, 2021, p.71) manifiesta que dentro de la realidad virtual no inmersiva los usuarios suelen utilizar pantallas de ordenador, tabletas o dispositivos móviles para acceder al entorno virtual y, a través de estos dispositivos, los usuarios pueden experimentar un mundo virtual y participar en actividades interactivas, como juegos, simulaciones de entrenamiento, recorridos virtuales y más.

2.6 SketchUp

Expone (Rosado Navarrete, 2022, p. 9-10) que SketchUp es una potente y versátil herramienta de modelado 3D utilizada en una variedad de campos, desde arquitectura y diseño de interiores hasta ingeniería y planificación urbana, esta herramienta fue desarrollada por Trimble Inc, esta herramienta también ha tenido reconocimiento por su capacidad de visualización, colaboración y diseño conceptual, permitiendo a los usuarios dar vida a sus ideas de manera eficiente. Por otro lado, (Nono Yaguachi, 2021, p. 23) expone las características las mismas que incluyen una amplia

biblioteca de objetos y texturas predefinidos, herramientas de dibujo versátiles, la capacidad de importar y exportar archivos en diversos formatos, y la posibilidad de realizar animaciones y recorridos virtuales. Finalmente, SketchUp es altamente personalizable y cuenta con una comunidad activa que ofrece una amplia variedad de extensiones y complementos para ampliar sus capacidades, cuenta con una versión gratuita y una versión Pro.

2.7 Unity

Según lo que manifiesta (González Moya, 2019, p. 17-18) es una potente plataforma de desarrollo de videojuegos y aplicaciones interactivas que ha desempeñado un papel fundamental en la industria del entretenimiento digital, su historia se remonta a 2005 cuando David Helgason, Joachim Ante y Nicholas Francis fundaron Unity Technologies en Copenhague. Unity se utiliza en la creación de videojuegos, aplicaciones móviles, simuladores, y proyectos de visualización 3D en industrias como la arquitectura, la medicina y la educación, ofreciendo a los desarrolladores las herramientas necesarias para dar vida a sus ideas en un entorno interactivo. Por otro lado, el análisis de (Bonet Cortés, 2019, p.13-14) recalca que esta herramienta es un gran motor de desarrollo conjuntamente con el uso de nuevas tecnologías para el desarrollo también de RV y RA, estas siendo implementadas en C# o JavaScript.

Por otro lado, las características que manifiesta (Egea Canales, 2015, p. 14) sobre la herramienta Unity son las siguientes:

- Interfaz sencilla de entender.
- Sistema de integración multiplataforma.
- Herramientas de compresión para reducir el tamaño de los juegos.
- Compatibilidad con aplicaciones de modelado y animación 3D.
- Versión Pro con características adicionales desbloqueadas.
- Soporte para lectura de archivos exportados de otros programas sin problemas.
- Licencia de pago para ciertas versiones y características.

2.8 Unreal engine

El análisis que realiza (Egea Canales, 2015, p. 13) en el desarrollo de un videojuego, detalla conceptualmente que Unreal Engine es un motor de juego avanzado que destaca por su interfaz sencilla de entender y su sistema de integración multiplataforma, también por otro lado, para

desarrollar dicho juego o simulación, se requiere utilizar herramientas como un editor de video, un estudio de sonido, la escritura de código y la renderización de animaciones.

Por otro lado, las características que manifiesta (Egea Canales, 2015, p. 14) sobre la herramienta Unreal Engine son las siguientes:

- Interfaz sencilla de entender.
- Sistema de integración multiplataforma.
- Motor de juego avanzado.
- Herramientas de desarrollo integradas.

2.9 Google forms

El análisis que realiza (García Olaechea & Pariona Pariona, 2019, p22-27) comenta que es una aplicación desarrollada por Google que permite la creación y distribución de formularios en línea para diversas finalidades, como encuestas, cuestionarios, inscripciones y recopilación de información. Ofrece una amplia gama de características, como la inserción de imágenes y videos, opciones variadas de preguntas y respuestas, personalización del diseño, colaboración en tiempo real, estadísticas automáticas, exportación de datos a hojas de cálculo, compartición de resultados y representaciones gráficas. Por su parte (López et al., 2018, p.7-8) indica que esta herramienta se utiliza en contextos educativos, profesionales y de investigación, y almacena la información recopilada en Google Drive, proporcionando acceso desde dispositivos conectados a Internet.

2.10 Metodología scrumban

Según lo que muestra (Baltazar Machaca, 2021, p.40-41) la metodología Scrumban combina elementos de Scrum y Kanban para ofrecer un enfoque ágil de gestión de proyectos que permite un flujo de trabajo continuo con iteraciones flexibles, se tiene como ventajas de Scrum, como equipos interdisciplinarios y sprints, para planificación y revisión, al tiempo que incorpora los principios de Kanban, siendo estos el uso de tableros visibles y la limitación del tamaño del proyecto. Por su parte (Guamán Palate & Miranda Tocte, 2020, p. 20-22) indica que Scrumban se destaca como un enfoque avanzado que mejora los procesos al adaptar y combinar reglas de Scrum y Kanban, siendo utilizado en proyectos de mantenimiento y adecuado para variaciones frecuentes, con dos líneas guía flexibles: destacar elementos de Scrum aplicados a Kanban o viceversa.

2.10.1 *Proceso scrumban*

Manifiestan (Caregua Alvario & Freire Cobo, 2021, p.28) que se pueden adoptar dos enfoques diferentes para implementar Scrumban, es decir un proceso Kanban que incluye elementos de Scrum, y un proceso que sigue principalmente el marco de Scrum, pero incorpora prácticas de Kanban. Este enfoque híbrido permite la flexibilidad necesaria para adaptarse a las necesidades específicas del proyecto, combinando lo mejor de ambos marcos de trabajo ágiles en un proceso ágil y eficiente. Se puede evidenciar en la **Ilustración 2-2** se muestra en proceso de Scrumban.



Ilustración 2-2: Proceso Scrumban

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Esta metodología será fundamental en la ejecución sobre el desarrollo del sistema de realidad virtual no inmersivo para respaldar la selección de talento humano en Mundo Tronic, la misma que proporcionará un marco estructurado y ágil para la implementación exitosa del sistema. Consta de siete fases definidas por (Lutfiani et al, 2020, p.3):

- **Objetivo:** el equipo define ampliamente los objetivos
- **Tareas por hacer:** los objetivos se desglosan en partes más pequeñas.
- **Análisis:** las tareas creadas en la etapa anterior son analizadas y solo algunas de ellas son aceptadas para un trabajo posterior.
- **Desarrollo:** se inicia a trabajar en los requisitos seleccionados, de un previo análisis.
- **Pruebas:** después de que el equipo ha realizado trabajo en las Historias, los resultados son sometidos a evaluación y comprobación por parte de los equipos de Control de Calidad (QA) para garantizar la calidad y la funcionalidad de lo que se ha desarrollado.
- **Despliegue:** los resultados se ponen en práctica.
- **Terminado:** las historias y objetivos se marcan como realizados.

2.11 Modelo 4+1

Señala (Loor Toala et al2022, p. 23-26) que el modelo arquitectónico 4+1 de Philippe Kruchten es un enfoque integral que proporciona una visión holística de la arquitectura de software, este modelo presenta cinco vistas simultáneas que abordan diferentes aspectos del sistema, brindando una comprensión completa y facilitando la comunicación entre los diferentes stakeholders. Cada vista ofrece una perspectiva única, desde la conceptual hasta la implementación, asegurando una representación exhaustiva del sistema. Esta metodología se distingue por la incorporación de cinco vistas arquitectónicas distintas, cada una con un propósito específico: la Vista Lógica, la Vista de Desarrollo, la Vista de Proceso, la Vista Física y la Vista de Escenarios, como muestra la **Ilustración 3-2**.



Ilustración 3-2: Modelo vista 4+1 Kruchten

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Se muestra en la **Ilustración 3-2** los 5 tipos de vistas, mismos que en su trabajo de Titulación expone (Huacho Rojas, 2012, p. 265-266) como:

- **Vista Lógica:** estructura los elementos de diseño, como clases y tablas, y proporciona una descripción detallada de las partes y componentes del sistema a través de módulos o paquetes lógicos, así como subsistemas.
- **Vista de Procesos:** expone la arquitectura a través de elementos no funcionales como rendimiento y escalabilidad, definiendo aspectos relacionados con la concurrencia, la comunicación entre procesos, las sincronizaciones, entre otros.
- **Vista de despliegue:** aborda aspectos físicos, como la topología en la que opera el sistema, la infraestructura informática y su proceso de instalación.

- **Vista física:** se centra en aspectos físicos como la topología donde se ejecuta el sistema, la infraestructura informática utilizada y los detalles relacionados con la instalación y despliegue del sistema.
- **Vista de Escenarios:** ofrece una visión de la arquitectura desde la óptica del usuario final y de los interesados involucrados en el proyecto.

2.12 Estándares para la calidad de software

Expone (Mascheroni et al., 2012, p. 1-2) que los estándares para la calidad de software son conjuntos de normas y criterios predefinidos que sirven como referencia para evaluar y medir la excelencia de un producto o proceso de software, los mismos que proporcionan directrices específicas sobre prácticas recomendadas, requisitos y métricas que ayudan a asegurar que un software cumple con ciertos niveles de calidad y rendimiento. Al seguir estos estándares, las organizaciones pueden establecer un marco común para el desarrollo, la implementación y la evaluación del software, facilitando así la interoperabilidad, la mantenibilidad y la mejora continua.

2.12.1 ISO/IEC 25010

Indica (Salazar et al, 2020, p. 269) que el estándar de calidad ISO/IEC 25010 es un conjunto de normas diseñadas para evaluar la calidad de productos de software, características como adecuación funcional, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad, portabilidad y eficiencia en el desempeño. Por otro lado, también comenta que ISO/IEC 25010 representa una evolución del estándar anterior, el que es ISO/IEC 9126, que también se centraba en la calidad del software, por lo que la ISO/IEC 25010 se ha diseñado para abordar las limitaciones del estándar antes mencionado, proporcionando una estructura más completa y actualizada para evaluar la calidad del software en un entorno cambiante y tecnológicamente avanzado. En la **Ilustración 4-2** se muestra las características de calidad del producto de software.



Ilustración 4-2: Características de la calidad de la ISO/IEC 25010

Fuente: ISO/IEC 2022

2.12.2 Características de la usabilidad

Dentro del contexto de la norma ISO/IEC 25010, refiriéndose a la capacidad de un producto de software para ser comprendido, aprendido, utilizado y resultar atractivo para el usuario en condiciones específicas de uso. Según la (ISO/IEC 2022) esta característica se desglosa en varias subcaracterísticas que abordan aspectos clave como muestra siendo las mismas:

- **Reconocibilidad de la adecuación:** Evalúa si el usuario puede determinar si el software es adecuado para sus necesidades.
- **Aprendizaje:** Se refiere a la capacidad del software para que el usuario aprenda a utilizarlo.
- **Operabilidad:** Evalúa la facilidad con la que el usuario puede operar y controlar el software.
- **Protección contra errores de usuario:** Mide la capacidad del sistema para proteger al usuario de cometer errores.
- **Estética de la interfaz de usuario:** Se refiere a lo atractiva y satisfactoria que es la interfaz para el usuario.
- **Accesibilidad:** Evalúa si el software puede ser utilizado por usuarios con diversas características y discapacidades.

Si bien en el presente Trabajo de Integración Curricular no se especifica en los objetivos alguna normativa particular para evaluar el producto propuesto, se toma como referencia las subcaracterísticas de aprendizaje y operabilidad de la normativa antes descrita para evaluar el producto software propuesto.

2.13 Evaluación “usefulness, satisfaction, and ease of use” USE

Este cuestionario fue desarrollado por (Lund, A.M, 2001) como herramienta diseñada para evaluar la usabilidad de un sistema de software desde la perspectiva del usuario, este cuestionario está conformado por 30 preguntas, subdividido en las siguientes categorías:

- Utilidad
- Facilidad de aprendizaje
- Facilidad de uso
- Satisfacción

Por tanto, el presente Trabajo de Integración Curricular lleva a cabo una entrevista estructurada utilizando el cuestionario que expone (Lund, A.M, 2001), donde 5 preguntas van acordes a “Facilidad de Aprendizaje” y 5 preguntas en cuanto a “Facilidad de Uso”.

2.14 Trabajos relacionados

Indica (Lee et al, 2021, p. 1-7) el enfoque de la aplicación de la realidad virtual (RV) en la industria hotelera y turística, específicamente, examinando cómo las características tecnológicas de la misma, como la viveza y la interactividad, influyen en la percepción de riqueza mediática de los clientes y, por consiguiente, en sus comportamientos en línea en el contexto del turismo. El estudio subraya la relevancia de la realidad aumentada (RA) y (RV) como tendencias tecnológicas líderes en la industria del turismo, ya que permiten la exploración interactiva de destinos. Además, se destaca que la RV puede funcionar como una extensión de la RA en el turismo, proporcionando información, experiencias inmersivas y enriquecedoras a los viajeros.

De igual manera (Moreno Martínez & Galván Malagón, 2020, p.2-13) examina detalladamente las posibilidades educativas de las tecnologías de realidad aumentada y virtual en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje del idioma inglés, en el cual resalta la importancia del dominio del inglés en un mundo globalizado y multicultural, donde la comunicación efectiva en este idioma se ha convertido en un requisito fundamental. Es decir, las tecnologías de realidad aumentada y virtual se presentan como herramientas efectivas para superar las barreras del idioma y fomentar la competencia lingüística en inglés. (Moreno Martínez & Galván Malagón, 2020, p.2-13) se centran en la realidad aumentada y virtual basada en la coloración de láminas para la creación de entornos de fantasía, hasta HP Reveal y Augment que permiten la creación de escenarios de realidad aumentada y visual a partir de elementos del entorno, estas herramientas fomentan la motivación y la participación de los estudiantes al ofrecer experiencias de aprendizaje lúdicas y estimulantes. Es así que los estudiantes prefirieron el sistema de información y aprendizaje, contra un versus de un sistema de aprendizaje tradicional.

CAPÍTULO III

3 Marco metodológico

En este capítulo se hace referencia a los mecanismos que se usarán para la resolución de la problemática principal que tiene la empresa Mundo Tronic, esto haciendo uso de la metodología Scrumban para gestionar las fases de desarrollo del sistema de realidad no inmersivo. Así como el empleo de la metodología 4+1 para el sistema a desarrollar. A través de la utilización de estos diagramas especializados, se busca ofrecer una representación gráfica detallada que simplifique la comunicación clara de lo realizado. Este enfoque permite abordar la complejidad inherente de la realidad virtual no inmersiva con claridad y coherencia, asegurando una alineación precisa entre la visión arquitectónica y la implementación práctica del sistema.

3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de integración curricular se apoya en el tipo de estudio aplicativo, debido a que se busca la creación de nuevos productos, servicios con el objetivo de desarrollar un sistema de realidad virtual no inmersivo eficaz de selección de talento humano en la empresa Mundo Tronic. Este enfoque práctico implica la identificación de estrategias y herramientas que permitan optimizar el proceso de selección, contribuyendo así a mejorar la gestión de recursos humanos de la empresa.

3.2 Métodos, técnicas y fuentes de estudio

En la **Tabla 1-3**, se presentan los métodos y técnicas interrelacionados en función de los objetivos establecidos.

Tabla 1-3 : Métodos y técnicas del sistema de realidad virtual no inmersivo

OBJETIVOS	MÉTODOS	TÉCNICAS	FUENTES
Determinar los procesos de selección de personal laboral o pasante que se aplican en Mundo Tronic	Analítico	Entrevistas Observación Revisión de documentación	Personal de la empresa Documentos empresariales
Analizar herramientas y técnicas de realidad virtual no inmersiva, para	Metodología Scrumban	Revisión de documentación	Documentación técnica sobre herramientas de

desarrollar los módulos interactivos del sistema utilizando realidad virtual no inmersiva.		Procesos Scrumban Objetivo Tareas por hacer Análisis Desarrollo Pruebas Despliegue Terminado	desarrollo de realidad virtual no inmersiva Foros técnicos Internet Repositorios
Evaluar la usabilidad del sistema de realidad virtual no inmersivo propuesto.	Estadístico Descriptivo Estadístico Inferencial	Se presenta una descripción precisa y objetiva de los resultados	Documentación Sistema de realidad virtual no inmersivo

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.2.1 *Método analítico*

Este método se centra en un análisis detallado de los actuales procesos de contratación de la empresa, utilizando herramientas como entrevistas, observación y revisión de documentación, el método analítico se aplicará para descomponer y evaluar eficazmente la de selección de talento. Por otro lado, la realidad virtual no inmersiva permitirá informar los procesos que deben seguir los postulantes y simular situaciones de evaluación.

3.2.2 *Método descriptivo*

Permite identificar áreas específicas que requieren mejoras dentro del sistema de realidad virtual no inmersivo, además, se resaltarán las fortalezas del sistema, reconociendo los aspectos que contribuyen positivamente a la usabilidad y la experiencia general del usuario.

3.2.3 *Método estadístico*

La variable a medir se centra específicamente en la usabilidad, evaluando cuán útil es, en cuanto a: ¿Usarlo es fácil?, ¿Es fácil de aprender a usarlo? Esta metodología proporcionará datos objetivos para respaldar el desarrollo del sistema, asegurando una experiencia de aprendizaje intuitiva y usable para los usuarios.

3.2.4 Método inferencial

Se centra en hacer inferencias o conclusiones sobre una población basándose en la información recopilada de una muestra representativa de esa población. En lugar de recopilar datos de toda la población, que puede ser impracticable o imposible, se toma una muestra representativa y se hacen generalizaciones o inferencias sobre la población en su conjunto, mediante el uso de pruebas de hipótesis.

3.3 Determinación de procesos

La fase de análisis en el proyecto de realidad virtual no inmersiva se centra en comprender a fondo las necesidades del postulante y establecer las bases para el desarrollo del sistema, por lo tanto, mediante un estudio preliminar, se lleva a cabo un análisis exhaustivo de los requisitos, incluyendo la identificación de funcionalidades clave necesarias para el éxito del sistema. Durante esta etapa, se emplean diversas técnicas, como entrevistas con los propietarios de la empresa para saber cuál es la forma actual de contratar un postulante sin contar con el departamento de recursos humanos, revisiones de documentos pertinentes, para obtener una comprensión holística de lo que se. Además, se realiza un riguroso estudio de factibilidad que aborda tanto los aspectos técnicos como económicos del proyecto, garantizando que el desarrollo del sistema sea tanto viable como sostenible.

3.3.1 Estudio preliminar

La empresa de Telecomunicaciones Mundo Tronic se encuentra ubicada en la ciudad de Riobamba en la Av. Lizarzaburu y Av. 11 de Noviembre, cuenta con el departamento técnico, marketing digital, gerencia, administrativo, instalación. Principalmente la empresa brinda el servicio de instalación de internet por antena, fibra óptica y cámaras de seguridad. En la **Ilustración 1-3** muestra el proceso que tiene la empresa, en cuanto a la selección de talento humano. Para complementar la investigación e indagar la importancia que tiene el informar a los postulantes sobre el proceso que deben seguir cuando la empresa Mundo Tronic lanza una vacante, esta entrevista se concretó con el gerente propietario de la empresa, el Ing. Miguel Ángel Huaraca, misma que fue realizada el 10 de octubre del 2023. Se realizaron 5 preguntas las cuales se muestran en la **Tabla 2-3**.

Tabla 2-3 : Preguntas y respuestas de la entrevista al gerente propietario.

Entrevista realizada para determinar aspectos en cuanto al proceso de selección de talento humano de Mundo Tronic	
Preguntas	Respuestas
1) ¿Cuáles son los canales de comunicación preferidos para difundir las oportunidades laborales en Mundo Tronic?	La oferta en diferentes medios de difusión se realiza en fuentes redes sociales y radio
2) ¿Cómo se comunica Mundo Tronic con los postulantes después de recibir sus solicitudes para una vacante laboral?	Mediante las redes sociales y posteriormente mediante llamadas telefónicas
3) ¿Qué medidas toman para asegurarse de que la información sobre la empresa y la posición sea clara y comprensible para los postulantes desde el principio del proceso?	Inducción sobre el perfil antes de la selección.
4) ¿Cómo maneja el examen de conocimientos hacia los postulantes durante el proceso de selección?	Dependiendo el área se toman pruebas de conocimiento sobre el área que se requiere al personal a contratar.
5) En ausencia de un departamento de recursos humanos, ¿cómo gestionan las entrevistas y evaluaciones con los candidatos?	Las entrevistas las hace gerencia para el área técnica y administrativa

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Una vez realizada la entrevista, se analiza las respuestas de la **Tabla 2-3**. En primer lugar, se determina cuán importante es contar con el departamento de recursos humanos ya que la responsabilidad de realizar entrevistas guiar el proceso a los postulantes y la toma de un examen de conocimiento puede añadir carga adicional al gerente, lo que podría afectar su tiempo para otras funciones críticas.

