

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

BACHILLERATO EN INFORMATICA

TÍTULO DEL PROYECTO

**DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EN REALIDAD VIRTUAL
UTILIZANDO EL DISPOSITIVO OCULUS RIFT APLICANDO EL
ESTÁNDAR ISO-9126 PARA LA EMPRESA GREEN LAVA STUDIOS**

SUSTENTANTE

JOSÉ FERNANDO MATARRITA CHAVARRÍA

TUTOR

ING. ERICK LÓPEZ CHAVARRÍA, MRI

SETIEMBRE, 2019

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: PROBLEMA DEL PROYECTO	16
1.1 Antecedentes del proyecto.....	16
1.1.1 Antecedentes del contexto de la empresa	16
1.1.2 Justificación del proyecto	17
1.2 Definición del problema	19
1.3 Objetivos del proyecto	20
1.3.1 Objetivo General	21
1.3.2 Objetivos específicos	21
1.4 Alcances y limitaciones.....	21
1.4.1 Alcances	21
1.4.2 Limitaciones	22
1.5 Cronograma de actividades	22
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	24
2.1 Video Juegos 2d y 3d	25
2.2 Realidad virtual	26
2.3 ISO-9126	27
2.4 Unity	28
2.5 C#.....	30
2.6 Visual studio.....	31
2.6 Blender	32
2.7 Photoshop.....	35
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	37
3.1 Tipo y enfoque de la investigación.....	38
3.2 Fuentes y sujetos de información	39
3.3 Técnicas y herramientas de recolección de datos	39
3.4 Variables de investigación	41
3.5 Diseño de la investigación	42
3.5.1 Etapa 1	42
3.5.2 Etapa 2	43
3.5.3 Etapa 3	43
3.5.4 Etapa 4	43
3.5.5 Etapa 5	43
3.5.6 Etapa 6	43
3.5.7 Etapa 7	44

3.5.8 Etapa 8	44
3.5.9 Etapa 9	44
3.6 Matriz de coherencia.....	45
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	46
4.1 Diagnóstico operativo	47
4.2 Diagnóstico técnico	49
4.3 Diagnóstico de percepción	50
4.4 Brechas o conclusiones del diagnóstico	58
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE PROYECTO	59
5.1 Introducción.....	60
5.2 Conociendo el motor de desarrollo Unity	60
5.3 Conociendo el dispositivo Oculus Rift	61
5.4 Requerimientos funcionales y no funcionales del videojuego	62
5.5 Definiendo la idea del videojuego.....	63
5.6 Preparando la instalación de Oculus Rift.....	64
5.7 Preparando el inicio del desarrollo según el estandar ISO-9126	65
5.8 Buscando y diseñando los objetos visuales del videojuego.	66
5.8.1 Buscando modelos en la tienda de Unity	66
5.8.2 Listando objetos visuales faltantes para el desarrollo del videojuego.....	67
5.9 Desarrollo en Blender de modelos.....	67
5.9.1 Drakkar	67
5.9.2 Escudo.....	68
5.10 Búsqueda de musica para el videojuego.	70
5.11 Búsqueda e implementación de efectos de sonido para el videojuego.....	70
5.12 Desarrollar un prototipo de la idea basica del videojuego.....	70
5.13 Preparando el escenario del videojuego.	72
5.14 Programando la funcionalidad del videojuego.	76
5.15 Extras, valor agregado al videojuego.....	82
5.16 Pruebas del videojuego	82
5.17 Resultados de las pruebas	84
5.18 Resultados del proyecto	86
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
6.1 Conclusiones del proyecto.....	90
6.2 Recomendaciones del proyecto.....	91
CAPÍTULO VII: APENDICE Y BIBLIOGRAFÍA	92
7.1 Registro de minutas	93

7.2 Registro de encuestas.....	99
7.3 Bibliografía.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CRONOGRAMA DEL DESARROLLO.....	23
TABLA 2. FUENTE DE INFORMACIÓN.....	39
TABLA 3. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	40
TABLA 4. VARIABLES DE INFORMACIÓN.....	26
TABLA 5. MATRIZ DE COHERENCIA.....	45
TABLA 6. BRECHAS.....	58
TABLA 7. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	47
TABLA 8. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	48
TABLA 9. RESULTADOS APLICANDO ISO-9126.....	71

ÍNDICE DE IMÁGENES

ILUSTRACIÓN 1: PROBLEMA DEL PROYECTO.....	6
ILUSTRACIÓN 2: CONTENIDOS DEL MARCO TEÓRICO.....	11
ILUSTRACIÓN 3: EJEMPLOS DE 2D Y 3D.....	12
ILUSTRACIÓN 4: CARACTERÍSTICAS DEL MODELO ISO-9126.....	13
ILUSTRACIÓN 5: LOGO DE UNITY.....	14
ILUSTRACIÓN 6: EJEMPLOS DE VARIABLES RESERVADAS.....	1630
ILUSTRACIÓN 7: RELACIÓN VISUAL STUDIO Y UNITY.....	17

ILUSTRACIÓN 8: LOGO DE BLENDER.....	19
ILUSTRACIÓN 9: EJEMPLOS DE MODELOS BLENDER.....	19
ILUSTRACIÓN 10: TEXTURAS BLENDER A.....	20
ILUSTRACIÓN 11: TEXTURAS BLENDER B.....	20
ILUSTRACIÓN 12: ETAPAS DEL PROYECTO.....	2742
ILUSTRACIÓN 13: DIAGNÓSTICOS DEL PROYECTO.....	32
ILUSTRACIÓN 14: IMAGEN DE VIDEOJUEGO A.....	33
ILUSTRACIÓN 15: IMAGEN DE VIDEOJUEGO B.....	3348
ILUSTRACIÓN 16: IMAGEN LOGO GREEN LAVA STUDIO.....	34
ILUSTRACIÓN 17: DISPOSITIVOS DE REALIDAD VIRTUAL.....	34
ILUSTRACIÓN 18: PAÍS DE PARTICIPANTES EN ENCUESTA.....	35
ILUSTRACIÓN 19: CONOCIMIENTO DE PARTICIPANTES EN ENCUESTA.....	35
ILUSTRACIÓN 20: EDAD DE PARTICIPANTES EN ENCUESTA.....	36
ILUSTRACIÓN 21: IMAGEN#21.OPINIONES ACERCA DE MALA OPTIMIZACIÓN.....	37
ILUSTRACIÓN 22: PARTICIPANTES CON EXPERIENCIA EN REALIDAD VIRTUAL.....	38

ILUSTRACIÓN 23: DISPOSITIVO FAVORITO PARA ADQUIRIR.....	39
ILUSTRACIÓN 24: VENTAS DE DISPOSITIVOS VR.....	40
ILUSTRACIÓN 25: EXPERIENCIA DE JUEGO.....	41
ILUSTRACIÓN 26: HERRAMIENTAS FUNDAMENTALES UNITY.....	45
ILUSTRACIÓN 27: COMPONENTES DE UN OBJETO DE JUEGO.....	46
ILUSTRACIÓN 28: EQUIPO DE OCLUS RIFT.....	46
ILUSTRACIÓN 29: ESPACIO DE JUEGO OCLUS RIFT.....	50
ILUSTRACIÓN 30: PAUTAS DE COMPROBACIÓN DE CALIDAD.....	50
ILUSTRACIÓN 31: REFERENCIA DE MODELO DRAKKAR.....	52
ILUSTRACIÓN 32: MODELO DESARROLLADO EN BLENDER.....	53
ILUSTRACIÓN 33: REFERENCIA DE MODELO ESCUDO.....	54
ILUSTRACIÓN 34: MODELO DESARROLLADO EN BLENDER.....	54
ILUSTRACIÓN 35: ELEMENTOS DE UNITY.....	56
ILUSTRACIÓN 36: ESCENA UNITY DEL PROTOTIPO.....	57
ILUSTRACIÓN 37: TERRENO DE LA ESCENA.....	58

ILUSTRACIÓN 38: OBJETOS DE LA ESCENA 1	59
ILUSTRACIÓN 39: OBJETOS DE LA ESCENA 2	60
ILUSTRACIÓN 40: OBJETOS DE LA ESCENA 3	61
ILUSTRACIÓN 41: RUNA OBJETIVO.....	62
ILUSTRACIÓN 42: CRUZ MARCA OBJETIVO.....	64
ILUSTRACIÓN 43: PROCESOS DE PROGRAMACIÓN.....	66
ILUSTRACIÓN 44: EVALUACIÓN DEL JUEGO POR JUGADORES.....	68
ILUSTRACIÓN 45 IDENTIFICADORES DE VOTOS DE PRUEBAS.....	69
ILUSTRACIÓN 46 RESULTADOS DE VOTOS EN LAS PRUEBAS.....	69
ILUSTRACIÓN 47 PARTICIPANTES DE LAS PRUEBAS.....	70

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo José Fernando Matorrita Chavarría, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 5-0403-0768 egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Desarrollo de un videojuego en realidad virtual utilizando el dispositivo Oculus Rift aplicando el estándar ISO-9126 para la empresa Green Lava Studios, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los Veinticuatro días del mes de Junio del año dos mil diecinueve.

Fernando Matorrita

Firma del estudiante

Cédula: 504030768

CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

San José 22 de Junio de 2019

Sra. María Isabel Losilla
Ingeniería Informática
Universidad Hispanoamericana

Estimada señora:

El estudiante JOSÉ FERNANDO MATARRITA CHAVARRÍA, cédula de identidad número 504030768, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EN REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO EL DISPOSITIVO OCULUS RIFT APLICANDO EL ESTÁNDAR ISO-9126 PARA LA EMPRESA GREEN LAVA STUDIOS**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Informática. En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19%
	TOTAL	100%	95%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Ing. Erick López Ch. MRI
109930088

CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR



CARTA DEL LECTOR

Cartago, 11 de setiembre de 2019

Señora María Isabel Losilla Barrientos
Directora Ingeniería Informática
Universidad Hispanoamericana

Estimada Señora:

Por este medio le informo, que el estudiante MATARRITA CHAVARRIA JOSE FERNANDO, cédula de identidad 5-0403-0768, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado *"DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EN REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO EL DISPOSITIVO OCULUS RIFT APLICANDO EL ESTÁNDAR ISO-9126 PARA LA EMPRESA GREEN LAVA STUDIOS."*, el cual ha elaborado para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Informática.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia de éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,



Digitally signed by JOSÉ
AGUSTÍN FRANCESA
ALFARO (FIRMA)
Reason: No reason
Location: TEC, Cartago
Date: 2019.09.11
18:12:04 -0500

Ing. Agustín Francesa Alfaro
Cédula 1-1347-0859
CPIC #6233

CARTA DE APROBACIÓN DEL FILÓLOGO

San José, 18 de setiembre del 2019

Señores
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
Carrera de Ingeniería Informática

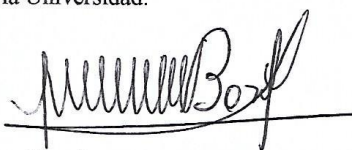
Estimados señores:

El estudiante José Fernando Matarrita Chavarría, cédula número 504030768 me ha presentado para efectos de corrección de estilo, el trabajo de investigación denominado DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EN REALIDAD VIRTUAL UTILIZANDO EL DISPOSITIVO OCULUS RIFT APLICANDO EL ESTÁNDAR ISO-9126 PARA LA EMPRESA GREEN LAVA STUDIOS el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato En Ingeniería Informática.

He revisado, de acuerdo con los lineamientos de la corrección de estilo señalados por la Universidad, los aspectos de estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y los vicios de dicción que se traducen al escrito y he verificado que se han realizado todas las correcciones indicadas en el documento.

Por consiguiente, doy fe que este trabajo se encuentra listo para ser presentado oficialmente a la Universidad.

Atentamente



Prof. Mario Boza Chacón
Filólogo. Cédula 103580444
Carné Colegio de Licenciados y
Profesores Número 5034

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 20 de Septiembre del 2019

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) José Fernando Matarrita Chavarría con número de identificación 504030768 autor (a) del trabajo de graduación titulado Desarrollo de un videojuego en realidad virtual utilizando el dispositivo Oculus Rift aplicando el estándar ISO-9126 para la empresa Green Lava Studios presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar por el título de Bachillerato; (SI) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

Fernando M 504030768
Firma y Documento de Identidad

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres Randall y Shirley, por su paciencia y esfuerzo realizado por brindarme mucho mas que su apoyo para completar el Bachillerato de mi carrera, gracias a mi padre por su inspirador ejemplo de trabajo duro y sacrificio, ha sido un orgullo y sin él este logro no podria ser posible.

Agradezco a quienes brindaron su apoyo durante todos estos años para permitirme completar mi educación y a todas esas personas que brindaron su apoyo durante la realización de este proyecto al mostrar su entusiasmo y conocimiento.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia.

Mi profundo agradecimiento a Eduardo Ramírez fundador de Green Lava Studios por la oportunidad y aceptarme para realizar este proyecto desde mi primer cuatrimestre mi objetivo fue desarrollar un videojuego que permitiese completar exitosamente mi carrera y sin él no sería posible.

Gracias a los profesores de la Universidad Hispanoamericana por impartir su conocimiento para una buena formación profesional.

RESUMEN EJECUTIVO

CAPÍTULO I: PROBLEMA DEL PROYECTO

1.1 Antecedentes del proyecto

Se hablará dentro de los antecedentes sobre el contexto de Green Lava Studios al conocer acerca de su historia y proyectos publicados, además, se comenta sobre la justificación del proyecto.

1.1.1 Antecedentes del contexto de la empresa

La empresa Green Lava Studios es un estudio independiente enfocado al desarrollo de videojuegos y se encuentra ubicado en Costa Rica, con un equipo de trabajo que se propone desarrollar proyectos con historias únicas e innovadoras con jugabilidad accesible para los usuarios. La cantidad de estudios enfocados en el desarrollo de videojuegos en Costa Rica son muy limitados, sin embargo, presentan diversos productos publicados muy interesantes para diversos tipos de jugadores.

Green Lava Studios es una de las desarrolladoras más conocidas dentro del territorio nacional. Este estudio se fundó en 2011 por el encargado Eduardo Ramírez Castro. La fundación fue posible gracias a una herencia de su bisabuela por un monto de cuatrocientos cincuenta dólares los cuales decidió invertir en licencias de software que brindan la posibilidad de desarrollar juegos. La entrega más reconocida del estudio fue el videojuego llamado Fenix Rage el cual fue presentado en el evento E3, un evento anual donde estudios presentan videojuegos de importancia en la ciudad de Los Ángeles, Green Lava Studios se le presentó la oportunidad de asistir a ese evento en el año 2014 durante las conferencias de Microsoft y Sony, cuyo videojuego tuvo un lanzamiento en distintos dispositivos como el Xbox One, PlayStation 4, PlayStation Vita y en la plataforma de Steam, todas las mencionadas se consideran reconocidas como las plataformas más accesibles y reconocidas para comprar videojuegos. Algunos nombres de sus títulos publicados son My Name is Mayo, Mr. Massagy, Dream Tale y recientemente Birdcakes un proyecto que fue publicado simultáneamente al mismo tiempo por Microsoft y Sony en sus respectivas plataformas.

Su equipo de trabajo está contemplado por un pequeño equipo de trabajo, por lo tanto, sus proyectos tienen la característica de ser desarrollados en 2D, siendo aplicaciones donde se interactúa a lo alto, ancho del escenario, sus proyectos se encuentran desarrollados de esta manera con el propósito de cumplir con el alcance establecido en el comienzo de cada proceso de desarrollo ya que se encuentran limitados para innovar con aplicaciones más exigentes en recursos audio visuales y en usabilidad.

1.1.2 Justificación del proyecto

Las mejoras en la tecnología con el paso del tiempo permiten nuevas funcionalidades interactivas para los usuarios generando experiencias innovadoras en el uso de videojuegos, por lo tanto, sería conveniente tener amplios conocimientos, mejorar sus procesos de desarrollo para presentar nuevas aplicaciones más innovadoras. La utilización de esta tecnología se podría visualizar como el futuro interactivo, Al generar interés en nuevos usuarios, además, de que tiene ventajas principalmente en la salud, tal y como lo aclara el estadounidense Charlie Spencer durante una conferencia en la cual expresa como este dispositivo genera una inmersión en la experiencia. Escribe Medina E. (2017) acerca de esto:

Charlie se retiró el casco de realidad virtual HTC Vive. Sudaba. Le dolían los brazos y las rodillas. Había esquivado balas digitales durante los últimos 15 minutos. Para evitar los disparos de las facciones enemigas, se arrastró por el suelo, saltó y se movió con el sigilo de un agente de las fuerzas especiales. Todo ello, a pesar de su obesidad, disimulada por su lustroso atuendo de ejecutivo (tomado de El Tiempo Sitio web: <http://www.eltiempo.com/tecnosfera/videojuegos/de-que-se-trata-la-realidad-virtual-en-los-videojuegos-104690>).

En la actualidad la compañía de Green Lava Studios se enfoca explícitamente en el desarrollo de juegos 2D, lo cual se refiere al tipo de formato que aprovecha el ancho y largo de un espacio, con el propósito de realizar proyectos más accesibles con los recursos y conocimientos de desarrollo que se poseen dentro de la organización. Enfocarse únicamente en este tipo de desarrollo limita la innovación que pueden presentar en sus productos finales.

Por lo tanto, este proyecto tiene como justificante, reconocer que Green Lava Studios necesita mejorar la calidad de sus videojuegos con el propósito de innovar en la industria de los videojuegos lo cual se puede alcanzar con publicaciones de software utilizable para la realidad

virtual, profundizando en la calidad de desarrollo, se puede basar la producción de éstos mediante el estricto uso del ISO-9126 para trabajar en aspectos específicos de fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad de sus proyectos.

Su estrategia empresarial consiste en cambiar durante los próximos dos años el tipo de videojuegos realizado y comenzar el desarrollo de software más innovador en dispositivos que permitan el uso de realidad virtual. Su táctica para crecer como organización es indagar más en el mundo del desarrollo 3D, lo cual hace referencia a videojuegos que permitan interacciones en ancho, alto y profundidad de los escenarios. Estos futuros videojuegos se tendrían que utilizar específicamente con los lentes de realidad virtual pero la compañía tiene escaso conocimiento para comenzar el desarrollo de un producto de esta magnitud.

El poder realizar este proyecto representaría un gran beneficio para Green Lava Studios, debido a que esta organización se compone de tres personas que administran su tiempo en los proyectos que se encuentran en desarrollo y no disponen del tiempo necesario para adquirir información fundamental para embarcarse en el desarrollo tridimensional enfocado a la realidad virtual, por lo tanto, un proyecto que se rijan mediante técnicas de medición de calidad generaría un valor para el estudio principalmente en conocimiento adquirido para continuar producciones de ese ámbito innovador.

Los estudios de desarrollo de videojuegos costarricenses son pocos y cada uno lucha para tener reconocimiento por sus proyectos publicados, por consiguiente, Green Lava Studios como empresa busca destacar ante la competencia y ser siempre reconocida por los jugadores. Brindándole un videojuego innovador enfocado a la realidad virtual no solo es una ayuda para la empresa y destacar ante la competencia nacional, también con este proyecto es una oportunidad para que en Costa Rica se presenten videojuegos innovadores reconocidos y bastante ambiciosos.

La elección de este proyecto radica varios aspectos como en la dificultad que representa el desarrollo de un videojuego. Los proyectos de estudios internacionales tienen equipos de trabajo de aproximadamente de doscientas a cuatrocientas personas con presupuestos alrededor de los treinta millones de dólares y tienen una duración de producción de dos a cuatro años, sin embargo, incluso estas organizaciones no han presentado innovaciones con gran impacto en el ámbito de la realidad virtual y siendo un campo muy poco explorado tiene un gran campo para presentar mejoras.

Esta razón motiva la realización de este proyecto debido a que no es una tecnología que se ha abarcado con tanta profundidad y brindarle ese conocimiento a un estudio costarricense que precisa progresar en sus trabajos genera un gran interés por incursionar en el desarrollo de tecnología en realidad virtual, este tipo de proyecto representa un reto ambicioso en una industria que está creciendo a pasos muy grandes y rápidamente.

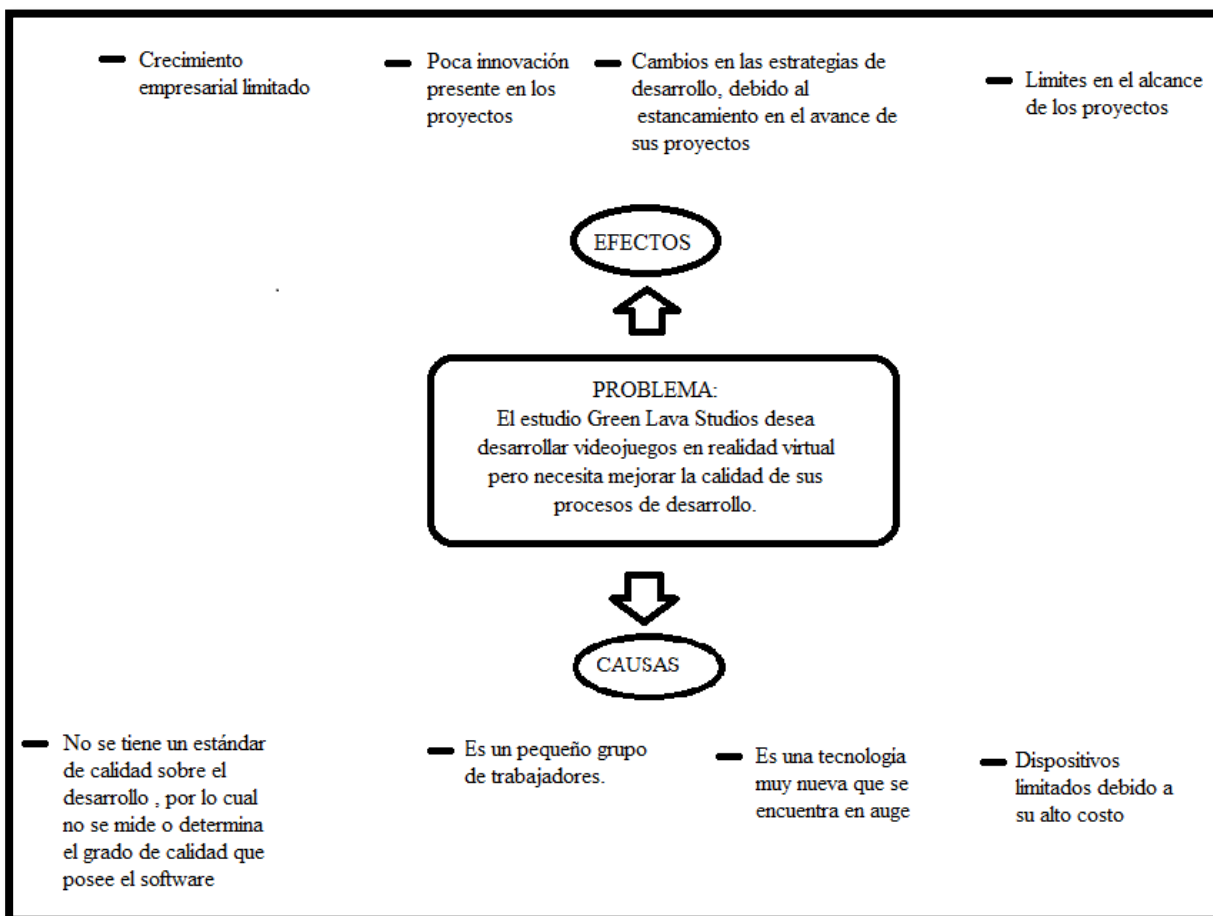
Se puede concluir que realizar esta investigación mediante la creación de un producto funcional va a generar muchas ventajas para la empresa. En el nivel interno todo el equipo involucrado en la organización tendrá un valor agregado muy valioso para continuar con las producciones de futuros videojuegos innovadores que ahora mismo no pueden efectuarse por la falta de conocimiento en distintas áreas presentes en estos sistemas tan recientes.

