



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN VÍDEO JUEGO SERIO
ACCESIBLE PARA PROMOVER LA CULTURA Y TURISMO.

Autores

Edwin Patricio Flores Garzón

Luis José Intriago Echeverría

AÑO

2019



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN VÍDEO JUEGO SERIO ACCESIBLE
PARA PROMOVER LA CULTURA Y TURISMO.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para optar por el título de Ingenieros en Electrónica y Redes de Información.

Profesor Guía

MSc. Ángel Gabriel Jaramillo Alcázar

Autores

Edwin Patricio Flores Garzón
Luis José Intriago Echeverría

Año
2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Desarrollo y evaluación de un vídeo juego serio accesible para promover la cultura y turismo, a través de reuniones periódicas con los estudiantes Edwin Patricio Flores Garzón y Luis José Intriago Echeverría, en el semestre 201920, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Ángel Gabriel Jaramillo Alcázar

Magister en Gerencia de Sistemas y Tecnologías de la Información

C.I.: 1715891964

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Desarrollo y evaluación de un vídeo juego serio accesible para promover la cultura y turismo, de los estudiantes Edwin Patricio Flores Garzón y Luis José Intriago Echeverría, en el semestre 201920, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Luis Santiago Criollo Caizaguano
Máster en redes de comunicación
C.I.: 1717112955

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Edwin Patricio Flores Garzón

C.I.: 1750271866

Luis José Intriago Echeverría

C.I.: 1313140020

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis padres por su constante dedicación y amor, A mi hermano por su cariño, a mis profesores que han hecho de mí una mejor persona, y principalmente a mi tutor y a mi compañero de tesis ya que, sin ellos no hubiese sido posible. Gracias a todos quienes estuvieron desde el comienzo.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a mi familia, por hacer de mi la persona que soy ahora. A mi tutor de tesis y profesores por su paciencia y cada una de sus enseñanzas. Y a la vida por permitirme alcanzar este logro.

DEDICATORIA

A mi madre, mi guía, mi compañera, mi fuerza. A mi padre, el ejemplo más grande en mi vida. A mi hermano, el mejor amigo y compañero. A mi familia y amigos que son el motor de mi vida y mi apoyo. A mis abuelos que con su bondad, humildad y trabajo duro me han enseñado a ser mejor cada día. A mi grupo Scout por formarme dentro del escultismo, donde encontré amigos de por vida y enseñarme cosas que no se aprenden en un aula. Por todos aquellos que me apoyaron, esto es por ustedes.

DEDICATORIA

A mis abuelitos, ángeles en la tierra y en el cielo. A mi mamá, la luz que ilumina mi vida. A mi papá, mi ejemplo y la palabra que me da aliento. A mis hermanos, la mejor compañía que la vida me pudo dar. A mis amigos, que nunca falten. Y a cada una de las personas que me apoyaron y formaron parte de este proceso. Y como no puede faltar, a mi novia, te amo.

RESUMEN

En el presente trabajo de titulación se pretende desarrollar un videojuego serio que promueva el turismo en el Ecuador. Brindándole accesibilidad con la librería UAP (UI Accessibility Plugin). De esta forma, las personas con discapacidad visual y auditiva puedan interactuar con el videojuego y aprender acerca de los lugares que se pueden visitar en el Ecuador. Dentro del espectro de discapacidades que abordará este trabajo de titulación están: las discapacidades visual y auditiva, también las múltiples variantes de daltonismo y problemas de visión reducida. Para tratar estos problemas se implementará una serie de opciones o configuraciones del juego con el fin de lograr que los usuarios puedan interactuar de una manera mucho más fácil con el juego.

Cabe recalcar que las mecánicas del juego están basadas en varios parámetros para brindar accesibilidad como la reducción del brillo, ajuste de contraste, ajuste de tamaños de letras y más, con el IDE Unity podremos añadir los plugins necesarios para cubrir estas características. Se realizará pruebas de simulación de discapacidad para probar la funcionalidad del videojuego, además de evidenciar qué tan intuitivo e interactivos es.

Finalmente, los resultados obtenidos de los jugadores como los puntajes y los nombres se mostrarán dentro de la tabla de puntajes que encontraremos en el menú principal del juego, adicional se llevara a cabo prueba de usabilidad y aceptación a través de una encuesta para conocer la experiencia de los distintos sujetos de prueba.

ABSTRACT

The present titling project, intends to develop a serious video game that promotes the tourism industry in Ecuador, using the Unity library UAP (UI Accessibility Plugin) the solution pretends to provide accessibility. This way, people who suffer of visual and hearing disability can be able to play and learn about touristic places and Ecuador heritage and culture as well. Within the spectrum of disabilities this project covers are; visual and hearing disabilities, color-blindness multiple variants and reduced vision problems, to solve this issue raised, a series of settings options will have implemented with the final purpose of giving users an easier way to interact with the video game.

It should be emphasized that game mechanics are based on various parameters to offer accessibility as brightness reduction, contrast and font-size adjustment, and more. With Unity, the needed plugins can be added to cover the characteristics before mentioned. Disability simulation tests will have done in order to prove the video game functionality, also to show how interactive and intuitive the game is.

Finally, the obtained results of players such as score and nickname will have shown inside the scoreboard table that can be accessed by the game's main menu, in addition acceptance and usability tests will be carried out through a survey with the objective of evaluate the game experience of the different test subjects.

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Alcance.....	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivo General	4
1.5 Objetivos Específicos	4
2. Marco Teórico	5
2.1 Desarrollo de videojuegos	5
2.2 Videojuegos en la educación.....	8
2.3 Accesibilidad en videojuegos	9
2.4 Accesibilidad para discapacidad visual	10
2.4.1 Daltonismo	11
2.4.1.1 Tipos de Daltonismo	11
2.4.1.2 Protanopia.....	12
2.4.1.3 Deuteranopía	12
2.4.1.4 Tritanopia	13
2.5 Accesibilidad para discapacidad auditiva	13

2.6	Metodología XP	15
2.6.1	Planificación	16
2.6.1.1	Historias de usuario	17
2.6.1.2	Plan de entrega.....	18
2.6.1.3	Plan de iteraciones.....	19
2.6.1.4	Stand-up meeting.....	20
2.6.2	Diseño	20
2.6.2.1	Simplicidad.....	21
2.6.2.2	Soluciones spike	21
2.6.2.3	Refactoring.....	21
2.6.2.4	System metaphor	22
2.6.3	Codificación.....	22
2.6.4	Pruebas	23
2.6.4.1	Pruebas unitarias	24
2.6.4.2	Pruebas de aceptación	24
2.7	Sistemas de control de versiones.....	25
2.8	Git y GitHub	27
2.9	Unity	28
2.9.1	GameObjects	28
2.9.2	Singletons y Shared Instances	28
2.9.3	PlayerPrefs.....	29

2.10 Plugins utilizados.....	29
2.10.1 UAP	29
2.10.2 Colorblind Effect	30
2.10.3 Post Processing Image.....	31
2.10.3.1 Efectos Post Processing Image	32
3. Desarrollo e implementación	33
3.1 Planificación	33
3.2 Diseño	44
3.2.1 Lógica del Juego	44
3.2.2 Diseño de Pantallas.....	46
3.2.2.1 GameController	46
3.2.2.2 Pantallas de Lugares	47
3.3 Codificación	51
3.3.1 Script “GameController”	51
3.3.2 Scripts para control de Escenas	51
3.3.2.1 Script “Menu_Manager”	51
3.3.2.2 Script “Preguntas”	52
3.3.3 Opciones de Accesibilidad	54
3.3.3.1 Utilización UAP	54
3.3.3.2 Utilización ColorBlind Effect	54
3.3.3.3 Control Post Processing Image.....	57

3.3.4	Scripts para conteo de puntajes	57
3.3.4.1	Script para cambiar puntajes.....	57
3.3.4.2	Script “HighScore”	58
3.3.5	Script para redimensionamiento de Texto	62
3.4	Pruebas	63
4.	Análisis de Resultados.....	66
5.	Conclusiones y Recomendaciones.....	70
5.1	Conclusiones.....	70
5.2	Recomendaciones.....	71
	REFERENCIAS	73
	ANEXOS	79

1. Introducción

Los videojuegos se han convertido en una fuente muy grande de entretenimiento y aprendizaje, generando muchas ganancias para su industria. Muchos de estos recrean escenarios de fantasía, simulación, o entornos virtuales que entretienen a millones de personas a nivel mundial debido en muchos casos deben realizar tareas y alcanzar los objetivos planteados mediante las reglas que tiene cada uno, estos proveen a la mayoría de los jugadores habilidades tales como la creatividad y la imaginación,

El juego es una actividad fundamental para el desarrollo humano. Comúnmente se juega para divertirse, para entretenerse, para la educación. A partir de eso sale a la luz la pregunta: "¿Pueden los juegos tener un valor educativo?", Crawford en su libro "El arte del juego de computador" nos afirma que es una función educativa vital para cualquier criatura capaz de aprender. (Crawford, 1982).