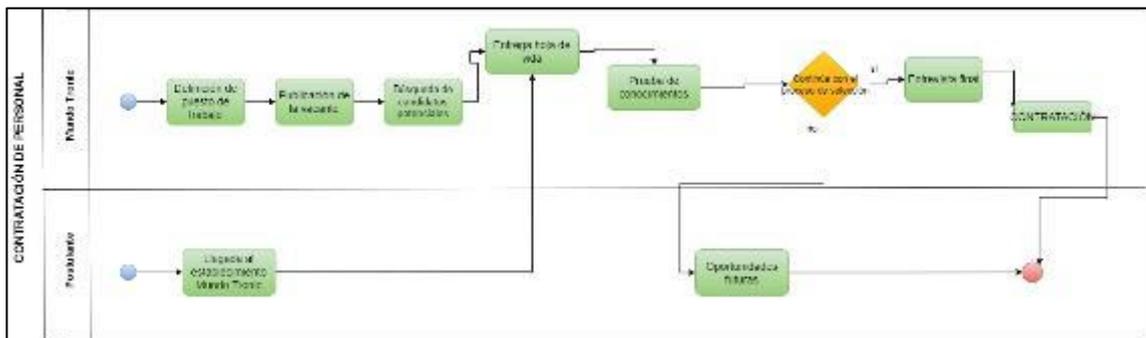


Ilustración 1-3: Selección de talento humano Mundo Tronic

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.4 Población y muestra

Para asegurar una evaluación exhaustiva de la usabilidad en el sistema de realidad virtual no inmersivo, la población y muestra será finita, tomándose como población exclusiva a los

trabajadores de la Empresa Mundo Tronic los cuales son un total de 12 personas. Esta elección se fundamenta en la importancia de cada individuo, ya que cada uno desempeña un papel esencial para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Menciona que (Paredes Toro, 2020, p. 57-58) “en caso de que la población sea accesible en su totalidad debido a su tamaño, no se requiere la extracción de una muestra”. Por lo que el tamaño de la población es manejable y, consta de 12 interacciones, garantizando el nivel de confianza del 100%.

3.5 Riesgos

En el inicio del proyecto, se lleva a cabo una evaluación de los posibles riesgos que podrían surgir durante su ejecución. Durante este análisis, se identifica 4 riesgos que se describen a continuación en la **Tabla 3-3**:

Tabla 3-3 : Identificación de riesgos

Identificación	Descripción	Categoría	Consecuencias
RG_01	Problemas técnicos en el desarrollo de Realidad virtual no inmersivo	Proyecto	Retrasos en el desarrollo, aumento en los costos, calidad inferior del producto final, insatisfacción del cliente, posible revisión y ajuste del diseño.
RG_02	Riesgo de cambios no planificados en los requisitos.	Proyecto	Incremento en el tiempo y los costos del proyecto, posibles conflictos con los interesados, dificultad para mantener la planificación inicial, afectación de la calidad del producto.
RG_03	Insuficiente participación de usuarios en pruebas	Proyecto	Detección tardía de problemas o defectos, falta de validación de requisitos por parte de los usuarios, posibles malentendidos en cuanto a las expectativas del cliente, impacto en la satisfacción del usuario final.
RG_04	Problemas de integración con sistemas existentes	Técnico	Fallos en la interoperabilidad, pérdida de datos, impacto negativo en el rendimiento del sistema, necesidad de retrabajo y ajustes, aumento de los costos y tiempos de desarrollo.

Realizado por: Heady Silva, 2024.

En el **Anexo C** se encuentra información más detallada sobre los riesgos encontrados, donde se proporciona una descripción más exhaustiva de los riesgos en cuanto a impacto, prioridad, refinamiento, causas, consecuencias, supervisión, gestión, análisis cuantitativo detectado.

3.6 Estudio de factibilidad técnica

En el estudio de factibilidad, se proporciona al cliente una estimación del costo asociado con el desarrollo del sistema de realidad virtual no inmersivo destinado al apoyo para la selección de talento humano para la empresa Mundo Tronic.

3.6.1 *Hardware*

- Computador: Portátil Asus Tuf Gaming FA506icb-hn198w.
- Procesador: AMD Ryzen 7 4800H with Radeon Graphics, 2901 Mhz, 8 procesadores principales, 16 procesadores lógicos.
- Memoria: Memoria física instalada (RAM) 16,0 GB.

3.6.2 *Software*

- Herramienta de diagrama: Draw.io
- IDE: Visual Studio
- Recursos software requeridos: SketchUp, Unity
- Gestor de referencias bibliográficas: Zotero
- Gestor de cuestionarios en línea: Google Forms
- Navegador web: Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera

Esta estimación incluye la consideración de los recursos hardware, softwares existentes, recursos técnicos y operativos, determinándose que el sistema es factible en cuanto a desarrollo. Los diversos tipos de factibilidad económica se describen con más precisión en el **Anexo B**.

3.6.3 *Planificación de trabajo*

La elaboración del plan de trabajo se expone de manera detallada a través de la utilización de un diagrama de Gantt, dicho gráfico se muestra en el **Anexo D**, el mismo que proporciona una representación visual y secuencial de las tareas y actividades planificadas para el trabajo de titulación, permitiendo una comprensión clara de la duración, la interdependencia y la programación de cada componente del proyecto.

3.7 Evaluación de usabilidad

La evaluación del sistema de realidad virtual no inmersivo se lleva a cabo tomando como referencia dos de las características establecidas por la norma ISO/IEC 25010 y la adaptación y utilización del cuestionario expuesto por (Lund, A.M, 2001) “USE” conformado por 10 preguntas del mismo, se muestran 5 preguntas bajo la denominación de “Facilidad de Aprendizaje” que se relacionan con la característica de ISO/IEC 25010 “Aprendizaje”, y 5 preguntas en cuanto “Facilidad de Uso” que se relacionan con la característica “Operabilidad” del estándar ISO/IEC 25010, ambas con escalas de calificación Likert, esta escala se rige al nivel más bajo “Totalmente en Desacuerdo” y la más alta “Totalmente de Acuerdo”. Se muestra más detalles sobre la entrevista estructurada en el **Anexo G**. Además, las características serán medidas mediante encuestas digitales en la plataforma Google Forms.

Además, en el presente Trabajo de Integración Curricular, se toman las características de “Facilidad de Aprendizaje” en cuanto a si el usuario aprende a usar el sistema, a interactuar con el mismo, es fácil usarlo, no necesita conocimiento previo y es fácil recordar cómo usarlo, mientras que “Facilidad de Uso”, el sistema permite lograr todo lo que el usuario se propone en la menor cantidad de pasos posibles, simplificando el proceso de información y postulación.

En la **Tabla 4-3** pone en evidencia la medición de la Usabilidad en cuanto a las dos características de la misma es decir “Facilidad de Aprendizaje” y “Facilidad de Uso”, que serán medias en una entrevista estructurada conformada por el cuestionario “USE”.

Tabla 4-3 : Medición de la Usabilidad en cuanto a Facilidad de Aprendizaje y Facilidad de Uso

Variable	Características	Análisis	Cuestionario
USABILIDAD	Facilidad de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Descriptivo • Inferencial 	La selección de preguntas del cuestionario “Measuring Usability with the USE Questionnaire”.
	Facilidad de Uso	<ul style="list-style-type: none"> • Descriptivo • Inferencial 	

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.7.1 Ponderación de las características Facilidad de Aprendizaje y Facilidad de Uso

La evaluación del sistema de realidad virtual no inmersivo se realiza conforme a las pautas establecidas en la norma ISO/IEC 25010. Por lo que se decide asignarles una ponderación

equitativa del 50% cada una, es decir, a “Facilidad de Aprendizaje” y “Facilidad de Uso”. Los detalles sobre la ponderación de las subcaracterísticas se encuentran detallados en la **Tabla 5-3**.

Tabla 5-3 : Ponderación referencial de Usabilidad

Variable	Características	Ponderación
Usabilidad	Facilidad de Aprendizaje	50%
	Facilidad de Uso	50%
	Total:	100%

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.7.2 Puntuación para evaluar la usabilidad

Según manifiesta (Echauri, 2013, p.5) la selección de cinco expresiones se fundamenta en distribuir equitativamente la carga positiva y negativa cuando se utiliza un número impar de opciones de respuesta, lo que implica la necesidad de una categoría neutra, este enfoque se considera relevante para obtener una evaluación balanceada y efectiva, destacando la importancia de contar con cinco preguntas para lograr un equilibrio apropiado en las respuestas proporcionadas. Por otro lado, el presente Trabajo de Integración Curricular tiene como fundamento la ponderación “De Acuerdo” y “Totalmente de Acuerdo” (puntuación media 3). Por otro lado “Neutro” (puntuación 3), “En Desacuerdo” y “Totalmente en Desacuerdo” (puntuación media <3), en cuanto a escala de Likert.

En la **Tabla 6-3** se presenta la escala de puntuación destinada a evaluar la “Usabilidad” del usuario mediante la media de los puntajes de las características “Facilidad de Aprendizaje” y “Facilidad de Uso”.

Tabla 6-3 : Usabilidad de usuario en cuanto a valoración

Media ponderada	Escala
>3	“De Acuerdo” y “Totalmente de Acuerdo”
3	“Neutro”
<3	“En Desacuerdo” y “Totalmente en Desacuerdo”

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8 Desarrollo e implementación de la metodología Scrumban

En esta sección se expone la ejecución y elaboración del sistema de realidad virtual no inmersivo destinado al apoyo para selección de talento humano para la empresa Mundo Tronic,

presentándose como una solución integral. Según (Lutfiani et al, 2020, p.3) Scrumban consta de 7 fases:

3.8.1 *Objetivo*

Desarrollar los módulos el sistema de realidad virtual no inmersivo destinado a respaldar el proceso de selección de talento humano en la empresa Mundo Tronic, aplicando las mejores prácticas de desarrollo de software.

3.8.2 *Tareas por hacer*

Durante la fase de planificación, se lleva a cabo una reunión estratégica para identificar y definir las tareas o actividades que serán abordadas a lo largo del desarrollo del proyecto, estas se gestionan a través de lo que se conoce como "Backlog". En concordancia con la metodología Scrumban, estas tareas se clasifican como "Tareas por hacer", estableciendo así un marco estructurado para la ejecución y seguimiento de las actividades planificadas. En la **Tabla 7-3** se puede evidenciar el listado de las tareas.

Tabla 7-3 : Tareas por hacer

Nº Tarea	Tareas por hacer
1	Reunión con los stakeholders de Mundo Tronic
2	Maquetado del local de Mundo Tronic en SketchUp
3	Transferencia del maquetado de SketchUp a Unity
4	Animación del escenario de Mundo Tronic en Unity
5	Desarrollo de scripts para dar movimiento al avatar (jugador/postulante) en el escenario
7	Integración de la ubicación de la empresa en un apartado del escenario
8	Desarrollo de NPCs explicativos del proceso de contratación de Mundo Tronic
9	Configuración de Google Forms para el examen de los postulantes
10	Realización de pruebas de funcionalidad del sistema de realidad virtual no inmersivo
11	Creación del manual de usuario para la experiencia de inmersión
12	Realización de pruebas del sistema
13	Despliegue del proyecto de realidad virtual no inmersivo en un entorno accesible

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Las actividades pendientes se definen como las acciones que se llevan a cabo durante el proyecto, resultando en un total de 14 tareas pendientes. Estas mismas tareas, detalladas en la **Tabla 7-3**, se ejecutan de manera implícita en las historias de usuario dentro de la sección de Backlog.

- Backlog

Después de entrevistar al Ing. Miguel Ángel Huaraca, gerente propietario de la empresa Mundo Tronic responsable de la selección de talento, se elabora un documento de requisitos de usuario que posteriormente se transforma en historias de usuario (HU) e historias técnicas (HT) para el sistema de realidad virtual no inmersivo.

Se presenta un listado de requisitos expresados tanto como historias de usuario (HU) como historias técnicas (HT). Estas fueron objeto de discusión con el propietario de la empresa, generando un total de 5 historias de usuario y 6 historias técnicas, que se encuentran detalladas en la **Tabla 8-3**. Además, dentro de este proceso los puntos representan una medida relativa del esfuerzo Scrumban necesario para implementar dicha funcionalidad, pero no hay una fórmula específica o regla rígida para asignar puntos de historia en Scrumban, ya que este enfoque sigue principios ágiles que promueven la adaptabilidad y la flexibilidad.

Tabla 8-3 : Tabla de Historias o Backlog

Id	Descripción de la historia	Prioridad	Puntos de historia
HU_01	Acceso al sistema de realidad virtual no inmersivo	Alta	8
HU_02	Recepción de información general sobre el proceso a seguir	Alta	6
HU_03	Animación y movimiento del jugador/postulante	Alta	8
HU_04	Visualización de Ubicación Empresarial	Media	5
HU_05	Información del proceso que debe seguir el postulante	Alta	5
HT_01	Definir los requisitos del sistema después de reuniones con el personal de la empresa.	Alta	8
HT_02	Integrar modelos 3D de SketchUp en Unity para su visualización en el escenario virtual	Alta	12
HT_03	Animar el escenario en Unity para proporcionar una experiencia inmersiva.	Media	12
HT_04	Desarrollar scripts para el movimiento del postulante/jugador en el entorno virtual.	Alta	14
HT_05	Insertar información en la experiencia inmersiva de Unity para proporcionar detalles sobre la empresa y los procesos de selección de talento humano.	Media	11
HT_06	Implementar un examen de conocimientos sobre el área de Telecomunicaciones, y a su vez que sea fácil de: crear, editar, eliminar.	Alta	8

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.2.1 Historias de Usuario

Las historias de usuario se emplean para especificar los requisitos del sistema, los cuales quedan reflejados en el apartado de Backlog, la información presentada en las historias de usuario no sigue un formato rígido preestablecido; sin embargo, deben contener elementos esenciales, como Descripción, Estimación, Prioridad y Observaciones. El apartado de Observaciones proporciona detalles valiosos para el proyecto. En la **Tabla 9-3** se presenta un ejemplo de historia de usuario utilizado en el proyecto, y las demás historias de usuario se encuentran detalladas a precisión dentro del **Anexo E**.

Tabla 9-3 : Ejemplo de Historia de Usuario

Historia de usuario	
Identificador: HU_03	Usuario: postulante laboral/pasante
Nombre de la historia: Animación y movimiento del jugador/postulante	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Riesgo en Desarrollo: Medio (Alta/Media/Baja)
Puntos Estimados:15	Interacción Asignada: 3
Responsabilidad de diseño y programación: Heady Silva	
Modificación de la historia de usuario: NA	
Observaciones: Integrar animación y movimiento a la secretaria virtual para una experiencia más inmersiva.	
Descripciones: Como postulante laboral, me gustaría experimentar animación y movimiento dentro del sistema de realidad virtual para una interacción más inmersiva.	

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.2.2 Historias de Técnicas

Las historias técnicas son la expresión de los requisitos no funcionales del software y, al igual que las historias de usuario, se incorporan en el Backlog. En la **Tabla 10-3** se presenta un ejemplo específico de historia técnica empleada en el sistema, mientras que las demás historias técnicas se detallan en el **Anexo F**.

Tabla 10-3 : Ejemplo de Historia Técnica

Historia Técnica	
Identificador: HT_06	Descripción: Implementar un examen de conocimientos sobre el área de Telecomunicaciones, y a su vez que sea fácil de crear, editar, eliminar.
Modificación de la historia de usuario: NA	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados:8
Riesgo en Desarrollo: Baja (Alta/Media/Baja)	Puntos Reales:8
Descripción: Insertar en el sistema de realidad virtual no inmersivo un examen de conocimientos, el mismo que sea fácil de crear, modificar o eliminar por el Gerente propietario de la empresa Mundo Tronic, ya sea para la temporada de aceptación de vacante laboral o pasantes.	

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.2.3 Asignación de tareas

Para la asignación de responsabilidades del equipo, se empleó la herramienta de gestión de proyectos Monday. Este software facilita una adecuada administración en entornos ágiles, permitiendo mantener un seguimiento cronológico de las tareas, así como obtener información sobre aquellas que han sido completadas y las que están en desarrollo. En cuanto a los integrantes del equipo de desarrollo, se adoptó la identificación del personal involucrado en el proyecto, siguiendo los principios de Scrumban. Este enfoque prescinde de la necesidad de equipos con roles específicos, según lo mencionado en los principios de Scrumban, como se presenta en la **Tabla 11-3**.

Tabla 11-3 : Personal involucrado en el proyecto

Persona	Categoría	Área	Contacto
Dr. Omar Gomez	Director	Equipo desarrollador	ogomez@epoch.edu.ec
Ing. Miguel Huaraca	Consultor	Interesado (Stakeholders)	miguelhuaraca@gmail.com
Heady Silva	Desarrolladora	Equipo desarrollador	heady.silva@epoch.edu.ec

Realizado por: Heady Silva, 2024.

- Flujo de Trabajo

La representación del flujo de trabajo en el desarrollo del sistema de realidad virtual no inmersivo se integra a través de la utilización del tablero Kanban, el cual es una componente esencial dentro de la metodología Scrumban, se puede observar el flujo de trabajo en la **Ilustración 2-3**.

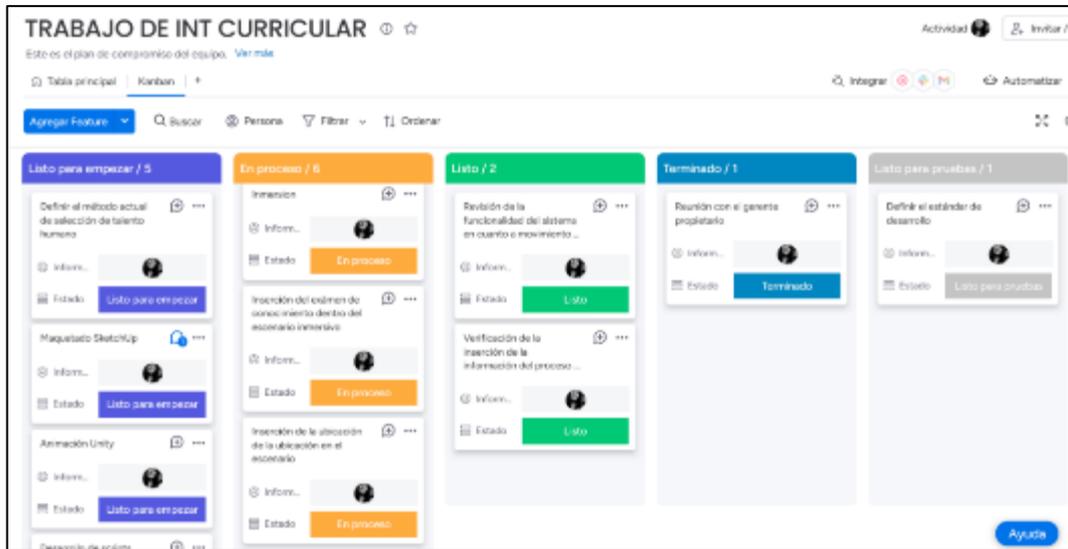


Ilustración 2-3: Flujo de trabajo WIP del sistema de realidad virtual no inmersivo
Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.3 *Análisis*

Dentro de este apartado se procede a identificar las tareas en proceso, las cuales son seleccionadas, priorizadas y asignadas para su ejecución o viabilidad. Aquellas tareas que no son factibles o se consideran innecesarias son descartadas, centrándose en aquellas que aportan mayor valor al proyecto, como se puede visualizar en la **Ilustración 3-3**.