Por otra parte, un factor interno es ayudar con las estrategias de crecimiento empresariales mediante una mejora de su calidad, el estudio busca crear productos cada vez más robustos que genere mayor atención al público, pero únicamente con la producción en 2D las cuales solo abarcan dos dimensiones de movimiento en su usabilidad no consiguen esa atención que buscan. Para que se cumpla la estrategia de cambiar el método de desarrollo en los próximos dos años para presentar tipos de productos innovadores necesitan comprender esta tecnología, algo que no pueden permitirse ya que el equipo de desarrollo se compone de tres personas. Con la realización de este proyecto se busca presentar un videojuego que genere conocimiento para los desarrolladores al cumplir pautas de calidad según la ISO-9126 al lograr mejoras en sus proyectos con base en lo aprendido acerca de este sistema, sino que brinda la oportunidad de que una empresa costarricense sea más competente en el nivel mundial por sus trabajos publicados y tener más aspiraciones en sus proyectos.

1.2 Definición del problema

El estudio independiente costarricense Green Lava Studios ha presentado una deficiencia en el desarrollo de videojuegos, al presentar retrasos durante el desarrollo del software por fallos en el rendimiento de sus productos retrasando los lanzamientos para solucionar los fallos finales. Debido a estos inconvenientes necesitan mejorar la calidad de su desarrollo de videojuegos con el propósito de realizar lanzamientos en el mercado en menor tiempo e innovar en el mercado. La manera de generar un impacto en la industria es incursionar en el software enfocado en realidad virtual en dispositivos que permitan esta tecnología como por ejemplo la utilización del dispositivo Oculus Rift.

Ilustración 1: Problema del proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2019

1.3 Objetivos del proyecto

Los objetivos determinan lo que se quiere alcanzar y los objetivos específicos marcan el camino por seguir para conseguirlo satisfactoriamente.

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un videojuego utilizable en realidad virtual con el dispositivo Oculus Rift bajo las métricas de calidad del estándar ISO-9126 para la empresa Green Lava Studios.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Analizar funcionalidad del hardware Oculus Rift y sus procesos de desarrollo.
2. Seleccionar los elementos visuales y de audio que van a ser necesarios dentro del videojuego ambientado a una temática Vikinga al aplicar realidad virtual.
3. Diseñar una estrategia de desarrollo del videojuego con la información adquirida del dispositivo de realidad virtual aplicando el estándar ISO-9126.
4. Desarrollar el producto con el conocimiento adquirido en el proceso de investigación al aplicar el estándar ISO-9126.
5. Evaluar el resultado final con base en el estándar de calidad aplicado ISO-9126.

1.4 Alcances y limitaciones

Los alcances trazan de manera clara lo que se espera sea incorporado dentro del videojuego una vez se encuentre finalizado y tener las limitaciones de manera clara es fundamental para el desarrollo del proyecto.

1.4.1 Alcances

El primer entregable del proyecto consiste en realizar una investigación con profundidad del dispositivo de realidad virtual Oculus Rift para adquirir conocimiento sobre su funcionalidad y tener el entendimiento de cómo producir un software funcional.

Conocer con profundidad cómo trabajar bajo el estándar ISO-9126 bajo cada una de sus métricas.

Se presentará una idea general de la temática del videojuego por desarrollar al aplicar todos los conocimientos adquiridos en la investigación.

Se presentará todo lo necesario que debe incluir el videojuego, refiriéndose al escenario y todos los objetos modelados que se incluirán dentro del desarrollo.

El próximo entregable consistirá en desarrollar el producto con base en la ISO-9126 que hace uso de todos los objetos establecidos con anterioridad.

El último entregable tendrá el propósito de presentar el producto final luego de validar que cumpla con las métricas de la ISO-9126.

1.4.2 Limitaciones

Utilizar únicamente dentro del videojuego música y sonidos ambientales libres de derechos de autor.

Una mala arquitectura del sistema del computador que impida crear funcionalidades optimizadas correctamente.

Posibles problemas físicos se pueden presentar para algunos usuarios en extendidas horas de juego debido a diversos factores.

Arte y objetos de juegos que pueden llegarse a comprar presentan derechos de autor y solamente permiten que sea para uso personal.

Para el desarrollo del videojuego se utilizará la versión gratuita de Unity por lo tanto no se podrá contar con una capacitación más directa por parte del proveedor del software, debido a que es una característica que únicamente ofrece la versión de pago.

El desarrollo del videojuego será enfocado para PC.

1.5 Cronograma de actividades

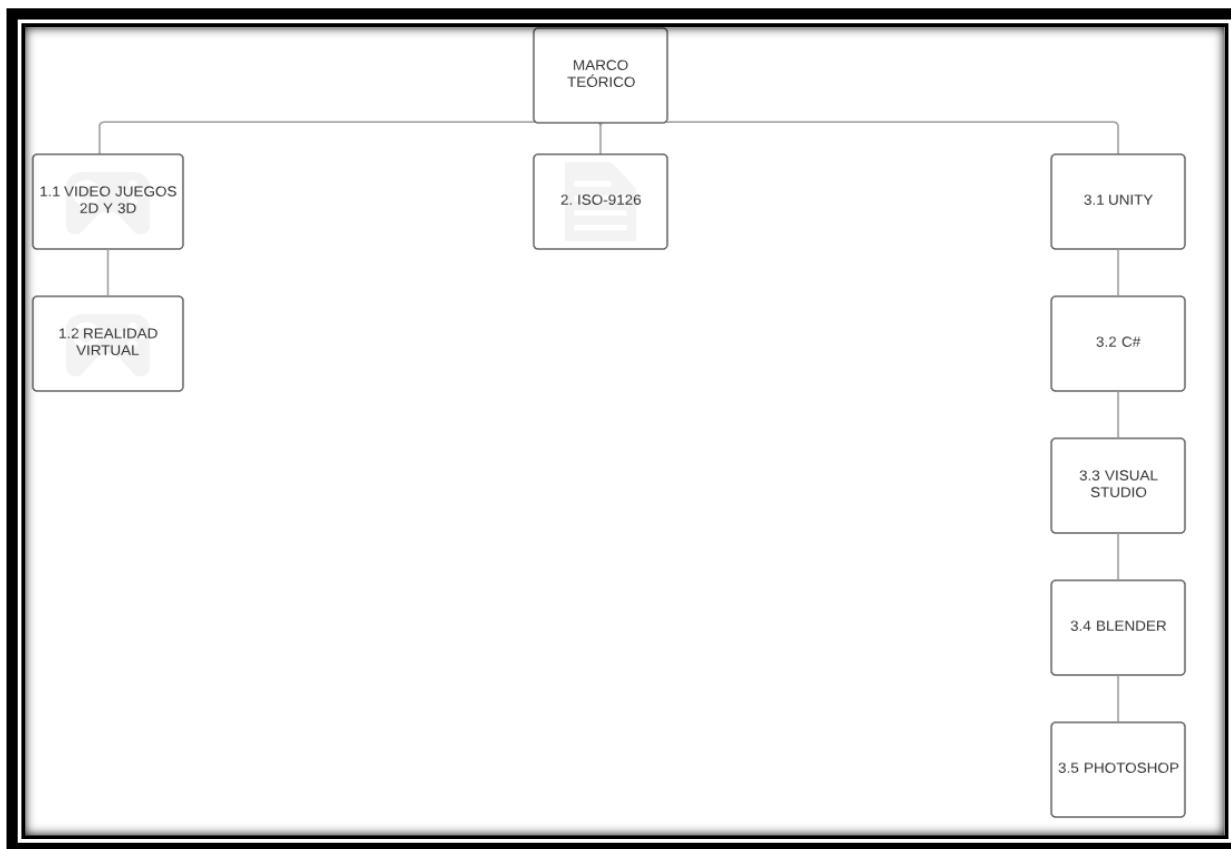
Tabla 1. Cronograma del desarrollo

ACTIVIDAD	MESES
-Realizar una profunda investigación sobre el dispositivo Oculus Rift y el estándar ISO-9126.	Primer mes
-Realizar la investigación sobre la plataforma Unity en donde se desarrollará el videojuego.	Primer mes
-Se formalizará la idea general del videojuego por desarrollar con el planteamiento de aplicar funcionalidades en realidad virtual.	Primer mes
-Establecer los objetos visuales necesarios que se presentan dentro del videojuego.	Primer mes Segundo mes
-Se iniciará el desarrollo visual del videojuego al utilizar todos los objetos establecidos.	Segundo mes
-Se iniciará el desarrollo del proceso de programación del videojuego que establece funcionalidades, inteligencia artificial e interacciones del usuario con el entorno.	Segundo mes
-Se implementará la programación para permitir las funcionalidades de realidad virtual dentro del videojuego.	Segundo mes Tercer mes
-Comenzará una etapa de pruebas del prototipo para verificar que se cumpla con el objetivo general y para cerciorarse que no se presenten fallas en la ejecución del software.	Cuarto mes

Fuente: Elaboración propia, 2019

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Ilustración 2: Contenidos del marco teórico



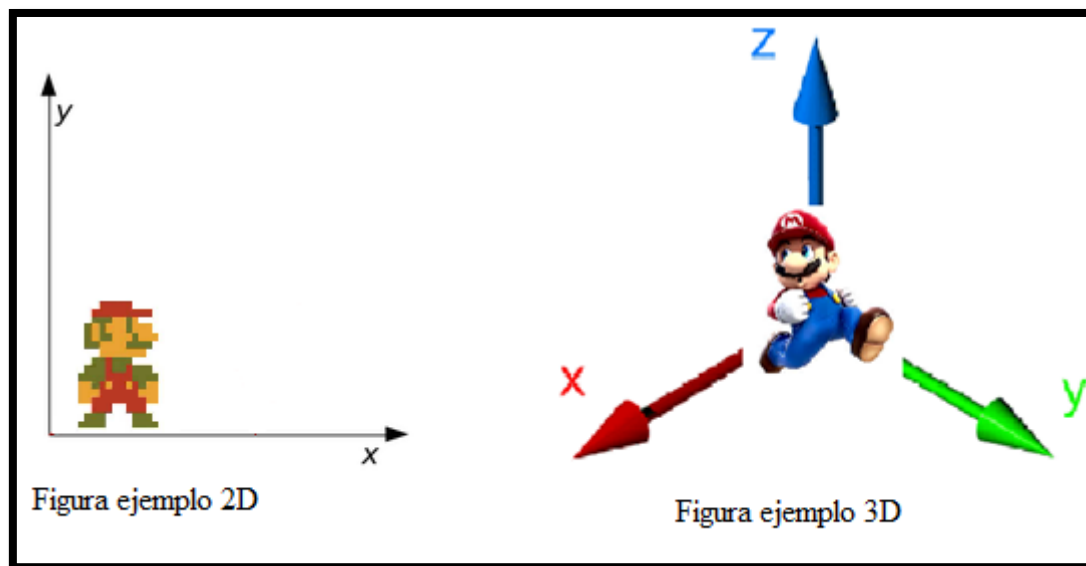
Fuente: Elaboración propia, 2019.

2.1 Video Juegos 2d y 3d

Durante el año de 1946 tras el fin de la Segunda Guerra Mundial se construyeron los primeros ordenadores programables, tras la creación del ENIAC se comenzó el desarrollo de videojuegos sin embargo los supercomputadores de esa época no presentaban una capacidad necesaria posible para ejecutar videojuegos. Con el transcurrir de los años se fue mejorando la capacidad de tecnología y se lograron realizar mejores proyectos, además, se comenzaron a crear hardware especialmente diseñados para ejecutar videojuegos.

En los inicios de la creación de videojuegos el desarrollo se enfocó en diseños 2D el cual es un acrónimo de “2 dimensiones” lo cual quiere decir que en una representación gráfica se emplean dos dimensiones del espacio en general ancho y largo de una pantalla de juego. A partir del año 1994 se realizó el lanzamiento del juego 3D “Super Mario 64” y se popularizó el desarrollo de videojuegos en 3 dimensiones que abarcaban el ancho, largo y profundidad.

Ilustración 3: Ejemplos de 2D y 3D



Fuente: Elaboración propia a partir de la web de nintendo.com, 2019.

2.2 Realidad virtual

Con el paso del tiempo avanza la tecnología, por lo tanto, las funcionalidades y formas de interactuar con los videojuegos han cambiado, desde detectores de movimientos para una interacción más atractiva para los jugadores y con la necesidad de estar conectados a Internet para jugar con otras personas DEL mundo.

El avance tecnológico ha logrado que se comercialice hardware que permite a los usuarios interactuar con videojuegos que permitan la realidad virtual en otras palabras se puede definir como la percepción dentro del entorno virtual tridimensional. Es una tecnología muy atractiva y nueva en el mercado de videojuegos en la cual pocos estudios desarrollan grandes productos por el poco conocimiento de momento en esta tecnología. La principal característica que se puede detallar es el hecho de ser totalmente inmersa Al desconectar al jugador de su entorno físico por un entorno artificial lo cual hace que se cumpla con el propósito principal del producto que consiste en pretender generar un entorno que no pueda ser diferenciado de la realidad. Los dispositivos en venta más populares para su uso en computadoras son Oculus Rift y HTC VIVE, Sony tiene Play Station VR para su respectiva consola y existen otros muchos dispositivos enfocados para celulares. El dispositivo Oculus Rift cuenta con cascos de realidad virtual, dos

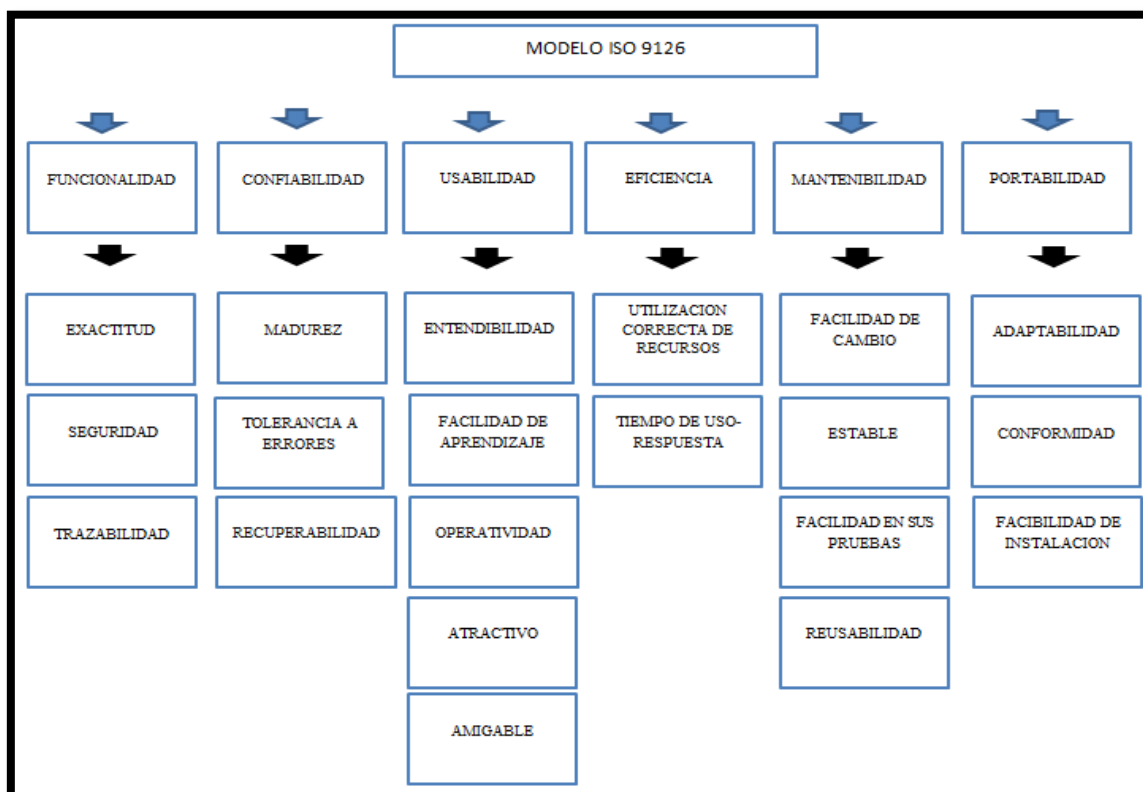
controladores touch y dos sensores de movimiento que permiten la interacción con los videojuegos en realidad virtual.

2.3 ISO-9126

Para poder realizar este proyecto que utiliza dispositivos de realidad virtual es necesario guiarse mediante el estándar ISO-9126 y comprender el concepto de calidad del software dándose a entender como al cumplimiento y buen desempeño de las características con la que debe cumplir durante su ciclo de vida al garantizar que los usuarios tengan sistemas confiables y genere satisfacción con su funcionalidad sin fallos y utilización de recursos del sistema de manera eficiente.

Una vez comprendido el término de calidad se puede abarcar en qué consiste la ISO-9126 dirigido a desarrolladores que se aseguran, evalúan y analizan la calidad enfocada por evaluar no tan solo internamente sino sus métricas externas y métricas de uso las cuales presentan seis características: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad.

Ilustración 4: Características del modelo ISO-9126.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Dentro del estándar ISO-9126 el ámbito de funcionalidad se refiere a una clasificación de un producto si cumple con las funciones establecidas y que cumplan el propósito por el cual fue diseñado por lo tanto debe ser exacto a las funciones establecidas y generar conformidad. Otro aspecto que evalúa es la confiabilidad que evalúa la ejecución del software normalmente sin presentar fallos o su capacidad de recuperarse rápidamente ante un fallo imprevisto, además da a comprender que el sistema debe ser comprensible y fácil de usar por lo tanto la usabilidad es un factor importante en la calidad de un sistema. Para que un sistema cumpla con calidad debe presentar eficiencia en sus procesos al aprovechar las características y recursos del equipo computacional donde se ejecute. La capacidad de darle mantenimiento sin perjudicar el software con el propósito de generar nuevas funcionalidades es un factor importante para cumplir con calidad. Como un punto final dentro de la ISO-9126 la portabilidad es trascendental que sea fácil de instalar en cualquier ambiente operacional que cumpla con las características necesarias para una óptima ejecución.

2.4 Unity

Para desarrollar un videojuego para cualquier consola sean las más populares actualmente “X BOX ONE, PLAY STATION 4, NINTENDO SWITCH”, celulares o para computadoras, es necesario utilizar un motor de desarrollo, un software que permiten el diseño, creación y darle una representación gráfica y funcional al videojuego. Durante la creación del juego del proyecto se va a utilizar el motor llamado Unity en su versión gratuita y presenta una funcionalidad completa sin limitaciones en su usabilidad, el único servicio no incluido es la capacitación ni servicio al cliente.

Ilustración 5: Logo de Unity



Fuente: Unity, 2019.

En la creación de un videojuego el apartado de las físicas es de gran importancia, cuando dos objetos colisionen entre si tienen que verse afectados por fuerzas según su velocidad o por la gravedad del ambiente. Unity posee un comportamiento físico convincente y distintos objetos del juego mediante una serie de ajustes se puede ver influenciado por la física durante la ejecución del videojuego según su configuración realizada desde presentarse la característica de no tener colisiones con otros elementos o no presentar alteraciones por la gravedad.

Dentro de la plataforma también se presentan funciones especializadas en el audio al presentar sonidos espaciales de tres dimensiones muy completas, por lo tanto, un sonido de ambiente se puede escuchar específicamente de un objeto específico dentro del juego y no de una manera general que genere una precisión más exacta del lugar de emisión de los sonidos producidos. Presenta la modificación y mezclas de audio según sea la necesidad del desarrollador para presentar los efectos deseados durante la ejecución del juego.

La plataforma presenta un apartado muy importante en cualquier videojuego, la utilización de scripts, estos archivos que se tienen que desarrollar en código C#, el lenguaje admitido por Unity, permite desde la creación de efectos gráficos, controles en los comportamientos físicos de los objetos en el videojuego hasta poder dar control al usuario sobre la funcionalidad durante la ejecución.

La creación de interfaces de opciones dentro de una aplicación es importante y en un videojuego no pierde su grado de importancia por lo tanto Unity ofrece distintas características para crear las interfaces de usuario.

UIElements. User Interface Elements, permite el desarrollo de interfaces de usuario en el editor de Unity y se encuentra basado en tecnologías web reconocidas y compatible con hojas de estilo.

Unity UI. Unity User Interface: es una manera que tiene Unity para desarrollar interfaces de usuario simples y se encuentra basado en objetos de juegos y con las vistas del juego es decir con la perspectiva de la cámara de juego se organizan las opciones en pantalla.

IMGUI. La Interfaz Gráfica de Usuario en Modo Inmediato, se puede definir como una herramienta para desarrolladores programadores por lo tanto mediante scripts se dibuja y administra la interfaz de usuario.

Los videojuegos son apreciados en distintos hardware y Unity provee la posibilidad de crear proyectos ejecutables en distintas plataformas PlayStation 3 (PS3), PlayStation 4 (PS4), Xbox

One, PlayStation Vita, Wii U, Nintendo Switch, Nintendo 3DS. La creación de proyectos para distintas plataformas de juego se encuentra bien cubierta por Unity desde consolas y para computadoras.

2.5 C#

Los procesos funcionales del videojuego de menú y jugabilidad requieren ser programados bajos los lenguajes más usados para esto son C#, JAVA, JAVASCRIPT, C++, LUA, RUBY, PYTHON. Para la realización del videojuego se implementará C# un lenguaje de programación orientado a objetos que permite la creación de aplicaciones sólidas y seguras. Tiene una estructura similar a C, C++, JAVA por lo tanto un programador con conocimiento en esas sintaxis puede familiarizarse rápidamente. Algunas características generales de C# son su sencillez debido a que es un código autocontenido lo que significa que no necesita ficheros adicionales además es un lenguaje moderno.

Para poder desarrollar en C# se debe de programar en un entorno de Windows por lo que primeramente se debe obtener una mediante una descarga que se puede obtener gratuitamente directamente en <https://www.microsoft.com/en-us/download>.

Dentro del desarrollo en C# como en cualquier otro lenguaje de programación tiene sus variables reservadas o funciones que permiten la programación del código correctamente.

Ilustración 6: Ejemplos de variables reservadas

Tipo	Descripción	Bits	Rango de valores	Alias
SByte	Bytes con signo	8	[-128, 127]	sbyte
Byte	Bytes sin signo	8	[0, 255]	byte
Int16	Enteros cortos con signo	16	[-32.768, 32.767]	short
UInt16	Enteros cortos sin signo	16	[0, 65.535]	ushort
Int32	Enteros normales	32	[-2.147.483.648, 2.147.483.647]	int
UInt32	Enteros normales sin signo	32	[0, 4.294.967.295]	uint
Int64	Enteros largos	64	[-9.223.372.036.854.775.808, 9.223.372.036.854.775.807]	long
UInt64	Enteros largos sin signo	64	[0-18.446.744.073.709.551.615]	ulong
Single	Reales con 7 dígitos de precisión	32	[1,5×10 ⁻⁴⁵ - 3,4×10 ³⁸]	float
Double	Reales de 15-16 dígitos de precisión	64	[5,0×10 ⁻³²⁴ - 1,7×10 ³⁰⁸]	double
Decimal	Reales de 28-29 dígitos de precisión	128	[1,0×10 ⁻²⁸ - 7,9×10 ²⁸]	decimal
Boolean	Valores lógicos	32	true, false	bool
Char	Caracteres Unicode	16	['\u0000', '\uFFFF']	char
String	Cadenas de caracteres Variable		El permitido por la memoria	string
Object	Cualquier objeto Variable		Cualquier objeto	object

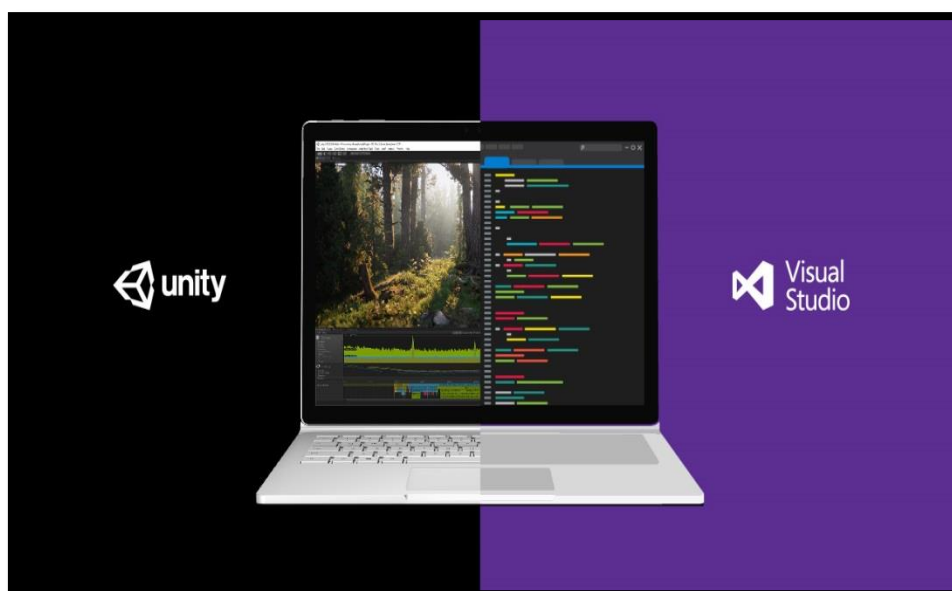
Fuente: csharpmanix.blogspot.com, 2019.