Uno de los ámbitos más importantes que en los últimos años los desarrolladores han agregado a sus tecnologías y aplicaciones es la accesibilidad digital, debido a la habilidad que tiene el ser humano de mejorar y facilitar sus labores diarias, lo han llevado a realizar, investigaciones y desarrollar prototipos que benefician en la interacción entre los seres humanos y la tecnología, en este caso en la inclusión para las personas con discapacidad auditiva, discapacidad visual y los principales tipos de Daltonismo.

Según la OMS, es en los países en desarrollo donde se encuentra el 90% de personas con discapacidad visual, se estima que aproximadamente 1300 millones de personas viven con alguna forma de deficiencia visual (OMS, 2018), y 466 millones de personas en todo el mundo padecen pérdida de audición incapacitante. (OMS, 2019)

La industria de los videojuegos nació a partir de la década de los 1970s, con juegos como *Pong*, *¡Spacewar!* Y otros más, en 2007 la industria ya había crecido 35 billones de dólares en ingresos anuales. Tan solo 11 años después el valor de los ingresos a la industria de los videojuegos creció en 100 billones, generando así 137.9 billones de dólares. (Newzoo, 2018)

En el caso de los videojuegos serios, que son aplicaciones digitales orientadas al aprendizaje, el mercado es mucho más bajo, en 2016 se generó ingresos de 2.73 billones de dólares de los 90.6 que se generó en ese mismo año en la industria de los videojuegos, con una tendencia de crecimiento del 19.2% desde 2017 a 2023, uno de los principales motivos de que el mercado de los juegos serios represente tan solo el 3% de la industria, es el desconocimiento de las personas sobre los juegos serios, (Sonawane, 2017)

1.1 Antecedentes

Hoy en día, la sociedad está sumergida en un mundo tecnológico puesto que la mayoría de las personas en el mundo tiene por lo menos un dispositivo móvil, una laptop o una PC. Mediante los cuales se puede acceder a un gran número de posibilidades en el mundo digital. Cada vez, se puede ver más inventos pensados para las personas debido a su discapacidad tienen más dificultad para utilizar estos dispositivos, en la mayoría de los juegos que actualmente se encuentran en el mercado rara vez, se puede observar interfaces y juegos accesibles para personas con discapacidad visual o auditiva.

En la actualidad, los juegos proporcionan una experiencia lúdica que no solo nos resulta placentera y nos permite desarrollar áreas que refuercen nuestro conocimiento, creatividad, motricidad, capacidad de tomar decisiones y seguir las reglas previamente establecidas en el juego. La utilización de Juegos para múltiples propósitos ha ido incrementando para la mejora de varios productos y servicios tales como son la pedagogía y la inclusión de personas con discapacidad con el fin de mejorar la calidad de aprendizaje. (Correa, 2018).

Debemos desechar la idea de que los juegos solo son un pasatiempo o una distracción que solo los niños o adolescentes los utilizan. Cada vez hay más juegos que se utilizan para el aprendizaje, y son una alternativa para mantener a las personas motivadas. Sobre todo, para las personas con discapacidad auditiva y visual, que día tras día enfrentan una gran cantidad de retos al interactuar con su entorno, ya que no pueden desarrollar sus habilidades al mismo ritmo que un niño sin discapacidad auditiva o visual.

1.2 Alcance

El alcance de este trabajo de titulación es realizar un juego serio con accesibilidad para personas con discapacidad Auditiva y Visual, por medio del uso de librerías que nos permitirían crear una interfaz mucho más amigable y accesible, para mejorar la experiencia de uso del usuario.

Para lo cual utilizaremos métodos que refuercen el proceso de aprendizaje y ayuden a desarrollar un pensamiento más crítico para la toma de decisiones, mediante la interacción del juego con las personas.

Posteriormente, se llevará a cabo una fase de Desarrollo y de Diseño Conceptual, la cual nos permitirá enfocar el juego para tratar una temática, también la creación de personajes, escenarios, y para lo cual utilizaremos el programa Unity, el cual es un entorno de desarrollo el cual nos permite manejar Lenguajes de Programación orientados a objetos como C#. También ese IDE nos permite desarrollar el juego en una amplia variedad de sistemas operativos.

Adicional Utilizaremos el Complemento de Accesibilidad de la interfaz de Usuario de Unity llamado UAP v1.0, el cual nos permite que las personas con impedimentos o Discapacidad visual pueda interactuar con la interfaz. (Manfredo, 2013).

1.3 Justificación

“Más de mil millones de personas viven en todo el mundo con alguna forma de discapacidad; de ellas, casi 200 millones experimentan dificultades considerables en su funcionamiento.” (OMS, 2018).

En el mundo las personas con discapacidad tienen muchas más dificultades para entender el mundo y su entorno, de la manera en que cualquier persona sin ninguna discapacidad lo podría hacer con facilidad, Es bien sabido que un juego serio le da más importancia al conocimiento más allá del entretenimiento, en la actualidad hay muy pocos juegos que cuenten con un modo de accesibilidad, ya sean enfocados a entretenimiento o juegos serios, tomando en cuenta que un juego serio busca darle igualdad a la mayoría de Usuarios, para que así puedan desarrollar algún tipo de aprendizaje aprovechando una experiencia plena del mismo. (Cheiran, 2012).

1.4 Objetivo General

Desarrollar un videojuego formativo que brinde accesibilidad promoviendo el conocimiento cultural e histórico del Ecuador.

1.5 Objetivos Específicos

- Realizar un análisis con el fin de plantear los requerimientos y funcionalidades del videojuego.
- Identificar las herramientas de software que mejor se acoplen al desarrollo de las funcionalidades planteadas.
- Utilizar los métodos y librerías disponibles para la implementación de funcionalidades de accesibilidad. Realizar un testeo del videojuego con personas que presenten discapacidad visual y auditiva.

2. Marco Teórico

2.1 Desarrollo de videojuegos

A medida que el tiempo pasa, los avances tecnológicos crecen de manera exponencial, a su vez generando proporcionalmente mejoras en las tecnologías que se utilizan tanto en la creación como en la implementación de los videojuegos. Esto provoca que su desarrollo se vuelva cada vez más exigente, podría decirse que en igual magnitud. Debido a esto, los desarrolladores deben ser conscientes de que los juegos electrónicos se adapten a las nuevas tecnologías y que brinden una experiencia inolvidable al jugador. Es así como el desarrollo y creación de juegos de video se fue abriendo paso en la industria del *Software Development*, empezando desde los días en que un solo programador podía realizar un juego sin mucha financiación y en poco tiempo. Hasta nuestros días, que el desarrollo y programación de videojuegos conlleva mucho tiempo, personal capacitado y procesos rigurosos para darle al usuario la mejor experiencia. Costos que oscilan entre tres y cuarenta millones de dólares, equipos de trabajo de veinte a cien personas, y plazos de mínimo tres años, son lo que está detrás de los videojuegos que se disfrutan hoy en día. (Van Woerkon, 2014).

El primer paso para el desarrollo de videojuegos es la planificación o preproducción, aquí es donde los miembros del equipo desarrollador conformado principalmente por: programadores, artistas y diseñadores, crean la documentación inicial que llevará a cabo el desarrollo como tal. Según Gabriel von Woerkom (2014, Capítulo 3, párr. 9-11) este proceso preliminar de la creación del producto se puede dividir en tres etapas o entregables: concepto alto, presentación y concepto. El primer documento es una breve descripción, el segundo es una oferta o propuesta que presenta los puntos fuertes que se pueden aprovechar para vender el juego y las razones por las cuales sería rentable, y el tercero ya es un documento con más detalle que incluye la información que es generada por el videojuego (género, descripción, historia, publico, calendario estimativo, etc.).(Van Woerkon, 2014).

Después de la fase de planificación viene la etapa de producción, que también ha cambiado no únicamente debido a la tecnología sino también a la amplia variedad de géneros de videojuegos. En este periodo se emplean las herramientas necesarias y la interacción de las diferentes partes del equipo para dar vida al producto. Hay muchos procesos que convergen para lanzar un producto «final» como la programación, el diseño de niveles, el *artwork*; que son los activos del videojuego creados por los artistas. Básicamente, la estética del juego. También, se une al desarrollo el ambiente musical y sonoro donde intervienen efectos de sonido que serán parte del universo del juego como; voces de personajes si es el caso, banda sonora, etc. (Van Woerkon, 2014) Acabado el videojuego donde se podría decir que es “jugable”, pasa a la etapa conocida como prueba, en esta fase el juego transcurre por diferentes periodos conocidos como: Pre-Alfa, Alfa y Beta.

La fase Pre-Alfa son los procesos que se lleva a cabo antes de la etapa de pruebas, desde el desarrollo y diseño, hasta pruebas unitarias de cada una de las funcionalidades. La fase Alfa inicia cuando el producto pasa a manos del equipo de testeo, quienes son los encargados de evaluar y dar por terminadas las funcionalidades del juego, además de corrección de bugs entre otros. Adicionalmente, en esta fase se pueden añadir más funcionalidades para el desenlace del proyecto. Pasado la versión Alfa, se considera que el juego está en una etapa de desarrollo madura, es en esta etapa cuando se congela el incremento o adición de nuevas características y funcionalidades al videojuego. La fase beta del producto puede ser abierta, es decir que está disponible para el público en general; o cerrada, donde el equipo de testeo son usuarios seleccionados o que ganan el privilegio de ser *beta testers* de esta versión del juego, el método de selección difiere según la empresa editora del juego. (Van Woerkon, 2014).