Ilustración 3-3: Tareas en la herramienta Monday
Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.4 *Desarrollo*

En la fase se lleva a cabo la implementación práctica de la maqueta del local de Mundo Tronic realizada en SketchUp hasta la programación y animación detallada del escenario en Unity. Se pone especial énfasis en la integración de modelos 3D, asegurando una representación atractiva del entorno virtual. Además, se desarrollarán scripts específicos para dotar de movimiento y dinamismo al jugador/ usuario dentro del entorno virtual, también la inserción de información

relevante y la ubicación de la empresa en el escenario, brindando a los usuarios una experiencia inmersiva y detallada. La fase de desarrollo también incluye la creación de animaciones que guiarán a los postulantes a través del proceso de selección, mostrando información sobre los distintos pasos y, en el proceso 3, proporcionando un enlace directo a un examen en Google Forms. Por otro lado, el flujo de trabajo establecido se basa en la metodología Scrumban, metodología híbrida que fusiona las características clave de Scrum y Kanban, ha sido adoptada para este proyecto con el propósito de optimizar la gestión y control de tareas. La implementación de los principios de Kanban se centra en la visualización y seguimiento de las tareas a lo largo del proyecto, mientras que la influencia de Scrum se refleja en las fases estratégicas de planificación y revisión. Además, la estructura de Scrum se utiliza para definir y priorizar el backlog, determinando así las historias de usuario e historias técnicas que constituyen las tareas esenciales para el desarrollo del sistema.

3.8.4.1 *Análisis de herramientas de desarrollo de realidad virtual no inmersiva*

El análisis comparativo entre Unity y Unreal Engine que muestra en su artículo (Federico et al., 2015, p 5) es de gran relevancia en el desarrollo de videojuegos y aplicaciones interactivas. En este apartado, se analiza las diferencias clave entre Unity y Unreal Engine, con el fin de aceptar el uso de una de las dos herramientas para el desarrollo del sistema de realidad virtual no inmersivo, esto se evidencia en la **Tabla 12-3**.

Tabla 12-3 : Análisis de herramientas Unity vs Unreal Engine

Herramientas	Adaptabilidad	Lenguaje de programación	Documentación	Licenciamiento	Asset Store	Personalización	Fluidez
Unity	Amplia compatibilidad con diversas plataformas	Uso de C# accesible para muchos	Clara	Versión gratuita	Gratis y Premium	Flexibilidad en ciertas áreas	Mayor
Unreal Engine	Amplia compatibilidad con diversas plataformas	Uso de C++	Desactualizada	Versión gratuita, pero se paga un porcentaje cuando el juego se lanza	Premium	Complejidad para configuraciones personalizadas	Menor

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Por otro lado, la **Ilustración 4-3**, señala (Federico et al., 2015, p 5) que, durante las pruebas de ejecución de aplicaciones de prueba de los videojuegos desarrollados, se observa una mayor

fluidez en Unity. Por lo que el presente Trabajo de Integración Curricular hace uso de la herramienta de desarrollo Unity.

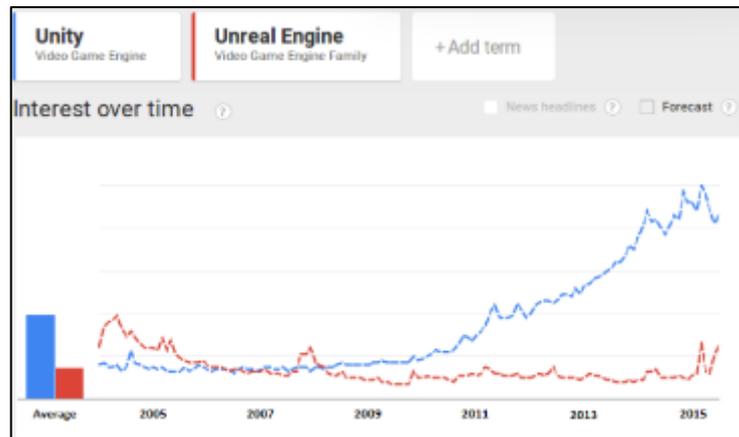


Ilustración 4-3: Unity vs Unreal Engine

Fuente: (Federico et al., 2015, p 5)

Además, (Teodoro Matos, 2023, p. 27-38) en su tesis titulada "Iluminación global dinámica a tiempo real y geometría virtualizada en el motor gráfico Unreal Engine", destaca varias desventajas significativas asociadas al uso del motor Unreal Engine; el proceso de adaptar modelos al sistema requiere una planificación previa, junto con costos de producción considerables. Además, los cálculos necesarios para la generación de mapas pueden ser costosos y prolongados, lo que a menudo implica realizar previos de baja calidad para facilitar la agilidad en el trabajo, sin tener una visualización precisa del resultado final. También resalta la aparición frecuente de artefactos y errores, especialmente en objetos complejos, lo cual puede afectar la calidad del renderizado.

La **Ilustración 5-3** presenta el maquetado de Mundo Tronic, utilizando la herramienta de modelado 3D SketchUp. Este modelo detallado ofrece una representación visual precisa de la estructura y disposición del proyecto, capturando fielmente cada aspecto real del local.



Ilustración 5-3: Maquetado de Mundo Tronic

Realizado por: Heady Silva, 2024.

La Ilustración 6-3 representa el examen de Google Forms que se integrará dentro del entorno de Unity como parte del sistema de realidad virtual no inmersivo. Al incorporar el examen en el entorno de Unity, los postulantes podrán acceder y completar la evaluación de conocimiento, parámetro relevante para la selección de personal en Mundo Tronic.

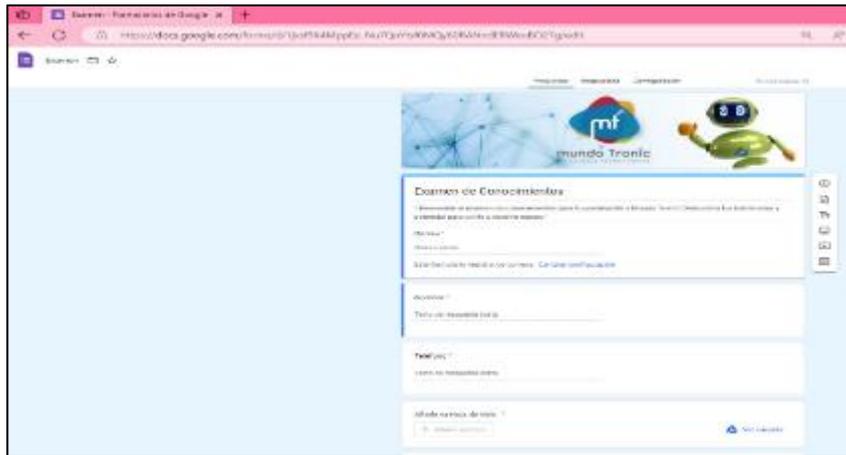


Ilustración 6-3: Prueba de conocimientos para el sistema de realidad virtual no inmersivo

Realizado por: Heady Silva, 2024.

- Estándares de codificación C#

Un estándar de codificación en el contexto de Visual Studio y el lenguaje C# es esencial para promover la consistencia y la calidad en el desarrollo de software, este conjunto de reglas y convenciones establece pautas claras para la escritura de código en C#, abordando aspectos como la nomenclatura de variables, el formato del código, el manejo de excepciones y otros elementos clave, de esta forma el equipo de desarrollo logra una mayor coherencia en el estilo de codificación, facilitando la colaboración, el mantenimiento y la comprensión del código a lo largo del tiempo, esto se puede evidenciar en la **Tabla 13-3**.

Tabla 13-3 : Estándares de codificación

Estándares de codificación C#			
Elemento	Estándar	Descripción	Ejemplo
Clases y funciones	UpperCamelCase &	Los nombres de clases y funciones se estructuran con letras mayúsculas y se separan mediante un guion bajo "_" al	

	Snake Case	final de cada palabra hasta completar el nombre completo de la clase o función.	Lógica_Npc
Métodos	lowerCamelCase	Los nombres de los métodos comienzan con minúscula, seguidos de mayúsculas para cada palabra subsiguiente.	validar Awake ();
Variables y atributos	Camel Case	La primera palabra se escribe en minúscula, y las palabras subsiguientes se inician con mayúscula.	movePlayer;

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Se representa el proceso de migración del maquetado de Mundo Tronic desde SketchUp hacia Unity, y así también con los demás elementos que formarán parte del escenario, que rodea al local de Mundo Tronic, como se puede evidenciar en la **Ilustración 7-3**.



Ilustración 7-3: Importación del maquetado Mundo Tronic a Unity

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Se muestran fragmentos de código fuente en cuanto a la implementación del sistema utilizada para dotar de movimiento y animación al personaje en el sistema de realidad virtual no inmersivo, así como para desplegar el mapa de la ubicación de la empresa Mundo Tronic. Estos detalles se pueden evidenciar en las **Ilustraciones 8-3** y **9-3**.

```
using System;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

@ Script de Unity (2 referencias de recurso) | 0 referencias
public class movimientojugador : MonoBehaviour
{
    private CharacterController _player;

    [SerializeField] private float _moveSpeed = 100;
    private Vector3 _axis, movePlayer;

    @ Mensaje de Unity | 0 referencias
    private void Awake()
    {
        _player = GetComponent<CharacterController>();
    }

    @ Mensaje de Unity | 0 referencias
    private void Update()
    {
        transform.Rotate(0, Input.GetAxis("Mouse X"), 0);
        _axis = new Vector3(Input.GetAxis("Horizontal"), 0, Input.GetAxis("Vertical"));
        if (_axis.magnitude > 1) _axis = transform.TransformDirection(_axis).normalized;
        else _axis = transform.TransformDirection(_axis);
        _player.Move(_axis * _moveSpeed * Time.deltaTime);
    }
}
```

Ilustración 8-3: Fragmento de código fuente del movimiento del jugador
Realizado por: Heady Silva, 2024.

```
using UnityEngine;

@ Script de Unity (2 referencias de recurso) | 0 referencias
public class LogicaNPC_CASAVERDE : MonoBehaviour
{
    public GameObject simboloMision;
    public GameObject panelNPC;
    public GameObject panelNPC_SN;
    public GameObject panelNPCMision;

    public bool jugadorCerca; //saber si el jugador esta cerca
    public bool aceptarMision; // si no
    // Start is called before the first frame update
    @ Mensaje de Unity | 0 referencias
    void Start()
    {
        //verifica el npc
        jugadorCerca = GameObject.FindGameObjectWithTag("Player");
        simboloMision.SetActive(true);
        panelNPC.SetActive(false);
    }

    // Update is called once per frame
    @ Mensaje de Unity | 0 referencias
    void Update()
    {
        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.X))
        {
            panelNPC.SetActive(false);
            panelNPC_SN.SetActive(true);
        }
    }
}
```

Ilustración 9-3: Fragmento de código fuente para iniciar el diálogo NPC del jugador
Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.5 Vistas del modelo 4+1

A continuación, se muestran las cinco vistas del modelo 4+1, este modelo proporciona una perspectiva integral que incluye múltiples dimensiones, permitiendo una comprensión profunda de diferentes aspectos del sistema. Cada vista ofrece una representación única del sistema de realidad virtual no inmersivo. Mediante esta metodología, se logra la comprensión del sistema en su totalidad.

3.8.5.1 Vista lógica

Se representa la funcionalidad que el sistema en la **Ilustración 10-3**, la misma que pertenece a un diagrama de clases de la vista lógica.

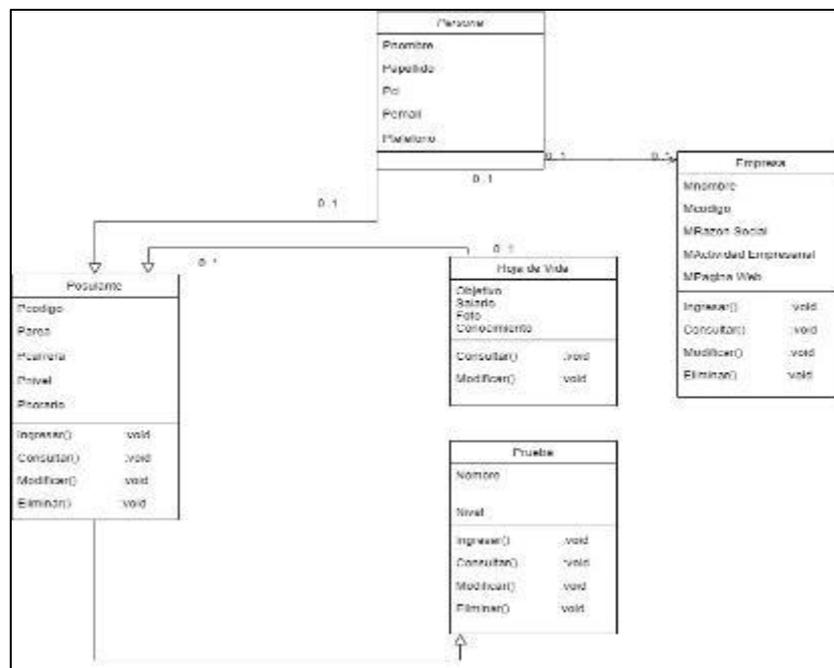


Ilustración 10-3: Diagrama de clases Mundo Tronic- postulantes

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.5.2 Vista de proceso

Se visualiza el flujo de trabajo detallado de los aspectos operativos y de negocio de los componentes que integran el mismo, se muestra un diagrama de secuencia de la Vista de proceso en la **Ilustración 11-3**.

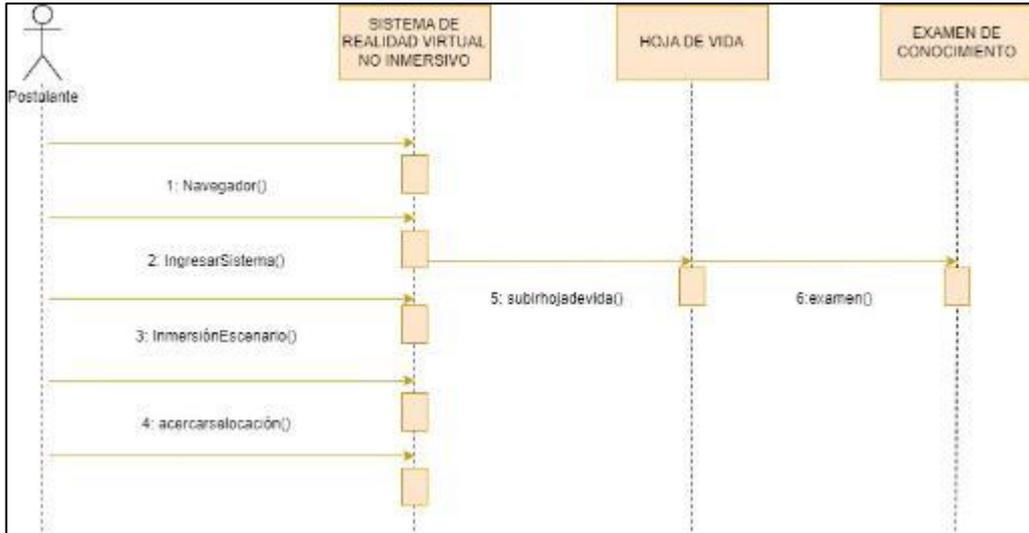


Ilustración 11-3: Diagrama de secuencia del sistema

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.5.3 Vista de desarrollo

Se muestra la estructura del sistema detallado en un diagrama de paquetes, que pertenece a la Vista de desarrollo en la **Ilustración 12-3**.

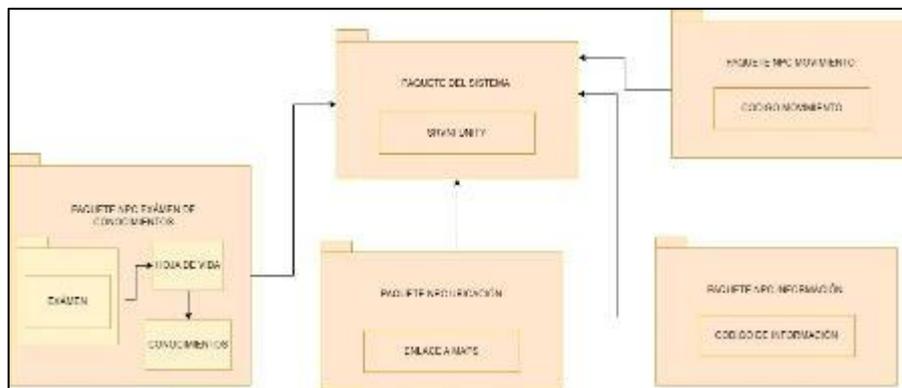


Ilustración 12-3: Diagrama paquetes del sistema

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.5.4 Vista física

La vista física se puede evidenciar en la **Ilustración 13-3** la implementación del sistema.

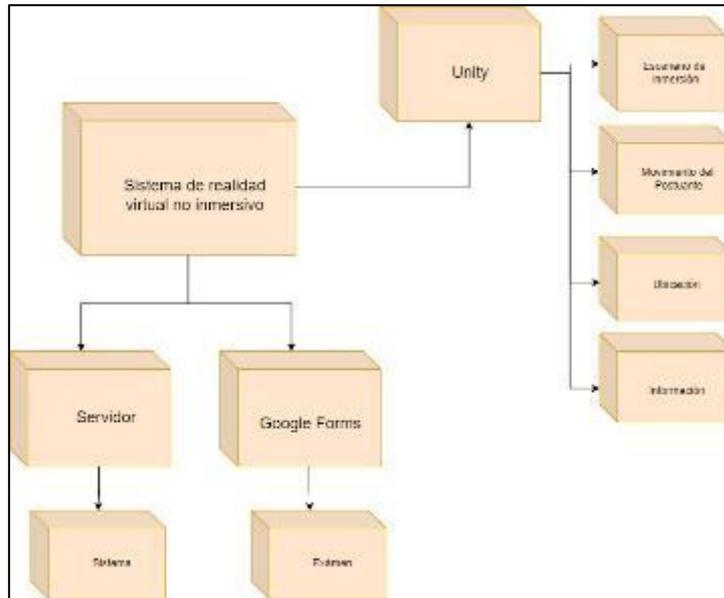


Ilustración 13-3: Diagrama de implementación del sistema

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.5.5 Vista de escenarios

Su función principal radica en actuar como un punto de convergencia que une las otras cuatro vistas (lógica, proceso, física y desarrollo) se visualiza en la **Ilustración 14-3**.

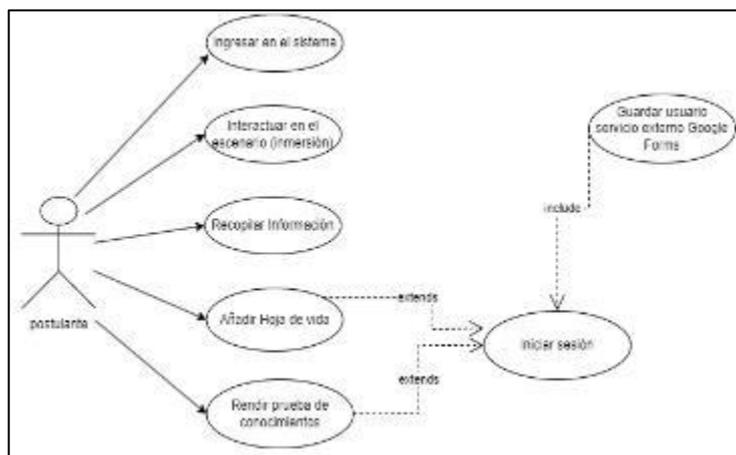


Ilustración 14-3: Diagrama de casos de uso del sistema

Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.6 Pruebas

Al completar la tarea, por consiguiente, se tiene la fase de "Pruebas", para confirmar que se ha finalizado de manera adecuada en el proceso de desarrollo, marcando así la conclusión de la tarea mediante la implementación del tablero Kanban. En el proceso de pruebas, se hace uso de la herramienta Unity Runner para realizar pruebas unitarias y sistema. En la **Ilustración 15-3** se presentan los test en código fuente para pruebas unitarias y de sistema en la herramienta de desarrollo Visual Studio, en la **Ilustración 16-3** los parámetros listos antes de ser ejecutados, mientras que en la **Ilustración 17-3** se evidencian los resultados de las pruebas ejecutadas, lo que culmina en la fase de Despliegue.