Dentro de Unity cada gameobject necesita un script en el cual se le indica cómo se va a comportar o reaccionar durante la ejecución del videojuego. Es por medio de estos scripts que se puede comunicar las indicaciones al motor de desarrollo y comprenda la orden indicada. El desarrollo hasta 2017 en Unity al utilizar C# necesitaba en su programación se recurría a utilizar la plataforma MonoDevelop con el propósito de ayudar en la sintaxis de la programación, pero a partir del 2018 se añadió la posibilidad de emplear Visual Studio for Unity Community, u otros editores de texto como Visual Studio, Notepad o Sublime Text según resulte más cómodo para el desarrollador.

2.6 Visual studio

Durante la programación del videojuego se empleará el uso de Visual Studio como herramienta extra para exportar el código a Unity. Visual Studio se define como un conjunto de herramientas y otras tecnologías de desarrollo de software basado en componentes para el desarrollo de aplicaciones y sitios web. Esta aplicación permite programar en lenguajes Visual Basic, C# y C++, es debido a estas características que se puede aprovechar para el desarrollo de videojuegos asociado a Unity.

Ilustración 7: Relación Visual Studio y Unity



Fuente: Unity3d.com, 2019.

La creación de scripts dentro de Unity se complementa perfectamente con Visual Studio, presenta la característica de crear directamente los archivos de código dentro del proyecto y con dos simples clics sobre el nuevo script se abrirá la plataforma de Visual Studio en donde se realizará toda la programación necesaria para la funcionalidad del proyecto.

Se considera realmente ventajoso durante el desarrollo verificar donde pueden encontrarse errores de sintaxis, la propia plataforma de Unity tiene su compilador de código que muestra donde en cuál script se presenta el error y especifica en qué parte se encuentra el fallo. La utilización de Visual Studio permite agilizar el proceso de desarrollo debido a que tiene su propio compilador, por lo tanto, el desarrollador puede verificar sin ningún problema donde se encuentra el problema antes de guardar el archivo y Unity realice su propia compilación en busca de errores.

Es de gran importancia tomar en cuenta que Unity constantemente recibe actualizaciones por lo tanto quiere decir que dentro de Visual Studio algunos errores de código no se presenten hasta que sean guardados y compilados directamente en la plataforma de Unity es decir que aunque se presente libre de errores durante el desarrollo se debe verificar dentro de Unity que no exista ningún problema con el código tanto en sintaxis como en la lógica establecida en el proceso de creación ya que constantemente se tienen nuevas características y elementos nuevos para utilizar en el desarrollo de videojuegos.

La plataforma de Visual Studio es agradable y ayuda en el desarrollo de videojuegos en Unity ya que cuenta con la característica IntelliSense lo cual consiste en una aplicación de autocompletar código durante el desarrollo al agilizar los procesos y reducir errores por parte de los programadores tanto en sintaxis como en la declaración de ciertas variables o funciones de uso fundamental en el proceso de creación.

2.6 Blender

El desarrollo de un videojuego abarca mucho más que solo la parte lógica, además de sus funcionalidades es fundamental crear cada objeto que se ve en pantalla en un juego desde una pequeña piedra, una nube, hasta los mismos animales deben ser creados mediante un modelado 3D.

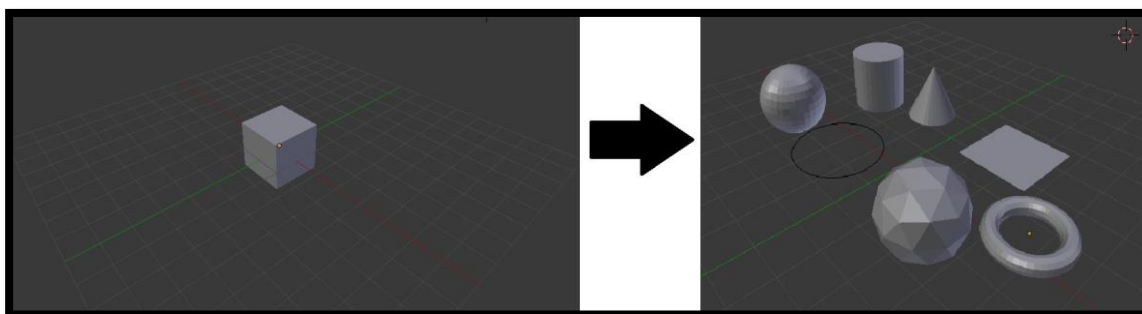
Ilustración 8: Logo de Blender.



Fuente: blender.org, 2019

En palabras simples consiste en transformar gráficamente un objeto en cualquier objeto que se desee moldear, mediante un proceso detallado con mouse y comandos de teclado al moldear la figura hasta completar lo que se necesita.

Ilustración 9: Ejemplos de modelos Blender.



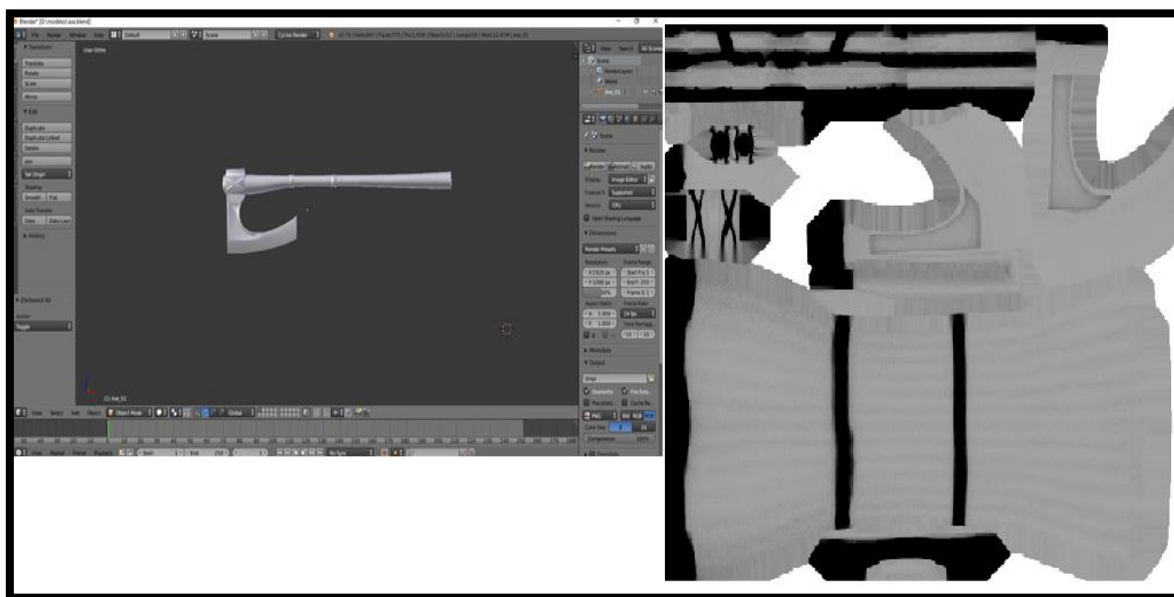
Fuente: Elaboración propia, 2019.

Blender corresponde a un apartado importante del desarrollo del proyecto debido a que gracias a este programa se crearán objetos visuales sean interactivos o solo de apreciación para completar la escena de juego. La herramienta cuenta con atajos de teclado al generar un flujo de trabajo rápido, además, cuenta con distintos modificadores que permiten un mejor desarrollo de objetos.

Dentro del desarrollo, se utiliza recurrentemente la característica del mapeado UV el cual consiste en tomar la estructura de malla tridimensional presentándolo de forma que sea una imagen plana bidimensional. Este proceso es fundamental para dar color a las estructuras

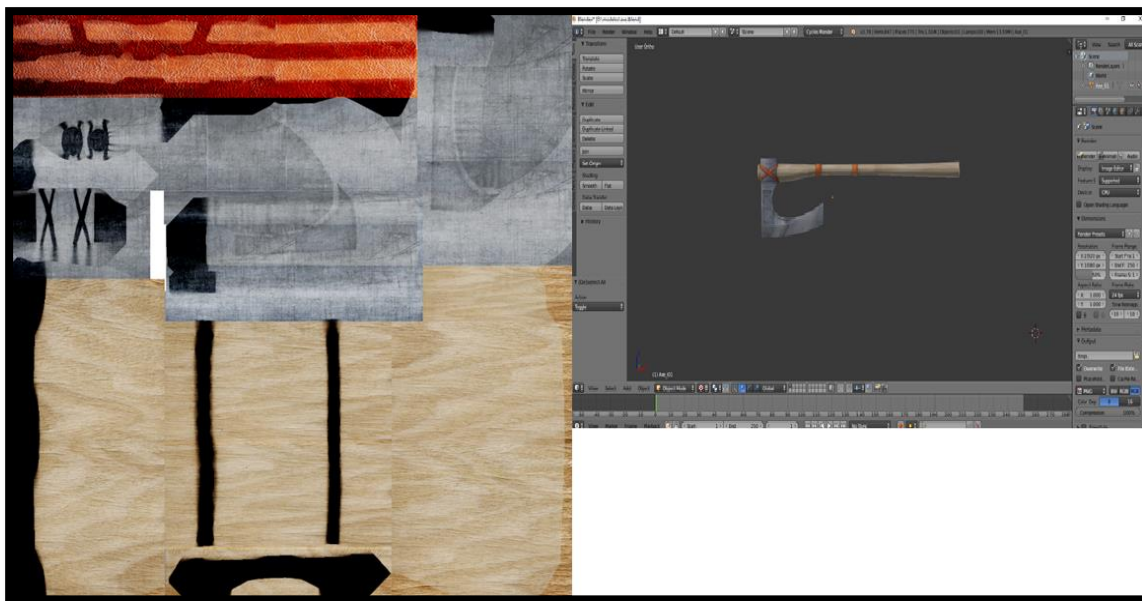
creadas dentro de Blender, la malla o imagen una vez se encuentre colorizada se añadirá al modelado esculpido y tendrá las características visuales añadidas. La mejor analogía para comprender este proceso sería cortar una caja de cartón y separar todas sus partes quedaria de manera plana y a continuación se pintaría concluyendo en volver a unir todas las partes de la caja.

Ilustración 10: Texturas Blender A



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Ilustración 11: Texturas Blender B



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Dentro del funcionamiento de Blender se debe aclarar que tiene una estrecha relación con la ejecución de Python el cual permanece activo durante la ejecución del programa al ejecutar scripts para crear la interfaz del usuario y para algunas herramientas internas de Blender.

Es ciertamente una gran herramienta de trabajo al ser tan liviana cuenta con un pequeño ejecutable el cual puede ser opcionalmente portátil y permite el desarrollo de muchos distintos objetivos de un proyecto al permitir desde modelados, renderizados, animaciones, ediciones de videos ,VFX ,composiciones y texturizados.

En la creación del videojuego será necesario crear distintos objetos que serán utilizados o visualizados por el jugador y para crear esas figuras modeladas en 3D se empleará Blender un programa de creación 3D de código abierto y gratuito; es multiplataforma y funciona igual de bien en computadoras con Linux, Windows y Macintosh.

2.7 Photoshop

En el proyecto será necesario la utilización de Photoshop CS5 con la función de ilustrar o texturizar los modelados 3D generados en Blender. Es un software que brinda muchas posibilidades está enfocado al diseño gráfico, fotografías, ilustraciones y para texturizado de arte en modelados 3D razón principal por la cual se utilizará en el proyecto.

Dentro de la plataforma de Adobe se ofrecen distintos planes de licencias para utilizar la herramienta, se optó por Creative Cloud para estudiantes y profesores que tenía distintas opciones por elegir el plan fotográfico de Creative Cloud que incluye Incluye Photoshop y Lightroom, todas las aplicaciones de Creative Cloud la cual brinda más de 20 aplicaciones, incluso Photoshop, Illustrator e InDesign.

Con fines del desarrollo del proyecto se ha optado por adquirir el plan de la licencia más accesible económicamente ya que cumple con lo necesario para desarrollar el videojuego al permitir el texturizado de imágenes sin ningún problema.

Al utilizar los softwares Blender y Photoshop se cumple el propósito de la creación visual del videojuego y mediante el proceso de modelado y texturizado se exportan a Unity para así poder desarrollar el videojuego.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y enfoque de la investigación

En la realización del proyecto se va a implementar el enfoque de investigación de campo con el propósito de buscar información certera para solucionar el problema que presenta Green Lava Studios referente al desarrollo de videojuegos. Como una fuente de información primaria se procurará información directa de páginas web oficiales para generar una indagación más acertada.

El uso de herramientas de cuestionarios y entrevistas para ejercer de una manera correcta la técnica de investigación de campo tendrá un gran impacto para poder completar satisfactoriamente los objetivos planteados. Con el propósito de obtener una información acertada las herramientas de obtención de información (cuestionarios, entrevistas) serán aplicadas a individuos con conocimientos en videojuegos.

La meta de la investigación consiste en que participe una comunidad de personas interesadas en los videojuegos por lo tanto tienen presente un conocimiento básico o avanzado, ya sea como consumidores y desarrolladores. Se procura que la recolección de datos sea amplia en donde el emisor de la información pueda dar un punto de vista no contemplado en la investigación, tanto en el área de calidad como en el área de videojuegos enfocado a la realidad virtual.

La naturaleza del proyecto se define como mixta debido a que busca implementar técnicas de observación del funcionamiento de herramientas enfocadas a la realidad virtual con el propósito de comprender su funcionalidad y poder elaborar exitosamente el proyecto. Los datos estadísticos se tomarán de una población con conocimientos en videojuegos que valoren la calidad de productos al dar sus puntos de vista personales, por lo tanto, la información obtenida permitirá tomar decisiones durante el transcurso del desarrollo del videojuego y optar por la metodología de desarrollo más apta para el proyecto.

El resultado de la indagación se examinará con base en información recolectada en diferentes fuentes para comprobar la exactitud de los escenarios tratados, con el fin de buscar la solución más apropiada para Green Lava Studios.

3.2 Fuentes y sujetos de información

Tabla 2. Fuente de información.

Puesto Laboral o Descripción general	Profesión u Oficio	Experiencia	Relación con el tema
Director Ejecutivo Eduardo Ramírez Castro	Desarrollador	7 AÑOS	-Desarrollo de videojuegos. -Realidad Virtual -Calidad

Fuente: Elaboración propia, 2019.

3.3 Técnicas y herramientas de recolección de datos

Para la recolección de datos se ha basado en utilizar el formulario de Google al preparar preguntas exactas para buscar la información necesaria, además con la posibilidad de que los participantes de la entrevista den sus puntos de vista en determinadas preguntas al generar valor agregado a la recolección de datos. Para generar una información más amplia se realiza una entrevista con desarrolladores profesionales sobre determinados temas del desarrollo de videojuegos y sus estrategias para el desarrollo.

Se aclara entrevista con profundidad como una de las herramientas cualitativas comunes durante las investigaciones debido a que ofrecen la oportunidad de indagar de manera amplia en el conocimiento del entrevistado en donde éste puede brindar opiniones y experiencia adquirida. La información puede ser guardada de distintas maneras desde las transcripciones escritas, notas o registros grabados para evitar pérdida de cualquier dato que se mencionó en el proceso.

Dentro de la recolección de datos se utilizó la herramienta del cuestionario electrónico con la fortuita participación de 72 personas. Es un procedimiento bastante novedoso en el cual el investigador tiene la posibilidad de crear el cuestionario de manera online al aprovechar las herramientas web que utilizan distintos valores para la recolección de datos como la oportunidad de elegir opciones de elección múltiple, menús desplegables, comentarios breves, escalas de valoraciones y hasta la oportunidad de recibir párrafos con opiniones. Este tipo de herramienta se caracteriza por ser de útil recolección de datos, al ser fácil de usar tanto para el

que crea la encuesta como para los que la completan, al destacar que otra ventaja que posee es que son material gratuito que se puede emplear.

Dentro de la herramienta de recolección denominada como cuestionario se establecieron dos zonas muy marcadas las cuales buscaba que los participantes dieran información detallada de dos pilares muy importantes de los que se basa la investigación para solucionar el problema.

Las encuestas aplicadas generan conocimiento necesario para el proyecto debido a que se ubican factores de gran trascendencia en el ámbito de calidad por las opiniones administradas acerca de fallos más comunes en los videojuegos que puedan ser considerados como de mala calidad, además de esa información se obtiene un nuevo conocimiento sobre experiencias de realidad virtual. La indagación adquirida suscita una nueva idea de desarrollo apropiada que no genere problemas en la experiencia virtual de los jugadores para evitar los ya conocidos problemas físicos que pueden ocasionar los dispositivos.

Tabla 3. Recolección de información

Sección del Cuestionario	Objetivo del Cuestionario	Descripción
Calidad de videojuegos	Obtener información esencial sobre como los usuarios perciben que un videojuego cuenta con la calidad.	Sección donde los participantes dan su opinión con base en el conocimiento que posean, al demostrar con qué consiste la calidad para un consumidor de videojuegos.
Realidad virtual	Generar información sobre experiencias y preferencias de los consumidores en al ámbito de la realidad virtual.	Sección donde los participantes dan información sobre cuál dispositivo de realidad virtual prefieren y una vista de su experiencia con esta tecnología.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

3.4 Variables de investigación

Tabla 4. Variables de información

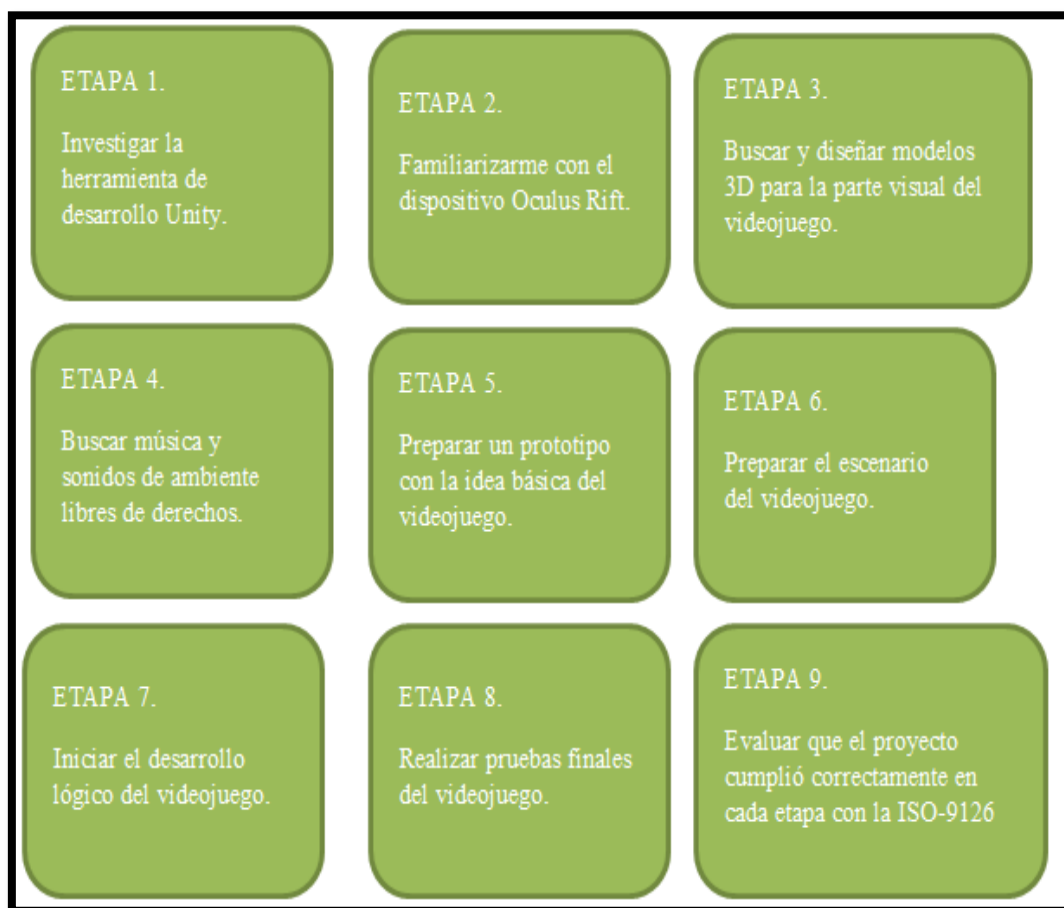
<p>Analizar funcionalidad del hardware Oculus Rift y sus procesos de desarrollo.</p>	<p>Análisis de las funcionalidad técnicas y funcionales del dispositivo para realidad virtual</p>	<p>Permite realizar una apta instalación en el computador y establecer qué tipo de desarrollo es viable implementar según las características del dispositivo Oculus Rift permitiendo establecer qué funcionalidad más apropiada puede tener el videojuego.</p>
<p>Seleccionar los elementos visuales y de audio que van a ser necesarios dentro del videojuego ambientado a una temática Vikinga aplicando realidad virtual.</p>	<p>Elegir todos los elementos que se van a poder observar y con los que se va interactuar dentro del videojuego que sean compatibles con la temática del videojuego y con la realidad virtual. En el ámbito auditivo también se buscarán los efectos de sonidos apropiados y música apta para el videojuego.</p>	<p>Permite tener todo lo necesario antes del comienzo del desarrollo del videojuego al evaluar con que elementos se cuenta para el escenario y cuáles se tienen que crear mediante herramientas de modelado. El audio también se seleccionará antes de comenzar el desarrollo del videojuego para evitar retrasos finales; los elementos audio visuales presentarán altos niveles de calidad para evitar conflictos con el proyecto que perjudique su ejecución.</p>
<p>Diseñar una estrategia de desarrollo del videojuego con la información adquirida del dispositivo de realidad virtual al aplicar el estándar ISO-9126.</p>	<p>Crear un plan de sobre el desarrollo del videojuego estableciendo cual será la jugabilidad del usuario. Se fijará un plan sobre qué zonas y objetos de juego serán utilizados y puedan ser evaluados bajos las métricas del estándar ISO-9126.</p>	<p>Permite definir cómo el usuario va interactuar con el videojuego permitiéndole cumplir con el objetivo del mismo, de esta manera se evalúa que la funcionalidad se pueda medir mediante el estándar de calidad. Además, se establece un plan de desarrollo dentro del escenario del videojuego, al definir en qué zonas se van a ubicar los objetos interactivos o solamente visuales, de igual manera regidos por el estándar ISO-9126.</p>
<p>Desarrollar el producto con el conocimiento adquirido en el proceso de investigación al aplicar el estándar ISO-9126.</p>	<p>Comenzar el desarrollo del videojuego al aplicar las herramientas y el conocimiento adquirido al aplicar calidad al desarrollo del proyecto.</p>	<p>Se inicia el desarrollo del videojuego al aplicar todo lo aprendido acerca de la realidad virtual y la plataforma de Unity rigiéndose bajo las métricas del estándar de calidad ISO-9126 permitiendo crear un juego estable durante la ejecución y no presente errores inoportunos.</p>
<p>Evaluar el resultado final con base en el estándar de calidad aplicado ISO-9126.</p>	<p>Utilizar las métricas de calidad ISO-9126 el producto final desarrollado.</p>	<p>Permite una evaluación detallada para comprobar que el videojuego cumpla con las características del estándar ISO-9126 y se determine si fue exitoso el videojuego desarrollado.</p>

Fuente. Elaboración propia, 2019.