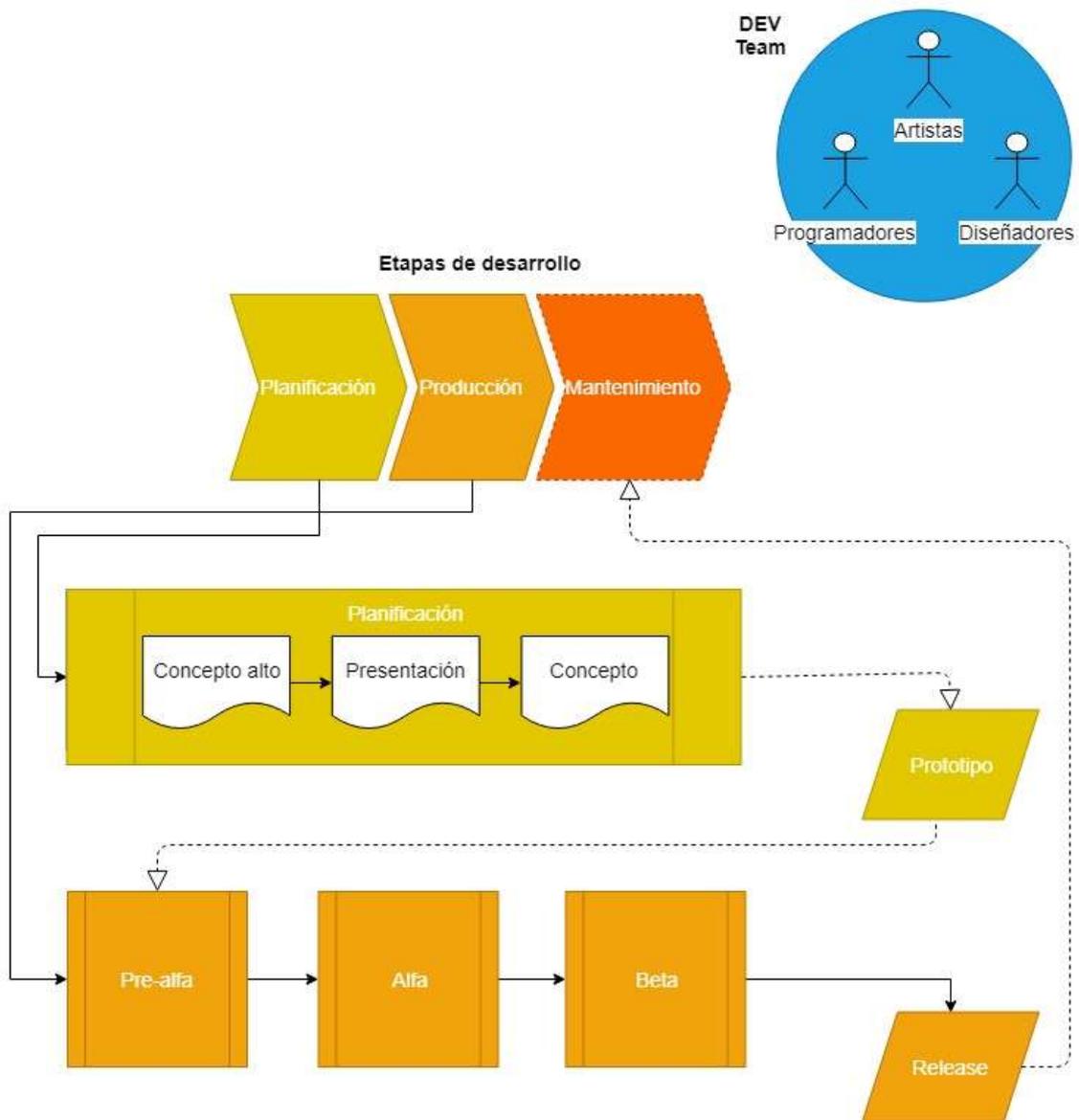


Figura 1. Esquema etapas de desarrollo de un videojuego

Podría considerarse que, después de haber corregido los pequeños errores que deberían aparecer en una Beta probablemente el juego ya esté listo para ser lanzado, luego de esto se puede observar realmente la acogida que tiene, y dependiendo del juego, entra en una etapa llamada Mantenimiento. Cada vez más juegos conllevan esta fase debido a la acogida que han tenido los juegos en línea y todas sus derivaciones, ya que estos requieren un seguimiento por

parte de un equipo de soporte y actualizaciones constantes. (Van Woerkon, 2014).

2.2 Videojuegos en la educación

En general, la implementación de actividades lúdicas para desenvolver y desarrollar nuestras capacidades no es un concepto actual. Es más, investigaciones se han llevado a cabo años atrás para demostrar la potencialidad de usar el entretenimiento como aprendizaje, entre las más destacables es el libro “*Serious Games*” publicado en 1970 por el investigador alemán Clark Abt. Dando lugar al desarrollo de juegos electrónicos que fomenten o ayuden en el proceso de aprendizaje como por ejemplo los basados en simulaciones para el entrenamiento de pilotos.

En cuanto a su clasificación, es difícil decir que tiene una explicación en concreto debido que no existen registros sólidos de como catalogarlos como tal. Se podría decir que se utiliza la distribución de un juego normal como sería PEGI (Pan European Game Information) o ESRB (Entertainment Software Rating Board). Pero, se puede diferenciar su modalidad de acuerdo al método que emplean al enseñar, existen varias modalidades que se reducen a dos grandes grupos: los videojuegos que se basan en *Edutainment* (Education Entertainment), es decir aquellos que no hacen a un lado la diversión, más bien buscan hacer entretenido o lúdico algo que no lo es; y existen los juegos que solo pretenden educar al usuario, pueden brindar entretenimiento, pero no es su principal prioridad. En esta última modalidad se encuentran los juegos que buscan enseñar mediante simulación, transferencia de información únicamente, o hasta promover ideologías mediante publicidad. (López, 2016)

Existen muchas investigaciones que analizan cuan beneficiosos son los videojuegos dentro del desarrollo de las habilidades motrices de los niños, ya que los mismos permiten elevar la motivación para aprender varias materias, y así mejorar el conjunto de habilidades, tales como lo son la capacidad visomotora, desarrollo del pensamiento reflexivo, desarrollo del habilidad para

descubrir y seguir instrucciones, mejorar tiempos de reacción, mejorar habilidades de atención, concentración, espacial, resolución de problemas y creatividad.

2.3 Accesibilidad en videojuegos

La actual situación de la accesibilidad en los videojuegos es un campo con mucho potencial aún por explotar, debido a que los juegos con opciones de accesibilidad más sólidas son desarrollados para segmentos específicos, y no para el público en general. (Alegre, 2013) Si bien diferentes preferencias de accesibilidad pueden ser implementadas aún no es parte del enfoque principal al momento de desarrollar un videojuego, de cierto modo es difícil imaginar muchos títulos de videojuegos con opciones de accesibilidad completa, aunque autores como Anthony Savidis y Dimitris Grammenos (2006) proponen la accesibilidad universal en el diseño de videojuego. Para llegar a cumplir este objetivo se debe pensar antes en como romper las barreras de la accesibilidad, generando así un enfoque de desarrollo inclusivo.

Dentro de los parámetros de accesibilidad, existen muchas características que se deben tomar en cuenta, ya que hay distintos tipos de discapacidades y enfermedades que causan la disminución de la capacidad motriz, visual, auditiva y cognitiva o intelectual, en el caso de este proyecto brinda accesibilidad a personas con discapacidad visual y auditiva, así como también para personas que presentan algún tipo de daltonismo para así poder interactuar con el videojuego de manera fácil. (Jaramillo, 2017).

Dentro de las cualidades a considerar para la implementación deben ser:

Tabla 1.