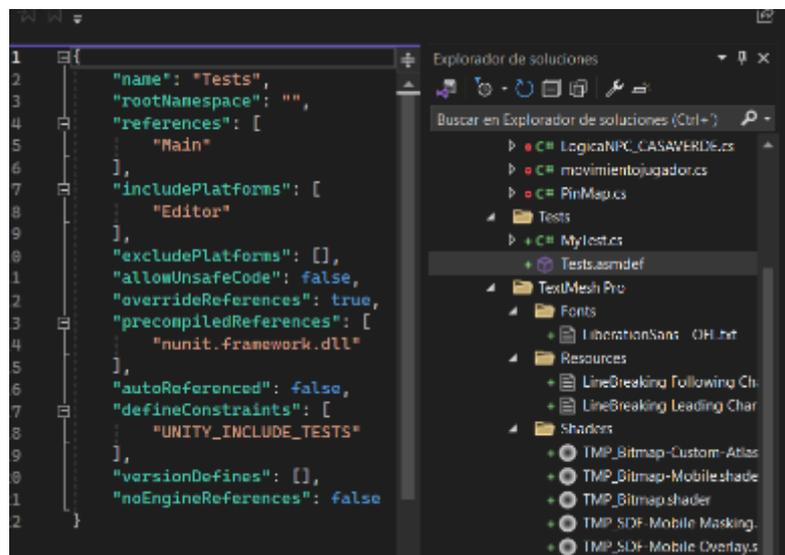


Ilustración 15-3: Fragmento de código fuente de pruebas unitarias y de sistema
Realizado por: Heady Silva, 2024.

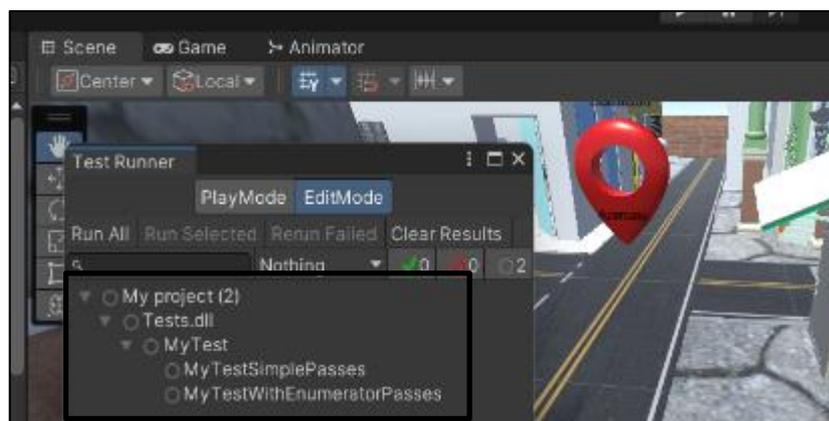


Ilustración 16-3: Escenario de pruebas Test Unity Runner antes de ejecución
Realizado por: Heady Silva, 2024.

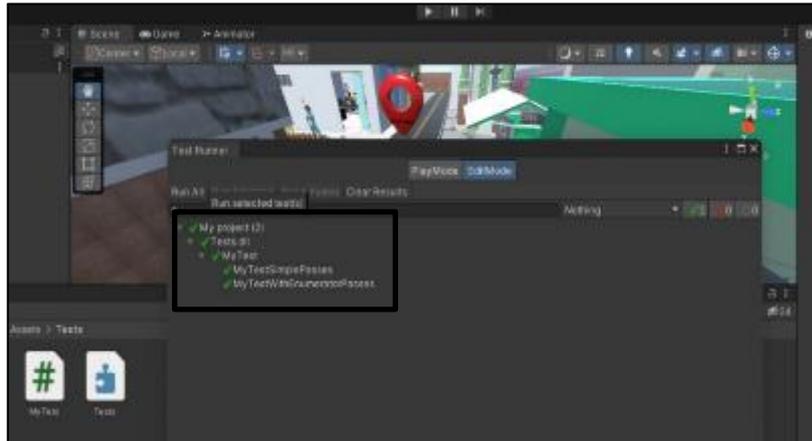


Ilustración 17-3: Pruebas Test Unity Runner ejecutadas

3.8.7 Despliegue

Las interfaces del sistema de realidad virtual no inmersivo fueron conceptualizadas en colaboración con el cliente, y posteriormente, las interfaces de usuario fueron aprobadas. Para obtener una visión más detallada de las interfaces del sistema, se pueden consultar en el **Anexo H**. A continuación, se presentan las interfaces más destacadas que fueron acordadas con el cliente y se evidencian en las **Ilustraciones 18-3 y 19-3**.

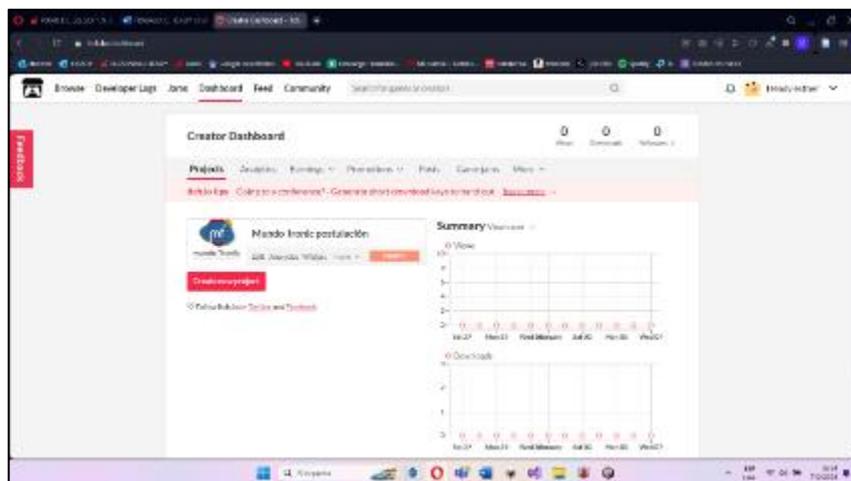


Ilustración 18-3: Sistema desplegado en <https://itch.io>
Realizado por: Heady Silva, 2024.

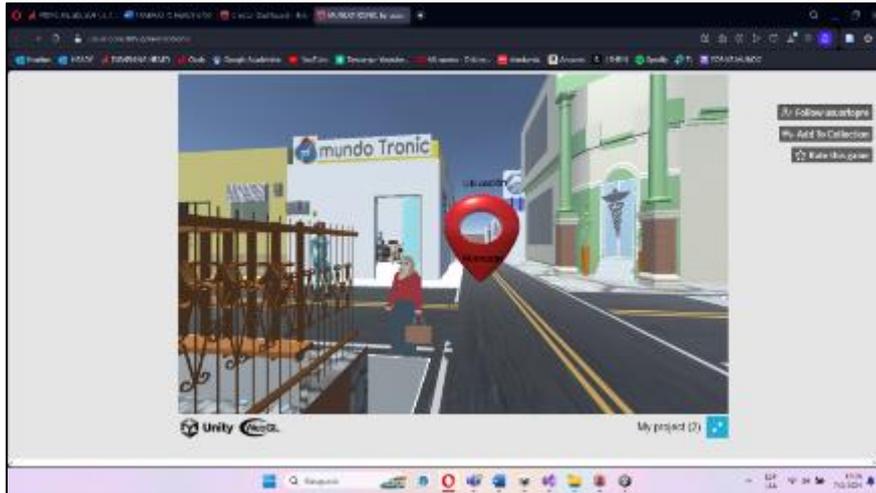


Ilustración 19-3: Inmersión dentro del sistema de realidad virtual no inmersivo
Realizado por: Heady Silva, 2024.

3.8.8 Terminado

Una vez que las tareas se han llevado a cabo de manera exitosa, cumpliendo con los requisitos establecidos para la aplicación, se procede a finalizar el sistema de realidad virtual no inmersivo, asegurándose de haber completado todas las tareas. Scrumban, al heredar el flujo de procesos adecuado de Kanban, mantiene la condición de que una tarea no puede avanzar al siguiente estado si no ha sido finalizada correctamente. Las tareas se han concluido con éxito dándose "Terminado", como se puede observar en las **Ilustraciones 20-3** y **21-3**.



Ilustración 20-3: Tareas terminadas según el tablero Kanban
Realizado por: Heady Silva, 2024.

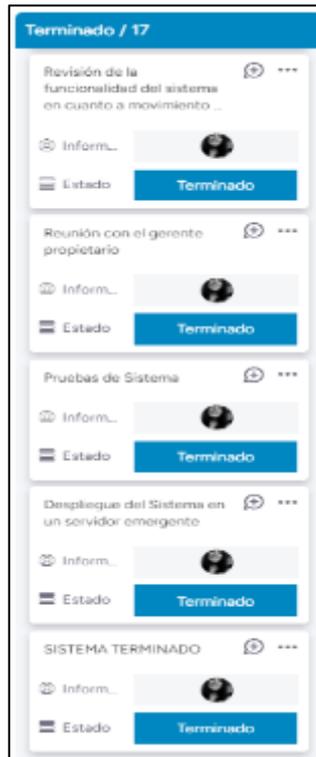


Ilustración 21-3: Tareas terminadas
 Realizado por: Heady Silva, 2024.

El presente Trabajo de Integración Curricular, alberga el código fuente del sistema en la siguiente dirección de GitHub: <https://github.com/Headyesther/C-digo-Fuente.git> ,como se puede visualizar en la **Ilustración 22-3**.

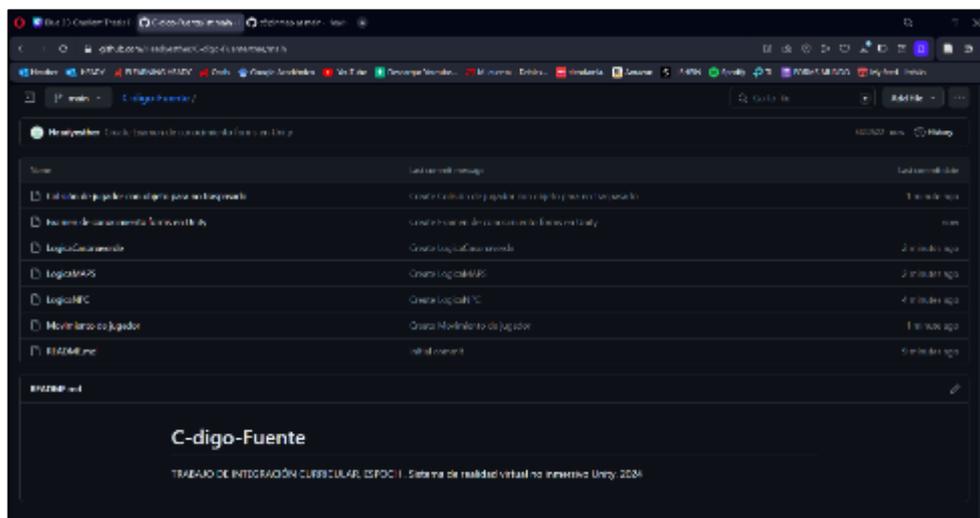


Ilustración 22-3: Código fuente del sistema de realidad virtual no inmersivo en GitHub
 Realizado por: Heady Silva, 2024

Por otro lado, el sistema de realidad virtual no inmersivo se encuentra alojado en Itch.io en la siguiente dirección: <https://usuariopre.itch.io/mundotronic>, lo cual se evidencia en la **Ilustración 23-3**.

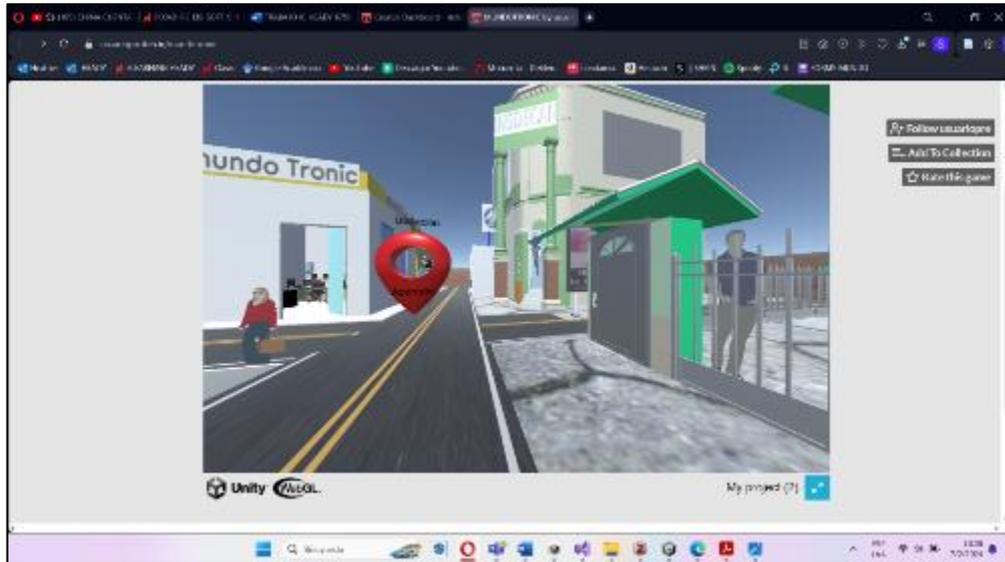


Ilustración 23-3: Sistema desplegado
Realizado por: Heady Silva, 2024.

CAPÍTULO IV

4 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los resultados de implementar el sistema de realidad virtual no inmersivo para la empresa Mundo Tronic. Se evaluó la característica de Usabilidad en cuanto a las características de “Facilidad de Aprendizaje” y “Facilidad de Uso”, utilizando la norma ISO/IEC 25010.

4.1.1 *Medición de facilidad de aprendizaje*

Las respuestas a estas preguntas se basan en una escala de Likert que va desde "Totalmente en Desacuerdo" hasta "Totalmente de Acuerdo", donde la ponderación de "Totalmente en Desacuerdo" corresponde a 0% y "Totalmente de Acuerdo" es 100%. Además, según señala (Echauri 2013, p.5) la distribución equitativa de las respuestas, subrayando la importancia de contar con 5 preguntas para lograr un equilibrio de evaluación. También señala que la notación numérica puede variar según se requiera. Información más detallada sobre estos aspectos se encuentra en la **Tabla 14-4**.

Tabla 14-4 : Cuestionario USE para medir la “Facilidad de Aprendizaje”

Característica	Cuestionario aplicado	Opciones de Respuesta	Preguntas
Facilidad de Aprendizaje	USE Questionnaire: Usefulness, Satisfaction, and Ease of Use	De 1 a 5 según Likert, donde 1 representa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.	¿Aprendí a usarlo rápidamente?
			¿Recuerdo fácilmente cómo usarlo?
			¿Es fácil aprender a usarlo?
			¿Rápidamente me volví hábil con él?
			¿Puedo usarlo sin instrucciones escritas?

Realizado por: Heady Silva, 2024.

4.1.2 *Medición de facilidad de uso*

Las respuestas a estas preguntas se basan en una escala de Likert que va desde "Totalmente en Desacuerdo" hasta "Totalmente de Acuerdo", donde la ponderación de "Totalmente en

Desacuerdo" corresponde a 0% y "Totalmente de Acuerdo" es 100%. Además, según señala (Echauri 2013, p.5) la distribución equitativa de las respuestas, subrayando la importancia de contar con 5 preguntas para lograr un equilibrio de evaluación. También señala que la notación numérica puede variar según se requiera. Información más detallada sobre estos aspectos se encuentra en la **Tabla 15-4**.

Tabla 15-4 : Cuestionario USE para medir la “Facilidad de Uso”

Característica	Cuestionario aplicado	Opciones de Respuesta	Preguntas
Facilidad de Uso	USE Questionnaire: Usefulness, Satisfaction, and Ease of Use	De 1 a 5 según Likert, donde 1 representa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.	¿Es fácil de usar?
			¿Requiere la menor cantidad de pasos posibles para lograr lo que quiero hacer con él?
			¿Puedo usarlo con éxito cada vez?
			¿Es flexible?
			¿No noto ninguna inconsistencia al usarlo?

Realizado por: Heady Silva, 2024.

4.2 Análisis descriptivo

En el presente Trabajo de Integración Curricular proporciona un análisis detallado de los resultados obtenidos durante la evaluación de la usabilidad en cuanto a “Facilidad de Aprendizaje” y la “Facilidad de Uso” del sistema de realidad virtual no inmersivo en la empresa Mundo Tronic, sentando las bases para conclusiones fundamentadas y recomendaciones prácticas.

4.2.1 Resultados de usabilidad

En esta sección, se presentan los resultados derivados de la implementación de la entrevista estructurada destinada a evaluar la “Usabilidad” respecto al sistema de realidad virtual no inmersivo. Los 12 miembros de la empresa de Telecomunicaciones Mundo Tronic participaron en esta entrevista, la cual se llevó a cabo a través de la plataforma "Google Forms" para permitir respuestas digitales. La aplicación de los cuestionarios tuvo lugar desde el 19 de enero hasta el 21 de enero de 2024. Los datos resultantes se han categorizado según las características de “Facilidad de Aprendizaje” y “Facilidad de Uso”.

4.2.2 Usabilidad en cuanto a facilidad de aprendizaje

Se ofrece una descripción detallada de los resultados vinculados a la característica de “Facilidad de Aprendizaje”, que comprende 5 preguntas. La calificación de estas preguntas se realizó mediante una escala de Likert que abarca de 1 a 5, donde 1 representa "Totalmente en Desacuerdo" y 5 indica "Totalmente de Acuerdo". Se detalla a profundidad en la **Tabla 16-4**.

Tabla 16-4 : Tabulación de “Facilidad de Aprendizaje”

Facilidad de Aprendizaje												
Preguntas	Respuestas											
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
¿Aprendí a usarlo rápidamente?	5	4	3	4	5	5	4	5	5	5	4	5
¿Recuerdo fácilmente cómo usarlo?	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5
¿Es fácil aprender a usarlo?	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
¿Rápidamente me volví hábil con él?	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5
¿Puedo usarlo sin instrucciones escritas?	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5

Realizado por: Heady Silva, 2024.

La **Tabla 17-4** proporciona un análisis descriptivo de los resultados asociados a la característica de “Facilidad de Aprendizaje”. En esta tabla, se muestra la media de los puntajes de cada pregunta, representando el promedio de las respuestas. Estos cálculos fueron efectuados mediante fórmulas estadísticas utilizando la herramienta "Microsoft Excel". Por otro lado, el cuestionario resultante se administró al personal de la empresa, compuesto por 12 personas.

Tabla 17-4 : Análisis descriptivo de “Facilidad de Aprendizaje”

Característica	Pregunta	Resultados	
		Media	Desviación estándar
Facilidad de Aprendizaje	¿Aprendí a usarlo rápidamente?	4,5	0,67
	¿Recuerdo fácilmente cómo usarlo?	4,83	0,38
	¿Es fácil aprender a usarlo?	4,75	0,45
	¿Rápidamente me volví hábil con él?	4,75	0,45
	¿Puedo usarlo sin instrucciones escritas?	4,83	0,38
	Total	4,73	0,47

Realizado por: Heady Silva, 2024.

4.2.3 Usabilidad en cuanto a facilidad de uso

Se ofrece una descripción detallada de los resultados vinculados a la subcaracterística de comodidad, que comprende 5 preguntas. La calificación de estas preguntas se realizó mediante una escala de Likert que abarca de 1 a 5, donde 1 representa "Totalmente en Desacuerdo" y 5 indica "Totalmente de Acuerdo". Se detalla a profundidad en la **Tabla 18-4**.

Tabla 18-4 : Tabulación de “Facilidad de Uso”

Facilidad de Uso												
Preguntas	Respuestas											
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
¿Es fácil de usar?	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
¿Requiere la menor cantidad de pasos posibles para lograr lo que quiero hacer con él?	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5
¿Puedo usarlo con éxito cada vez?	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3
¿Es flexible?	4	5	4	5	5	4	4	5	3	5	5	5
¿No noto ninguna inconsistencia al usarlo?	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Realizado por: Heady Silva, 2024.

La **Tabla 19-4** proporciona un análisis descriptivo de los resultados asociados a la característica de “Facilidad de Uso”. En esta tabla, se muestra la media de los puntajes de cada pregunta, representando el promedio de las respuestas. Estos cálculos fueron efectuados mediante fórmulas estadísticas utilizando la herramienta "Microsoft Excel". Por otro lado, el cuestionario resultante se administró al personal de la empresa, compuesto por 12 personas.