3.5 Diseño de la investigación

El proceso de la creación debe ser en orden, por lo tanto, el videojuego se realizará siguiendo las etapas como se muestra en la Ilustración 12 a continuación:

Ilustración 12: Etapas del proyecto.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

3.5.1 Etapa 1

Se establecerá un periodo de tiempo donde mediante el uso de la herramienta Unity al realizar pruebas y realizar proyectos pequeños se comprendiera de manera básica y general el funcionamiento de Unity. El sitio web de Unity posee explicaciones muy generales sobre ciertas funcionalidades de la aplicación, estas sin llegar a ser una capacitación no tan completa debido a ser la versión gratuita de desarrollo.

3.5.2 Etapa 2

Para realizar este proyecto se adquirirá equipo muy importante para permitir el desarrollo. El hardware Oculus Rift del cual se desconocía funcionalidades y ser el primer contacto entre desarrollador y realidad virtual necesitaba un tiempo de prueba para comprobar cómo funcionaba.

3.5.3 Etapa 3

Dentro de esta etapa se buscará modelos 3D necesarios para el desarrollo del videojuego, estos modelos corresponden a toda la parte visual del proyecto por lo tanto se estableció una etapa específica donde se buscará productos libres de derechos de autor con el propósito de evitar romper normas. Muchos modelos 3D se pueden adquirir de manera muy sencilla, sin embargo, a pesar de comprar estos productos las licencias de uso solo permitían el uso para desarrollos personales prohibiendo ser utilizados en ambientes comerciales o en ámbitos educativos. La parte visual es muy importante dentro de un videojuego, por lo tanto, se optó por realizar ciertos diseños presentes en la escena de juego.

3.5.4 Etapa 4

El videojuego consta de una temática vikinga por lo tanto la música tiene que ser relacionada con la temática del videojuego, se buscará en distintos distribuidores de música contenido libre de derechos de autor para poder utilizarla dentro del proyecto.

3.5.5 Etapa 5

Con el propósito de establecer una idea básica de lo que se busca desarrollar, se promoverá la creación de un prototipo simple para evaluar qué tan factible era la idea de desarrollo planteada, esto debido a que era importante medir el alcance del proyecto final y establecer todos los aspectos necesarios que se iban a presentar en el producto final.

3.5.6 Etapa 6

Al dar inicio al desarrollo del videojuego en esta etapa se utilizan todos los modelos 3D adquiridos y creados con el propósito de crear el escenario de juego ambientado en una temática Vikinga buscando cumplir en todo momento con el estándar de calidad ISO-9126.

Se establece una etapa enfocada al desarrollo visual con el propósito de medir su desempeño durante la ejecución al evitar que las pruebas finales perjudiquen un retraso en el desarrollo y entrega del proyecto.

3.5.7 Etapa 7

En esta etapa del proyecto se realiza el desarrollo lógico del videojuego que abarca desde la funcionalidad de los menús para el usuario como la jugabilidad. Entendiéndose jugabilidad como las herramientas o mecánicas funcionales que se van a realizar durante la experiencia de juego al permitir el movimiento de manos y la interacción con el ambiente que le rodea además de posibilitar al usuario cumplir con el objetivo del videojuego y disfrutar de la experiencia.

3.5.8 Etapa 8

La etapa de pruebas es fundamental durante el desarrollo de un producto en este caso se evalúa desde el funcionamiento e interacción del jugador con el entorno como del desempeño de ejecución del juego al aprovechar los recursos del sistema en donde se ejecute de manera efectiva.

3.5.9 Etapa 9

Etapa final y fundamental del proyecto, la cual consiste en evaluar que durante los procesos de desarrollo se cumpla con las métricas del estándar de calidad ISO-9126 y cumplir con el propósito inicial de desarrollo. El resultado final una vez cumplido firmemente la métrica de calidad produciría un producto terminado, libre de muchos errores que necesitan de mucha atención para ser corregidos y así evitar retrasos con la entrega final o de igual manera para evitar un producto final deficiente durante la ejecución.

3.6 Matriz de coherencia

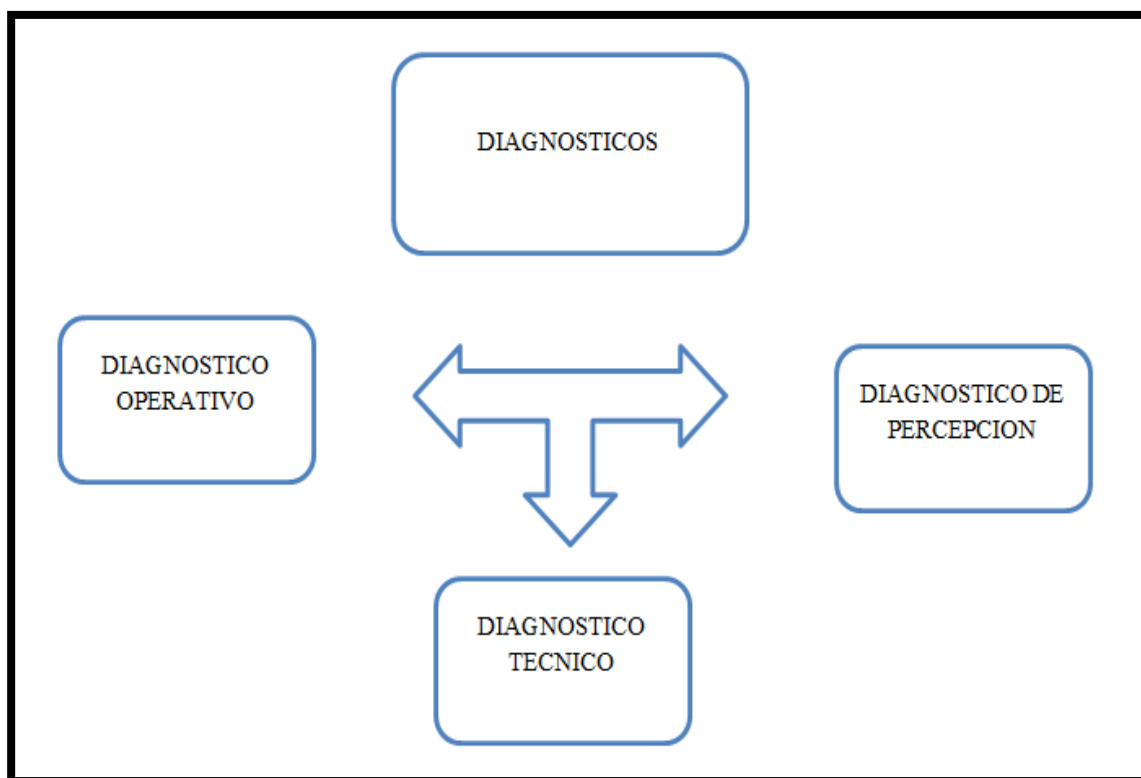
Tabla 4. Matriz de coherencia.

OBJETIVO	ENTREGABLE	ETAPA	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	TEMAS RELACIONADOS
Analizar funcionalidad del hardware Oculus Rift y sus procesos de desarrollo.	Análisis de las funcionalidad técnicas y funcionales del dispositivo para realidad virtual	Etapa 1 Etapa 2	Observación	Guías de primera mano.	Funcionalidad. Oculus Rift Unity Realidad Virtual
Seleccionar los elementos visuales y de audio que van a ser necesarios dentro del videojuego ambientado a una temática Vikinga al aplicar realidad virtual.	Elegir todos los elementos que se van a poder observar y con los que se va interactuar dentro del videojuego que sean compatibles con la temática del videojuego y con la realidad virtual. En el ámbito auditivo también se buscarán los efectos de sonidos apropiados y música apta para el videojuego.	Etapa 3 Etapa 4	Análisis Observación		Modelos 3D Audio Unity Blender Photoshop ISO-9126
Diseñar una estrategia de desarrollo del videojuego con la información adquirida del dispositivo de realidad virtual aplicando el estándar ISO-9126.	Crear un plan de sobre el desarrollo del videojuego estableciendo cuál será la jugabilidad del usuario. Se fijará un plan sobre qué zonas y objetos de juego serán utilizados y puedan ser evaluados bajos las métricas del estándar ISO-9126.	Etapa 5	Observación Entrevista	Cuestionarios Guías de primera mano	Unity C# Visual Studio ISO-9126
Desarrollar el producto con el conocimiento adquirido en el proceso de investigación aplicando el estándar ISO-9126.	Comenzar el desarrollo del videojuego al aplicar las herramientas y el conocimiento adquirido al aplicar calidad al desarrollo del proyecto.	Etapa 6 Etapa 7	Observación Entrevista	Cuestionarios. Guías de primera mano.	Unity C# Visual Studio Blender ISO-9126
Evaluar el resultado final en base al estándar de calidad aplicado ISO-9126.	Utilizar las métricas de calidad ISO-9126 el producto final desarrollado.	Etapa 8 Etapa 9	Observación		ISO-9126 Realidad Virtual

Fuente: Elaboración propia, 2019

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Ilustración 13: Diagnósticos del proyecto.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.1 Diagnóstico operativo

El usuario va tener la opción de jugar una partida en realidad virtual, un videojuego ambientado en una temática vikinga, en un escenario agradable a la vista y simular lo más posible un ambiente rural con distintas insinuaciones populares de la época como barcos o estructuras de las viviendas.

Durante la partida, el jugador requiere el uso de las gafas en realidad virtual para visualizar el escenario de juego, además, para interactuar con el ambiente y cumplir con el objetivo necesita utilizar dos controles touch los cuales simulan las manos del usuario dentro del mundo 3D.

La ejecución del juego es exclusiva en realidad virtual y el jugador podrá elegir si durante la experiencia juega de pie o sentado con el propósito de buscar la comodidad. El objetivo del videojuego es golpear objetivos que se dirigen directamente a la posición del jugador y para ganar la partida no deberá ser golpeado por determinados objetos.

El método de interacción con los menús de opciones del videojuego será por medio de los touch que emplee el usuario permitiéndole dar inicio a la partida o para terminar la ejecución del

juego. En estas opciones se apuntará por medio del control y presionar la elección de preferencia.

El videojuego será apreciado por el jugador con una gran inmersión audio visual al generar un efecto tridimensional realista con una ejecución estable en sus fotogramas al evitar problemas tanto visuales como distintos mareos provocados por una deficiente optimización.

Ilustración 14: Imagen de videojuego A



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Ilustración 15: Imagen de videojuego B



Fuente: Elaboración propia, 2019

4.2 Diagnóstico técnico

La compañía Green Lava Studios desarrolla sus videojuegos según las tendencias del mercado, analizan las ventas de juegos de otras compañías y basan el desarrollo de sus productos con base en el mismo tipo de género, por ejemplo, 2D en plataformas, que ha recibido gran aceptación en el mercado.

Una compañía de videojuegos como Green Lava Studios tiene su propia manera de comenzar el desarrollo de videojuegos y el control de sus procesos por ser algo propio de cada empresa desarrolladora es considerado como confidencia empresarial.

Ilustración 16: Imagen Logo Green Lava Studio.



Fuente: greenlavastudios.com, 2019.

La desarrolladora Green Lava Studios para este proyecto de realidad virtual cuenta con equipo Oculus Rift y HTC VIVE las herramientas que permiten la funcionalidad realidad virtual más popular del mercado de ventas con el propósito de realizar pruebas en ambos dispositivos y propiciar un buen desempeño en ambos artefactos.

Ilustración 17: Dispositivos de realidad virtual



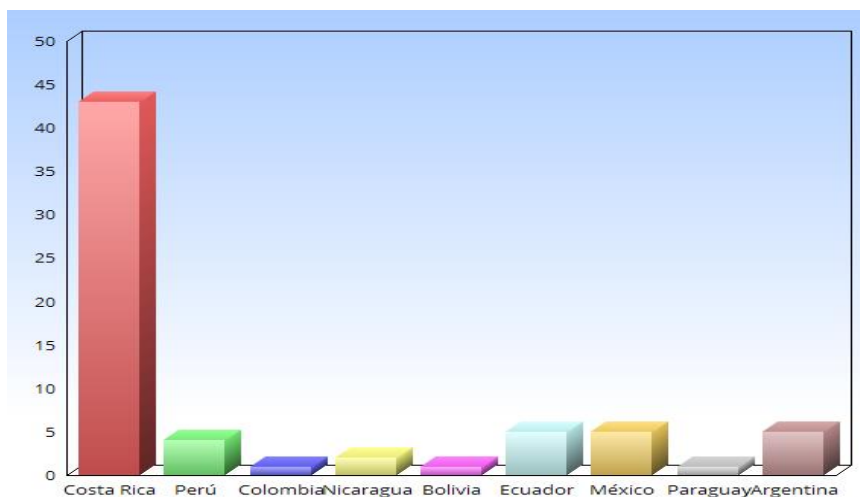
Fuente: vive.com – oculus.com, 2019.

4.3 Diagnóstico de percepción

Se presentan a continuación los resultados de las encuestas realizadas:

1- ¿De qué país participa en la encuesta?

Ilustración 18: País de participantes en encuesta.

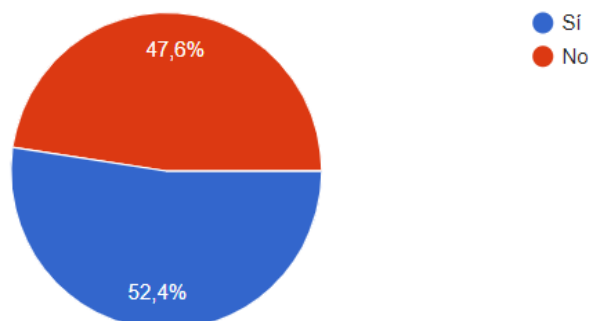


Fuente: Elaboración propia con el uso de Formularios Google, 2019

La recolección de datos en una comunidad de interés conjuntos ha mostrado datos de gran interés para el proyecto debido a que abarca distintas áreas que pueden enriquecer el desarrollo y generar un valor agregado no contemplado durante el planteamiento del proceso de la recolección de datos.

2- ¿Tiene conocimientos en el desarrollo de videojuegos?

Ilustración 19: Conocimiento de participantes en encuesta.

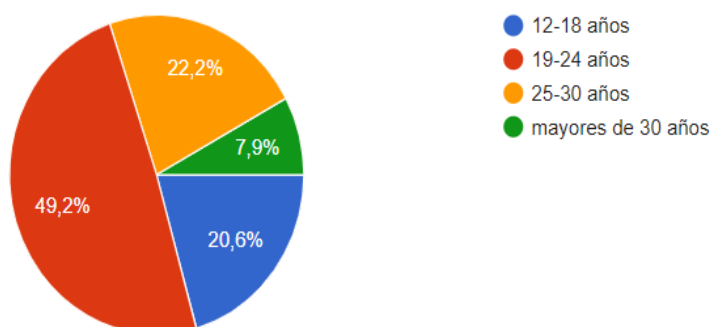


Fuente: Elaboración propia con el uso de Formularios Google, 2019

Se implementó a una comunidad en general donde los participantes presentarán conocimientos en videojuegos, gratuitamente durante el proceso se presentaron respuestas de personas con distintas nacionalidades, pero con el mismo grado de conocimiento. La respuesta de una congregación latina ha sido analizada para sacar el mayor provecho de la información obtenida.

3- ¿Cuál es su edad?

Ilustración 20: Edad de participantes en encuesta.



Fuente: Elaboración propia con el uso de Formularios Google, 2019

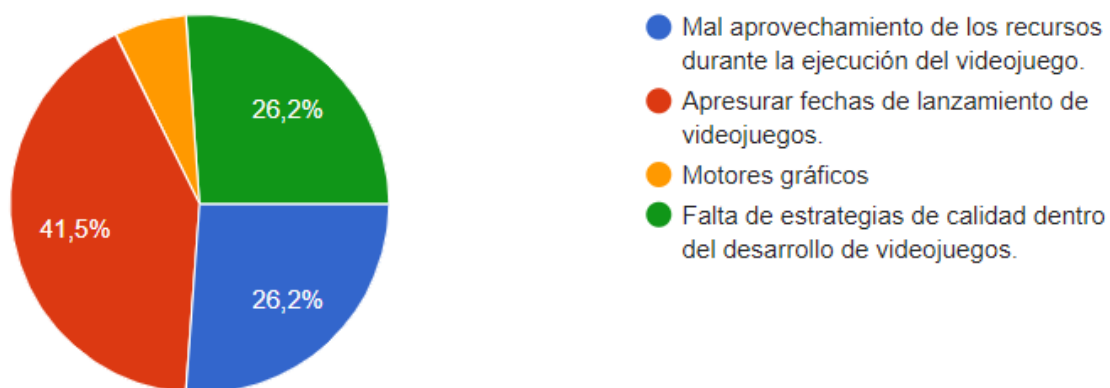
Durante el proceso de recolección cabe recalcar que el porcentaje participante de 79.3% corresponde a personas mayores de edad y solo el 7.9% mayores de 30 años de edad, por lo tanto, se puede inferir que una comunidad muy joven presenta gran interés tanto en consumo

de videojuegos como en el desarrollo. Del 100% de los participantes tienen un contacto o consumo frecuente de videojuegos y más de la mitad presentan conocimientos avanzados o muy básicos sobre el desarrollo de videojuegos.

Debido a la edad tan joven que participó en la recolección de datos se puede determinar un gran factor el cual hace referencia al hecho de que la industria del desarrollo de videojuegos no está creciendo solamente dentro de Costa Rica, sino en sectores latinoamericanos. Como ejemplificación de este crecimiento se puede tomar como análisis el reportaje de Krissia Chacón publicado el 18 de junio de 2016 titulado “*Costa Rica entra al mundo gamer de la mano de 19 empresas*” por el periódico “La Nación” en cuya noticia informa que Costa Rica presenta una influencia del desarrollo de videojuegos gracias a esas 19 empresas, cada una con sus fortalezas y metas, pero siempre con el mismo fin de producir videojuegos.

4- ¿Cuál considera que es el principal motivo por el cual un videojuego presenta una deficiente optimización?

Ilustración 21: Opiniones acerca de mala optimización.



Fuente: Elaboración propia con el uso de Formularios Google, 2019

La comunidad de consumidores es muy crítica con los productos, las compañías de prensa enfocados a videojuegos realizan reseñas con gran contenido para informar a los usuarios y cuando un producto presenta problemas en su rendimiento, jugabilidad, presenta retrasos en las fechas de lanzamiento establecidas genera desconfianza entre los compradores, en algunos casos estos retrasos son justificados dados los resultados finales pero también existen las situaciones donde además de cambios en los lanzamientos presentan grandes fallas muy

perjudiciales en la experiencia de los usuarios. Como es de esperarse el malestar del consumidor es evidente y pierde confianza en ese estudio desarrollador.

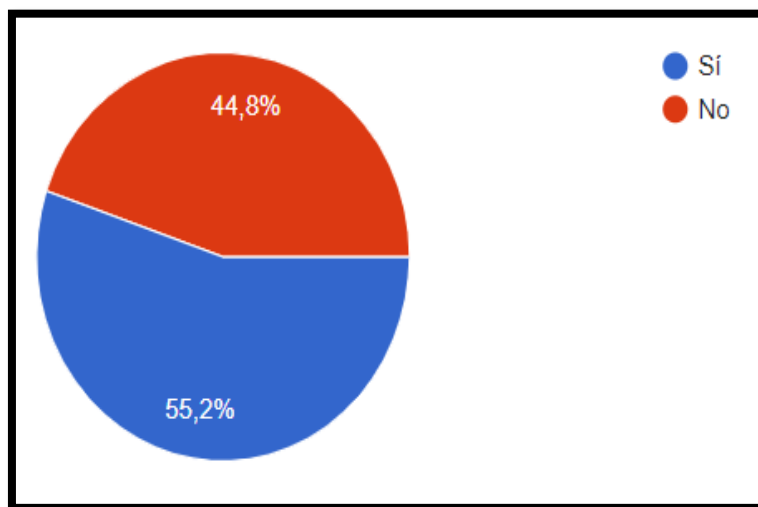
Al analizar estos escenarios lo primordial sería buscar una solución para estos eventos lo cual aclara el camino al mostrar una respuesta clara de incursionar en estrategias de calidad de videojuegos. En la información recolectada se aprecian distintos escenarios por los cuales los usuarios opinan que los videojuegos no cumplen las expectativas y presentan una mala optimización durante la ejecución que presenta errores las cuales arruinan la experiencia.

Solamente una pequeña parte de los entrevistados opinan que los motores gráficos de desarrollo son los principales culpables de esa problemática, por otra parte, el 93.9% de los participantes se dividen en tres áreas: mal aprovechamiento de los recursos durante la ejecución del videojuego, apresurar fechas de lanzamiento de videojuegos y falta de estrategias de calidad dentro del desarrollo de videojuegos.

Con base en esta comparativa, es bastante evidente que un apresurado lanzamiento del producto a pesar de no estar terminado y revisado correctamente presente fallas durante su producción, además que un mal aprovechamiento de los recursos en la plataforma en donde se ejecute se puede solucionar, evitar o reducir mediante estrategias de calidad antes, durante y después de las publicaciones, al evitar de esta manera una mal administración de las fechas de lanzamiento del producto.

5- ¿Tiene experiencia al utilizar la realidad virtual?

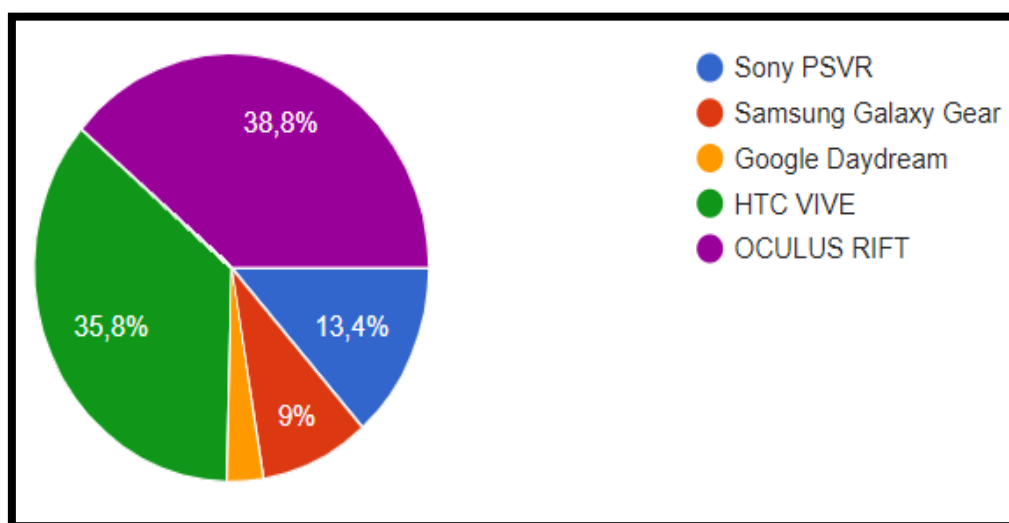
Ilustración 22: Participantes con experiencia en realidad virtual



Fuente: Elaboración propia con el uso de Formularios Google, 2019.

6- En caso de adquirir un dispositivo en realidad virtual, ¿cuál dispositivo le gustaría adquirir?

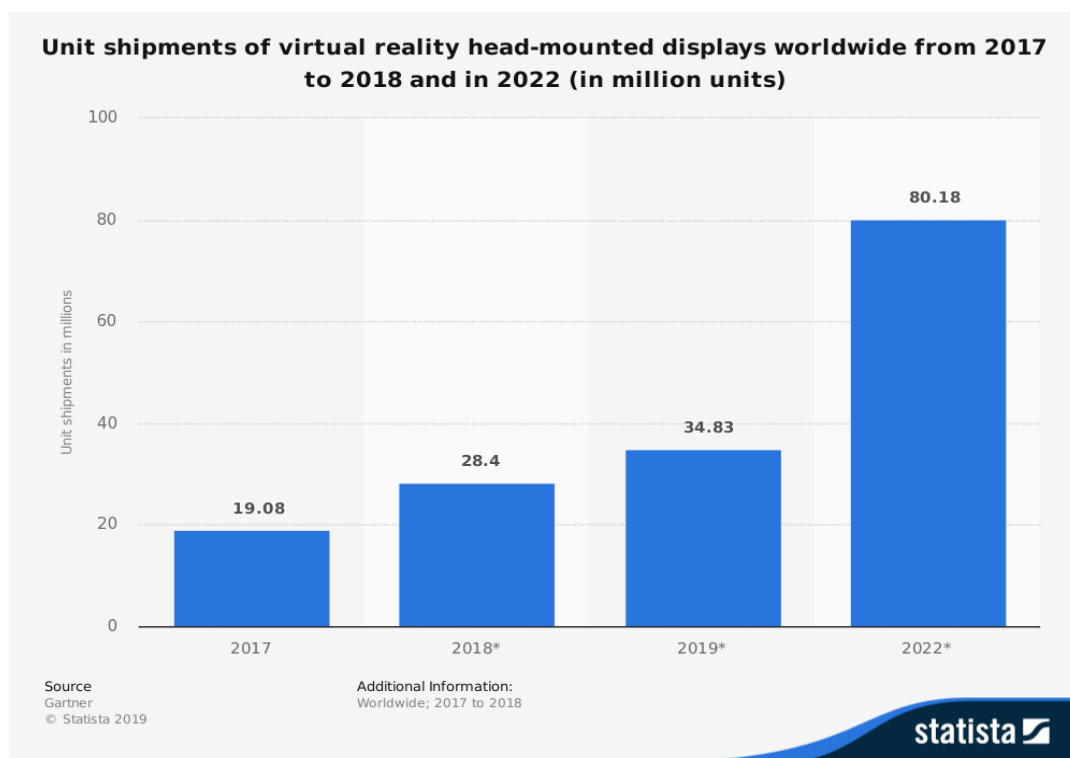
Ilustración 23: Dispositivo favorito para adquirir.