Pautas de Accesibilidad visual

Nivel	Pautas para videojuegos
Nivel Bajo	Usar un lenguaje sencillo Fuentes personalizables (color, tamaños)

	Marcas enemigas
	Menús accesibles
	Permite cambiar el tamaño de las interfaces
	Opciones para daltónicos
	Controles virtuales distribuidos adecuados
	No hay información esencial en un solo color
	<hr/>
	Modo de alto contraste
	Usar retroalimentación auditiva explícita
	Posibilidad de repetición
	Ninguna información fuera de la línea de visión del jugador
Nivel Medio	Pantalla Head-up personalizada
	Grabar parametrizaciones
	Desactivar/ocultar la animación de fondo
	Pausa mientras se lee el texto
	Desactivar/activar elementos gráficos
	<hr/>
	Progresión de simple a difícil
	Ajustes de velocidad
	Brújula de sonido o GPS con voz
Alto Nivel	Capacidad de conversión de texto a voz
	Apunte automático, capacidad de fijar un objetivo
	Sensibilidad ajustable
	No hay modo de gráficos 3D
	Tutoriales en el juego
	<hr/>

Tomado de (Jaramillo, 2017)

2.4 Accesibilidad para discapacidad visual

A nivel mundial, se calcula que aproximadamente 1300 millones de personas viven con alguna forma de deficiencia de la visión de lejos o de cerca. (OMS, 2018) En este espectro de discapacidad y afecciones visuales existen muchos tipos dentro de este como lo son los tipos de daltonismo presentes debido a la

falta de los fotopigmentos en los conos del ojo. También se debe tener en cuenta a las personas con algún grado de agudeza visual disminuida. Por lo tanto, lo más importante para tratar este problema es implementar un lector de interfaz, menús accesibles, opciones para daltónicos, controles virtuales distribuidos adecuados, no mostrar información esencial en un solo color, alto contraste entre el texto y el fondo. (Jaramillo, 2017)

2.4.1 Daltonismo

Las personas con esta afección no pueden distinguir ciertos colores de manera normal, también se le llama deficiencia de color. Dependiendo del tipo de daltonismo que la persona presente, debido a que, en la mayoría de los casos, no distinguen los verdes, los rojos y, a veces, los azules. En la retina comúnmente se encuentran dos tipos de células, llamados bastoncillos y conos. En concreto los bastoncillos captan solo la luz y la oscuridad, en cambio los conos son capaces de detectar los colores. A causa de la falta del cono ausente, se percibirá los colores de forma alterada. (Tubert, 2018)

2.4.1.1 Tipos de Daltonismo

El grado y el tipo de afección de daltonismo es muy variable, es necesario recalcar que existen cuatro tipos de alteraciones en el color de la visión:

- Acromatismo: las personas con esta afección solo pueden percibir colores en una escala de grises (Blanco y Negro).
- Monocromatismo: solo pueden percibir uno de los tres pigmentos en los conos
- Dicromatismo: este es la condición más común entre la gente, ya que padecen de la disfunción de uno de los tres pigmentos.
- Tricromatismo anómalo: Las personas poseen los tres tipos de pigmentos, pero con defectos funcionales, ya que confunden un color con otro.

Tabla 2.

Tipos de dicromatismos

Color Imperceptible	Foto pigmento ausente	Disfunción
Rojo	Protan	Protanopia
Verde	Deutan	Deuteranopia
Azul	Tritan	Tritanopia

Tomado de (Color-blindness, s.f.)

2.4.1.2 Protanopia

En particular la personas con protanopia presentan problemas en los conos de longitud de onda larga (conos L). En este tipo de dicromatismo se perciben de manera incorrecta la gama de color rojo, ya que los afectados con este tipo de dicromatismo, tienen tan solo los conos de longitud de onda corta y media.

(Color-blindness, s.f. b)

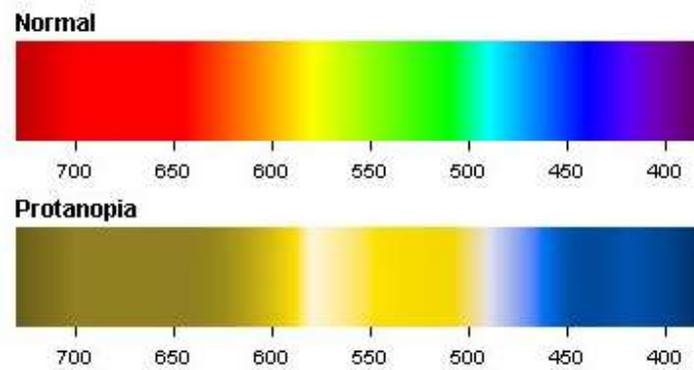


Figura 2. Espectro de color Protanopia

Tomado de (Color-blindness, s.f.)

2.4.1.3 Deuteranopía

En el caso de la deuteranopia, la falla se presenta en los conos de onda media (conos M). El color verde es el que se no se percibe correctamente en esta afección. (Color-blindness, s.f.)

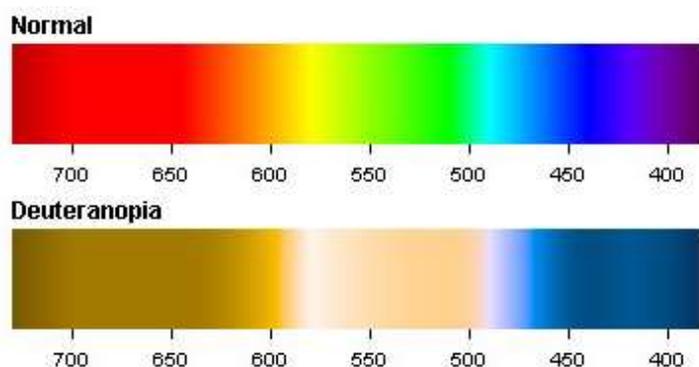


Figura 3. Espectro de color Deuteranopía

Tomado de (Color-blindness, s.f.)

2.4.1.4 Tritanopia

En cuanto a la tritanopia, es un dicromatismo en el que los conos de onda corta (conos S). este dicromatismo causa la percepción del color azul, de manera incorrecta ya que solo están presentes los conos de longitud de onda media y larga. (Color-blindness, s.f.)

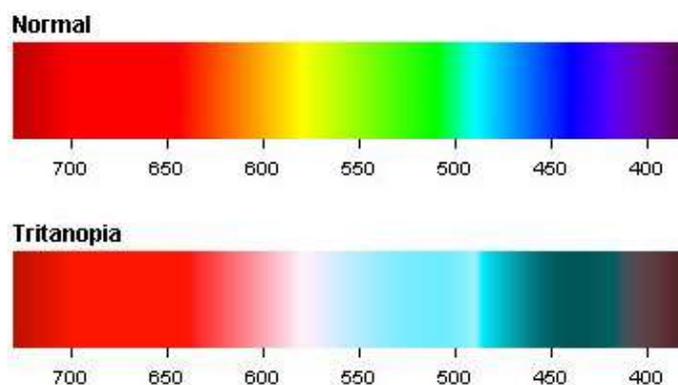


Figura 4. Espectro de color Tritanopia

Tomado de (Color-blindness, s.f.)

2.5 Accesibilidad para discapacidad auditiva

Personas con discapacidad auditiva suelen tener dificultades en su día a día, ya que no logran escuchar la gran mayoría de los sonidos y en ciertos casos suelen no escuchar nada. Muchas veces este tipo de discapacidad suele influir en el resto de los sentidos como: la sensibilidad corporal, equilibrio, la visión,

capacidad de realizar lectura labial. Estos problemas la mayoría de las veces conlleva a una mala comprensión lectora, dificultad en la expresión oral y gramatical, y también muchas veces tiene repercusiones en la capacidad de comprensión y expresión durante una conversación.

La deficiencia auditiva incapacitante tiene un impacto enorme en la comunicación interpersonal, el bienestar psicosocial, la calidad de vida y la independencia económica a cualquier edad. Según la OMS, los cálculos de personas con dicha discapacidad aumentaron de 42 millones en 1985 a unos 360 millones en 2011. (OMS, 2014).

Tabla 3.

Pautas de Accesibilidad auditiva

Nivel	Pautas para videojuegos
Nivel Bajo	Subtítulos
	Fuentes personalizables (color, tamaños)
	Encender / apagar elementos gráficos.
	Usar lenguaje simple
	No hay información esencial solo en audio
	Interfaz adecuada para la edad del jugador.
	Palabras por minuto apropiadas
	Alertas vibratorias
	Fácil instalación
	Nivel Medio
Ruido de fondo al mínimo durante el habla	
Posibilidad de repetición.	
Ruido ambiental e información como salida de texto.	
Guardar ajustes	
Indicación visual de quién está hablando actualmente	
Pausa mientras se lee el texto	
Sistema de evaluación simple de calificaciones.	
Velocidad y tamaño ajustables de punteros y marcadores.	

	Activar / desactivar explicaciones de imágenes y acciones.
	Progresión simple a difícil
	Ajustes de velocidad
	Brújula de sonido o GPS con voz
	Proporcionar controles de volumen por separado
	Proporcionar un interruptor estéreo / mono
	Sensibilidad ajustable / tolerancia a errores
	Tutoriales en el juego
Alto Nivel	Lenguaje de señas
	Permite varios dispositivos de entrada y salida diferentes
	Soporte de texto y chat de voz para multijugador.
	Proporcionar medios visuales de comunicación en multijugador.
	Teclado de navegación de todos los controles, visual y hablado.
	Asistente para la adaptación de productos.
	Acceso directo a actividades individuales y / o zonas secretas.

Tomado de (Jaramillo, 2017)

2.6 Metodología XP

El modelo XP (Extreme Programming) es una metodología de desarrollo ágil enfocada a la producción a corto plazo y en periodos de tiempo mínimo. Este método propone la entrega de *release versions* llamadas iteraciones, las cuales deben ser probadas a medida que el software es elaborado. Con la retroalimentación obtenida de cada una de estas pequeñas pruebas, se hacen correcciones y mejoras mientras se desarrolla, con la finalidad de proporcionar el producto al cliente lo más pronto posible. El tiempo de duración de una iteración puede variar entre una a tres semanas, hasta tener una versión funcional y sin errores. Después de la entrega, las partes involucradas decidirán si es necesario hacer cambios o agregar funcionalidades para empezar una nueva iteración, o dado el caso, el cliente decidirá si poner el proyecto en producción. (Wells, 2013).