Tabla 19-4 : Análisis descriptivo de “Facilidad de Uso”

Característica	Pregunta	Resultados	
		Media	Desviación estándar
Facilidad de Uso	¿Es fácil de usar?	4,92	0,28
	¿Requiere la menor cantidad de pasos posibles para lograr lo que quiero hacer con él?	4,83	0,38
	¿Puedo usarlo con éxito cada vez?	4,75	0,62
	¿Es flexible?	4,50	0,67
	¿No noto ninguna inconsistencia al usarlo?	4,92	0,28

	Total	4,78	0,45
--	--------------	------	------

Realizado por: Heady Silva, 2024.

4.2.4 Nivel de usabilidad del usuario con el sistema en cuanto facilidad de aprendizaje

La evaluación del grado de satisfacción del usuario respecto a la utilización del sistema de realidad virtual no inmersivo se llevó a cabo mediante el cálculo de la media ponderada de la característica de Usabilidad. Esta media se derivó de los puntajes obtenidos de la subcaracterística "Facilidad de Aprendizaje", se detalla en la **Tabla 4-3**, donde la media ponderada resultante, con un valor de 4,73 en "Facilidad de Aprendizaje", es decir $4,73 = 94,6\%$, como se muestra en la **Tabla 6-3**. Todos estos cálculos se realizaron mediante fórmulas estadísticas utilizando la herramienta "Microsoft Excel".

Se muestra en la **Tabla 20-4** los resultados que se obtuvo de las mediciones realizadas a la subcaracterística utilidad referente a la calidad de uso.

Tabla 20-4 : Resultados Usabilidad en "Facilidad de Aprendizaje"

Variable a medir	Subcaracterística	Media ponderada (/5)	Media ponderada porcentual
Usabilidad	Facilidad de Aprendizaje	4,73	94,6%

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Con el fin de visualizar y comunicar la evaluación del sistema, la **Ilustración 1-4**, brinda una representación visual de la puntuación de "Facilidad de Aprendizaje", la cual obtuvo un puntaje promedio de 4,73 sobre 5 en escala de Likert, también se muestra la media del sistema donde, la puntuación 4,73 alcanzada supera la media ponderada de 3.

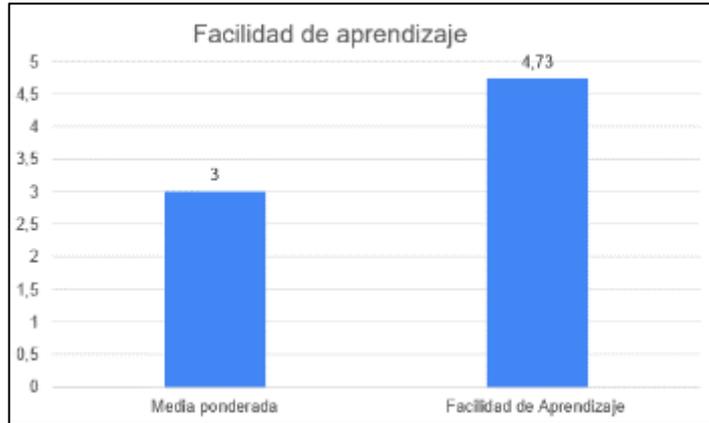


Ilustración 1-4: Usabilidad en cuanto a “Facilidad de Aprendizaje”

Realizado por: Heady Silva, 2024.

4.2.5 Nivel de usabilidad del usuario con el sistema en cuanto a facilidad de uso

La evaluación del grado de satisfacción del usuario respecto a la utilización del sistema de realidad virtual no inmersivo se llevó a cabo mediante el cálculo de la media ponderada de la característica de satisfacción. Esta media se derivó de los puntajes obtenidos de la característica "Usabilidad", se detalla en la **Tabla 4-3**, donde la media ponderada resultante, con un valor de 4,78 en “Facilidad de Uso”, es decir $4,78 = 97,4\%$, como se muestra en la **Tabla 6-3**. Todos estos cálculos se realizaron mediante fórmulas estadísticas utilizando la herramienta "Microsoft Excel".

Se muestra en la **Tabla 21-4** los resultados que se obtuvo de las mediciones realizadas a la subcaracterística comodidad referente a la calidad de uso.

Tabla 21-4 : Resultados Usabilidad en “Facilidad de Uso”

Variable a medir	Subcaracterística	Media ponderada (5)	Media ponderada porcentual
Usabilidad	Facilidad de Uso	4,78	95,6%

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Con el fin de visualizar y comunicar la evaluación del sistema, la **Ilustración 1-4**, brinda una representación visual de la puntuación de "Facilidad de Aprendizaje", la cual obtuvo un puntaje promedio de 4,78 sobre 5 en escala de Likert, también se muestra la media del sistema donde, la puntuación 4,78 alcanzada supera la media ponderada de 3.

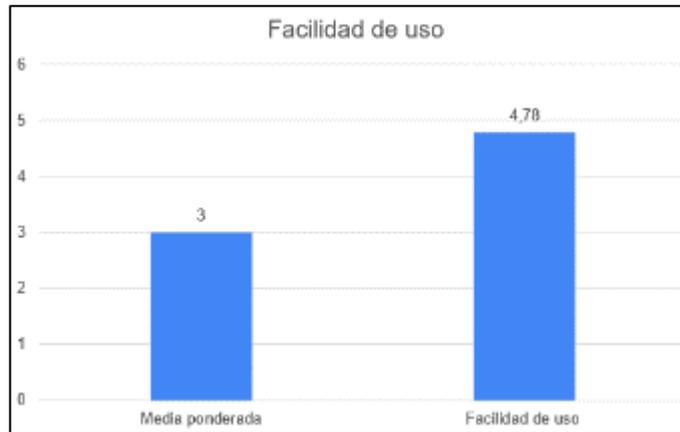


Ilustración 2-4: Usabilidad en cuanto a “Facilidad de Uso”
Realizado por: Heady Silva, 2024.

4.2.6 Nivel de usabilidad del usuario ante el sistema de realidad virtual no inmersivo

La **Tabla 22-4**, muestra la media ponderada de “Facilidad de Aprendizaje” dando un resultado de 4,73 sobre 5, y “Facilidad de Uso” un valor de 4,78 sobre 5, lo cual refleja que el sistema de realidad virtual no inmersivo supera la “Usabilidad” “Neutro” como valor 3. Además, se obtiene un valor porcentual en cuanto a “Facilidad de Aprendizaje” 94,6% y “Facilidad de Uso” 95,6%. Por lo tanto, la media ponderada de ambas da un valor de Usabilidad del 95,10%. Por lo tanto, el porcentaje de la “Usabilidad” del usuario con respecto al sistema de realidad virtual no inmersivo, dicho valor corresponde al 95,10%.

Tabla 22-4 : Resultados de “Usabilidad”

Variable a medir	Características	Media puntaje (/5)	Ponderación / Porcentaje	Media ponderada
Usabilidad	Facilidad de Aprendizaje	4,73	94,6%	95,10%
	Facilidad de Uso	4,78	95,6%	

Realizado por: Heady Silva, 2024.

4.3 Análisis inferencial

En el presente Trabajo de Integración Curricular se aplican 2 pruebas inferenciales para examinar la usabilidad del sistema de realidad virtual no inmersivo desarrollado para la empresa Mundo Tronic. Estas pruebas se centran en contrastar las medias de las respuestas de los usuarios con respecto a usabilidad, como la “Facilidad de Aprendizaje” y la “Facilidad de Uso”, utilizando la herramienta estadística RStudio y la prueba de Wilcoxon.

Por otro lado, una vez señaladas las subcaracterísticas de Usabilidad, “Facilidad de Aprendizaje” y “Facilidad de Uso” que se mencionan en el CAPÍTULO III, se indica la media del sistema “Neutro” (puntuación media 3), donde, el valor antes mencionado en este Trabajo de Integración Curricular representa una “Usabilidad” referencial promedio del sistema de realidad virtual no inmersivo.

4.3.1 Análisis de la prueba Wilcoxon en facilidad de aprendizaje

Menciona (Ortega Páez et al., 2021, p2) que la Prueba de Wilcoxon se basa en clasificar las diferencias entre los pares de observaciones, en conjuntos de datos que no siguen una distribución normal. Luego, evalúa si hay evidencia suficiente para decir que las dos condiciones que se está comparando son diferentes. En la **Ilustración 3-4** se presenta la aplicación de la Prueba de Wilcoxon a las muestras de los promedios de respuestas de las 12 personas encuestadas en cuanto a “Facilidad de Aprendizaje” mediante el uso del lenguaje RStudio.

Las hipótesis planteadas para la Facilidad de Aprendizaje del sistema:

- H_0 = La usabilidad del sistema de realidad virtual no inmersivo es equivalente a la media 3.
- H_1 = La usabilidad del sistema de realidad virtual no inmersivo es distinta a la media 3.

```
> facilidadaprendizaje = c(5.0,4.6,4.6,4.6,4.6,4.6,4.6,4.4,5.0,4.8,5.0,4.6,5.0)
> facilidadaprendizaje
[1] 5.0 4.6 4.6 4.6 4.6 4.6 4.4 5.0 4.8 5.0
[11] 4.6 5.0
> wilcox.test(facilidadaprendizaje, mu=3)

      wilcoxon signed rank test with continuity
      correction

data:  facilidadaprendizaje
V = 78, p-value = 0.002113
```

Ilustración 3-4: Wilcoxon en cuanto a “Facilidad de Aprendizaje”

Realizado por: Heady Silva, 2024.

La prueba de Wilcoxon aplicada a las medias de las 5 preguntas de la característica de “Facilidad de Aprendizaje” da como resultado que el valor de probabilidad (p-value) 0.002 este valor es inferior al nivel de significancia de 0.05 por lo cual se optó por rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1).

4.3.2 Análisis de la prueba Wilcoxon en facilidad de uso

Menciona (Ortega Páez et al., 2021, p2) que la Prueba de Wilcoxon se basa en clasificar las diferencias entre los pares de observaciones, en conjuntos de datos que no siguen una distribución normal. Luego, evalúa si hay evidencia suficiente para decir que las dos condiciones o momentos de tiempo que estás comparando son diferentes. En la **Ilustración 4-4** se presenta la aplicación de la Prueba de Wilcoxon a las muestras de los promedios de respuestas de las 12 personas encuestadas en cuanto a “Facilidad de Uso” mediante el uso del lenguaje RStudio.

Las hipótesis planteadas para la Facilidad de Uso del sistema:

- H_0 = La usabilidad del sistema de realidad virtual no inmersivo es equivalente a la media 3.
- H_1 = La usabilidad del sistema de realidad virtual no inmersivo es distinta a la media 3.

```
> facilidaduso = c(4.6,5.0,4.8,5,5,4.4,4.8,4.8,4.4,5,4.6)
> facilidaduso
[1] 4.6 5.0 4.8 5.0 5.0 4.4 4.8 4.8 4.4 5.0
[11] 4.6
> wilcox.test(facilidaduso, mu=3)

      wilcoxon signed rank test with continuity correction

data:  facilidaduso
V = 66, p-value = 0.003583
```

Ilustración 4-4: Wilcoxon en cuanto a “Facilidad de Uso”

Realizado por: Heady Silva, 2024.

La prueba de Wilcoxon aplicada a las medias de las 5 preguntas de la característica de “Facilidad de Uso” da como resultado que el valor de probabilidad (p-value) 0.003 este valor es inferior al nivel de significancia de 0.05 por lo cual se optó por rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1).

Finalmente, al aplicar la prueba de Wilcoxon aplicada a las muestras de datos de la subcaracterísticas de Satisfacción, “Utilidad y “Comodidad” dieron como resultado en el caso de " Facilidad de Aprendizaje” p-value de 0.002 indicó una diferencia significativa en cuanto al valor 0.05, lo que respalda la afirmación de que el promedio de la muestra es diferente al valor promedio

de usabilidad establecido en 3, aceptando la Hipótesis alternativa (H_1). De manera similar, para la subcaracterística de "Facilidad de Uso" p-value de 0.003 refuerza la conclusión de que existe una diferencia significativa en cuanto al valor 0.05. En este caso, también se rechazó la hipótesis nula (H_0), respaldando la idea de que el promedio de la muestra es diferente al valor promedio de usabilidad establecido en 3, aceptando la Hipótesis alternativa (H_1). Por lo tanto, el sistema de realidad virtual no inmersivo ha tenido un impacto positivo por parte de los usuarios tanto en "Facilidad de Aprendizaje" como en "Facilidad de Uso".

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La entrevista que se llevó a cabo con el Gerente de la empresa Mundo Tronic proporcionó una comprensión detallada de los requisitos y necesidades específicas que el sistema de realidad virtual no inmersivo debe abordar, así como el proceso actual que llevan a cabo ante la apertura de una vacante.
- El análisis entre las herramientas Unity y Unreal Engine permitió seleccionar a Unity en cuanto a su fluidez, al licenciamiento gratuito, store gratuito, documentación clara, para el desarrollo del sistema de realidad virtual no inmersivo, además la metodología Scrumban permitió desarrollar cada una de las fases del sistema de realidad virtual no inmersivo, como se había planteado.
- La evaluación de la usabilidad del sistema de realidad virtual no inmersivo conformada y adaptada por el cuestionario USE donde se midió la característica de Facilidad de Aprendizaje y Facilidad de Uso, se obtuvo el resultado que alcanzó un valor de 95,10% de “Usabilidad”.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda implementar un plan de actualización, que incluya la recopilación de retroalimentación de los usuarios y la evaluación de posibles mejoras en la interfaz y la experiencia general del usuario ante el sistema de realidad virtual no inmersivo.
- En caso de cambios en los procesos de selección de Mundo Tronic, ajustar el sistema de realidad virtual no inmersivo con las necesidades de la empresa.
- Finalmente, se recomienda investigar el área de desarrollo de Unity y sus futuras actualizaciones con el propósito de identificar nuevas funcionalidades y mejoras que puedan aplicarse al sistema de realidad virtual no inmersivo.

GLOSARIO

RA: Fusión de elementos virtuales y reales.

RV: Diseña entornos virtuales e inmersivos.

RVI: Entorno de experiencias inmersivas.

RVNI: Proporciona experiencias virtuales sin total inmersión.

BPMN: Modelo y Notación de procesos de Negocio.

BIBLIOGRAFÍA

1. **AL-TAHAT, K. S.** "Arabic Translation, Cultural Adaptation and Psychometric Validation of the Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ)". *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 37, n.º 19, (2021), págs. 1815-1822. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1913844>
2. **A.M, L.** *USE Questionnaire: Usefulness, Satisfaction, and Ease of use*. [En línea]. 2001. [Consulta: 2024-05-28]. Disponible en: <https://garyperلمان.com/quest/quest.cgi?form=USE>
3. **ALVARADO, Y., JOFRÉ, N., ROSAS, M., & GUERRERO, R.** "Aplicaciones de Realidad Virtual y Realidad Aumentada como soporte a la enseñanza del Dibujo Técnico". *Revista de Tecnología Educativa*, vol. 9, n.º 10, (2019), págs. 9-10.
4. **ALVARADO ROJAS, L. N., & GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ, H.** "Marco de trabajo basado en BPM y Design Sprint para el proceso de control de suministros de producción en granja de la empresa Chimú Agropecuaria año 2021" [UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO]. 2022. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/9685>
5. **BALTAZAR MACHACA, S. D.** *Inventario y gestión de ventas de equipos tecnológicos, caso: Visión Tecnológica* [En línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS. 2021. [Consulta: 2023-11-01]. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/28769>
6. **BONET CORTÉS, E.** *Desarrollo de un videojuego de lucha en Unity* [En línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad Politécnica de València. 2019. [Consulta: 2023-10-29]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/124354>
7. **CAREGUA ALVARIO, L. R., & FREIRE COBO, L.** *Implementación de metodología ágil en la gestión de proyectos en una fábrica de software en la ciudad de Guayaquil* [En línea]. (Trabajo de titulación) (Técnico). ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL. 2021. [Consulta: 2023-11-02]. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/53615>

8. **CASTRO, M. F. G.** "La gestión de talento humano y su influencia en el desempeño laboral para el éxito de las empresas". *Polo del Conocimiento* [en línea], vol. 6, n.º 8, (2021), Artículo 8. [Consulta: 2023-10-21]. Disponible en: <https://doi.org/10.23857/pc.v6i8.2942>
9. **COMPARCINI, D., SIMONETTI, V., GALLI, F., SALTARELLA, I., ALTAMURA, C., TOMIETTO, M., DESAPHY, J.-F., & CICOLINI, G.** "Immersive and Non-Immersive Virtual Reality for Pain and Anxiety Management in Pediatric Patients with Hematological or Solid Cancer: A Systematic Review". *Cancers* [en línea], vol. 15, n.º 3, (2023), Artículo 3. [Consulta: 2023-10-24]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cancers15030985>
10. **CUARTERO ROMERO, D.** *El proceso de diseño de experiencia de usuario e interfaz de usuario en un videojuego. Caso de estudio Sunwalkers* [En línea]. (Trabajo de fin de grado). Universitat Politècnica de València. 2022. [Consulta: 2023-10-24]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/190122>
11. **DE LA HOZ VANEGAS, M. E., JIMÉNEZ PAREDES, S. M., RAPELO RUDAS, L. C., LUQUE VALDERRAMA, M., & MAESTRE DAZA, D. E.** *Estrategias de mejoramiento en el proceso de selección del personal en la empresa Todomar CHL S.A.S* [En línea]. (Trabajo de titulación) (Técnico). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. 2023. [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/55988>
12. **ECHAURI, A. M. F.** *La Escala de Likert en la evaluación docente: Acercamiento a sus características y principios metodológicos* [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 2013. [Consulta: 2024-01-19]. Disponible en: <https://ri.ujat.mx/handle/20.500.12107/2706>
13. **EGEA CANALES, M. J.** *Desarrollo de un videojuego con Unreal Engine 4* [En línea]. Universidad de Alicante. 2015. [Consulta: 2024-02-18]. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/49409>
14. **ESCANDÓN CAMAS, W. P.** *Desarrollo de un portal web para el manejo y registro de la información en la institución educativa Adolfo Kolping utilizando la metodología Scrumban* [En línea]. (Trabajo de titulación) (Técnico). ESPOCH. 2021. [Consulta: 2023-10-16]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/19235>
15. **ESPINOZA MALLQUE, K. B., & MONTALVO CERRON, J. C.** *Gestión del talento humano y desempeño laboral del personal administrativo de la Zona Registral N° VIII-Sede*

Huancayo en tiempos de Covid [En línea]. (Trabajo de titulación) (Técnico). Universidad Continental. 2021. [Consulta: 2023-11-14]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/10409>

16. **FIGUEROA PENILLA, D. S.** Técnicas de gestión empresarial [Trabajo de grado]. UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA. 2018. [Consulta: 2023-10-21]. Disponible en: <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/18027>

17. **FUENTES DEL BURGO, J., & PÉREZ, M. Á.** "Análisis comparativo de la herramienta tablero en las metodologías ágiles Scrum, Kanban y Scrumban en proyectos de software". *Revista de Gestión de Proyectos*, vol. 5, n.º 26, (2022), pág. 12.

18. **GARCÍA BRAVO, S.** *Realidad virtual semi-inmersiva y videojuegos en los programas de rehabilitación cardiaca en pacientes con cardiopatía isquémica en fase II* [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Rey Juan Carlos. 2021. [Consulta: 2023-10-25]. Disponible en: <https://eciencia.urjc.es/handle/10115/19949>

19. **GARCÍA OLAECHEA, M. E., & PARIONA PARIONA, E. G.** *Aplicación de «Google Forms» para mejorar la gestión de procesos productivos en estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa «San Luis Gonzaga» de Ica - 2018* [En línea]. (Trabajo de titulación) (Técnico). UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA. 2019. [Consulta: 2023-10-31]. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2426>

20. **GONZÁLEZ MOYA, I.** *Desarrollo de una herramienta de enseñanza con Unity* [En línea]. (Trabajo de fin de grado) (Técnico). Universidad Carlos III de Madrid. 2019. [Consulta: 2023-10-29]. Disponible en: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/29909>

21. **GONZÁLEZ-VÁZQUEZ, K. Y., ROMÁN-CORTEZ, K. R., & BERMEO-FUENTES, M. A.** "La gestión de talento humano y su influencia en la satisfacción y productividad laboral en la empresa privada". *Dominio de las Ciencias*, vol. 7, n.º 3, (2021), Artículo 3. Disponible en: <https://doi.org/10.23857/dc.v7i3.2047>.