Fuente: Elaboración propia con el uso de Formularios Google, 2019.

En cuanto a la experiencia individual de cada entrevistado sobre su experiencia con la experiencia del uso de la realidad virtual, ha sido muy dividida en valores no tan lejanos el gran perjudicante que los usuarios no puedan tener la experiencia de tener un dispositivo que permita la realidad virtual son los precios elevados de venta de los hardware. Dentro de la investigación los usuarios han destacado su gran interés por adquirir dispositivos de realidad virtual y entre los favoritos a comprar son Oculus Rift, HTC VIVE y Sony PSVR; cada uno de estos productos tienen precios que dificulta poder gozar de esta experiencia y en las páginas de venta de los dispositivos más populares aclara que los precios son: Oculus Rift \$349, HTC VIVE \$499, Sony PlayStationVR\$325.

Ilustración 24: Ventas de dispositivos VR.



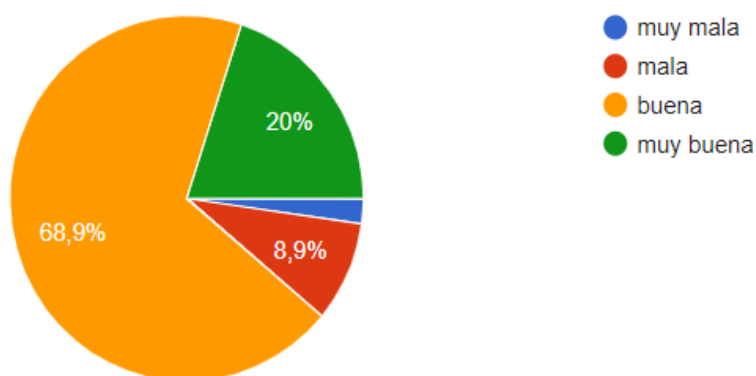
Fuente: Statista, 2019.

Según el sitio web de consultorías tecnológicas Gartner las ventas entre el año de 2017 al 2018 las ventas de dispositivos que permiten el funcionamiento de realidad virtual corresponden a un aproximado de 19 millones de unidades y cada año con un significativo incremento en envíos por ventas de dispositivos. El incremento en las ventas de estos dispositivos provoca que los estudios tengan interés en desarrollar para esa plataforma y poder incrementar su número de

ventas, siendo esto una estrategia para abarcar más usuarios, de igual manera si los usuarios ven una presente atención por realizar lanzamientos enfocados en esta tecnología continuarán migrando usuarios de videojuegos digitales en esta nueva tendencia.

7- ¿Cuál fue su experiencia con la realidad virtual?

Ilustración 25: Experiencia de juego



Fuente: Elaboración propia con el uso de Formularios Google, 2019

Los usuarios que tiene en su capacidad probar la realidad virtual han presentado mayormente buenas experiencias con su usabilidad debido a que muestra resultados muy asombrosos para el usuario, ya que genera una inmersión tan grande que provoca que sea una práctica muy agradable e innovadora.

8- ¿Errores más frecuentes durante el desarrollo?

Actualizaciones de Unity frecuentes por lo tanto se actualizan los SDK y es necesario modificar scripts del desarrollo y son imprevistas, son situaciones que se tiene que estar acostumbrado durante el desarrollo de videojuegos.

La idea general de llevar procesos de calidad durante los periodos de desarrollo con el propósito de evitar o reducir todos los imprevistos y atrasos es la ideal, sin embargo un estudio de desarrollo de videojuegos depende del motor de desarrollo los cuales se actualizan

frecuentemente ya que siempre se necesita actualizar el desempeño de las aplicaciones y modificar los SDK “Software Development Kits”. Estas actualizaciones se realizan frecuentemente y tienen impactos muy significativos en el proceso de desarrollo. En el instante que se actualiza el motor de desarrollo, en este caso Unity, puede afectar el código de Scripts porque funciones utilizadas durante el desarrollo quedan obsoletas y genera una incompatibilidad con la plataforma.

A pesar de que ocurran estos imprevistos aplicar un buen proceso de calidad durante el desarrollo es muy efectivo debido a que se genera un orden y una eficiencia para reconocer errores en el momento que se genera una actualización de Unity, un mal control de los recursos de desarrollo provocaría un excesivo desperfecto en el proceso de la creación del videojuego por el motivo de no conocer en qué sector del juego se encuentra el fallo.

9- **¿Por qué ha decidido incursionar Green Lava en el desarrollo de realidad virtual?**

Es un mercado nuevo e innovador en desarrollo en el cual se piensa que es el futuro y una apuesta interesante para desarrollar en donde muchas compañías se encuentran invirtiendo en desarrollar software para dispositivos de realidad virtual.

Los dispositivos de realidad virtual son herramientas muy innovadoras y muchos sienten la curiosidad de utilizar estos dispositivos, sus ventas continúan incrementándose y genera expectación en el estudio para introducirse en el desarrollo de realidad virtual.

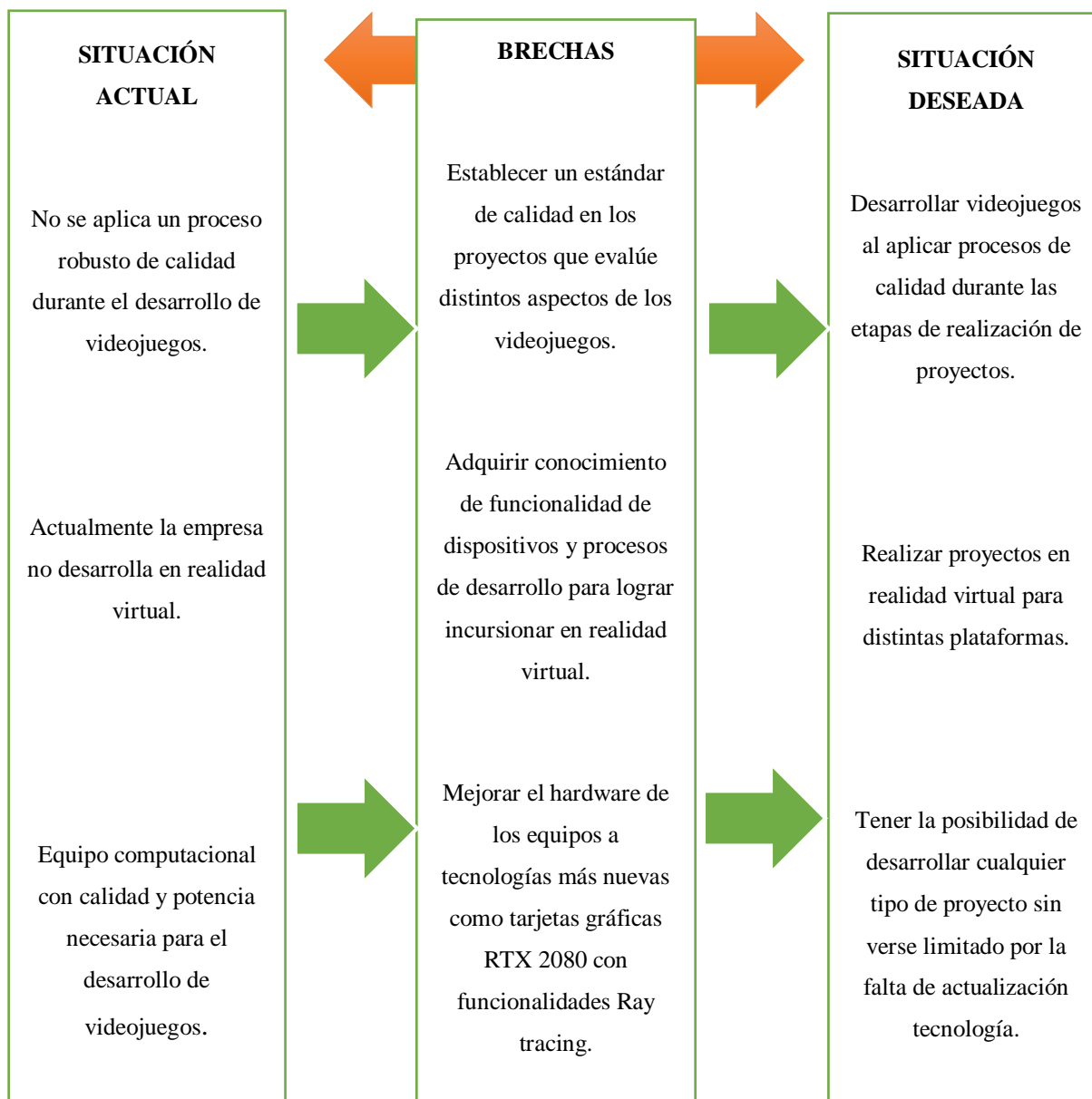
Es un campo que se busca incursionar ya que aún no alcanza todo su potencial, Costa Rica no es la excepción en mostrar interés en esta tecnología y el presidente Carlos Alvarado 2018-2022 así lo demuestra al expresar en marzo de 2019 que:

La innovación, investigación y desarrollo son ejes fundamentales para que Costa Rica pueda competir y convertirse en un lugar de interés para este sector. El talento y educación de nuestra fuerza laboral son nuestra principal ventaja, sumados a la fortaleza de universidades e institutos de investigación (tomado de Los Angeles Times sitio web: <https://www.latimes.com/efe-3922901-15220161-20190313-story.html>).

La información sobre funcionalidad de plataforma de desarrollo Unity se ha tomado directamente desde la propia página web, a pesar de ser la versión gratuita se cuenta con tutoriales de la comunidad y documentación básica de Unity.

4.4 Brechas o conclusiones del diagnóstico

Tabla 5. Brechas



Fuente: Elaboración propia, 2019

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE PROYECTO

5.1 Introducción

Se comenzará a hablar sobre cómo se desarrollará el videojuego, cada tarea desde su inicio hasta las pruebas realizadas para cumplir con el objetivo planteado. Por esa razón, para realizar un videojuego en realidad virtual según estándares de calidad es preciso comprender las herramientas que van a ser utilizadas durante el desarrollo, por lo tanto, es necesario emplear un tiempo determinado para familiarizarse con los instrumentos de desarrollo que van a permitir cumplir la meta del proyecto.

5.2 Conociendo el motor de desarrollo Unity

Los primeros pasos del desarrollo se basan en comprender el motor de desarrollo Unity desde como interactuar con su interfaz y las características de las opciones que brinda la plataforma. Se eligió por crear distintos objetos dentro de la plataforma para comprender cómo se desplazarse apropiadamente por el espacio de creación ya que se puede apreciar una escena desde distintas posiciones por ser un espacio de tres dimensiones. La plataforma de Unity agrupa las acciones más importantes dentro de su interfaz haciéndolo fácil para el usuario, estas opciones permiten el movimiento en el espacio de creación, desplazar los objetos de juego dentro de la escena, realizar una escala del tamaño de los elementos y hasta girarlos sobre sus ejes.

Ilustración 26: Herramientas fundamentales Unity

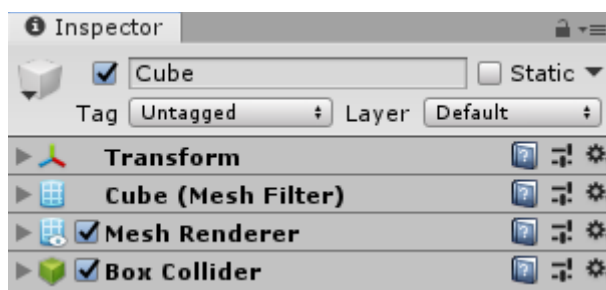


Fuente: Elaboración propia, 2019.

Los objetos de videojuegos dentro de las escenas pueden adquirir distintas funcionalidades como una representación mediante coordenadas en X , Y , Z correspondientes a su posición dentro de la escena. Otra de las características que pueden obtener es el denominado “collider” las cuales toman la forma física del objeto de juego y permiten las colisiones físicas. La malla o mesh es una geometría invisible sobre los elementos de juegos que dan la impresión de ser objetos sólidos. Se pueden añadir scripts sobre los objetos de juego determinados en una escena para añadir nuevas funcionalidades como por ejemplo programar un movimiento desde un

punto A a uno B a velocidades específicas o hasta poder crear una interacción específica sobre una escena de manera automática o mediante la acción del jugador.

Ilustración 27: Componentes de un objeto de juego



Fuente: Elaboración propia, 2019.

En el momento que se cumpla con la meta de familiarizarse con la plataforma de Unity refiriéndose a sus funcionalidades básicas y la interacción con su interfaz se procederá con la preparación de las siguientes etapas para completar satisfactoriamente el videojuego.

5.3 Conociendo el dispositivo Oculus Rift

El objetivo del desarrollo del videojuego radica en que su jugabilidad sea mediante la realidad virtual es por esa razón que se adquiere el dispositivo Oculus Rift el cual consta de tres dispositivos base los cuales serían dos controles touch, dos sensores de movimiento y los lentes de realidad virtual con sus respectivos audífonos incluidos en su diseño.

Ilustración 28: Equipo de Oculus Rift.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Es necesario conocer el dispositivo e interactuar lo más posible con el dispositivo para poder desarrollar un videojuego que se ejecute correctamente en este tipo de tecnología. Se ha optado por iniciar primeramente los procesos de instalación de los dispositivos de Oculus Rift al cumplir con los requerimientos para su ejecución estable en el entorno del computador. Se pueden mencionar requerimientos externos extra como un espacio extenso para poder establecer una zona de juego virtual en donde los movimientos no se encuentren restringidos por el entorno así poder evitar golpes de los controles touch y golpes o caídas del jugador.

Se han probado distintos videojuegos en realidad virtual con el propósito de experimentar trabajos reconocidos en el mercado y valorar cómo se siente el jugador ante determinados escenarios de juego con el propósito de moldear la idea del videojuego por desarrollar sea apropiada para la salud y diversión del jugador.

5.4 Requerimientos funcionales y no funcionales del videojuego

Tabla 7. Requerimientos funcionales

REQUERIMIENTO FUNCIONAL	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
RF-01	Función Virtual	El funcionamiento del videojuego debe ser mediante el uso de realidad virtual.
RF-02	Controladores touch	Permitir que el jugador utilice dos controles touch.
RF-03	Audios	Introducir dentro del videojuego música durante la partida y en determinados eventos que suceden por acción del jugador.
RF-04	Destrucción de objetos	Permitir que el jugador golpee objetos y se destruyan.
RF-05	Direccionamiento	Los elementos deben moverse en dirección a la ubicación del jugador.
RF-06	Sujetar objetos de manera automática.	Los elementos que sujete el jugador se acomodarán de manera automática para facilitar la experiencia al jugador.
RF-07	Sujetar a distancia.	Permitir al jugador sujetar objetos a cierta distancia.
RF-08	Zona de interacción.	Zona invisible que establece en donde se permite sujetar los objetos.
RF-09	Cruces sobre elementos	Se añade dos cruces sobre los elementos para determinar cuándo se van a sujetar.
RF-10	Elementos de partículas	Añadir elementos que se puedan invocar a escena luego de golpear otros elementos.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tabla 8. Requerimientos no funcionales

REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
RnF-01	Temática vikinga	Idea de ambientación del videojuego basado en una temática vikinga.
RnF-02	Desarrollar en Unity	Utilizar el motor de desarrollo Unity para crear el videojuego.
RnF-03	C#	Utilizar el lenguaje de programación C# por ser el establecido por Unity.
RnF-04	Estabilidad de FPS	Un buen desempeño visual durante la ejecución del videojuego.
RnF-05	Oculus Rift	El juego debe funcionar mediante el uso del dispositivo Oculus Rift.
RnF-06	Derechos libres de autor	Los elementos audio visuales dentro del videojuego deben ser libres de autor o contar con ellos si es posible.
RnF-07	Recursos	Aprovechar apropiadamente los recursos del sistema durante la ejecución del videojuego.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.5 Definiendo la idea del videojuego

Se ha definido realizar un videojuego en realidad virtual enfocado en una temática vikinga en donde el jugador golpee los objetos denominados runas los cuales se dirigirán directamente hacia la ubicación del jugador en el espacio de juego. Las runas se van a crear desde tres posiciones establecidas y se van a producir de manera aleatoria, se podrá reconocer de manera muy sencilla los tres lugares de creación de las runas debido a que son específicamente unas torres de defensa situadas frente al jugador al inicio de la partida.

Los objetos podrán ser golpeados por el jugador mediante un hacha utilizada por su mano derecha y con su mano izquierda podrá sujetar el escudo, ambos objetos se encuentran a una distancia visible para el jugador, pero no será necesario moverse ya que pueden ser atraídos apuntándoles directamente con la presentación visual de la mano en la partida. La manera física de interactuar con el hacha virtual deberá ser a través del control touch al acercar la mano hacia el hacha en la parte indicada al presionar el botón trasero del control con el dedo corazón permitirá sujetar el objeto dentro del videojuego lo cual permitirá su movimiento y permitirá el objetivo de golpear las runas.

La mano izquierda tomará el escudo en la parte indicada al realizar el mismo procedimiento de sujetar de la parte indicada del escudo al interactuar con el control touch presionando el botón trasero del control con el dedo corazón logrando así poder mover el escudo. Se debe entender que ambos objetos de juego son fundamentales para poder interactuar con el videojuego por lo tanto si el juego deja de presionar el botón trasero del control simulará como si la mano virtual soltará el objeto y perdiendo así la herramienta y se necesitará sujetarla nuevamente.

La función del hacha es golpear las runas que se acercan hacia la ubicación del jugador y acertar la mayor cantidad en un tiempo determinado, por otra parte, el propósito del escudo es cubrirse de determinados objetos, los cuales se dirigirán al jugador y este deberá mover su mano sin soltar el escudo para cubrirse, de no lograr completar la cobertura en el momento adecuado no conseguirá destruir los objetos.

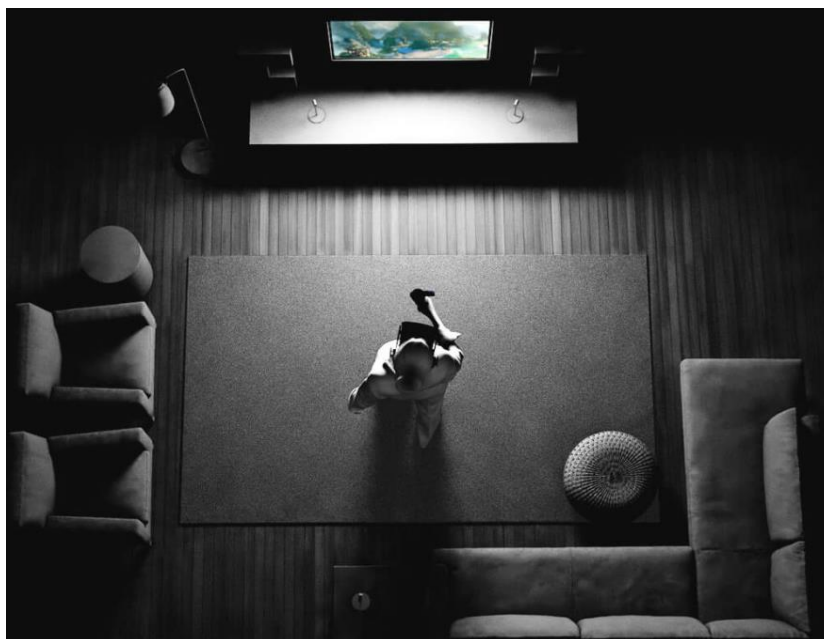
En el espacio de juego no se permitirá el libre movimiento alrededor de la escena el jugador solo podrá estar en un espacio específico en donde podrá interactuar con los objetos del juego que deberá destruir, solo contará con unos movimientos laterales para alcanzar golpear objetivos sin embargo, esta restricción no significa que el jugador va a tener que mirar siempre al frente. El jugador tendrá la posibilidad de mover su cabeza trescientos sesenta grados para apreciar el escenario del videojuego.

5.6 Preparando la instalación de Oculus Rift

El dispositivo Oculus Rift necesita de un hardware específico para su funcionamiento correcto, las gafas de realidad virtual necesitan una conexión HDMI y un puerto USB 2.0, los dispositivos sensor Oculus que permiten la lectura de movimientos necesitan dos puertos USB 3.0 uno por cada sensor específicamente y ambos controles touch necesitan una batería AA.

Para realizar la instalación en un computador es necesario descargar la aplicación de escritorio Oculus la cual además de una tienda de compra de videojuegos tiene la función de una guía paso a paso de instalación para establecer la correcta funcionalidad de los dispositivos. Se requiere un espacio necesario para operar la realidad virtual, durante la instalación se traza una zona virtual de juego de 1,5 metros de largo y 1,5 metros de ancho además de que ambos sensores deben estar separados a una distancia mayor a 1,25 metros. Luego de completar el proceso de instalación los sensores de movimiento no deben moverse de su posición establecida ya que perdería la configuración y será necesario volver a realizar la instalación.

Ilustración 29: Espacio de juego Oculus Rift



Fuente: oculus.com, 2019.

5.7 Preparando el inicio del desarrollo según el estandar ISO-9126

El proceso de desarrollo del videojuego será siempre según las pautas de la ISO-9126 por lo tanto en la evolución del juego siempre estará presente un análisis de este estándar ante cualquier elemento audio visual que se vaya a implementar dentro de escena, todas las funcionalidades programables y hasta los procesos de ejecución para determinar su correcta actividad. Es por esta razón que el videojuego será evaluado antes durante y después de su finalización en la etapa de pruebas y así tener un proyecto exitoso.

Ilustración 30: Pautas de comprobación de calidad.

Cuadro evaluativo de calidad antes y después del proyecto			
Funcionalidad			
Confiabilidad			
Usabilidad			
Eficiencia			
Mantenibilidad			
Portabilidad			

Fuente: Elaboración propia.

5.8 Buscando y diseñando los objetos visuales del videojuego.

Durante la investigación y el tiempo de asimilación de la plataforma de Unity se ha aprendido que en su tienda virtual se pueden adquirir *assets* de diseños que pueden ser utilizados dentro del desarrollo de videojuegos, sin embargo, algunos de ellos solo pueden ser utilizados en proyectos personales por lo tanto no es posible utilizarlos dentro del desarrollo del videojuego a menos que determinado artículo de la tienda pueda ser utilizado sin problema alguno. Los artículos en venta utilizables en desarrollos sin inconvenientes de derechos de autor son aquellos que son desarrollados por UNITY TECHNOLOGIES, por lo tanto, se utilizarán ciertos objetos que presenten una relación con la temática planteada para el desarrollo del videojuego.

Los escenarios del juego deben presentar el mayor realismo posible para generar durante la experiencia una inmersión por parte del jugador y sea una agradable actividad. En la zona de juego se tiene el ideal de crear un ambiente donde se presente naturaleza y arquitectura vikinga tomando como base estructuras hechas en madera, otro aspecto muy popular de esa cultura nórdica fueron los característicos Drakkar los cuales fueron sus barcos en esa época por lo tanto generar ese tipo de elementos visuales en el juego permitirá una ambientación más realista para el jugador.