Por lo general, los desarrollos basados en XP tienden a tener entre 10 y 15 iteraciones. Cada una de las iteraciones abarca todos los procesos de desarrollo (análisis, diseño, implementación y pruebas). Este proceso hace que el ciclo de vida del proyecto sea muy dinámico. Además, para lograr que la *release version* de cada iteración sea estable, se establecen cuatro principios de los cuales se rige esta metodología: costo, tiempo, calidad y alcance. Adicional a esto, se toma en cuenta que el o los clientes no son capaces de definir los requerimientos del programa desde un principio. (Joskowicz, 2008).

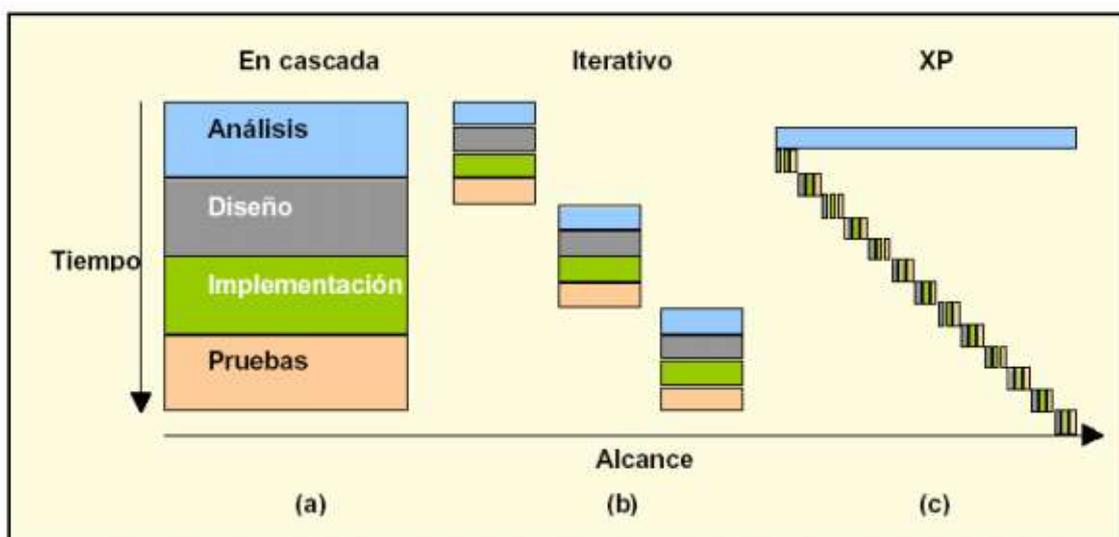


Figura 5. Comparación de ciclo de desarrollo de diferentes métodos con la metodología XP.

Tomado de (Joskowicz, 2008)

Como cualquier método para llevar el “*Extreme Programming*” a cabo requiere una serie de técnicas y pasos que deben realizarse. A continuación, se especifica con mayor detalle cada uno de dichos pasos.

2.6.1 Planificación

La planificación en XP está definida por la interacción mutua entre las partes que componen la realización del proyecto, tanto del equipo de desarrollo como de los

interesados en el mismo, dando inicio al programa. El primer paso es la recopilación de información funcional. El método sustituye las elaboradas técnicas de recolección de requerimientos tradicionales, por la elaboración de *user stories* seleccionada toda la información necesaria, el equipo de desarrollo podrá establecer tiempos para formar un cronograma de entrega conocido como *release plan*, establecidos los tiempos de entrega comienza el ciclo de iteraciones donde se desarrollan, prueban e implementan las *user stories* mencionadas anteriormente. (Joskowicz, 2008)

Definición de conceptos de la fase de planificación:

2.6.1.1 Historias de usuario

Las *“user stories”* o historias de usuario son inicialmente una breve descripción por parte del cliente. Esto hace que el enfoque se centre en las necesidades del usuario, dejando de lado detalles técnicos que se puedan presentar en la planificación. La función principal de las historias de usuario es elaborar un cronograma de entrega, es por esto que en la descripción no se espera un nivel detalle elevado por el cual se pueda calcular un tiempo de implementación. Cuando llega la hora de poner en marcha el proyecto, el desarrollador debe reunirse con el cliente para especificar con mayor detalle la historia de usuario. Para que esta se dé por terminada, debe pasar por una prueba de aceptación del cliente. Se estima que la recolección y elaboración de esta documentación tiene una duración de una semana hasta un máximo de tres. Adicionalmente, el número de historias de usuario recomendado es de mínimo veinte para crear un *release plan* sólido. (Wells, 1999).

Tabla 4.

Plantilla historias de usuario.

Historias de Usuario	
Número:	Usuario:
Nombre Historia:	
Prioridad en Negocio:	Riesgo en Desarrollo:

a partir del orden definido en el plan de entregas. Es posible establecer un plan por tiempo o por alcance dependiendo de la velocidad del proyecto. La velocidad del proyecto es una métrica que suma los tiempos estimados de historias de usuarios completadas durante una iteración. Dado el caso, si se decide generar una planificación por tiempo, se debe determinar cuántas historias de usuario pueden ser implementadas en un rango de tiempo impuesto. Por otro lado, si el plan es creado por alcance, se debe definir cuanto se tarda en completarse una serie de historias de usuario. (Wells, 1999).

2.6.1.3 Plan de iteraciones

Esta planificación se lleva a cabo al inicio de cada iteración. Se propone un orden y un plan de programación basado en la prioridad de cada historia de usuario designada por el cliente, incluyendo las que no hayan pasado la prueba de aceptación de las anteriores iteraciones. En esta planificación se detallan *task cards* por cada iteración, las cuales son parecidas a historias de usuario, pero para programadores. Se considera una duración de entre uno a tres días de programación para el cumplimiento de cada tarea. (Wells, 1999).

Tabla 5.

Plantilla task card.

Task Card	
Número de Tarea:	Número de Historia:
Nombre de Tarea:	
Tipo de Tarea:	Puntos Estimados:
Fecha Inicio:	Fecha Fin:
Programador Responsable:	
Descripción:	

Tomado de (Gaitan, 2016).

2.6.1.4 Stand-up meeting

Para el correcto desenvolvimiento del equipo de desarrollo, se plantean reuniones diarias denominadas *stand-up meetings*. A diferencia de las típicas reuniones de proyectos, donde la contribución de los participantes es mínima y se pierde mucho tiempo de desarrollo, las reuniones diarias que propone XP son pequeñas juntas donde puntualmente se debe informar: qué procesos se cumplieron el día anterior, los procesos que están previstos para el día actual y qué problemas están causando retraso. Para evitar discusiones que duren largos periodos de tiempo, todos los asistentes se ponen de pie y forman un círculo. Así se puede comunicar de manera eficiente inconvenientes, soluciones y promover el enfoque del equipo en el cumplimiento de los objetivos. (Wells, 1999).

2.6.2 Diseño

Dentro de la esquematización del diseño, es mejor que el equipo entero de desarrollo se vea involucrado. Para esto se definen tarjetas CRC (Class, Responsibilities, Collaboration), se utilizan para representar objetos y se listan las responsabilidades y clases que colaboran dentro del objeto. (Wells, 1999).

Tabla 6.

Plantilla CRC card.

Tarjeta CRC	
Nombre de Clase:	
Responsabilidades:	Clases colaboradoras:

Adaptado de (Gaitan, 2016)

Exterme Programming propone el diseño simple y claro, ya que no toma tanto tiempo. Entre los conceptos principales de este apartado se tiene:

2.6.2.1 Simplicidad

Como se mencionó anteriormente, un diseño simple se implementa más rápido y fácil. Dado que la simplicidad es una métrica bastante subjetiva. Para esto los desarrolladores deben acordar qué es simple para todo el equipo. Las cualidades de un código simple se denominan TUBE (*Testable, Understandable, Browsable, Explainable*) que se traduce al español como: Comprobable, Entendible, Navegable y Explicable. (Wells, 2009).

- Comprobable: que el código pueda ser sometido a pruebas.
- Entendible: que alguien externo al equipo de desarrollo pueda entenderlo.
- Navegable: que todo en el código tenga sentido y un orden establecido, haciendo así fácil de buscarlo.
- Explicable: que alguien ajeno al desarrollo pueda explicarlo. (Spencer, 2009).

2.6.2.2 Soluciones spike

Una solución *spike* es un pequeño programa desarrollado para dar solución a un problema en específico que se presente en el proyecto. Tiene como propósito reducir el riesgo de fallo técnico o que el estimado de tiempo de una historia de usuario sea más confiable. (Wells, 1999).

2.6.2.3 Refactoring

En XP este concepto se refiere a la recodificación del programa. Por recodificación se refiere a no reutilizar código solo porque funciona. Usando esta práctica se evita la redundancia y posibles líneas de código basura. Así la codificación pasa por un proceso de rejuvenecimiento, para finalmente tener una programación limpia y concisa. (Wells, 1999).

2.6.2.4 System metaphor

La *system metaphor* es más que un entregable una buena práctica para el diseño del programa. Se propone un diseño entendible para todas las partes que forman parte del proyecto, recalcando la simplicidad mencionada anteriormente. El mismo debe tener una estructura de fácil entendimiento, con el fin de que si un nuevo colaborador entra al proyecto sea sencillo adaptarse al diseño sin tener que revisar tanta documentación. Esto incluye el nombramiento de clases y métodos de una manera en que puedan ser intuitivos y puedan funcionar como una guía de las funcionalidades dentro del código. (Wells, 1999).