22. **GUAMÁN PALATE, V. E., & MIRANDA TOCTE, J. P.** *Desarrollo de un sistema informático para la gestión de información de la Liga Deportiva parroquial Licán utilizando la metodología scrumban* [En línea]. (Trabajo de fin de grado) (Licenciatura). Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. 2020. [Consulta: 2024-01-28]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7066>

23. **HERMOSILLA AGUIRRE, O. L., & SALVADOR CELIS, M. B.** *Contratación de personal y desempeño laboral en la Municipalidad distrital de San Francisco de Asis – Lauricocha – Huánuco – 2019* [En línea]. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. 2020. [Consulta: 2023-11-14]. Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6128>
24. **HUACHO ROJAS, M. E.,** Sistema de información para mejorar la gestión de los beneficiarios del programa de vaso de leche de la Municipalidad Provincial de Angaraes—Lircay, 2012. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/707>
25. **ISO 25010. (s. f.). ISO/IEC 25010.** Recuperado 6 de diciembre de 2023, de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
26. **LEE, S. (ALLY), LEE, M., & JEONG, M.** The role of virtual reality on information sharing and seeking behaviors. 2021. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 46, 215-223. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2020.12.010>
27. **LOOR TOALA, J. J., BARZOLA PESANTES, G. N., & MENDOZA MORALES, L. E.** (2022). Mejora de la experiencia de usuario en la bolsa de trabajo de la ESPOL [Tesis, ESPOL. FIEC.]. Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/57035>
28. **LÓPEZ, H. P. L., VERA, M. G. P., & VERA, S. M. P.** Google Forms en la evaluación diagnóstica como apoyo en las actividades docentes. Caso con estudiantes de la Licenciatura en Turismo. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 2018. Article 17. [Consulta: fecha de consulta]. Disponible en: <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.374>
29. **LUTFIANI, N., HARAHAP, E. P., AINI, Q., AHMAD, A. D. A. R., & RAHARDJA, U.** "Inovasi Manajemen Proyek I-Learning Menggunakan Metode Agile Scrumban". *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan* [en línea], vol. 5, nº 1, 2020, Article 1. [Consulta: 2023-11-02]. DOI: 10.30743/infotekjar.v5i1.2848. Disponible en: <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i1.2848>
30. **MASCHERONI, M. A., GREINER, C. L., PETRIS, R. H., DAPOZO, G. N., & ESTAYNO, M. G.** *Calidad de software e ingeniería de usabilidad*. 4ª ed. [pdf]. 2012. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19202>

31. **MORALES BUSTOS, N. D., ROA ROJAS, L. A., ROA GUTIERREZ, M. E., BOLAÑOS LOPEZ, J. M., & ACOSTA VENEGAS, C.** *Análisis y propuesta de mejora del proceso selección de personal en el Banco Falabella Colombia*. [pdf]. 2023. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/55614>
32. **MORENO MARTÍNEZ, N. M., & GALVÁN MALAGÓN, M. C.** Realidad aumentada y realidad virtual para la creación de escenarios de aprendizaje de la lengua inglesa desde un enfoque comunicativo. *Didáctica, innovación y multimedia*, 38. [Consulta: 2023-11-03]. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/record/226872>.
33. **NONO YAGUACHI, D. I.** Desarrollo de un sistema de simulación sobre protección radiológica en el área de salud humana para el grupo de energías alternativas y ambiente. [Tesis]. (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. 2021. [Consulta: 2023-10-29]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/19268>
34. **OLAYA DELGADO, E. K., VILLOTA PEÑA, J. D., DUQUE MEJIA, J. C., CRIOLLO QUIROZ, K. J., & BERMÚDEZ MARÍN, L. V.** Proceso de selección de personal para la empresa Eléctricos Don German S.A.S En la ciudad de San Juan de Pasto. (Trabajo de titulación). Facultad, Escuela. San Juan de Pasto-Colombia. 2023. pág. 40.
35. **ORELLANA VARGAS, M. D.** Rediseño de los procesos de contratación del personal para el GAD municipal del cantón Riobamba provincia de Chimborazo [en línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). ESPOCH, Riobamba-Ecuador. 2021. [Consulta: 2023-10-22]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/15128>
36. **ORTEGA PÁEZ, E., OCHOA SANGRADOR, C., & MOLINA ARIAS, M.** Pruebas no paramétricas [en línea]. 2021. [Consulta: 2024-01-29]. Disponible en: https://evidenciasenpediatria.es/files/41-14057-RUTA/37_Pruebas%20no_parametricas.pdf
37. **PALMA JARAMILLO, M. A., CARTUCHE GRANDA, E. L., JUMBO VÉLEZ, J. P., & GRANDA MOROCHO, O. A.** “Construcción de un Videojuego para la enseñanza-aprendizaje de la historia de sitios turísticos de la ciudad de Loja”. *Dominio de las Ciencias* [en línea], 2020, vol. 6 (4), págs. 1429-1444. [Consulta: 2023-10-26]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i4.1556>
38. **PAREDES TORO, P.** Las importaciones y su impacto en el crecimiento económico del Ecuador en el período 2007—2017. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad

Técnica de Ambato, Ecuador. 2020. [Consulta: 2024-01-18]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/31247>

39. **PASCUAS RENGIFO, Y., PEREA YARA, H. C., & GARCÍA QUIROGA, B.** “Ecoalfabetización y gamificación para la construcción de cultura ambiental: TECO como estudio de caso”. Revista mexicana de investigación educativa [en línea], 2020, (México), vol. 25 (87), págs. 1123-1148. [Consulta: 2023-10-27]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S140566662020000401123&lng=es&nrm=iso&tlng=es

40. **PASSOS SILVA.** La evolución tecnológica: impacto. [en línea]. [Consulta: 2023-10-24]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/SteevXD/passos-silva2013laevoluciontecnologicaimpacto>

41. **PÉREZ RODRÍGUEZ, S.** Diseño y validación de un modelo geométrico para el estudio acústico del Nuevo Teatro Alcalá de Madrid. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN. Madrid-España. 2022. [Consulta: 2023-07-18]. Disponible en: <https://oa.upm.es/73248/>

42. **RODRÍGUEZ RIVERA, Y. P., MANJARRES ARGOTE, A. K., & LÓPEZ JUVINAO, D.** “Gestión empresarial y estrategias financieras en una compañía de suministros y construcciones”. Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, vol. 25, n° 2, (2023), (Venezuela). págs. 411-425.

43. **ROSADO NAVARRETE, J. M.** Comparación de los sistemas de modelado 3d y diseño para estructuras orientadas a la construcción en el cantón Babahoyo. [en línea]. Babahoyo: UTB-FAFI, 2022. [Consulta: 2023-10-29]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/12708>

44. **RUIZ, F. INICIACIÓN AL MUNDO 3D A TRAVÉS DE SKETCHUP.** [en línea]. Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca, 2023, abril 28. [Consulta: 2023-07-18]. Disponible en: <http://repositorio.unimayor.edu.co/handle/20.500.14203/708>

45. **SALAZAR, F., MANOSALVAS, C., & LANDETA-LÓPEZ, P.** Análisis de la eficiencia de desempeño en aplicaciones de Realidad Aumentada utilizando la normativa ISO/IEC/25010. 13, 2020.
46. **SANCHEZ, W.** La usabilidad en Ingeniería de Software: Definición y características. 2, 2011.
47. **SOUSA FERREIRA, R., CAMPANARI XAVIER, R. A., & RODRIGUES ANCIOTO, A. S.** La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. Revista Científica General José María Córdova [en línea], 19(33), 223-241, 2021. [Consulta: 2023-10-24]. Disponible en: <https://doi.org/10.21830/19006586.728>
48. **SUÁREZ ESPINAR, M. J.** Gestión Empresarial: Un paradigma del siglo XXI. Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación científico-técnica multidisciplinaria) [en línea], 3(8), 44-64, 2018. [Consulta: 2023-10-21]. Disponible en: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v3i8.57>
49. **TEODORO MATOS, A.** Iluminación global dinámica a tiempo real y geometría virtualizada en el motor gráfico Unreal Engine 5. [en línea]. 2023. [Consulta: 2024-01-30]. Disponible en: <https://ciencia.urjc.es/handle/10115/23444>
50. **TORRES FERNÁNDEZ, D., BLANCA MOYA, E., PÉREZ SÁNCHEZ, R.** Inmersión y activación de estados emocionales con videojuegos de realidad virtual. Revista de Psicología (PUCP) [en línea], 39(2), 531-551, 2021. [Consulta: 2023-10-24]. Disponible en: <https://doi.org/10.18800/psico.202102.002>
51. **VARGAS, E. M. N., RODRÍGUEZ, J. D. E., & VELARDE, J. I. A.** Análisis comparativo entre los principales esquemas visuales para la representación de procesos: Revisión Sistemática. Polo del Conocimiento [en línea], 8(7), Article 7, 2023. [Consulta: 2023-10-24]. Disponible en: <https://doi.org/10.23857/pc.v8i7.5915>
52. **YULIANTY, A., & KURNIAWATI, A.** Quality Analysis of Bios Portal Website at Banking Companies Using ISO / IEC 25010:2011 Method. 6(2), 2021.

ANEXOS

ANEXO A: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA SOFTWARE

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL NO
INMERSIVO DESTINADO AL APOYO PARA SELECCIÓN DE
TALENTO HUMANO PARA LA EMPRESA MUNDO TRONIC.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA DE SOFTWARE

AUTORA: HEADY ESTHER SILVA PULGAR

DIRECTOR: Dr. OMAR SALVADOR GÓMEZ GÓMEZ

Riobamba – Ecuador

2024

© 2024, **Heady Esther Silva Pulgar**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autora.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Este estudio tiene como objetivo el determinar aspectos técnicos, operacionales y económicos con el objetivo de analizar la viabilidad del proyecto.

Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica tiene el propósito de identificar la viabilidad del proyecto mediante un análisis de los recursos que conforman la realización del proyecto como pueden ser recursos hardware, software y humanos. La **Tabla 1** muestra los recursos hardware que son usados en el desarrollo del proyecto.

Tabla 1: Recursos Hardware existentes

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	PORTÁTIL ASUS TUF GAMING FA506ICB-HN198W AMD RYZEN 7 4800H 16GB,512GB SSD, RTX3050 4GB,15.6", WINDOWS 11	Necesaria para realizar el desarrollo de realidad virtual no inmersiva.

Realizado por: Heady Silva, 2024.

A continuación, en la **Tabla 2** se observa los recursos de software existentes.

Tabla 2: Recursos Software existentes

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Sistema Operativo Windows 11	Sistema operativo de paga
1	Visual Studio 2022	Software Libre

Realizado por: Heady Silva, 2024.

En la **Tabla 3** se observa los recursos de software requeridos para realizar el trabajo de integración curricular.

Tabla 3: Recursos Software requeridos

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	SketchUp	Software de Paga/Software Community
1	Unity	Software de Paga/Software Community

Realizado por: Heady Silva, 2024.

En la **Tabla 4** se puede evidenciar los recursos humanos presentes para el desarrollo del sistema de realidad virtual no inmersivo.

Tabla 4: Recursos Humanos requeridos

CANTIDAD	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Desarrolladora	Estudios de tercer nivel	Programador del sistema virtual no inmersivo.

Realizado por: Heady Silva, 2024.

ANEXO B: FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Con la factibilidad económica se busca obtener la viabilidad que tendrá el desarrollo de este proyecto frente a los costos técnicos de hardware, software y otras necesidades al desarrollo del proyecto. La **Tabla 5** muestra los costos de desarrollo para la realización del trabajo de integración curricular.

Tabla 5: Costos del desarrollo del proyecto

DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL
PORTÁTIL ASUS TUF GAMING FA506ICB-HN198W AMD RYZEN 7 4800H 16GB,512GB SSD, RTX3050 4GB,15.6", WINDOWS 11	1	\$ 2219,36	\$ 2219,36
Sistema Operativo Windows 11	1	\$ 79.99	\$ 79.99
COSTO TOTAL			\$ 2.299,35

Realizado por: Heady Silva, 2024.

En la **Tabla 6** se indican los costos de los recursos humanos necesarios para el trabajo de integración curricular.

Tabla 6: Costos del desarrollo del proyecto

DETALLE	PERSONAL	MES	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL
Desarrolladora	1	4	\$ 1,000	\$ 4,000
COSTO TOTAL				\$ 4,000

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Factibilidad Operativa

El desarrollo de este trabajo de integración curricular ofrecerá un entorno interactivo que proporcionará a los postulantes una guía detallada sobre los pasos a seguir cuando Mundo Tronic abre una vacante laboral, además de un espacio para realizar un examen de conocimientos. Dado que esta solución tiene el potencial de agilizar y optimizar el proceso de selección de personal, permitiendo a los dueños de la empresa tomar decisiones más informadas y eficientes, se evidencia que este proyecto es operativamente viable y tiene el potencial de mejorar significativamente la gestión de recursos humanos en Mundo Tronic.

ANEXO C: ANÁLISIS DE RIESGO

Para cada peligro detectado en el avance del proyecto, hay un rango de posibilidad de incidencia que varía entre el 10% y el 100%, aludiendo a la chance de que dicho peligro ocurra.

La **Tabla 7** muestra las métricas para la categorización de los riesgos identificados.

Tabla 7: Rango de métricas

PROBABILIDAD	PORCENTAJE
Baja	10% -30%
Media	31% -50%
Alta	51% -100%

Realizado por: Heady Silva, 2024.

En la **Tabla 8** refleja las cifras relacionadas con el efecto que cada peligro podría causar en el progreso del proyecto, teniendo en cuenta el lapso de demora que generaría en el itinerario de construcción del producto.

Tabla 8: Impacto de progreso

IMPACTO	IMPACTO TÉCNICO	TIEMPO	VALOR
Bajo	Leve	Máximo 1 semana	1
Medio	Moderado	2 a 3 semanas	2
Alto	Critico	Mayor a 3 semanas	3

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Análisis cuantitativo de riesgos y priorización

La clasificación de riesgos facilitará la obtención del valor de la variable de exposición al peligro, con el propósito de asignar una prioridad de riesgo, tal como se indica en la **Tabla 9**. Dicha variable resulta de multiplicar la posibilidad de incidencia con el valor temporal.

Tabla 9: Clasificación de riesgos

RANGO DE VALORES	PRIORIDAD	COLOR
0.1 hasta 0.4	Baja	Amarillo
0.41 hasta 1.5	Media	Naranja
1.51 en adelante	Alta	Rojo

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tomando como referencia la **Tabla 9**, se avanza en la realización de análisis cuantitativo de cada peligro detectado, dicho procedimiento se indica en la **Tabla 10**.

Tabla 10: Análisis cuantitativo de los riesgos detectados

ID	Probabilidad		Impacto			Resultado	Prioridad
	Probabilidad	Valor	Impacto	Semanas	Valor		
RG01	Media	31%	Alta	3.1	3	1.52	Alta
RG02	Baja	11%	Media	2.1	2	0.30	Baja
RG03	Baja	11%	Baja	1.1	1	0.30	Baja
RG04	Alta	51%	Media	2.1	2	0.45	Media

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Con los resultados obtenidos que se pueden observar en la **Tabla 10**, se obtiene que existe un riesgo de Alta prioridad siendo RG01. Como prioridad Media se obtiene un riesgo que se representan con el identificador RG04. Finalmente, para la prioridad Baja se obtienen 2 identificadores RG02 y RG03.

Hoja de gestión de riesgos

En esta sección se encuentran las hojas de gestión de riesgos permitiendo realizar el seguimiento, control y el reporte de los riesgos identificados para este proyecto, lo cual se evidencia en la **Tabla 11, 12, 13 y 14**.

Tabla 11: Hoja de gestión de riesgos RG01

Riesgo RG01		
Identificador del riesgo: RG01		Fecha: 10/10/2023
Probabilidad: Media	Impacto: Alta	Prioridad: Alta
Descripción: Problemas técnicos en el desarrollo de Realidad virtual no inmersivo		
Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de experiencia en el desarrollo. 2. Limitaciones de hardware específicas. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Retraso en el proyecto. 2. Posible insatisfacción de los usuarios. 		
Reducción: <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas exhaustivas del sistema. • Comunicación efectiva con la empresa. 		
Supervisión <ul style="list-style-type: none"> • Revisiones continuas de código, escenarios y prototipos 		

Gestión <ul style="list-style-type: none"> • Ajuste de estrategias de desarrollo según lecciones aprendidas. • Revisión periódica del plan de desarrollo.
Estado Actual: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fase de desarrollo en curso ▪ Evaluación de experiencia de usuario
Encargada: <ul style="list-style-type: none"> • Heady Silva

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 12: Hoja de gestión de riesgos RG02

Riesgo RG02		
Identificador del riesgo: RG02		Fecha: 10/10/2023
Probabilidad: Baja	Impacto: Media	Prioridad: Baja
Descripción: Riesgo de cambios no planificados en los requisitos.		
Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Cambios frecuentes en las expectativas de la empresa. 2. Evolución del mercado. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Retraso en el desarrollo. 2. Posibles desalineaciones con expectativas del usuario final. 		
Reducción: <ul style="list-style-type: none"> • Establecer procedimientos procesos claros para gestionar cambios. • Comunicación efectiva con la empresa. 		
Supervisión <ul style="list-style-type: none"> • Revisiones regulares de los requisitos y alineación con las expectativas. 		
Gestión <ul style="list-style-type: none"> • Ajustar plan de desarrollo. • Retroalimentación continua con la empresa 		
Estado Actual: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fase de desarrollo en curso ▪ Evaluación continua de la experiencia de usuario. 		

<p>Encargada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heady Silva

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 13: Hoja de gestión de riesgos RG03

Riesgo RG03		
Identificador del riesgo: RG03		Fecha: 10/10/2023
Probabilidad: Baja	Impacto: Baja	Prioridad: Baja
Descripción: Insuficiente participación de usuarios en pruebas		
Refinamiento:		
<ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de interés por parte de los usuarios. 2. Limitaciones de tiempo por parte de los usuarios. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Posibles problemas no detectados 2. Falta de retroalimentación relevante. 		
Reducción:		
<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de incentivación para la participación. • Planificación flexible de pruebas. 		
Supervisión		
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de la participación de usuarios en las pruebas piloto. 		
Gestión		
<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste de estrategias según la participación. • Considerar métodos alternativos. 		
Estado Actual:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fase de pruebas piloto en curso. ▪ Evaluación de participación de usuarios. 		
Encargada:		
<ul style="list-style-type: none"> • Heady Silva 		

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 14: Hoja de gestión de riesgos RG04

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG04		Fecha: 10/10/2023
Probabilidad: Alta	Impacto: Media	Prioridad: Media
Descripción: Problemas de integración con sistemas existentes		
Refinamiento:		
<ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de compatibilidad con sistemas existentes. 2. Cambios en interfaces. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Vulnerabilidades de datos de los postulantes. 2. Daño de la reputación de la empresa. 		
Reducción:		
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis detallado de la arquitectura. • Coordinación estrecha con equipos de sistemas existentes. 		
Supervisión		
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo constante durante la fase de integración 		
Gestión		
<ul style="list-style-type: none"> • Plan de contingencia para problemas de integración. • Colaboración activa con equipos de sistemas existentes. 		
Estado Actual:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fase de integración en curso. • Monitoreo continuo de la compatibilidad. 		
Encargada:		
<ul style="list-style-type: none"> • Heady Silva 		

Realizado por: Heady Silva, 2024.