5.8.1 Buscando modelos en la tienda de Unity

En tienda de Unity llamada Asset Store se ha buscado objetos que pueda ser utilizados en el desarrollo del videojuego, se han analizado y seleccionado los que presenten similitud por la temática, como segundo análisis ha sido bajo el estándar de calidad ISO-9126 al procurar que sean lo suficientemente livianos refiriéndose a su capacidad de memoria que no perjudique la ejecución del videojuego ni posibles fallos en distintos ambientes computacionales con distintas características y no dificulte posibles modificaciones para ampliar el videojuego o solucionar posibles errores.

Los elementos que han sido seleccionados son Medieval Viking Stronghold con un tamaño total de archivo 12.7MB, Viking Ship posee un tamaño total de archivo de 123.8MB, Medieval Viking Houses con un tamaño total de 50.3MB, Flooded Grounds por su naturaleza con un tamaño total de 958.1MB, Viking Guard Tower con 69.9MB y por último WaterX - ocean/water Effect de 14.4MB.

5.8.2 Listando objetos visuales faltantes para el desarrollo del videojuego

El escenario del videojuego consta con distintos objetos visuales que cumplen con los propósitos del proyecto, no obstante, se necesitan más elementos necesarios para completar el escenario y con el propósito del videojuego. Se deben desarrollar un hacha, un escudo, runas los cuales serán los obstáculos en el juego, rocas, arbustos, flecha, Drakkars con distinta apariencia seleccionado en la tienda de Unity.

5.9 Desarrollo en Blender de modelos

Dentro de esta etapa del desarrollo se realizan los modelos 3D en el videojuego y se mostrará el proceso por realizar así como la referencia tomada para crear respectivo objeto 3D.

5.9.1 Drakkar

El primer modelo para desarrollar ha sido el Drakkar por su mayor complejidad e importancia en la ambientación del videojuego. Se toma referencia visual del último Drakkar presente en el museo Norsk Folkemuseum de Oslo, Noruega.

Ilustración 31: Referencia de modelo Drakkar



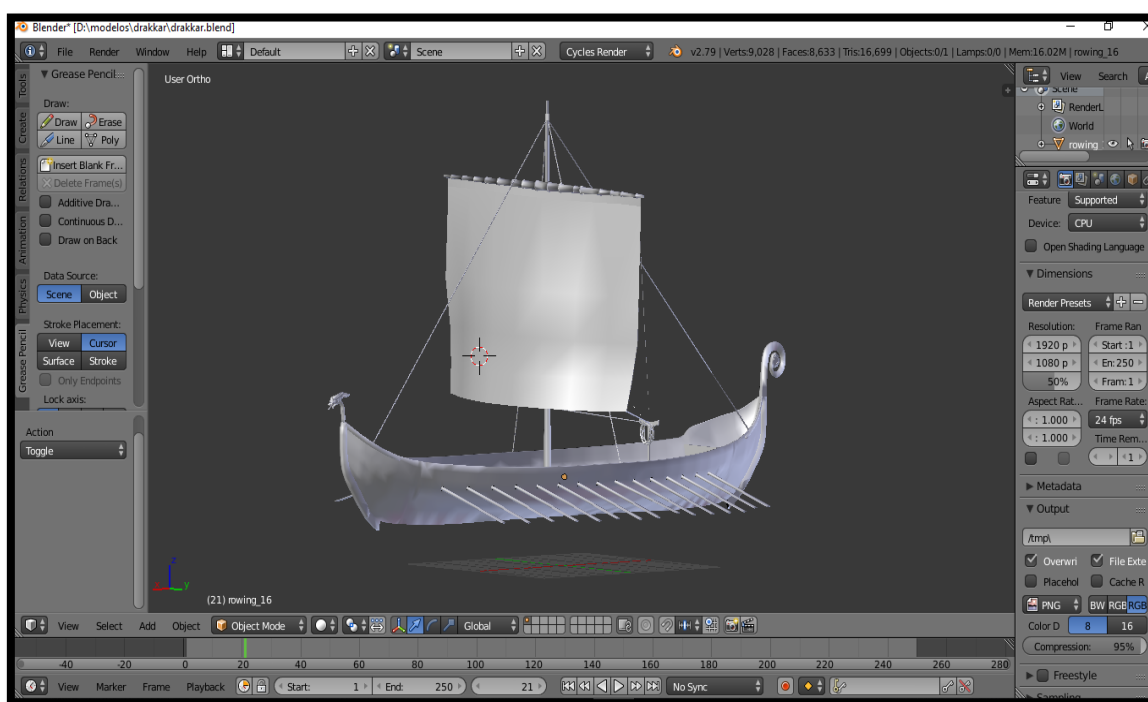
Fuente: khm.uio.no, 2019.

Se toma por convertir poco a poco la figura del cubo que ofrece Blender en su plataforma en una apariencia alargada y comenzar a realizar cortes en su geometría para asimilarlo a la figura de un barco, posteriormente se procede a incluir quince remos en sus costados teniendo un total de treinta con una geometría liviana y no afecte el producto final, seguidamente se realizan pocos diseños internos ya que no van a ser apreciados por el jugador de esa manera se evita tomar recursos innecesarios durante la ejecución del juego mediante elementos que no van a tener ninguna importancia visual en el escenario. Los próximos elementos por introducir en el

modelo son las cuerdas y la asta que posee el barco vikingo al conectar cada parte de su geometría, por último, se modela la vela en la parte superior del objeto conectando con la asta y las cuerdas.

Luego de terminar el objeto visual del videojuego se puede importar el archivo ya listo para añadir en Unity, pero por motivos de calidad es necesario realizar una optimización de su geometría al eliminar polígonos que no sean necesarios y puedan generar que el archivo final tenga un tamaño más grande, el objetivo es generar elementos que no perjudiquen el proyecto durante su ejecución en un consumo excesivo de recursos.

Ilustración 32: Modelo desarrollado en Blender.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.9.2 Escudo

Dentro de la jugabilidad especificada para el desarrollo del videojuego se aclara que el jugador debe de sujetar con una de sus manos el escudo para protegerse de determinados objetos que buscan con el propósito de añadir dificultad al juego, es por eso que se necesita desarrollar en Blender un escudo que represente la cultura vikinga.

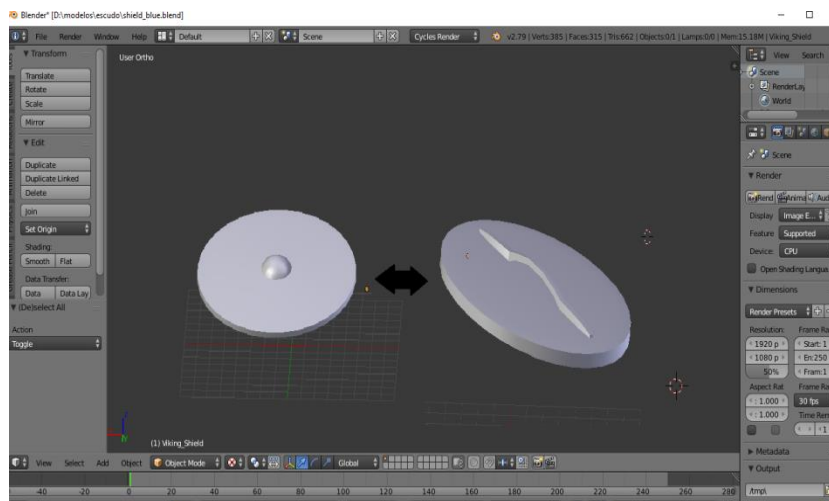
Ilustración 33: Referencia de modelo escudo



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Se opta por crear en Blender una esfera y reducir sus segmentos de treinta y dos a doce para eliminar geometría perjudicial, luego se corta la esfera en dos partes y se elimina una mitad para trabajar únicamente en el modelo restante. La geometría restante se continúa eliminando y cortando para generar un aspecto plano y circular de un escudo, una vez completado eso se opta por crear un relieve circular en el centro de la geometría similar al tomado de referencia. El paso final consiste en crear en la parte posterior del elemento un mango o empuñadura donde el jugador pueda sujetar de manera realista el escudo.

Ilustración 34: Modelo desarrollado en Blender.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.10 Búsqueda de música para el videojuego.

El desarrollo de este videojuego requiere que sus elementos audiovisuales sean libres de derechos de autor con el propósito de evitar problemas con el proyecto finalizado. Se realiza una búsqueda en la plataforma de YouTube al examinar distintos perfiles de creadores de contenido que ofrecen material libre de derechos de autor, muchos de los perfiles examinados no complacen las expectativas para ser utilizadas dentro del videojuego por no presentar un producto auditivo de calidad con distorsiones durante la reproducción o simplemente por no ser contenido utilizable en la ambientación vikinga del proyecto.

Luego de un periodo extenso de búsqueda se encuentra el perfil Danheim en la plataforma de YouTube, el cual es un proyecto con sede en Copenhague del productor danés Mike Olsen que realiza música inspirada en el folclore nórdico y presenta material muy acorde a lo que se necesita en el proyecto. Se aprovechan los datos de contacto para buscar una cotización de al menos tres canciones de interés que se encuentran en su perfil, correspondientes a un menú de juego y otra para aprovechar durante la partida y crear inmersión en el jugador. Las negociaciones sobre sus derechos de autor culminaron un grato favor por parte del compositor en brindar el permiso de uso de las canciones negociadas, *Temple of Odin*, *Framganga*, *Jörmungandr*. Es significativo mencionar que las canciones a pesar de ser cedidas gratuitamente por el músico solo pueden ser utilizadas para el periodo de creación y defensa de la tesina prohibiendo ser utilizadas comercialmente.

5.11 Búsqueda e implementación de efectos de sonido para el videojuego

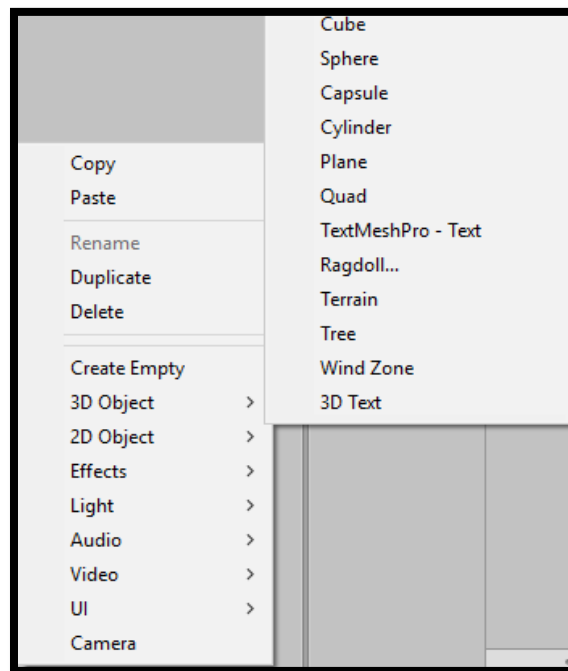
Se requiere un sonido para la escena del videojuego en donde se presente en el momento de realizar un golpe del objeto, cada vez que se destruye se presenta un efecto sonoro al dar la sensación de golpeo y destrucción de los elementos objetivos del juego. El juego utilizará un sonido hecho mediante una caja plástica mediante la grabación de ese sonido se busca simular el material presente en escena y se adapte a la temática.

5.12 Desarrollar un prototipo de la idea básica del videojuego.

La idea del videojuego es necesaria crearla de una manera sencilla en un escenario sin utilizar la música seleccionada, sin la creación del menú y sin emplear los objetos visuales creados o

adquiridos en la tienda de Unity por lo tanto se utilizarán únicamente los elementos iniciales que proporciona la plataforma.

Ilustración 35: Elementos de Unity.

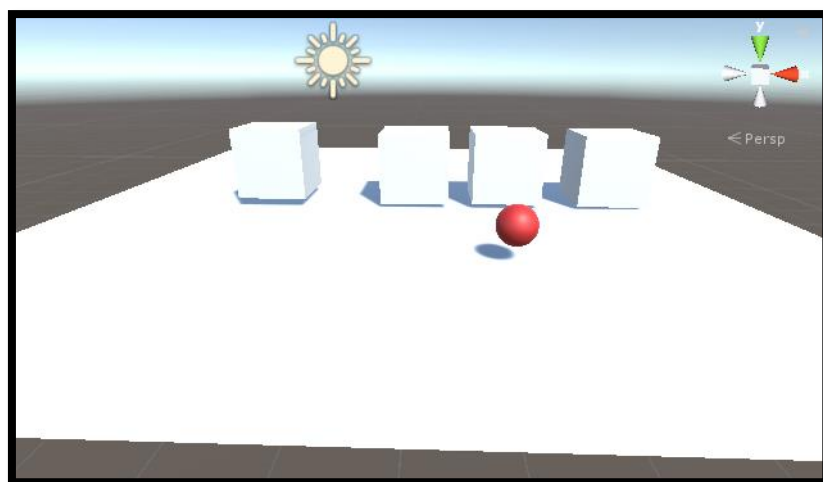


Fuente: Elaboración propia, 2019.

La herramienta brinda distintos elementos geométricos por lo tanto cada elemento básico va a tener una representación del videojuego final por ejemplo un cube puede representar una casa, un plano el suelo del juego, la esfera representaría las runas que se tienen que golpear en la escena.

El primer paso es crear distintos muros en escena que representen casas, árboles y determinar posiciones de donde se pueden colocar los diseños adquiridos cuando sea el comienzo del desarrollo oficial del videojuego junto con todas sus funcionalidades completas. El próximo progreso del prototipo es crear una esfera que representa el objetivo por golpear en la escena y será pintada de color rojo para que sobresalga del resto del ambiente que posee un único color blanco.

Ilustración 36: Escena Unity del prototipo.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

La finalización del prototipo incluirá dos etapas, la primera es programar un generador aleatorio en una zona determinada la cual producirá constante una copia de la esfera roja que produce la idea básica del videojuego donde se presentarán aleatoriamente runas de distintas zonas del juego. Se crea una carpeta en el proyecto llamada scripts donde se creará el script denominado P-generador, al abrir el archivo se abrirá automáticamente Visual Studio la herramienta para programar dentro de Unity, la lógica del script consiste en crear 5 variables para generar aleatoriamente los elementos del generador, corresponderán a las coordenadas X,Y,Z para determinar la posición en donde se crearán los elementos y las otras variables para establecer el tiempo de producción de la primera esfera y el tiempo de espera entre cada uno de los objetos.

Para finalizar, se utiliza la herramienta de la asset store de Unity llamada Oculus Integration, la cual brinda la compatibilidad entre el Oculus Rift y la plataforma de Unity para lograr visualizar de manera exitosa las escenas creadas a través de las gafas de realidad virtual. Mediante el manejo de scripts que provee el kit de desarrollo de software logra el movimiento de manos a través de la utilización de los controles touchpad.

5.13 Preparando el escenario del videojuego.

El comienzo del desarrollo de cualquier videojuego en Unity se realiza en la misma zona de interacción gráfica, en donde se crean o se importan distintos elementos desarrollados en otras herramientas con el propósito de darle vida al videojuego. La creación de cada elemento en el escenario debe ser congruente con los demás elementos en el ambiente de juego, es decir, un

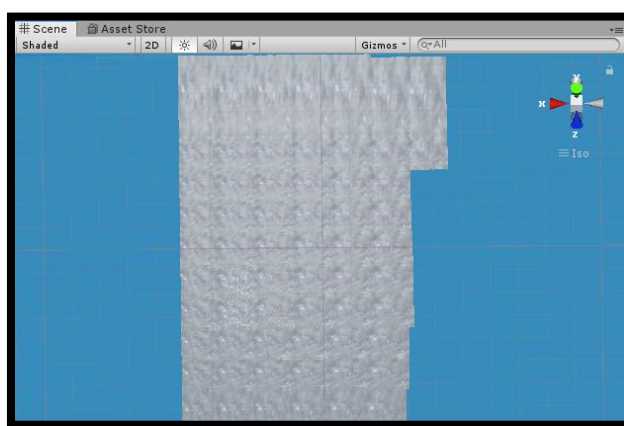
arbusto no puede ser más grande que una casa, o un hacha no puede ser más grande que un barco, los modelos visuales deben tener realismo cumpliendo estas características por lo tanto cuando se añade un objeto de juego a escena su tamaño se puede escalar en altura, anchura y longitud.

El videojuego por desarrollar consta de muros texturizados de madera, dos torres de vigilancia al costado de los muros, una puerta principal entre los muros. Tendrá escudos sobre la puerta principal con distintas texturas y el mismo modelo de escudo será utilizado por el jugador en la partida. Se incluirán en escena 5 modelos de casas.

Se añadirán distintos tipos de árboles alrededor de la escena y entre esos objetos se podrán visualizar un distinto tipo de torres de madera. El entorno tendrá arbustos y rocas para cubrir zonas de suelo con textura rocosa. Los últimos elementos visuales del videojuego son el hacha necesaria para la interacción con el juego, los modelos de barcos y diseño del agua en la lejanía. El cielo del escenario es logrado por un skybox, consiste en una imagen que se acopla al tamaño del videojuego al generar el efecto de día o noche que se necesite en el proyecto, en este caso el modelo utilizado además de un cielo azul, brinda imagen de montañas a su alrededor.

Lo primero que se realiza para crear la zona de juego es insertar un plano lo suficientemente extenso para colocar cada uno de los elementos en el escenario, sobre el modelo del plano se va a colocar el modelo rocoso que va abarcar la gran parte del ambiente de juego y representa el suelo en donde va estar de pie el jugador y en donde se apoyen los objetos.

Ilustración 37: Terreno de la escena.



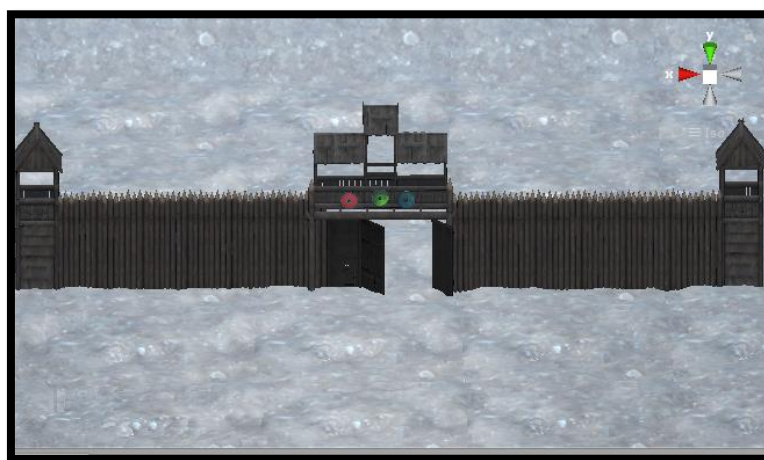
Fuente: Elaboración propia, 2019

Los siguientes elementos por agregar en la escena son los muros, torres y puerta principal en la escena las cuales además de ser un elemento visual representativo de la cultura vikinga son

fundamentales para el objetivo del videojuego debido a que, aunque no se interactúe de manera directa con el objeto, es la zona en donde se van a generar los obstáculos por destruir con la funcionalidad del hacha.

Los objetos agregados deben estar escalados para tener la misma altura y el ancho entre ellas por lo tanto si un muro se duplica su copia va a mantener las características facilitan el orden dentro de la escena; una vez completada esta zona visual, se van añadir tres escudos sobre la entrada principal con el propósito de conseguir una ambientación más inmersiva.

Ilustración 38: Objetos de la escena 1.



Fuente: Elaboración propia, 2019

En la escena se agregan aspectos que modifican la iluminación y el campo de visualización de fondo por lo tanto se añade el skybox y se agrega el agua en la escena, ambos elementos no tienen una repercusión directa en el funcionamiento del videojuego durante la ejecución ya que solo son elementos visuales presentes para que el jugador pueda apreciar de igual manera se añaden árboles, arbustos de distintos tipos alrededor de distintas zonas del terreno para rellenar el escenario y evitar tener un juego vacío debido a que si el proyecto final solamente abarca la interacción del jugador con los obstáculos no tendrá el mismo impacto visual e inmersividad de la época en que se ambienta el juego.

Ilustración 39: Objetos de la escena 2.



Fuente: Elaboración propia, 2019

La próxima etapa del desarrollo en la parte visual del proyecto consiste en agregar los barcos y las casas dentro del escenario, deben ser escalados apropiadamente para que cumpla con un tamaño lógico en comparación con los demás elementos agregados dentro del proyecto. Se agregan pequeños detalles como luces para simular el efecto de juego dentro de la escena y tres objetos de juego invisibles ubicados en las torres de defensa las cuales serán elementos importantes en la siguiente etapa del proyecto que se enfoca en la programación. Los últimos elementos que se colocan en el proyecto son el hacha y el escudo, estos son colocados en el centro de la escena en donde se ubicará el usuario en el inicio de la partida.

Cada elemento 3D que se agregue al juego se le puede añadir la característica de tener un cuerpo rígido y así poder actuar bajo los controles de la física por lo que se puede determinar si será afectado por la gravedad o que no sea afectado por ninguna fuerza ejercida sobre el objeto, otra característica que puede tener cada objeto son los colisionadores los cuales son invisibles y se colocan exactamente en el área del objeto donde se requiere que ocurran colisiones físicas con el entorno. La realización de este proyecto precisa que el hacha y el escudo cuenten con estas características debido a que esta funcionalidad permite golpear los obstáculos y destruirlos, además de que no sea afectado por la física de la gravedad y lograr mover los objetos.

Ilustración 40: Objetos de la escena 3.



Fuente: Elaboración propia, 2019

5.14 Programando la funcionalidad del videojuego.

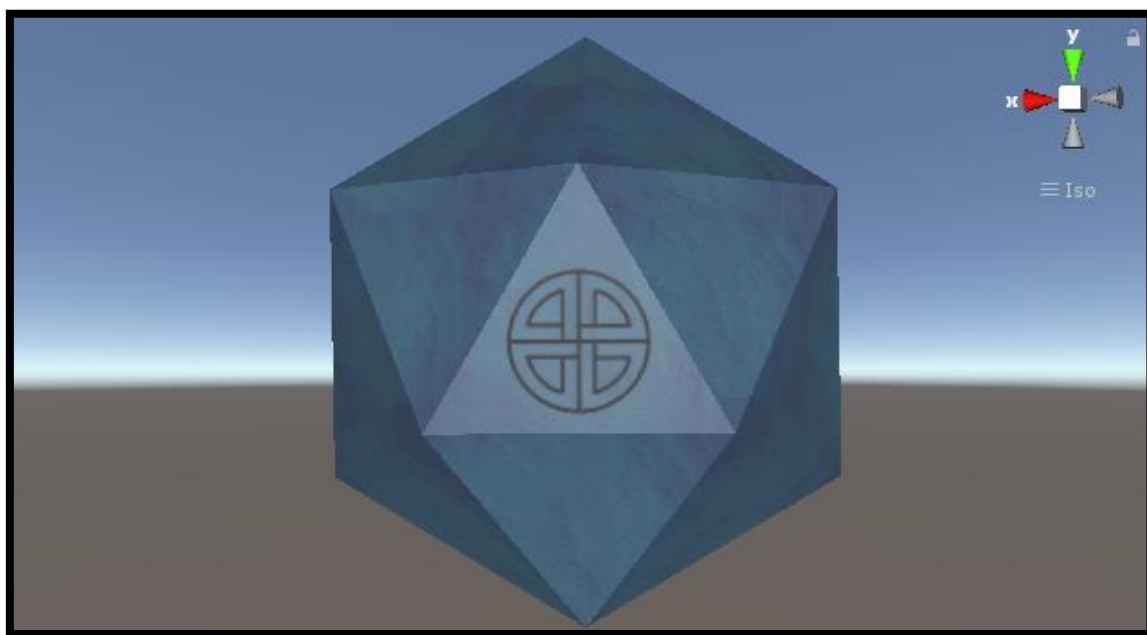
La programación es parte esencial para brindar funcionalidad del videojuego, el desarrollo hecho en el proyecto será mencionado a continuación. Todo el código realizado se encuentra desarrollado en C# en el entorno de desarrollo Visual Studio.