2.6.3 Codificación

Existen varios parámetros que deben cumplirse para que la metodología sea aplicable dentro de la codificación del proyecto. Se explicarán a detalle a continuación.

La **disponibilidad del cliente** considerado más como un requerimiento para que XP suceda, ya que tiene un papel fundamental durante todo el desarrollo del proyecto. En el método el cliente no es únicamente el que plantea los requerimientos, sino parte del equipo como tal. Como se expresó anteriormente el asiduo es quien elabora las historias de usuario, y es de esperar que se necesite detallar dichas historias en el proceso de desarrollo. Es por lo cual el cliente debe comprometerse con la creación de la solución. Además, es ideal que sea parte de las pruebas de funcionalidad del proyecto. (Wells, 1999).

La programación debe tener formato, es decir debe cumplir con **estándares** de codificación. Esto ayuda a que todo el equipo pueda entender el código y recodificarlo fácilmente. (Wells, 1999).

Crear la prueba unitaria primero antes del código ayuda al programador a tener una mejor idea de lo que va a codificar. Además, con esta práctica se puede ahorrar mucho tiempo desarrollo, creando una solución codificada más simple y

concisa. Así, la programación se enfoca a dar solución a una prueba en específico. (Wells, 2000).

XP promueve la **programación en pares**, sustentándose en que el trabajo cooperativo es más funcional que el de una sola persona. Tomando en cuenta que la programación en pares no es una habilidad social y no técnica, es considerado que exista dificultad o incomodidad, pero es algo a lo que hay que acostumbrarse. Para cumplir este propósito se recomienda que dos programadores trabajen en un mismo ordenador, sentados uno a lado del otro. Por consiguiente, ambos colaboradores se enfocan en el código que se está escribiendo. (Wells, 1997).

La **integración constante** del código es fundamental. Cada par de programadores son responsables de la integración de su trabajo al proyecto. La integración del código debe realizarse preferentemente cada hora, en caso de no hacerlo con esta regularidad los cambios no deberían esperar para integrarse más allá de un día. (Wells, 1997).

En la metodología se plantea la **propiedad colectiva**, mediante esta definición se manifiesta la colaboración en el diseño y codificación de todo el equipo. Algo que no es común en otras metodologías de desarrollo. Estableciendo que, cualquier programador puede hacer cambios en cualquier parte del código como clases o métodos. Se debe tomar en cuenta que antes de que cualquier código vaya a ser entregado debe pasar al cien por ciento todas las pruebas propuestas. (Wells, 1999).

2.6.4 Pruebas

En XP la programación puede ser probada de diferentes maneras, pero, para que el desarrollo vaya acorde a la metodología, hay una serie de pruebas que debe pasar antes de convertirse en una versión entregable.

2.6.4.1 Pruebas unitarias

Es un considerado un pilar dentro de XP ya que es recomendable que las pruebas unitarias se creen antes del código. Para esto lo primero que hay que hacer es utilizar un *framework* de pruebas compatible con el IDE de desarrollo. Estas son parte de la programación en sí, ya que deben estar en el mismo repositorio que el código que es probado. Es más, tanto como clases y métodos deben tener su prueba de aceptación para que la iteración pueda ser entregada, si no es el caso debe crearse una al instante. Implementando una herramienta de pruebas unitarias es más fácil encontrar problemas. Además, estas evaluaciones se pueden recodificar, ya que pueden verificar si un cambio minúsculo en el programa afecta o no a la funcionalidad. Permitiendo resolver pequeños problemas que se presenten. Esto toma menos tiempo que solucionar grandes problemas que se susciten cerca de la fecha de entrega. (Wells, 1999)

2.6.4.2 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación nacen de las historias de usuario. Estas verificaciones aparecen durante el plan de iteraciones, donde el cliente pone a prueba la operatividad del proyecto en diferentes escenarios, demostrando que la funcionalidad del proyecto es completamente operativa. Pueden haber más de una prueba de aceptación para cada historia de usuario. Además, cualquier *bug* encontrado durante esta fase del programa debe corregirse en ese momento y genera también una prueba de aceptación. (Wells, 1997).

Tabla 7.

Plantilla Prueba de Aceptación.

Prueba de Aceptación	
Código:	Número de Historia de Usuario:
Historia de Usuario:	
Condiciones de Ejecución:	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
Resultado Esperado:	

Evaluación de la prueba:

Tomado de (Gaitan, 2016).

2.7 Sistemas de control de versiones

Un sistema de control de versiones es una herramienta muy útil para el almacenamiento y gestión de las versiones de uno o más archivos. Básicamente lleva el registro en una base de datos de los cambios y de las versiones por las que han pasado diferentes proyectos. Además, es una herramienta muy versátil ya que permite tener un control total de los archivos como retroceder archivos a versiones anteriores, o completamente revertir un proyecto entero. Existen varias maneras de utilizar los sistemas de control de versiones. Entre las cuales se encuentran: local, centralizada o distribuida. Sistema de control local: Es el más simple de sus usos, ya que solo interviene una persona en la modificación y versionamiento de el o los archivos. Mediante el uso de este sistema se vuelve fácil el manejo de las diferentes versiones, poniendo un ejemplo: un documento de texto plano puede ser sometido al sistema y tener un récord de cambios hecho por la única persona que tiene acceso al mismo. (Git, s.f.)

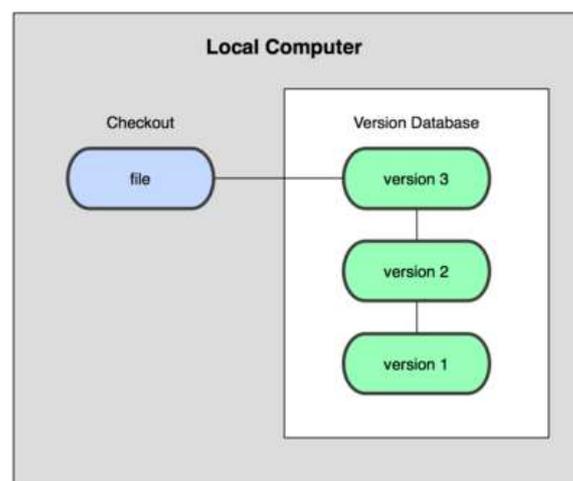


Figura 6. Esquema de control de versionamiento local.

Tomado de (Git, s.f.)

Sistema de control centralizado: En los sistemas centralizados, se utiliza un servidor para alojar los archivos. Las personas que intervienen en el cambio de versiones deben conectarse al servidor y manipular los archivos. Generalmente el que tiene la potestad para gestionar las versiones es el administrador del servidor y no un usuario normal. (Git, s.f.)

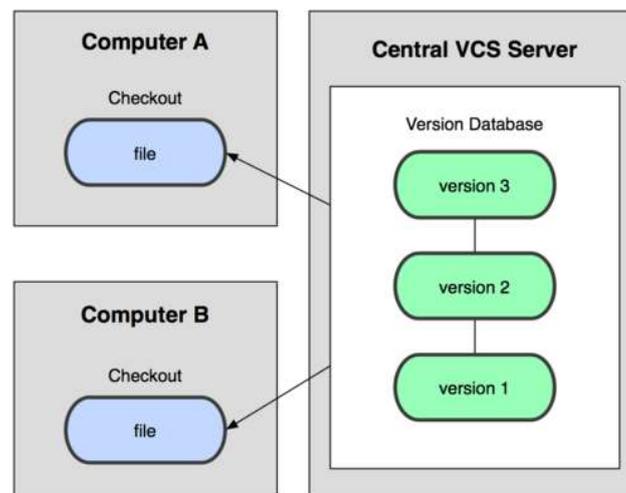


Figura 7. Esquema de control de versionamiento centralizado.

Tomado de (Git, s.f.)

Sistema de control distribuido: A diferencia de los anteriores usos, el control distribuido de versiones clona el repositorio que está en el servidor en la ruta local del equipo del colaborador que es participe del proyecto. Luego, al subir los cambios al servidor se hace una comparación y el colaborador puede elegir que archivos cambiar y cuales mantener en la versión previa. Así, si llega a pasar alguna eventualidad con el servidor, cada colaborador tiene un respaldo local del proyecto con la información de la última sincronización con el servidor. (Git, s.f.) En el presente proyecto se dará uso a este sistema de control de versiones, pero no se hará énfasis en su utilización ya que se desvía de los propósitos de esta tesis.