ANEXO D: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES- BACKLOG

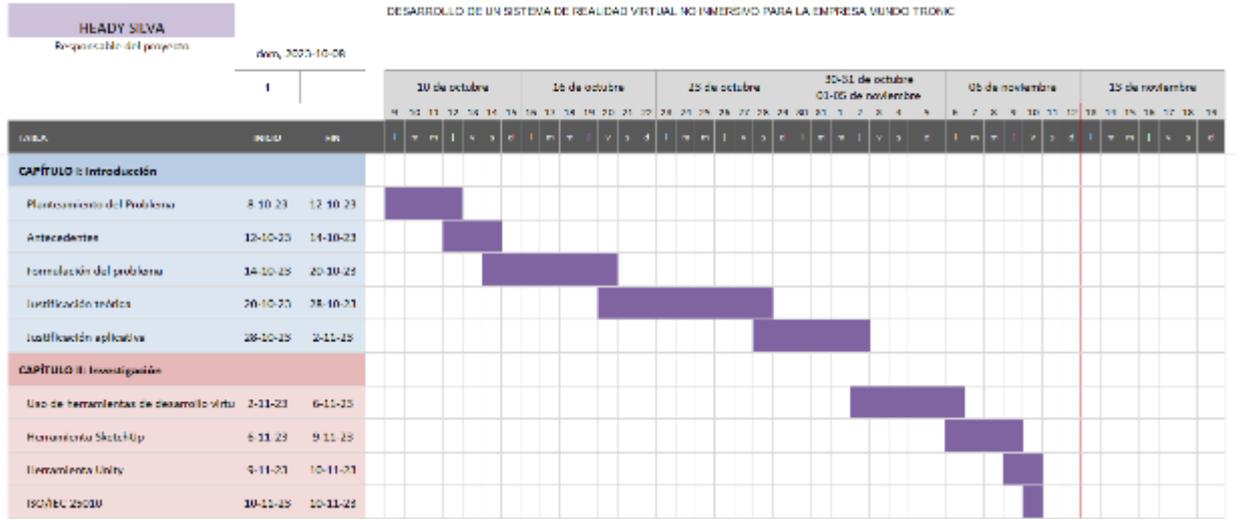


Ilustración 1-3: Diagrama de Gantt1

Realizado por: Heady Silva, 2024.

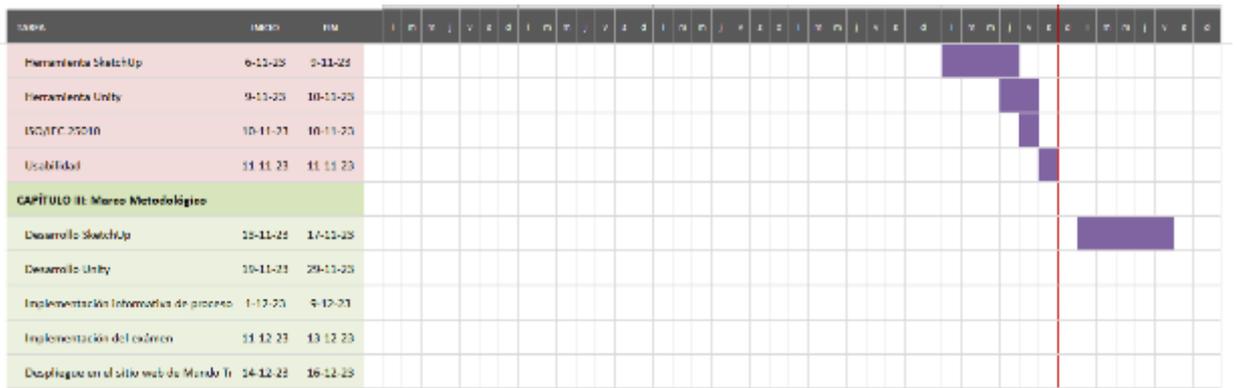


Ilustración 2-3: Diagrama de Gantt2

Realizado por: Heady Silva, 2024.



Ilustración 3-3: Diagrama de Gantt3

Realizado por: Heady Silva, 2024.

ANEXO E: HISTORIAS DE USUARIO

Se proporciona una visión detallada de los requerimientos funcionales del sistema para satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios finales, como se muestra en la **Tabla 15, 16, 17, 18 y 19**.

Tabla 15: Historia de Usuario 1

Historia de usuario	
Identificador: HU_01	Usuario: postulante laboral
Nombre de la historia: Acceso al sistema de realidad virtual no inmersivo	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Riesgo en Desarrollo: Medio (Alta/Media/Baja)
Puntos Estimados:8	Interacción Asignada: 1
Responsabilidad de diseño y programación: Heady Silva	
Modificación de la historia de usuario: NA	
Observaciones: Permitir acceso al sistema de manera intuitiva sin necesidad de usuario y contraseña.	
Descripciones: Como postulante laboral, quiero poder acceder al sistema de realidad virtual no inmersivo de Mundo Tronic de manera rápida y sencilla, sin la necesidad de ingresar un usuario y contraseña para empaparme de información del proceso que debo seguir para postularme.	

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 16: Historia de Usuario 2

Historia de usuario	
Identificador: HU_02	Usuario: postulante laboral
Nombre de la historia: Recepción de examen de conocimientos sobre el área de Telecomunicaciones	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Riesgo en Desarrollo: Baja (Alta/Media/Baja)
Puntos Estimados:12	Interacción Asignada: 2
Responsabilidad de diseño y programación: Heady Silva	
Modificación de la historia de usuario: NA	
Observaciones: Presentar un examen de conocimientos para los postulantes.	
Descripciones:	

Como postulante laboral, deseo rendir una prueba de conocimiento sobre el área de Telecomunicaciones para desempeñarme en la empresa, en cuanto a mis aptitudes.

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 17: Historia de Usuario 3

Historia de usuario	
Identificador: HU_03	Usuario: postulante laboral
Nombre de la historia: Animación y movimiento del usuario	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Riesgo en Desarrollo: Medio (Alta/Media/Baja)
Puntos Estimados:15	Interacción Asignada: 3
Responsabilidad de diseño y programación: Heady Silva	
Modificación de la historia de usuario: NA	
Observaciones: Integrar animación y movimiento a la secretaria virtual para una experiencia más inmersiva.	
Descripciones: Como postulante laboral, me gustaría experimentar animación y movimiento dentro del sistema de realidad virtual para una interacción más inmersiva.	

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 18: Historia de Usuario 4

Historia de usuario	
Identificador: HU_04	Usuario: postulante laboral
Nombre de la historia: Visualización de Ubicación Empresarial	
Prioridad en Negocio: Medio (Alta/Media/Baja)	Riesgo en Desarrollo: Bajo (Alta/Media/Baja)
Puntos Estimados:10	Interacción Asignada: 2
Responsabilidad de diseño y programación: Heady Silva	
Modificación de la historia de usuario: NA	
Observaciones: Incluir un apartado que muestre la ubicación de Mundo Tronic en el escenario virtual.	

<p>Descripciones:</p> <p>Como postulante laboral, deseo visualizar la ubicación de Mundo Tronic dentro del escenario virtual para obtener una perspectiva clara de la empresa.</p>
--

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 19: Historia de Usuario 5

Historia de usuario	
Identificador: HU_05	Usuario: postulante laboral
Nombre de la historia: Información del proceso que debe seguir el postulante	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Riesgo en Desarrollo: Media (Alta/Media/Baja)
Puntos Estimados: 18	Interacción Asignada: 4
Responsabilidad de diseño y programación: Heady Silva	
Modificación de la historia de usuario: NA	
<p>Observaciones:</p> <p>Mostrar información detallada sobre el proceso de selección de talento humano que tiene la empresa y así guiar la postulación de los candidatos.</p>	
<p>Descripciones:</p> <p>Como postulante laboral, quiero acceder a información detallada sobre el proceso de postulación dentro del sistema de realidad virtual para entender los pasos necesarios para entrar a laborar en Mundo Tronic.</p>	

Realizado por: Heady Silva, 2024.

ANEXO F: HISTORIAS TÉCNICAS

Se proporciona una visión detallada de los requerimientos funcionales del sistema para satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios finales, como se muestra en la **Tabla 20, 21, 22, 23, 24, y 25.**

Tabla 20: Historia Técnica 1

Historia Técnica	
Identificador: HT_01	Descripción: Definir los requisitos del sistema después de reuniones con el personal de la empresa.
Modificación de la historia de usuario: NA	
Usuario: desarrollador	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados:8
Riesgo en Desarrollo: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Reales:16
Descripción: Como desarrolladores, queremos obtener los requisitos del sistema después de haber realizado reuniones con el personal de la empresa.	
Observaciones: Los requisitos son obtenidos a través de una entrevista que luego será plasmada en historias de usuario.	

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 21: Historia Técnica 2

Historia Técnica	
Identificador: HT_02	Descripción: Integrar modelos 3D de SketchUp en Unity para su visualización en el escenario virtual
Modificación de la historia de usuario: NA	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados:12
Riesgo en Desarrollo: Media (Alta/Media/Baja)	Puntos Reales:12

Descripción: Integrar modelos 3D previamente creados en SketchUp en Unity para permitir su visualización dentro del escenario virtual.

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 22: Historia Técnica 3

Historia Técnica	
Identificador: HT_03	Descripción: Animar el escenario en Unity para proporcionar una experiencia inmersiva.
Modificación de la historia de usuario: NA	
Prioridad en Negocio: Media (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados:8
Riesgo en Desarrollo: Media (Alta/Media/Baja)	Puntos Reales:12
Descripción: Desarrollar animaciones para dar vida al escenario virtual y mejorar la experiencia inmersiva para los usuarios.	

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 23: Historia Técnica 4

Historia Técnica	
Identificador: HT_04	Descripción: Desarrollar scripts para el movimiento del postulante/jugador en el entorno virtual.
Modificación de la historia de usuario: NA	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados:5
Riesgo en Desarrollo: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Reales:14
Descripción: Crear scripts que permitan el movimiento del postulante/jugador dentro del entorno virtual para una experiencia más interactiva.	

Observaciones: Se debe tener precaución debido al riesgo alto asociado.

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 24: Historia Técnica 5

Historia Técnica	
Identificador: HT_05	Descripción: Insertar información en la experiencia inmersiva de Unity para proporcionar detalles sobre la ubicación de empresa, los procesos de selección a seguir.
Modificación de la historia de usuario: NA	
Prioridad en Negocio: Media (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados:5
Riesgo en Desarrollo: Media (Alta/Media/Baja)	Puntos Reales:11
Descripción: Integrar información relevante sobre la empresa como la ubicación de la misma, y los procesos de selección de talento dentro de la experiencia inmersiva de Unity.	

Realizado por: Heady Silva, 2024.

Tabla 25: Historia Técnica 6

Historia Técnica	
Identificador: HT_06	Descripción: Implementar un examen de conocimientos sobre el área de Telecomunicaciones, y a su vez que sea fácil de crear, editar, eliminar.
Modificación de la historia de usuario: NA	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos Estimados:8
Riesgo en Desarrollo: Baja (Alta/Media/Baja)	Puntos Reales:8

Descripción:

Insertar en el sistema de realidad virtual no inmersivo un examen de conocimientos, el mismo que sea fácil de crear, modificar o eliminar por el Gerente propietario de la empresa Mundo Tronic, ya sea para la temporada de aceptación de vacante laboral o pasantes.

Realizado por: Heady Silva, 2024.

ANEXO G: INTERFACES DE USUARIO

Antes de la implementación integral de la aplicación de realidad virtual no inmersiva para la selección de talento en Mundo Tronic, se llevará a cabo una fase crucial centrada en el diseño de interfaces, este proceso implica la creación detallada y cuidadosa de las pantallas, elementos gráficos y la disposición visual de la aplicación, esto se puede evidenciar a continuación:



Ilustración 1: Ingreso al sistema dentro de la página web empresarial.
Realizado por: Heady Silva, 2024.



Ilustración 2: Apartado de inmersión.
Realizado por: Heady Silva, 2024.

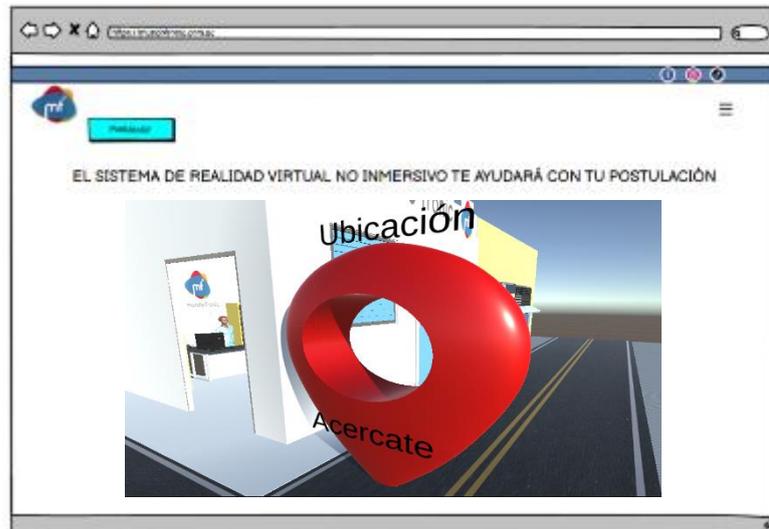


Ilustración 3: Locación de la empresa.
 Realizado por: Heady Silva, 2024.

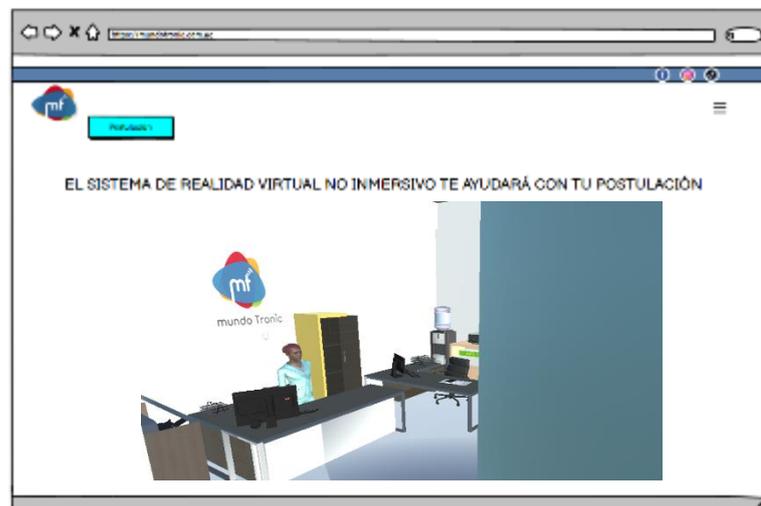


Ilustración 4: Información de procesos empresariales.
 Realizado por: Heady Silva, 2024.

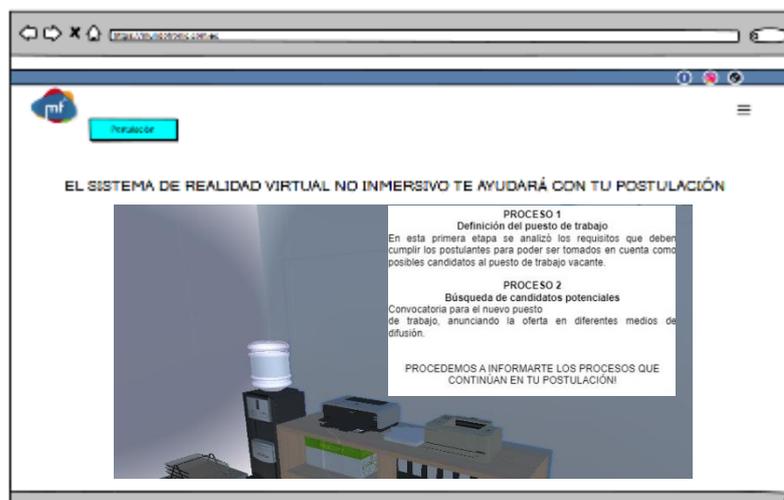


Ilustración 5: Información de procesos empresariales.
Realizado por: Heady Silva, 2024.

Encuesta de Usabilidad en base a satisfacción del **SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL NO INMERSIVO DESTINADO AL APOYO PARA SELECCIÓN DE TALENTO HUMANO PARA LA EMPRESA MUNDO TRONIC**

Evaluar el nivel de usabilidad, en base a la característica de Satisfacción en las subcaracterísticas de Utilidad y Comodidad.

recursoshmundot@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

¿Es Útil? *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Neutro
- No de acuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Ilustración 6: Examen de conocimiento.
Realizado por: Heady Silva, 2024.

ANEXO H: ENTREVISTA ESTRUCTURADA PARA LOS USUARIOS

Objetivo: Evaluar el nivel de usabilidad del sistema de realidad virtual no inmersivo, en base a la característica de Usabilidad tanto en Facilidad de Aprendizaje y Facilidad de Uso.

Nombre y Apellidos:

1. ¿Aprendí a usarlo rápidamente?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutro En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

2. ¿Recuerdo fácilmente cómo usarlo?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutro En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

3. ¿Es fácil aprender a usarlo?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutro En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

4. ¿Rápidamente me volví hábil con él?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutro En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

5. ¿Puedo usarlo sin instrucciones escritas?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutro En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

6. ¿Es fácil de usar?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutro En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

7. ¿Requiere la menor cantidad de pasos posibles para lograr lo que quiero hacer con él?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutro En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

8. ¿Puedo usarlo con éxito cada vez?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutro En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

9. ¿Es flexible?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutro En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

10. ¿No noto ninguna inconsistencia al usarlo?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Neutro En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

ANEXO I: MANUAL DE USUARIO

MANUAL DE USUARIO

**SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL NO INMERSIVO DESTINADO AL APOYO
PARA SELECCIÓN DE TALENTO HUMANO PARA LA EMPRESA MUNDO
TRONIC**



AUTORA

HEADY ESTHER SILVA PULGAR

VERSIÓN: 1.0

RIOBAMBA – ECUADOR

2024

OBJETIVO

Proporcionar a los usuarios una guía detallada y accesible que les permita familiarizarse con la interfaz y las funcionalidades específicas del sistema de realidad virtual diseñado para la selección de talento humano en Mundo Tronic.

DEFINICIÓN

Sistema de Realidad Virtual no Inmersivo para la selección de Talento en Mundo Tronic:

Es una plataforma que emplea tecnologías de realidad virtual no inmersiva para crear un entorno simulado que apoya el proceso de selección de talento humano en la empresa Mundo Tronic, facilita la interacción de los postulantes con el escenario animado de la ubicación de la empresa y, proporcionando información detallada sobre el proceso de selección y evaluando habilidades mediante pruebas integradas. Se detalla a continuación la **Ilustración 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8**, sobre los pasos en el sistema de realidad virtual no inmersivo.

PASOS EN EL SISTEMA

a) Ingreso al sistema por primera vez

- En el navegador de tu preferencia ingresa al sitio: <https://usuariopre.itch.io/mundotronic>

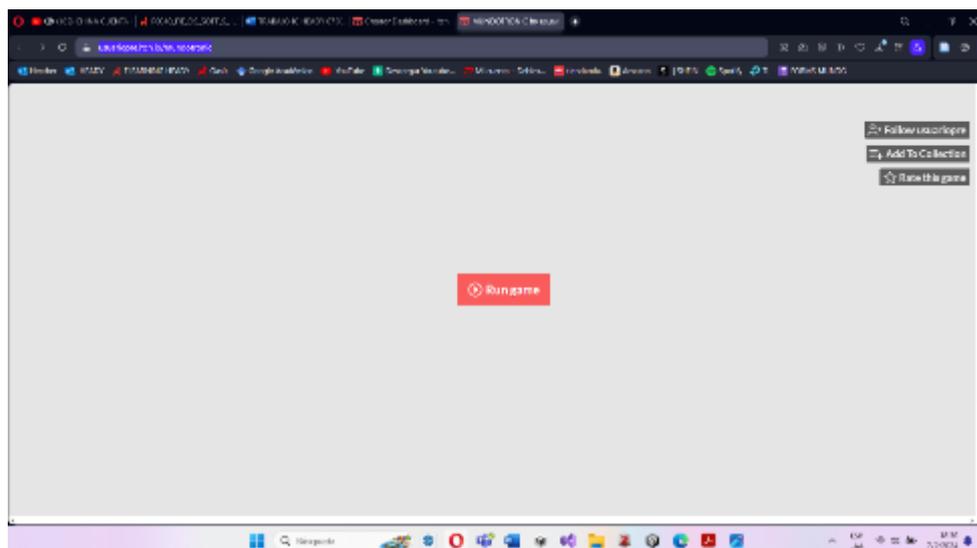


Ilustración 1: Inicio del sistema de realidad virtual no inmersivo
Realizado por: Heady Silva, 2024.

b) Inmersión en el sistema

- Después de que el sistema se haya cargado por completo, accederás al entorno virtual de Mundo Tronic. Utilizando el cursor, tendrás la capacidad de explorar el entorno de izquierda a derecha. Empleando la tecla W, te desplazarás hacia adelante, D te llevará hacia la derecha, A hacia la izquierda, y S hacia atrás. Por otro lado, la primera interacción, podrás identificar con precisión la ubicación exacta de la empresa.