El primer paso antes de comenzar a programar las funcionalidades dentro del proyecto es activar dentro de las preferencias de Unity la opción de permitir la conexión con el dispositivo de realidad virtual e identifique que sea el hardware Oculus Rift. Se necesita para continuar con la programación descargar de la asset store de Unity el kit de desarrollo de software Oculus Integration que brinda un modelo listo con funcionalidad para realidad virtual que facilitan el trabajo para los desarrolladores, pero para este proyecto se necesita importar para tener las librerías necesarias en la programación del código.

La creación de un folder específico para scripts del videojuego propicia un orden fundamental ya que se necesitan ser adjuntados a los objetos de juego para permitir que operen correctamente durante la ejecución del proyecto. Dentro de los objetos del proyecto se agrega un tipo “*audio source*” donde se añade la funcionalidad en modo bucle de la canción del videojuego.

En la etapa de creación del escenario se agregaron tres objetos invisibles sobre las torres de la muralla llamados generadores, esos objetos se encuentran posicionados en la altura y tendrán dos funciones específicas. Su primera función es crear aleatoriamente según los ejes X, Y, Z los obstáculos por destruir en la escena, su segunda función es ejercer fuerza sobre los obstáculos generados y permitir su movimiento (según la fuerza aplicada su velocidad será mayor o menor).

Ilustración 41: Runa objetivo.



Fuente: Elaboración propia, 2019

El modelo de la runa será producido desde las tres zonas específicas y también tendrán sus funcionalidades específicas, su primera función es determinar el punto A de creación hasta el punto B destino en donde se encuentra la posición del jugador, otras de sus funciones es el proceso de cambio de forma ya que cuando sea golpeado por el hacha del jugador el diseño de la runa va a cambiar por un diseño distinto al simular el efecto de quebrar un objeto rígido dividiéndose luego del choque con el arma. El objeto también tendrá un script que le permite emitir un sonido cuando entre en contacto con el colisionador del hacha al producir el efecto sonoro del golpe entre los objetos durante el juego.

El proceso de sujetar objetos en este proyecto es su base para interactuar con el escenario y no sea simplemente una experiencia de visualización de distintos elementos 3D, los elementos por sujetar son el hacha y el escudo que se encontrarán al alcance del jugador respectivamente en una posición cercana a la mano correspondiente. El primer paso es crear un character controller

que visualice el ambiente del juego en primera persona, este componente no tiene un cuerpo rígido por lo tanto no se verá afectado por la física de Unity.

Se añaden elementos que contiene el kit de desarrollo de software Oculus Rift que corresponden a modelos visuales de mano derecha e izquierda, una vez se encuentren ligadas al controlador se procede a programar su funcionalidad dentro de Visual Studio. En las funcionalidades que se programan son la ubicación respectiva de cada mano es decir la mano derecha en la posición del control derecho y la mano izquierda en la posición del control izquierdo.

Dentro de la programación se establece que ambas manos sean capaces de sujetar cuerpos rígidos y puedan ejercer una fuerza sobre ellos en el caso del proyecto se establece que solo pueda interactuar con dos layers llamadas escudo y hacha quedando de esta manera establecido que las manos solo pueden sujetar esos elementos del escenario. Ambos objetos se encuentran a una distancia específica del jugador la funcionalidad de sujetar elementos a la distancia es necesaria, se programa que las manos puedan atraer de manera casi inmediata las armas específicas en las manos respectivas.

Dentro de la escena del juego se crea un nuevo elemento invisible que se llama control manager dentro de este nuevo componente se crea un script añadir funcionalidades dentro de él. Se añade un collider en forma esfera con un radio de 5 el cual va a tener una repercusión directa en la funcionalidad de sujetar objetos a distancia. Este nuevo script va a permitir sujetar objetos solamente dentro del radio establecido es decir que si el arma sale de la zona establecida se encontrará en una posición muy lejana para volver a atraerlo automáticamente.

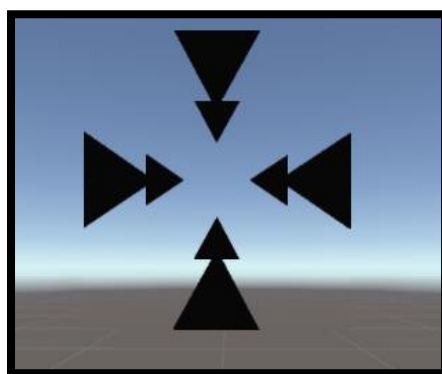
Los elementos del hacha y el escudo también se les añaden un collider y rigid body permitiéndole poder golpear las runas que se producen en la partida de juego y tener la posibilidad de ser sujeta por las manos virtuales del jugador. Se crea un script dentro de las herramientas de juego ya que necesitan su propio funcionamiento ante las reacciones del jugador.

Dentro del nuevo script se establece que tanto el hacha como el escudo pueden ser sujetados por las manos virtuales de lo contrario representan solo una parte visual del escenario, se deben de programar su interacción apropiada ante lo que necesite el usuario. Se programa que el elemento puede ser sujetado a distancia en el momento que un jugador presione el botón trasero del control touch se impulse automáticamente a la posición de la mano.

Luego de completar el script que permite sujetar los elementos se requiere añadirle una mejora a su funcionalidad convirtiéndolo en una interacción más compleja, como parte de la jugabilidad y la forma de reacción de un jugador no es recomendable realizar suposiciones, a como un jugador puede sujetar un hacha en una zona media del modelo 3D otro usuario puede tratar de sujetarlo en una parte más baja, en el peor de los casos el hacha se puede sujetar al revés de lo que se necesita con la parte filosa viendo hacia el jugador de manera anti natural y con el escudo se puede presentar una situación muy similar por lo tanto, se debe programar un posicionamiento natural de las armas en las manos de manera automática de manera que facilite la experiencia del jugador sin preocuparse en si el arma se encuentra en la posición adecuada.

Se añaden adicionalmente 2 elementos tipo quad en ambas armas y en estos nuevos elementos se le adjunta un diseño de cruces en forma de flechas de distintos colores. Los nuevos componentes quad se programan de manera que funcionen de guía para el jugador al mostrar cuando es posible sujetar el elemento dentro del escenario. La funcionalidad sería la siguiente, en cuando el jugador extienda su mano en dirección al objeto una cruz sobre el arma cambiara de color al indicar que puede presionar el botón trasero del control, pero si no cambia de color significa que no está apuntando correctamente al arma.

Ilustración 42: Cruz marca objetivo.



Fuente: Elaboración propia, 2019

Es fundamental que el proyecto se ejecute de manera estable sin presentar problemas durante la experiencia de juego con un buen rendimiento es por ese motivo que se necesita programar un nuevo script dentro de las runas que indiquen un tiempo de vida dentro de escena, si cada uno de los elementos agregados no desaparecen y se acumulan en la ejecución del programa provocaría problemas de rendimiento ya que la memoria RAM así como la memoria de las tarjetas de video se mostrarían afectadas por el exceso de esfuerzo innecesario por una mala

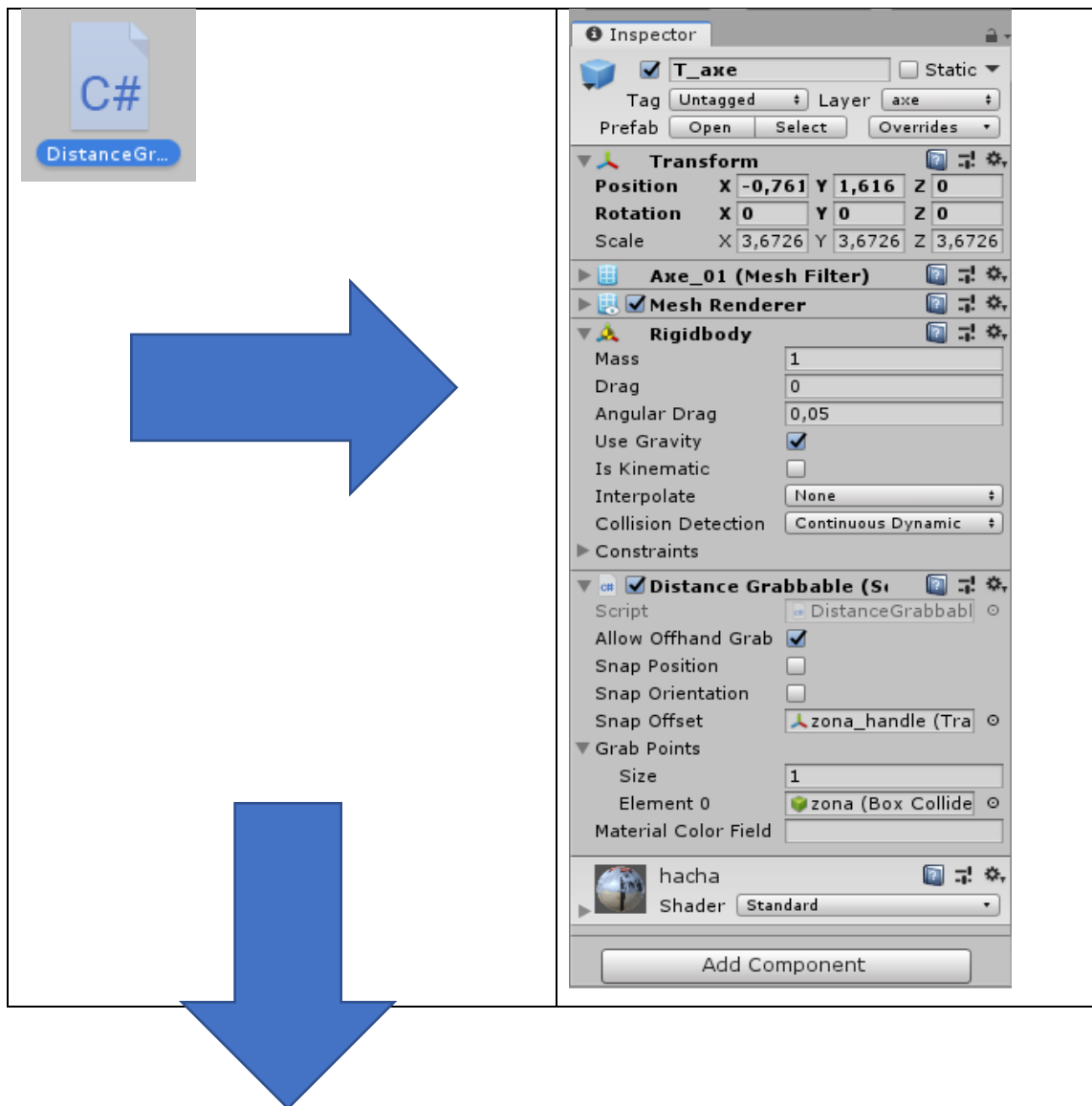
optimización del juego. Es por este motivo que se programa que cada objeto sea golpeado o no desaparezca luego de un tiempo determinado.

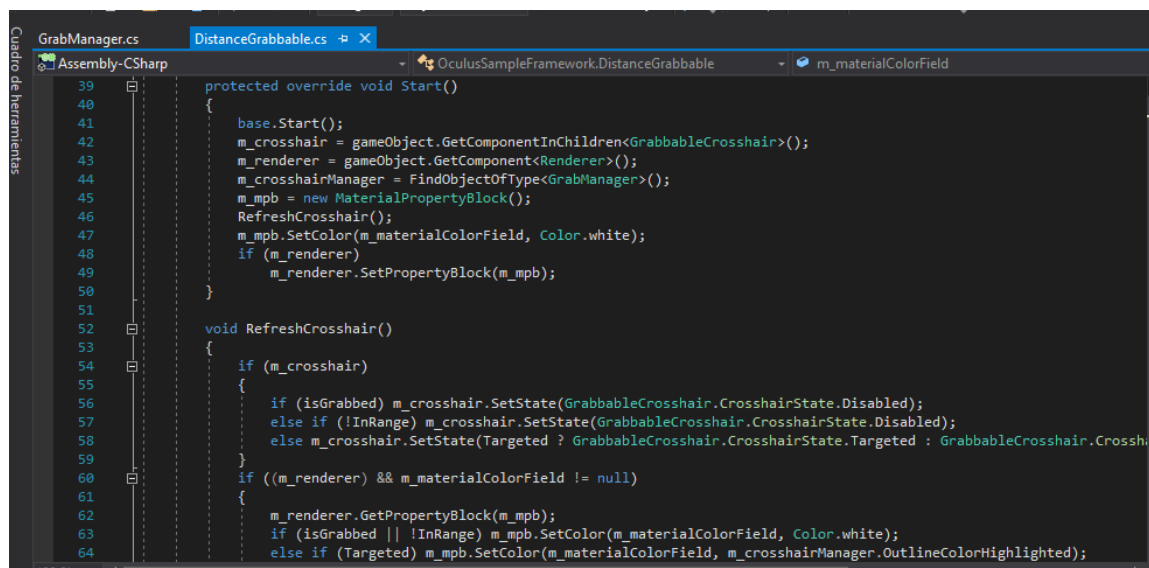
Dentro de las runas se programa adicionalmente un detector de golpes lo cual permite que se emita un sonido en el momento exacto que se realiza el choque entre los dos elementos al generar el efecto realista de estar quebrando objetos, lo cual es algo muy atractivo de percibir por parte del jugador.

Cada proceso de programación dentro de Unity se realiza de la misma manera por lo tanto no se muestra en cada paso los procedimientos realizados ya que consisten en el mismo método, en cada uno de los scripts realizados se crea el archivo dentro de Unity y se le da un nombre, a continuación se añade al elemento que se desea programar, luego se abre ese archivo haciendo un doble click y se abre automáticamente Visual Studio y mediante las librerías UnityEngine, OVRTouchSample es posible programar sin problemas las funcionalidades necesarias (la primera librerías corresponde a la plataforma de Unity y la segunda es por parte del SDK de Oculus), al terminar de realizar el código se compila y se guarda el trabajo realizado, luego se cierra el programa y se realiza una segunda compilación dentro de Unity y se realizan las pruebas requeridas.

El último elemento programado dentro del videojuego es el efecto de golpeo del arma con el objetivo runa, este sonido se programa dentro de la funcionalidad de instanciar por primera vez los elementos de la runa, justo luego de destruir el elemento mediante el uso de “Destroy.objeto()”; al completarse esa acción dentro de la función se ejecuta el sonido durante un segundo con cinco milésimas y volverá a sonar hasta que se golpee otro nuevo elemento.

Ilustración 43: Procesos de programación.





```

39 protected override void Start()
40 {
41     base.Start();
42     m_crosshair = gameObject.GetComponent<GrabbableCrosshair>();
43     m_renderer = gameObject.GetComponent<Renderer>();
44     m_crosshairManager = FindObjectOfType<GrabManager>();
45     m_mpb = new MaterialPropertyBlock();
46     RefreshCrosshair();
47     m_mpb.SetColor(m_materialColorField, Color.white);
48     if (m_renderer)
49         m_renderer.SetPropertyBlock(m_mpb);
50 }
51
52 void RefreshCrosshair()
53 {
54     if (m_crosshair)
55     {
56         if (isGrabbed) m_crosshair.SetState(GrabbableCrosshair.CrosshairState.Disabled);
57         else if (!InRange) m_crosshair.SetState(GrabbableCrosshair.CrosshairState.Disabled);
58         else m_crosshair.SetState(Targeted ? GrabbableCrosshair.CrosshairState.Targeted : GrabbableCrosshair.CrosshairState.Default);
59     }
60     if ((m_renderer) && m_materialColorField != null)
61     {
62         m_renderer.GetPropertyBlock(m_mpb);
63         if (isGrabbed || !InRange) m_mpb.SetColor(m_materialColorField, Color.white);
64         else if (Targeted) m_mpb.SetColor(m_materialColorField, m_crosshairManager.OutlineColorHighlighted);
65     }
66 }

```

Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.15 Extras, valor agregado al videojuego.

Se ha añadido dentro del proyecto aspectos no establecidos en el comienzo del planteamiento del desarrollo del videojuego, además de la escena desarrollada se ha creado exitosamente un menú y una escena de juego totalmente diferente continuando en todo momento con la idea principal de golpear objetos que se dirigen al jugador.

La nueva escena presenta una idea en un escenario con temática vikinga donde el jugador se encuentra sobre el mar en un barco, donde golpeará runas que se acercan hacia la posición del jugador. Será una experiencia más intensa que la idea principal del videojuego debido al constante movimiento y tendrá una duración de 115 segundos antes de redirigirse al menú principal.

El menú principal del videojuego es una interfaz sencilla que consta de tres opciones con las que se puede interactuar. El jugador deberá sujetar el hacha que se encuentra cerca de él y de esa manera golpear una de las opciones, esas serán la de seleccionar el primer escenario, seleccionar el segundo escenario y la opción de cerrar el videojuego y terminar la ejecución.

5.16 Pruebas del videojuego

Dentro del proceso de pruebas funcionales y desempeño del videojuego se basó en tres procesos, la primera consiste una prueba de desempeño midiendo cuántos recursos de la

arquitectura del computador consume durante la ejecución, la segunda en probar el videojuego al probar la jugabilidad establecida sujetando las armas y golpear los objetivos que comprueben que efectivamente reaccionen cómo debería suceder con su respectivo sonido y manera de moverse en la escena. La tercera consiste en que otros usuarios prueben el juego, mediante una breve explicación sobre el objetivo del juego probarán la experiencia en realidad virtual y al finalizar brindarán su opinión del videojuego. Los probadores del juego serán personas con conocimiento en videojuegos y otras sin conocimiento básico, pero mediante una breve explicación se busca que puedan interactuar de la manera adecuada con el producto final realizado.

Ilustración 44: Evaluación del juego por jugadores.

PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO											
AUDIO:	1	2	3	4	5	EXPERIENCIA:	1	2	3	4	5
	COMENTARIOS:						COMENTARIOS:				
JUGABILIDAD:	1	2	3	4	5						
	COMENTARIOS:										
SENSACIÓN FÍSICA	1	2	3	4	5						
	COMENTARIOS:										
ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	5						
	COMENTARIOS:										

Fuente: Elaboración propia, 2019.

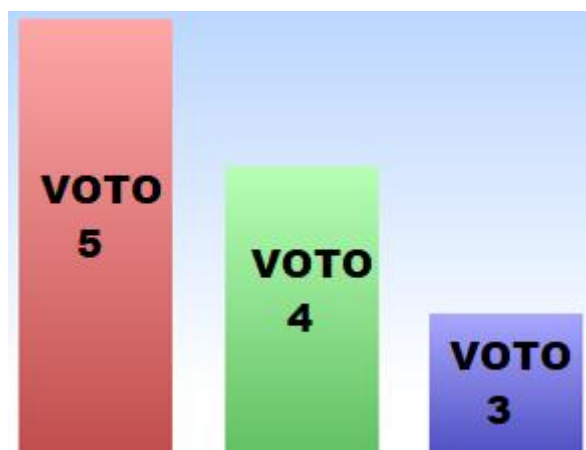
Con base en los aspectos fundamentales del videojuego, las personas que lo prueben pueden calificar y realizar comentarios de gran importancia ya que pueden solucionar problemas dentro del proyecto realizado no vistos con anterioridad. Es una actividad ventajosa debido a que se puede afinar puntos básicos del videojuego que no perjudican la ejecución del software como por ejemplo determinar si el audio se encuentra en un decibel adecuado en donde no permita escuchar sonido externo y no sea tan alto para molestar la integridad del jugador.

Los aspectos por evaluar se relacionan con aspectos de las métricas de la ISO de calidad 9126 el audio se relaciona con la funcionalidad y confiabilidad, la jugabilidad con funcionalidad y usabilidad, accesibilidad también se relaciona con la usabilidad en cuanto a la facilidad de aprendizaje e interacción con el videojuego.

5.17 Resultados de las pruebas

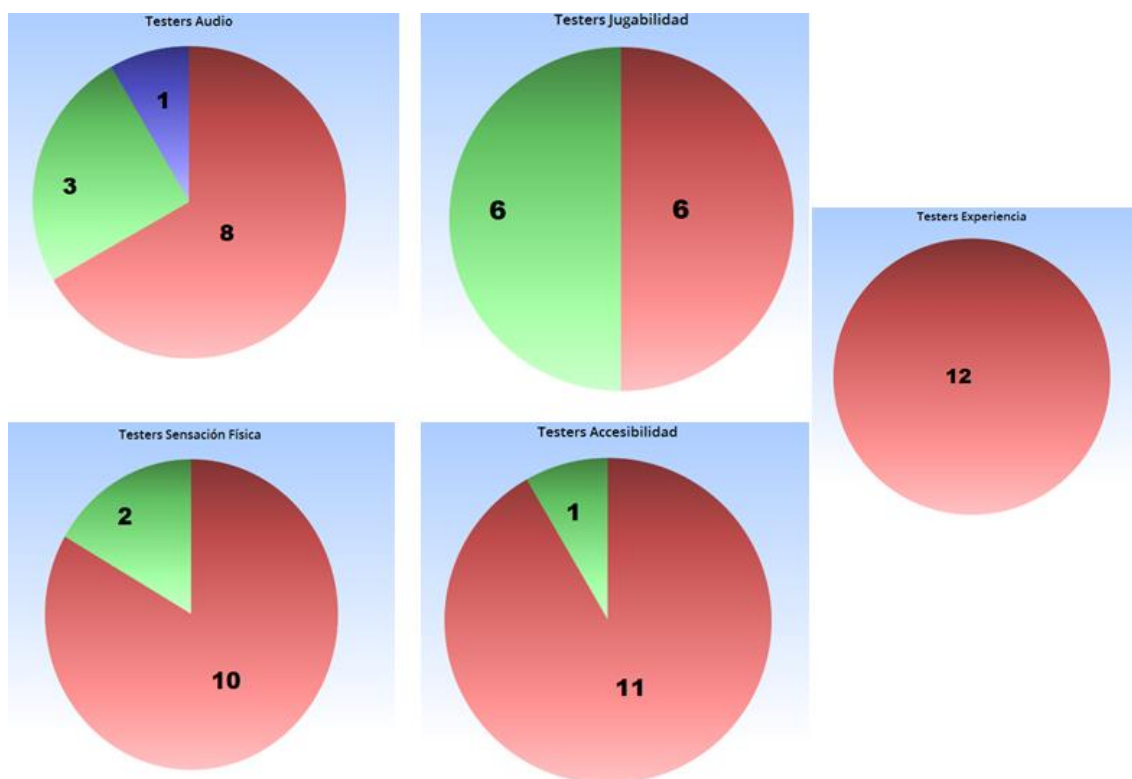
El proyecto en su etapa de finalización necesitó pruebas con el propósito de identificar que se cumpliera exitosamente el objetivo del videojuego, en cada hoja completada por cada uno de los probadores del videojuego tenían la posibilidad por calificar del 1 al 5 cada apartado por evaluar. En las gráficas a continuación se muestran los votos realizados por los participantes el color rojo significa un voto de calificación 5, el color verde un voto de calificación 4 y el color azul significa un voto de calificación 3, los votos de calificación 2 y 1 no se presentaron durante la evaluación de las pruebas.

Ilustración 45 Identificadores de votos de pruebas.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Ilustración 46 Resultados de votos en las pruebas.



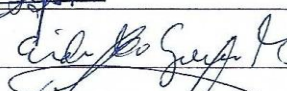

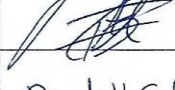



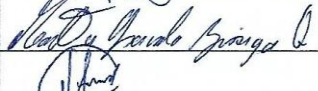

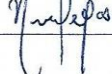


Fuente: Elaboración propia, 2019.

Ilustración 47 Participantes de las pruebas.

Lista de participantes de pruebas

Desarrollo de un videojuego en realidad virtual utilizando el dispositivo Oculus Rift aplicando el estándar ISO-9126 para la empresa Green Lava Studios.

Nombre	Firma
1. Juanita Briccio Campos	
2. Amunfael	
3. Eichelito García	
4. Erick Mase Lirano	
5. Ronny García Montenegro	
6. Randall Griffiths Oquendo	Randall Griffiths Oquendo
7. Roberto Rojas Vreña	
8. Manuel Antonio Blanco Solís	
9. Ana Blanco Briccio	
10. Marta Graciela Zuriguera	
11. José Amundo Morales	
12. Nicole Salazar Gómez	

Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.18 Resultados del proyecto

El proyecto se debe medir por la calidad aplicada en cada uno de sus procesos de esta manera los jugadores pueden percibir una buena experiencia durante la partida. Las ventajas dentro de la calidad de un videojuego es que se pueden realizar futuras mejoras al añadir nuevas funcionalidades sin mayores repercusiones en rendimiento y su capacidad de extenderse a nuevas plataformas. Cada elemento utilizado dentro del proyecto desde lo más simple como una piedra o un arbusto hasta el código sobre la función de físicas y movimientos de los obstáculos fueron diseñados y rediseñados hasta alcanzar un nivel que no presenten problemas con el producto final, por lo tanto, cada elemento se evaluó durante el proceso de cada etapa al ayudar a un gran análisis del resultado del proyecto mostrado a continuación.