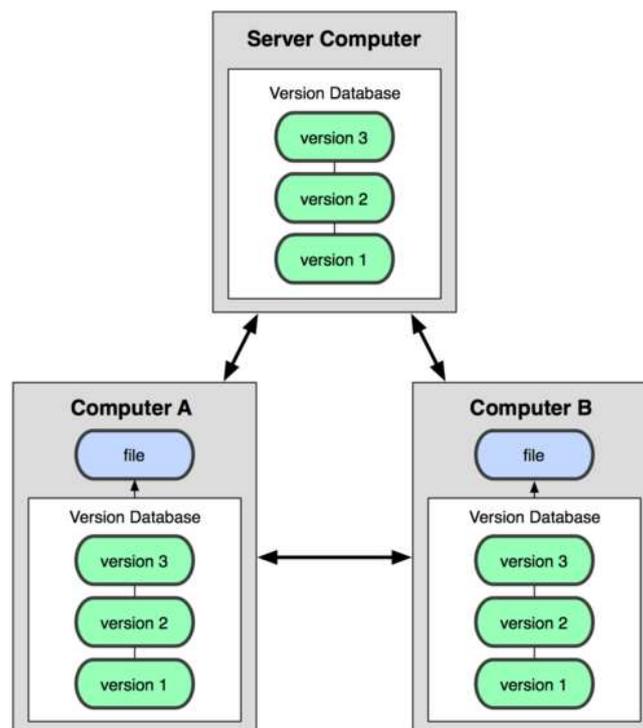


Figura 8. Esquema de control de versionamiento distribuido.

Tomado de (Git, s.f.)

2.8 Git y GitHub

Git es un sistema de control de versiones desarrollado por Linus Torvalds en respuesta a la necesidad de un *DVCS* (*Distributed Version Control System*). El sistema fue creado para manejar las versiones y el desarrollo de Linux debido a que el programa que utilizaban (BitKeeper) dejó de ofrecer su licencia de manera gratuita, esto hizo que perdiera relación con el desarrollo del sistema operativo de código libre. (Git, s.f.).

Podría decirse que Git es el sistema de control de versiones más popular hasta la fecha, debido a sus funcionalidades y la facilidad que tiene para trabajar en diferentes ramas, es decir soporta la programación no lineal. En términos más entendibles Git permite crear varias versiones a partir de una versión inicial o maestra, generando un esquema en el que la versión se va ramificando, para después unir estas ramas a la versión principal.

Por su parte GitHub propiedad de Microsoft es una herramienta y plataforma para guardar proyectos en un repositorio en línea, que mediante el uso de Git permite llevar una gestión de versiones dentro del mismo. GitHub está enfocado al versionamiento en proyectos de desarrollo de software, tratando de llevar de manera ordenada las diferentes versiones y eventualidades que puedan suceder en el código fuente de un programa.

2.9 Unity

Probablemente uno de los motores de videojuegos más utilizados, Unity es una herramienta que permite diseñar, editar, programar, compilar, etc. Integrado en un solo ambiente de desarrollo. Adicional a esto, es un entorno ampliable, es decir funciona bien con herramientas de desarrollo o diseño externas.

Además de ventajas como alto rendimiento, o la variedad de plataformas que soporta, también posee una amplia librería de herramientas adicionales y personalizables que se acoplan a las diferentes necesidades de los programadores. Esto hace a este motor una plataforma muy completa para el desarrollo de la gran variedad de videojuegos que existen, y la razón por la cuales se lo eligió para el desarrollo de este proyecto.

2.9.1 GameObjects

En Unity este es el tipo de objeto más importante, ya que cada objeto del juego hereda sus propiedades, ya que todos los objetos que están en el juego son hijos de la clase *GameObject*. Adicional de las propiedades que tienen los *GameObjects* cada componente tiene algunas características especiales que lo componen y lo caracterizan, cabe recalcar que los *GameObjects* sin los *Behaviour Scripts* no realizarían ninguna acción. (Unity, 2016)

2.9.2 Singletons y Shared Instances

Es una forma de asegurar que una clase tenga solo una instancia accesible globalmente disponible en todo momento. Comportarse como una clase estática

regular, pero con algunas ventajas. Esto es muy útil para crear clases de tipo de administrador global que contienen variables y funciones globales a las que muchas otras clases necesitan acceder. (Unity, 2018). Existen muchas ventajas que tienen los Singletons y es que permite tener un GameObject que sea Accesible globalmente, es decir no hace falta realizar una referencia o buscar el Objeto como tal, otros puntos fundamentales son la persistencia de datos a través de las escenas. (Unity, 2018).

2.9.3 PlayerPrefs

Los PlayerPrefs sirven para guardar variables que utilizara el juego al inicializar, con esto el sistema guardara todos los datos que estén almacenados en PlayerPrefs. Para al iniciar cargue con la configuración antes guardada, también lo utilizan para almacenar la tabla de puntajes en nuestro caso, las preferencias del Jugador, todo lo que se almacena en PlayerPrefs se almacenan en registros del Sistema operativo específicamente en la carpeta HKCU\ Software \ [nombre de la compañía] \ [nombre del producto], donde los nombres de la compañía y los productos son los nombres configurados en Configuración del proyecto. (Unity, 2019)

2.10 Plugins utilizados

Dentro de la Asset Store de Unity tenemos muchos *Plugins* o *Addons* que podemos utilizar, a continuación, se presentan los complementos que fueron utilizados para programar las opciones de accesibilidad del juego.

2.10.1 UAP

UI Accessibility Plugin es un complemento para Unity que agrupa todos los controles de la interfaz de usuario (Amazon, s.f.), haciendo que todo elemento que este dentro de esta agrupación y que tenga un componente de accesibilidad podrá ser utilizado como una parte accesible cuando el plugin este habilitado. Refiriendo accesibilidad, a la ayuda para la discapacidad visual ya que el complemento aborda únicamente ese tipo de condición. El complemento hace

que el grupo definido como la UI pueda navegarse únicamente con el teclado específicamente con las teclas Enter, Flecha arriba y Flecha abajo en el caso de que el juego sea de escritorio, si es desarrollado para un entorno móvil el plugin utilizara las funciones dispuestas por los plugins de Android y Iphone como Magic Gestures o Explorar mediante el tacto.

Mediante la utilización de tecnología TTS (Text To Speech) que genera una voz sintetizada a partir de texto, el complemento añade un componente a los elementos deseados en la interfaz de usuario (Amazon, s.f.), para que pueda leer el tipo de elemento en que está posicionado el foco y además dar una descripción de cómo utilizarlo, todo esto usando la configuración por defecto o modificada según las necesidades del programador, para la utilización de esta característica UAP utiliza otros plugins dependiendo la plataforma en la que quiera ser implementado, entre los plugins se tiene VoiceOver para desarrollo de aplicaciones de escritorio como móviles que utilicen sistemas operativos propiedad de Apple Inc, TalkBack para aplicaciones móviles que funcionen bajo Android, WebGL para integrar la solución TTS de Google Cloud, Windows TTS para desarrollos en Windows y además cuenta con la opción para integrar un plugin TTS propio.

Por el momento UAP está programado para funcionar correctamente en dos idiomas: inglés y alemán. Aunque se pueden añadir más idiomas, la configuración y programación del plugin adicional de TTS debe ser por parte del desarrollador.

2.10.2 Colorblind Effect

El plugin Colorblind Effect es el proceso de aplicar filtros y efectos de pantalla completa al buffer de imagen de la cámara antes de que se muestre en la pantalla, es un efecto de cámara completa que busca ayudar a las personas con daltonismo a percibir de manera correcta los colores. Esto ayuda a simular los casos más severos de visión dicromática, la mayoría de los daltónicos tienen

ausencia de alguno de los 3 fotopigmentos, lo cual provoca que no perciban de manera correcta los colores de las imágenes. (Projectwilberforce, 2017)

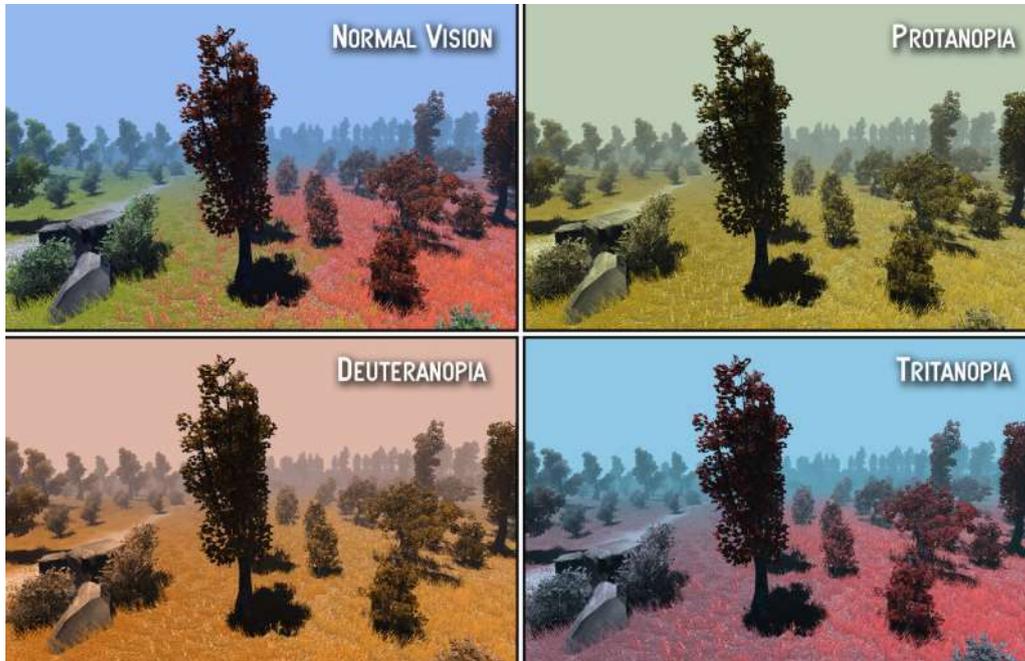


Figura 9. ColorBlind Effect

Tomado de (ProjectWilberForce, 2017)