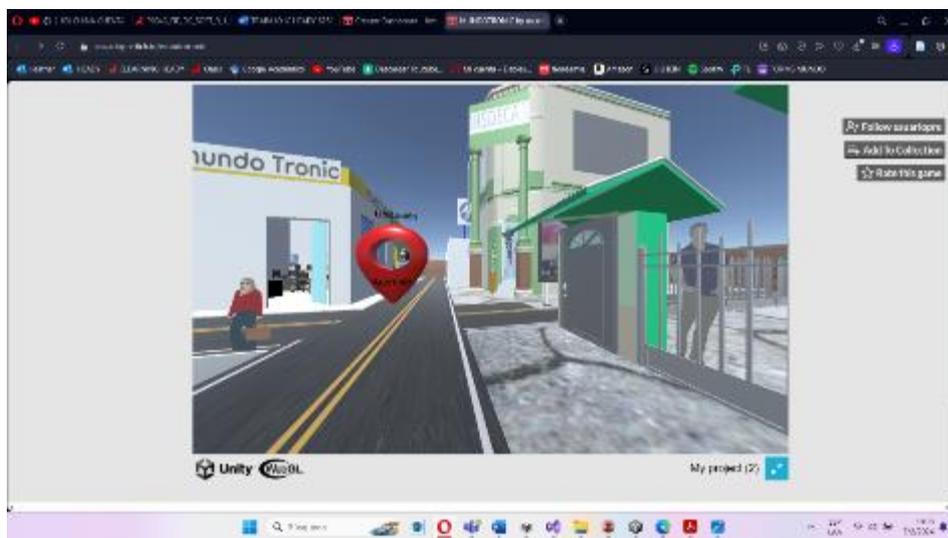


Ilustración 2: Inmersión en el sistema
Realizado por: Heady Silva, 2024.

- Cuando te aproximes al ícono de ubicación en el escenario, de manera automática, en el navegador que hayas elegido para abrir el sistema, se abrirá el mapa mostrando la posición de Mundo Tronic.

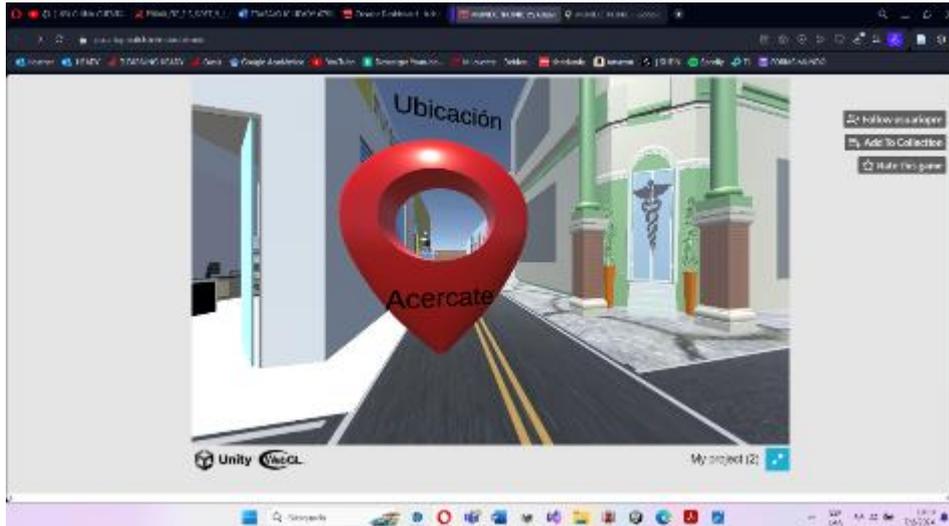


Ilustración 3: Ubicación en el Sistema
Realizado por: Heady Silva, 2024.

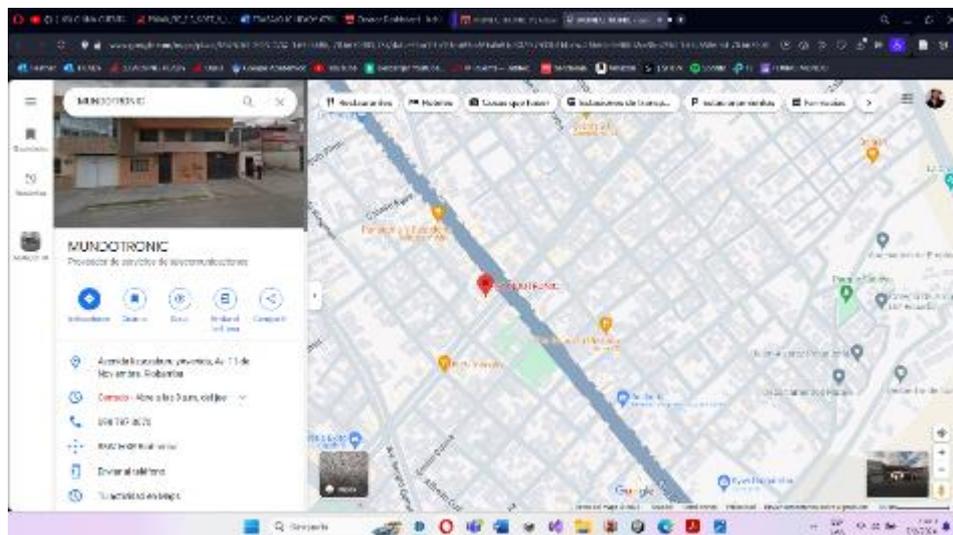


Ilustración 4: Ubicación en Google Maps de Mundo Tronic
Realizado por: Heady Silva, 2024.

- Interacción en las instalaciones de Mundo Tronic con la secretaria: es decir, al aproximarte a la secretaria que se encuentra dentro de las instalaciones de Mundo Tronic, se mostrará la información sobre los procesos de selección de personal y te dirigirá al examen de conocimientos, dicho examen se encuentra en Google Forms y forma parte del proceso 3 de la empresa.

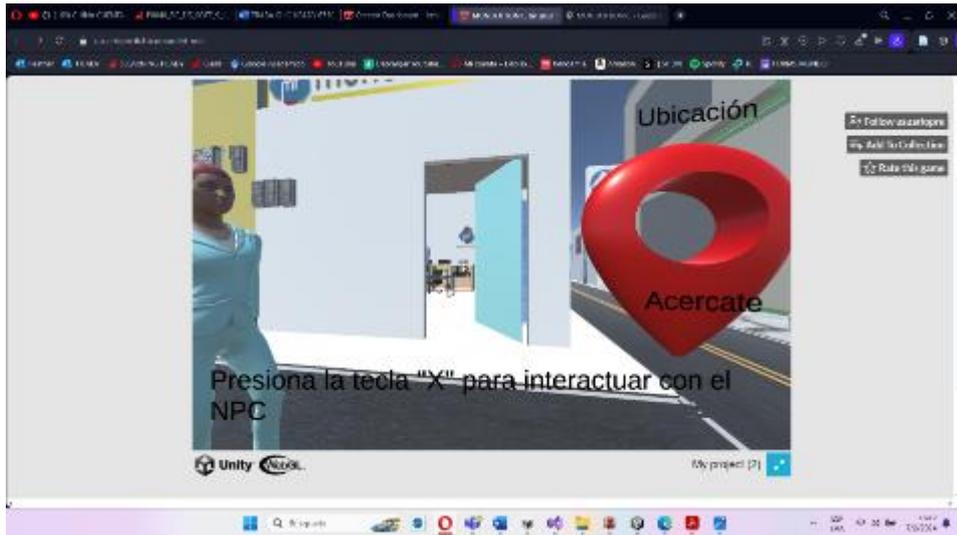


Ilustración 5: Ubicación en Google Maps de Mundo Tronic
Realizado por: Heady Silva, 2024.

- Accede a la información detallada sobre los procesos empresariales dentro del sistema, y al hacer clic en el último mensaje informativo, se abrirá Google Forms. Aquí podrás realizar un examen sobre conocimientos generales en el área de telecomunicaciones, ya que Mundo Tronic es una empresa especializada en la instalación de servicios de internet.

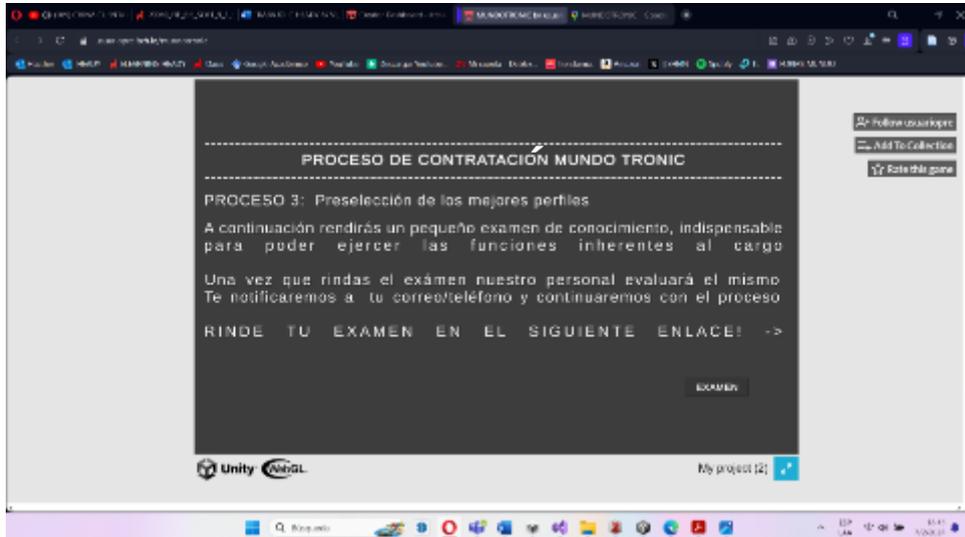


Ilustración 6: Fin de la información dentro del sistema y el siguiente paso de rendir el examen de conocimientos
Realizado por: Heady Silva, 2024.

- c) **Ingreso en el examen de conocimientos y finalización del proceso de información e inmersión**

- Después de hacer clic en el botón que indica rendir el examen de conocimiento dentro del sistema, este abrirá un Google Forms para rendir los conocimientos sobre el área. Además, dentro del Forms existe un apartado para ingresar datos personales de contacto y agregar la Hoja de vida que se analizará por miembros de Mundo Tronic.

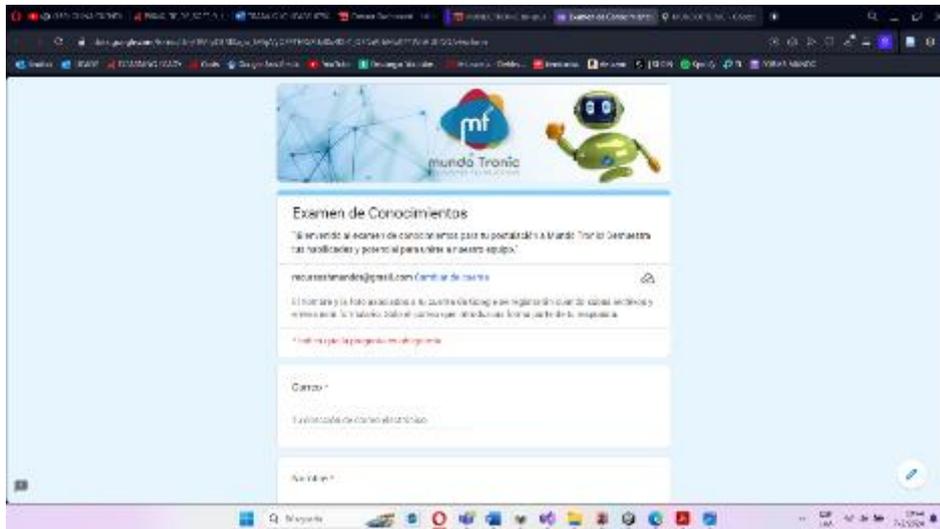


Ilustración 7: Entrega de conocimientos
Realizado por: Heady Silva, 2024.

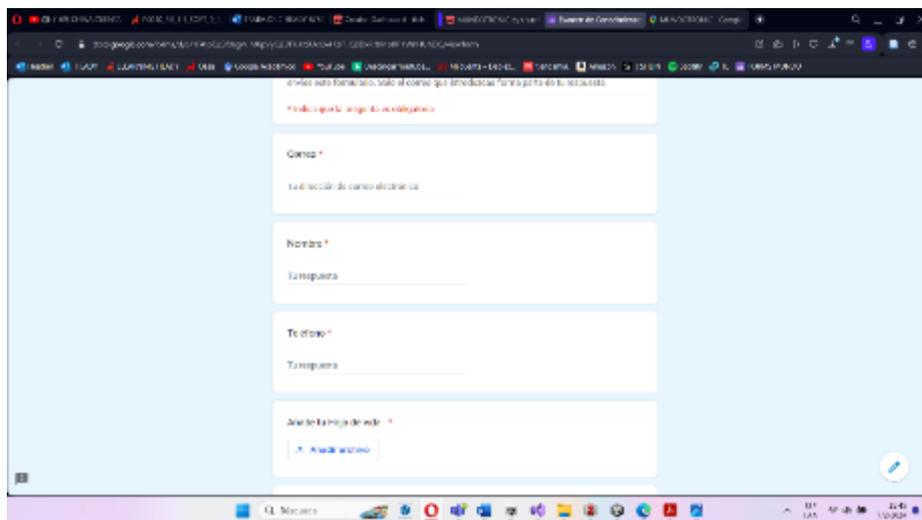


Ilustración 8: Entrega de hoja de vida
Realizado por: Heady Silva, 2024.

ANEXO J: EXÁMEN DE CONOCIMIENTO DENTRO DEL SISTEMA

Dentro del contexto del sistema de realidad virtual no inmersivo desarrollado para la empresa Mundo Tronic, se ha integrado un componente crucial para evaluar el conocimiento y las habilidades de los usuarios. Este examen, administrado a través de una plataforma digital integrada en el entorno virtual, tiene como objetivo principal medir la comprensión y el dominio de los temas relevantes para las funciones laborales dentro de Mundo Tronic.

Se hace evidente en la **Ilustración 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7**, las preguntas del examen de conocimientos, dirigido a los postulantes, el cuestionario abarca temas generales sobre el área de Redes y Telecomunicaciones.

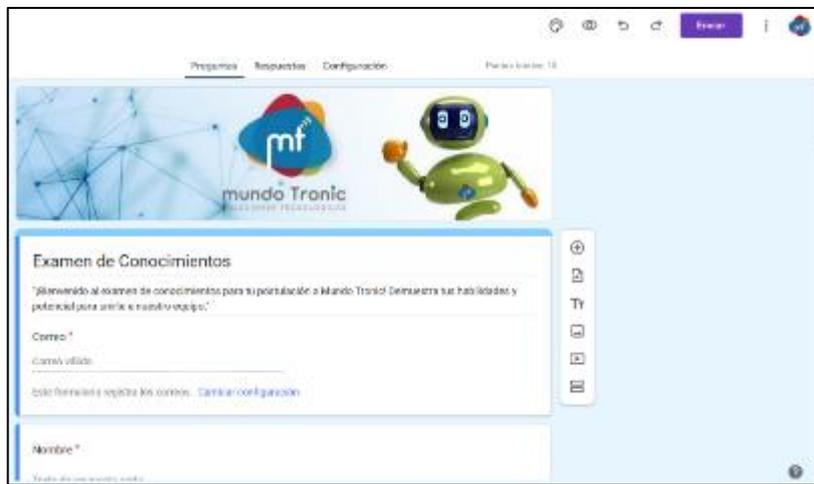


Ilustración 1: Inicio del examen de conocimientos dirigido a los postulantes de Mundo Tronic
Realizado por: Heady Silva, 2024.

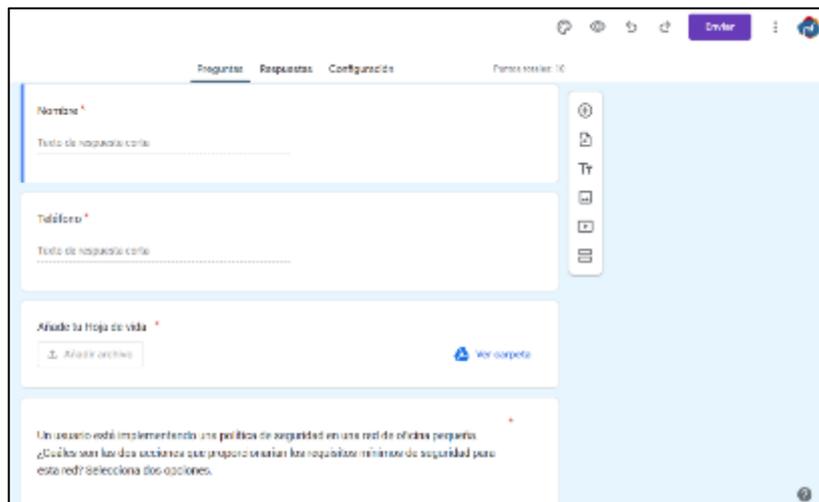


Ilustración 2: El cuestionario en Google Forms que permite subir el pdf de la hoja de vida
Realizado por: Heady Silva, 2024.

Enviar

Puntos totales: 10

La implementación de un sistema de detección de intrusiones
 La instalación de una red inalámbrica
 La implementación de un firewall
 La instalación de un software antivirus

¿Qué tres protocolos de la capa de aplicación forman parte del paquete del protocolo TCP/IP? Elija tres opciones.

ARP
 FTP
 DHCP
 DNS

Ilustración 3: Cuestionario en Google Forms
 Realizado por: Heady Silva, 2024.

Enviar

Puntos totales: 10

¿Cuáles son las dos capas del modelo OSI que tienen la misma funcionalidad que una de las capas del modelo TCP/IP? Escoge dos.

Transporte
 Sesión
 Enlace de datos
 Red
 Física

¿Qué tipo de máscara es 10.15.6.27?

Pública
 Privada

Ilustración 4: Cuestionario en Google Forms
 Realizado por: Heady Silva, 2024.

Enviar

Puntos totales: 10

¿Qué dos direcciones se especifican en una configuración NAT estática?

El exterior global y el exterior local
 El interior local y el interior global
 El interior local y el exterior global
 El interior global y el exterior local

¿Qué afirmación describe una característica importante de una VPN punto a punto?

Debe estar configurado como estático
 Está optimizado para dispositivos móviles
 Usualmente se implementa en redes de módem de acceso telefónico y módem por cable
 Una vez establecida la conexión inicial, puede cambiar dinámicamente la información de conexión

Ilustración 4: Cuestionario en Google Forms

Realizado por: Heady Silva, 2024.

El formulario muestra las pestañas 'Preguntas', 'Respuestas' y 'Configuración'. El puntaje total es de 10. Las preguntas son:

- ¿Qué tipo de dirección es 192.168.7.987? *
 - Pública
 - Privada
- ¿En cuál de estas capas del modelo OSI se encapsula una dirección lógica? *
 - Capa física
 - Capa de enlace de datos
 - Capa de transporte
 - Capa de red

Ilustración 5: Cuestionario en Google Forms

Realizado por: Heady Silva, 2024.

El formulario muestra las pestañas 'Preguntas', 'Respuestas' y 'Configuración'. El puntaje total es de 10. Las preguntas son:

- ¿Qué indica el término "bandwidth"? *
 - La velocidad de transferencia de datos garantizada por un ISP
 - La capacidad de un medio en particular para transportar datos
 - El tiempo que tarda un mensaje en ir del emisor al receptor
 - La medida de los bits transferidos por los medios durante un período determinado
- ¿Qué tipo de conector usa una tarjeta de interfaz de red? *
 - RJ-11
 - DIN
 - RS-232
 - RJ-45

Ilustración 6: Cuestionario en Google Forms

Realizado por: Heady Silva, 2024.

ANEXO K: CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DE SISTEMA

El certificado adjunto representa el reconocimiento oficial de cumplimiento del sistema, emitido por Mundo Tronic, validando la finalización exitosa del sistema de realidad virtual no inmersivo del Trabajo de Integración Curricular. Se pone en evidencia el Certificado de culminación en la **Ilustración 1**.



Ilustración 1: Certificado de culminación otorgado y firmado por el Gerente de Mundo Tronic
Realizado por: Heady Silva, 2024.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 16/04/2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Heady Esther Silva Pulgar
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Informática y Electrónica
Carrera: Software
Título a optar: Ingeniera en Software
<p style="text-align: center;"> Ing. Omar Salvador Gómez Gómez DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</p> <p style="text-align: center;"> Ing. Katerine Gisel Bastidas Guacho ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</p>