Tabla 9. Resultados aplicando ISO-9126.

FUNCIONALIDAD	<p>Satisface el objetivo del juego, cumple con la idea planteada tanto como en la funcionalidad como en la parte visual. Es exacto en cumplir con el propósito establecido en la idea del juego cumpliendo con las herramientas necesarias para interactuar adecuadamente. A nivel sonoro está bien ambientado a lo que se necesita alcanzar con una buena ambientación enfocada a esa cultura.</p> <p>El ejecutable se comunica perfectamente con Oculus Rift sin largas esperas de carga, lo cual ratifica la exitosa manera de realizar un juego en realidad virtual para Oculus.</p>
CONFIABILIDAD	<p>El videojuego se ejecuta sin problemas en un equipo sin especificaciones tan altas como lo es una Radeon RX580 con un AMD Ryzen 7 2700 de ocho núcleos y una RAM de 16GB por lo tanto en un ambiente especificaciones computacionales menores no presentaría un buen desempeño, de igual manera las especificaciones básicas para utilizar Oculus Rift en un computador no admiten ambientes de baja gama por lo tanto no presentaría un problema, es decir que en hardware más poderosos que los componentes mencionados se ejecuta sin ningún problema. Se encuentra desarrollado de una manera en que no se puedan presentar fallos con la jugabilidad establecida que perjudiquen cumplir la meta del videojuego.</p>
USABILIDAD	<p>Es un videojuego fácil de utilizar con solamente el movimiento de los brazos tratando de alcanzar los objetivos se puede cumplir con la meta del juego. Es una idea fácil de intuir ya que solo se tiene objetos de ataque y obstáculos que se acercan por lo que se puede determinar que son destructibles; no requiere mucho tiempo para comprender la usabilidad del juego tras un corto tiempo de observar se puede determinar qué acción realizar.</p>
EFICIENCIA	<p>El juego cumple con un buen desempeño de la arquitectura interna del computador, se realizan pruebas en donde se satura la escena de elementos 3D para determinar el momento en que se ve afectado el rendimiento de los recursos. Los objetos que se modelan en 3D desde el comienzo del proyecto estaban siendo creados específicamente para no perjudicar el rendimiento del videojuego por lo tanto no llevan una geometría que afecte la ejecución, es por ese motivo que se evaluaron objetos y hasta la música utilizada para no afectar el producto final.</p>

MANTENIBILIDAD	Es un videojuego que está diseñado para poder ampliarse sin ningún problema, se pueden añadir nuevos elementos, nuevas funciones de juego es decir que el código fuente puede ser fácilmente modificable detalladamente documentado, ya que siempre puede admitir otro tipo de interacciones nuevas, logrando satisfacer las necesidades cambiantes que pueda tener un videojuego ante nuevos objetivos.
PORTABILIDAD	<p>Una de las ventajas de Unity es la capacidad de importar un proyecto a distintas plataformas por lo tanto no es un problema presente debido a que la misma plataforma ejecuta el videojuego al ambiente de ejecución deseada.</p> <p>En un análisis mezclando un poco lo que sería la portabilidad con la mantenibilidad es posible recrear el mismo videojuego en el otro dispositivo más famoso del mercado HTC VIVE, con una serie de alteraciones al código fuente se puede crear un videojuego que no excluya ninguno de los dos dispositivos de realidad virtual.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones del proyecto

Se logra completar el desarrollo del videojuego exitosamente con resultados gratificantes del producto final al cumplir las metas establecidas sin retrasos por errores o fallos en cuanto a rendimiento durante el desarrollo gracias a la aplicación del estándar de calidad ISO-9126 que cumple cada una de las pautas que evalúa para determinar la calidad.

Se define la funcionalidad del dispositivo Oculus Rift al comprender su funcionalidad con todos sus artefactos necesarios, los controles, sensores de movimiento y lentes de realidad virtual, al aprender sobre las herramientas necesarias para el desarrollo de videojuegos y los procedimientos de su instalación.

Se concluye que el grado de dificultad para encontrar elementos utilizables dentro del videojuego es muy alto por ser material con derechos de autor, principalmente la música y efectos de sonido presentes dentro del juego siendo necesario contactar directamente con el creador de contenido para establecer contratos de compras del material por utilizar, por lo tanto mediante la inversión de tiempo de toda una etapa enfocada en búsqueda y creación de elementos 3D reduce futuros atrasos dentro de los procesos de desarrollo.

Se determina con base en lo aprendido acerca de la funcionalidad del dispositivo de realidad virtual Oculus Rift una idea de videojuego por desarrollar apta para la realidad virtual, bajo un plan desarrollo dividido por etapas de creación visual y otra de programación en constante evaluación del estándar de calidad.

Se determina que el plan de desarrollo establecido bajo la constante evaluación según las métricas del estándar de calidad fue el más apto para la creación del videojuego al agradecer el conocimiento previo adquirido al examinar la herramienta de realidad virtual consiguiendo evitar conflictos inesperados entre los elementos necesarios en el proceso de creación y previniendo dificultades con el hardware.

Se concluye que el desarrollo del videojuego cumple con cada una de las métricas propuestas por el estándar de calidad ISO-9126 comprobándolo al finalizar el desarrollo con cada una de las pautas establecidas con el propósito de cerciorar que cumpla con calidad y cumplir el objetivo propuesto.

6.2 Recomendaciones del proyecto

Se recomienda antes de iniciar el proyecto de desarrollo de un videojuego conocer todas las herramientas que se van a utilizar tanto el software como el hardware para estar preparado ante cualquier eventualidad y lograr operarlo de manera correcta. La búsqueda de todos los elementos audio visuales antes de comenzar el desarrollo mejora el rendimiento durante el desarrollo debido a que son etapas de creación muy lenta que pueden ocasionar retrasos en el desarrollo ya sea por su rendimiento o arte distinta al proyecto.

Un plan inicial para el proyecto al dividir las etapas audio visuales dentro de la escena con la etapa de programación ayuda a no presentar retrasos debido a mejoras no planeadas dentro de la idea inicial del videojuego, el propósito es cumplir con el objetivo principal sin buscar ampliar el alcance establecido.

Se recomienda continuar el desarrollo de un videojuego con base en el plan establecido y compararlo constantemente con las métricas de calidad de esa manera las etapas más demandantes en cuanto al rendimiento de ejecución pueda ser pulido o mejorado durante el proceso de creación del juego.

Se recomienda implementar el estándar de calidad ISO-9126 en todo momento debido a que puede evitar problemas de rendimiento o diversas circunstancias no contempladas durante el desarrollo, de igual manera se pueden evitar retrasos imprevistos durante el desarrollo, de igual manera con elementos 3D con baja geometría se facilita agregar nuevos escenarios sin afectar el rendimiento de la ejecución.


Se debe mantener siempre durante todo el proceso de creación la implementación del estándar de calidad en este caso el ISO-9126 tanto en cada etapa realizada para completar el producto y en las pruebas finales al procurar que cumplan con características que emplea este estándar.

CAPÍTULO VII: APÉNDICE Y BIBLIOGRAFÍA

7.1 Registro de minutas

Las seis reuniones realizadas han sido la base en la cual se realizó este proyecto, por lo tanto, cada requerimiento tomado, cada decisión y revisión hecha durante cada reunión fueron el pilar en que se basó completamente el desarrollo del proyecto.

Control de Minutas Tesina Universidad Hispanoamericana

FECHA	22 Enero 2014			
REGISTRO DE MINUTAS				
REUNIÓN	# 1			
HORA DE INICIO	10:00 am	HORA DE CIERRE	11:00 am	
TEMAS TRATADOS:				
Establecer las herramientas a utilizar y establecer dos semanas de reconocimiento del hardware Oculus Rift.				
ACUERDOS:				
Conocer e investigar las herramientas donde se va desarrollar como Unity y el Dispositivo Oculus Rift.				
AVANCES				
PROXIMA SESIÓN:	FECHA	12/02/14	HORA	10:00 am
Firma Estudiante:				
Firma:				

Control de Minutas Tesina Universidad Hispanoamericana

FECHA | 12 febrero 2014

REGISTRO DE MINUTAS

REUNIÓN
2

HORA DE INICIO
10:00 am

HORA DE CIERRE
11:00 am

TEMAS TRATADOS:


Realizar un reconocimiento de funcionalidad de Unity junto al dispositivo Oculus Rift creando un pequeño prototipo para comprobar el funcionamiento.

ACUERDOS:

Prototipo pequeño con la conexión de Unity con el dispositivo Oculus Rift.

AVANCES

PROXIMA SESIÓN: FECHA | 19/02/14 HORA | 10:00 am

Firma Estudiante: 

Firma: 

Control de Minutas Tesina Universidad Hispanamericana

FECHA 14 febrero 2014

REGISTRO DE MINUTAS

REUNIÓN
A3HORA DE INICIO
10:00 amHORA DE CIERRE
11:00 am

TEMAS TRATADOS:

Revisión de lo tratado en la reunión anterior.
Establecer la idea del videojuego y toma de requerimientos.

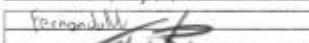
ACUERDOS:

Establecer los objetos 3D del videojuego y comenzar la creación del escenario.

AVANCES

--

PROXIMA SESIÓN: FECHA 2/04/14 HORA 10:00 am

Firma Estudiante: 

Firma:

Control de Minutas Tesina Universidad Hispanoamericana

FECHA	12 abril 2014
-------	---------------

REGISTRO DE MINUTAS

REUNIÓN	# 4
---------	-----

HORA DE INICIO	10:00 am
----------------	----------

HORA DE CIERRE	11:00 am
----------------	----------

TEMAS TRATADOS:

Revisión de lo acordado en la reunión anterior.
Evacuación de dudas.

ACUERDOS:

Continuar el desarrollo lógico y funcional.

AVANCES

--

PROXIMA SESIÓN:	FECHA	10/05/14	HORA	10:00 am
-----------------	-------	----------	------	----------

Firma Estudiante:

Firma:

Firmado



Control de Minutas Tesina Universidad Hispanoamericana

FECHA 10 mayo 2019

REGISTRO DE MINUTAS

REUNIÓN
6HORA DE INICIO
10:00 amHORA DE CIERRE
11:00 am

TEMAS TRATADOS:

Revisión del desarrollo.
Evacuación de dudas.

ACUERDOS:

Continuar el desarrollo.

AVANCES

PROXIMA SESIÓN: FECHA 22/06/19 HORA 10:00 am

Firma Estudiante:

Firma:

Fernando


Control de Minutas Tesina Universidad Hispanoamericana

FECHA 22 junio 2019

REGISTRO DE MINUTAS

REUNIÓN
6HORA DE INICIO
10:02 amHORA DE CIERRE
11:02 am

TEMAS TRATADOS:

Entregu de videosjuego.

ACUERDOS:

AVANCES

PROXIMA SESIÓN: FECHA HORA

Firma Estudiante:

Firma:

Fernando J.



7.2 Registro de encuestas

Es de gran importancia determinar los resultados del proyecto basado en las opiniones de otras personas con una evaluación del uno al cinco como puntaje siendo el cinco la calificación mas alta, con cada aspecto a ser evaluado del videojuego en relación directamente con el estandar de calidad ISO-9126.

PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO

AUDIO	1	2	3	4	5	EXPERIENCIA	1	2	3	4	5
COMENTARIOS: El Audio es claro y adecuado Para la tematica.						COMENTARIOS: es un juego entretenido y una muy buena experiencia.					
JUGABILIDAD	1	2	3	4	5	Randall Griffiths Oquendo					
COMENTARIOS: el juego es innovador acorde a la tendencia de hoy en dia											
SENSACIÓN FÍSICA	1	2	3	4	5						
COMENTARIOS: No tuve ninguna Sensacion Negativa durante el juego											
ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	5	COMENTARIOS: es un juego facil de jugar ya que el juego es facil de comprender					

PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO

AUDIO	1	2	3	4	5	EXPERIENCIA	1	2	3	4	5
COMENTARIOS: La musica fue buena						COMENTARIOS: Fue una experiencia diferente y divertida					
JUGABILIDAD	1	2	3	4	5						
COMENTARIOS: El juego me parecio entretenido											
SENSACIÓN FÍSICA	1	2	3	4	5						
COMENTARIOS: Lo jague y lo termine tranquilo											
ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	5	COMENTARIOS: muy accesible					

PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO

AUDIO	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Lo escuche perfectamente					
JUGABILIDAD	1	2	3	(4)	5
COMENTARIOS: El juego me pareció interesante					
SENSACIÓN FÍSICA	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Lo pude jugar y no tuve mareo					
ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Lo pude jugar muy bien					

EXPERIENCIA	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Una experiencia que nunca iba hecho					

María Paula Parra G.

PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO

AUDIO	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Se escuchaba perfectamente					
JUGABILIDAD	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: No fue complicado realizar el juego.					
SENSACIÓN FÍSICA	1	2	3	(4)	5
COMENTARIOS: Me desestabilicé por un momento solamente.					
ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Lo pude realizar de buena manera.					

EXPERIENCIA	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Una experiencia bonita, diferente y divertida.					

JAL


PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO

AUDIO	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: La música fue muy bien escuchada.					
JUGABILIDAD	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: El juego fue perfecto al jugar					
SENSACIÓN FÍSICA	1	2	3	(4)	5
COMENTARIOS: Sentí mucha mareo					
ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: El juego lo entendí muy bien y pude realizarlo					


EXPERIENCIA	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Fue una experiencia inolvidable					

Diego


PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO

AUDIO	1	2	3	(4)	5	EXPERIENCIA	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Realmente disfrute del Audio mientras jugaba.						COMENTARIOS: Muy buena experiencia, el juego me parecio muy original y real.					
JUGABILIDAD	1	2	3	(4)	5						
COMENTARIOS: El juego esta bastante interesante, y muy original.											
SENSACIÓN FÍSICA	1	2	3	4	(5)						
COMENTARIOS: Disfrute bastante el juego, sensación muy real.											
ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	(5)	COMENTARIOS: El juego me parecio bastante accesible para todo publico.					


PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO

AUDIO	1	2	3	(4)	5	EXPERIENCIA	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Los sonidos son buenos						COMENTARIOS: Audio seguir jugando.					
JUGABILIDAD	1	2	3	4	(5)						
COMENTARIOS: interesante											
SENSACIÓN FÍSICA	1	2	3	4	(5)						
COMENTARIOS: muy bueno											
ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	(5)	COMENTARIOS: facil para todos					


PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO

AUDIO	1	2	3	4	(5)	EXPERIENCIA	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Ne gustó						COMENTARIOS: No disfruté					
JUGABILIDAD	1	2	3	(4)	5						
COMENTARIOS: Fue sencillo											
SENSACIÓN FÍSICA	1	2	3	4	(5)						
COMENTARIOS: Muy bueno											
ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	(5)	COMENTARIOS:					


PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO

AUDIO	1	2	(3)	4	5	EXPERIENCIA	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Los efectos de sonido no fueron tan reales como esperaba						COMENTARIOS: Me agrado mucho, muy original la idea y la tematica de Kinga.					
JUGABILIDAD	1	2	3	4	(5)						
COMENTARIOS: La forma en que se juega fue muy satisfactorio											
SENSACION FISICA	1	2	3	4	(5)						
COMENTARIOS: Una muy buena experiencia, muy real											
ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	(5)	COMENTARIOS: Me adapte muy bien al juego					

PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO

AUDIO	1	2	(3)	4	5	EXPERIENCIA	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: Los efectos de sonido no fueron tan reales como esperaba						COMENTARIOS: Me agrado mucho, muy original la idea y la tematica de Kinga.					
JUGABILIDAD	1	2	3	4	(5)						
COMENTARIOS: La forma en que se juega fue muy satisfactorio											
SENSACION FISICA	1	2	3	4	(5)						
COMENTARIOS: Una muy buena experiencia, muy real											
ACCESIBILIDAD	1	2	3	4	(5)	COMENTARIOS: Me adapte muy bien al juego					

PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO

AUDIO	1	2	3	4	(5)	EXPERIENCIA	1	2	3	4	(5)
COMENTARIOS: muy acertado con la tematica						COMENTARIOS: actividad entretenida					
JUGABILIDAD	1	2	3	4	(5)						
COMENTARIOS: entretenido e innovador											
SENSACION FISICA	1	2	3	4	(5)						
COMENTARIOS: Inmersivo y agradable.											
ACCESIBILIDAD	1	2	3	(4)	5	COMENTARIOS: facil de utilizar					

7.3 Bibliografía

Alvarado quiere convertir Costa Rica en un «centro» de la realidad virtual. (s. f.). Recuperado de <https://www.latimes.com/efe-3922901-15220161-20190313-story.html>

Bernal Pablo, P. (2018). La Investigación en Ciencias Sociales: Técnicas de recolección de la información. Recuperado de <https://books.google.co.cr/books?id=9VB1DwAAQBAJ>

Blender en Steam. (s. f.). Recuperado de <https://store.steampowered.com/app/365670/Blender/Foundation>, B. (s. f.). blender.org - Home of the Blender project - Free and Open 3D Creation Software. Recuperado de <https://www.blender.org/>

Blender Manual. (s. f.). Recuperado de https://docs.blender.org/manual/en/dev/getting_started/about/introduction.html#key-features

Bueno, O. L. (2017, junio 15). Historia de los videojuegos: del Pong a la realidad virtual. Recuperado de https://retina.elpais.com/retina/2017/06/13/tendencias/1497374923_044673.html

Bundle and save up to \$270. (s. f.). Recuperado 31 de mayo de 2019, de Unity website: <https://unity3d.com/es/unity-pro-and-visual-studio-professional-bundle>

Características de un Software de Calidad ISO 9126. (2018, agosto 12). Recuperado de <https://codwelt.com/blog/posts/caracteristicas-de-un-software-de-calidad-iso-9126>

Cataldi, I. Z. (s. f.). Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. 255.

Chacón Krissia, 2016. Costa Rica entra al mundo ‘gamer’ de la mano de 19 empresas. 18 junio, 2016, de LA NACIÓN sitio web: <https://www.nacion.com/economia/negocios/costa-rica-entra-al-mundo-gamer-de-la-mano-de-19-empresas/TIUZ7KYC4ZG7HBLA3EASM7XWCM/story/>

Comprar Adobe Photoshop | El mejor software de edición de fotos, imágenes y diseño. (s. f.). Recuperado de <https://www.adobe.com/la/products/photoshop.html>

¿Con qué lenguajes se programan los videojuegos? (s. f.). Recuperado de <https://ed.team/blog/con-que-lenguajes-se-programan-los-videojuegos>

Director general de Sony cree que la realidad virtual mejorará. (s. f.). Recuperado de www.levelup.com/noticias/494129/Director-general-de-Sony-cree-que-la-realidad-virtual-mejorara

Herramientas de desarrollo de juegos de Unity. (s. f.). Recuperado de <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/unity-tools/>

Foundation, B. (s. f.). Modeling. Recuperado de <https://www.blender.org/features/modeling/>

Gewarren. (s. f.). Parameter info, list members, and quick info - Visual Studio. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/ide/using-intellisense>

La realidad virtual podría ayudar a personas con depresión. (2016, febrero 17). Recuperado de <https://latam.ign.com/tech/20589/news/la-realidad-virtual-podria-ayudar-a-personas-con-depresion>

Los Angeles Times. (2019). Alvarado quiere convertir Costa Rica en un "centro" de la realidad virtual. 13 marzo, 2019, sitio web: <https://www.latimes.com/efe-3922901-15220161-20190313-story.html>.

McCauley, J. The Evolution of Virtual Reality. Recuperado de IGN <https://www.ign.com/articles/2016/01/14/the-evolution-of-virtual-reality>

Medina, Edgar. (2017). Realidad virtual, el futuro de los videojuegos. 01/07/2018, de El Tiempo Sitio web: <http://www.eltiempo.com/tecnosfera/videojuegos/de-que-se-trata-la-realidad-virtual-en-los-videojuegos-104690>

Nintendo participará en un proyecto de realidad virtual. (s. f.). Recuperado de <https://www.levelup.com/noticias/508962/Nintendo-participara-en-un-proyecto-de-realidad-virtual>

Número de usuarios de VR en Steam casi se duplicó en 2018. (s. f.). Recuperado de <https://www.levelup.com/noticias/508748/Numero-de-usuarios-de-VR-en-Steam-casi-se-duplico-en-2018>

Oculus Rift | Oculus. (s. f.). Recuperado de <https://www.oculus.com/rift/#oui-csl-rift-games=mages-tale>

Overview — Blender Manual. (s. f.). Recuperado de https://docs.blender.org/manual/en/dev/editors/uv_image/uv/overview.html

¿Qué es un motor de videojuegos? | Observatorio del Gabinete de Tele-Educación. (s.f.) Recuperado de <http://blogs.upm.es/observatoriogate/2018/07/04/que-es-un-motor-de-videojuegos/>

¿Qué es y para qué sirve Visual Studio 2017? (s. f.). Recuperado de <https://www.msn.com/es-cl/noticias/microsoftstore/%C2%BFqu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-visual-studio-2017/ar-AAAnLZL9>

Realidad Virtual: Características, objetivos e historia. Lentes y juegos. (2018, enero 28). Recuperado de <https://tecnologia-informatica.com/realidad-virtual-caracteristicas-objetivos-historia-lentes-juegos/>

Rockstar Games Careers. (s. f.). Recuperado de Rockstar Games Careers website: <https://www.rockstargames.com/careers/>

Si quieres Realidad Virtual necesitas este espacio en tu salón. Recuperado de https://as.com/meristation/2016/07/29/betech/1469825986_959936.html

Sierra, F. J. C. (2011). Microsoft C#. Curso de Programación. 2a edición. Grupo Editorial RAMA.

Seco, José Antonio G. (s. f.). El lenguaje de programación C#. TEMA 4: ASPECTOS LÉXICOS. 264.

Technologies, U. (s. f.). Unity - Manual: Animation. Recuperado de <https://docs.unity3d.com/Manual/AnimationSection.html>

Technologies, U. (s. f.). Unity - Manual: Audio. Recuperado de <https://docs.unity3d.com/Manual/Audio.html>

Technologies, U. (s. f.). Unity - Manual: Physics. Recuperado de <https://docs.unity3d.com/Manual/PhysicsSection.html>

Technologies, U. (s. f.). Unity - Manual: Platform-specific. Recuperado de <https://docs.unity3d.com/Manual/PlatformSpecific.html>

Technologies, U. (s. f.). Unity - Manual: Scripting. Recuperado de <https://docs.unity3d.com/Manual/ScriptingSection.html>

Technologies, U. (s. f.). Unity - Manual: UI. Recuperado de <https://docs.unity3d.com/Manual/UIToolkits.html>

Technologies, U. (s. f.). Unity - Manual: VR overview. Recuperado de <https://docs.unity3d.com/Manual/VROverview.html>

therealjohn. (s. f.). Visual Studio Tools for Unity - Visual Studio. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/cross-platform/visual-studio-tools-for-unity>

Unity Cross-Platform Development. (s. f.). Recuperado de <https://developer.oculus.com/documentation/unity/latest/concepts/unity-cross-platform-dev/>

Unity - Manual: Integración en Visual Studio C#. (s. f.). Recuperado de <https://docs.unity3d.com/es/530/Manual/VisualStudioIntegration.html>

Vértigo postural paroxístico benigno - Síntomas y causas - Mayo Clinic. (s. f.). Recuperado de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/vertigo/symptoms-causes/syc-20370055>

VIVETM | VIVE Virtual Reality System. (s. f.). Recuperado de <https://www.vive.com/us/product/vive-virtual-reality-system/>

VR head-mounted display shipments worldwide 2017-2019, 2022 | Statistic. (s. f.). Recuperado de <https://www.statista.com/statistics/509154/head-mounted-displays-worldwide-shipments/>

Wagner, Bill. (s. f.). Introducción al lenguaje C# y .NET Framework. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>