2.10.3 Post Processing Image

Este plugin es un conjunto de herramientas que permiten realizar configuraciones de los gráficos y procesamiento de las imágenes, mediante la aplicación de filtros y efectos de pantalla que modifican la forma en que la cámara muestra la imagen. (Unity, 2019)

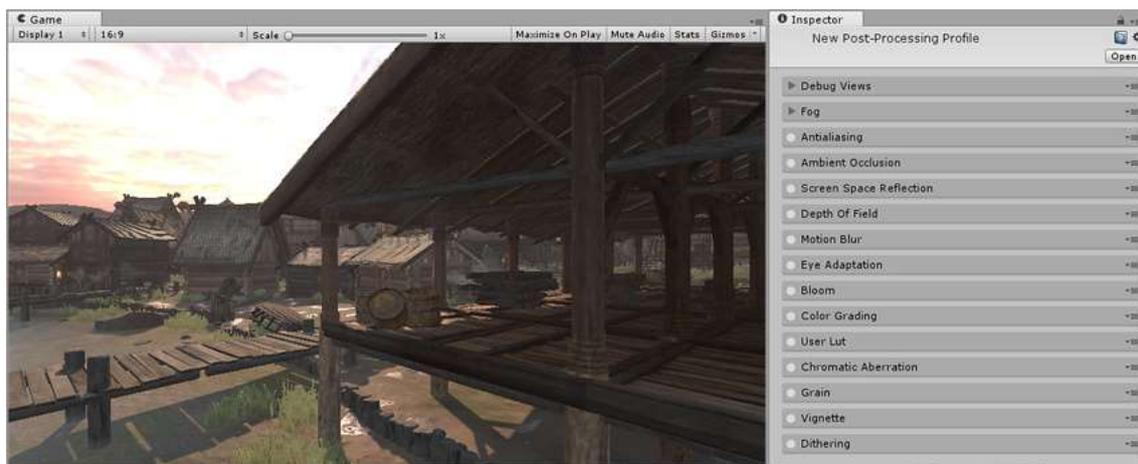


Figura 10. Imagen sin post-procesamiento.

Tomado de (Unity, 2019)

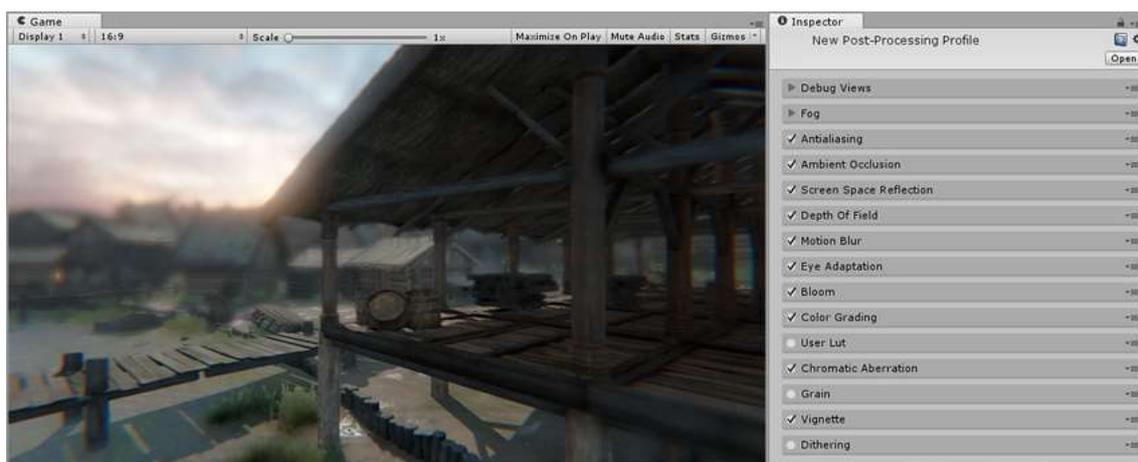


Figura 11. Imagen con post-procesamiento.

Tomado de (Unity, 2019)

2.10.3.1 Efectos Post Processing Image

Dentro de este plugin tenemos varios efectos que podemos configurar, fácilmente, con tan solo agregar el plugin y asignarlo a la cámara principal que maneja el juego, dentro de los efectos que podemos encontrar tenemos los siguientes:

- Anti-aliasing (FXAA & TAA)
- Oclusión Ambiental
- Reflexión del espacio de pantalla
- Niebla
- Profundidad de Campo
- Desenfoque de movimiento
- Adaptación Ocular
- Florecimiento
- Escala de Colores
- Usuario LUT
- Aberración Cromática
- Grano
- Viñeta
- Vistas de Depuración (Unity, 2019).

Para el proyecto se utilizará la configuración de Brillo, contraste y Saturación que nos da este plugin dentro de la opción Escala de colores, con la cual podremos controlar estos parámetros, y configurar desde la interfaz.

3. Desarrollo e implementación

En el presente capítulo se detalla el desarrollo del proyecto implementando la metodología planteada anteriormente. Se incluirá cuatro apartados principales de la aplicación del método: planificación, diseño, codificación y pruebas.

Debido que este proyecto de titulación no está enfocado al desarrollo, solo se presentara la última iteración en la fase de diseño, codificación y pruebas. Ya que mostrarlo sería redundante y contraproducente.

3.1 Planificación

A continuación, se detallan las historias de usuario que serán utilizadas posteriormente para el desarrollo del proyecto.

Tabla 7.

Historias de usuario selección Daltonismo.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 001	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Lector de Interfaz en los menús	
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgo en Desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Luis Intriago	
Descripción: El usuario puede interactuar con el menú principal, menú de Opciones y Tabla de Puntajes	
Observaciones: El lector de interfaz debe leer los ítems donde por donde se navega con las teclas	

Tabla 8.

Historias de usuario selección Daltonismo.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 002	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Selección de Daltonismo	
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgo en Desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Edwin Flores	
Descripción: El usuario puede seleccionar el tipo de Daltonismo que tiene para poder aplicar la corrección del color.	
Observaciones: La selección de Daltonismo debe mantenerse presente en todas las pantallas	

Tabla 9.

Historias de usuario activación/desactivación de Lector de Interfaz.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 003	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Activación/Desactivación de Lector de Interfaz	
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgo en Desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Luis Intriago	
Descripción: El usuario puede activar o desactivar desde cualquier parte del juego el Lector de Interfaz tan solo presionando un botón.	
Observaciones:	

Tabla 10.

Historias de usuario subir y bajar volumen música.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 004	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: subir y bajar volumen música	
Prioridad en Negocio: Bajo	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Edwin Flores	
Descripción: El usuario puede subir o bajar el volumen de la música del juego	
Observaciones: el volumen de la música debe ser independiente del volumen del Lector de Interfaz	

Tabla 11.

Historias de usuario subir y bajar brillo y contraste.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 005	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: subir y bajar brillo y contraste	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 5
Programador Responsable: Edwin Flores	
Descripción: El usuario puede subir el brillo y el contraste del juego.	
Observaciones: el usuario puede acceder a la configuración del brillo y el contraste desde el menú principal y también durante el juego.	

Tabla 12.

Historias de usuario visualización de puntajes.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 006	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Visualización de puntajes	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 10
Programador Responsable: Edwin Flores	
Descripción: El usuario puede visualizar los 10 puntajes más altos almacenados en el juego,	
Observaciones: el usuario puede acceder a la configuración del brillo y el contraste desde el menú principal y también durante el juego.	

Tabla 13.

Historias de usuario lector de Interfaz en el Juego.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 007	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Lector de Interfaz en el Juego	
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgo en Desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 6
Programador Responsable: Luis Intriago	
Descripción: El usuario puede interactuar con la interfaz mediante audio, puede escuchar todos los textos de los personajes, de los botones, y componentes en los que se puede navegar dentro de la interfaz de las pantallas.	
Observaciones: el usuario acceder a la configuración del Lector de interfaz desde cualquier lugar y pista.	

Tabla 14.

Historias de usuario lector de Interfaz en las descripciones de los lugares.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 008	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Lector de Interfaz en las descripciones de los lugares	
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgo en Desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 7
Programador Responsable: Luis Intriago	
Descripción: al cargar la pantalla de cada lugar la descripción debe leerse automáticamente, sin tener interrupciones.	
Observaciones: las descripciones y las pistas deben ser claras	

Tabla 15.

Historias de usuario lector de Interfaz en las descripciones de las pistas.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 009	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Lector de Interfaz en las descripciones de las pistas	
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgo en Desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 7
Programador Responsable: Luis Intriago	
Descripción: Al cargar la pantalla de cada pista la descripción debe leerse automáticamente, sin tener interrupciones.	
Observaciones: las descripciones y las pistas deben ser claras y concisas	

Tabla 16.

Historias de usuario interfaces amigables.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 010	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Las interfaces deben ser Amigables	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en Desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Edwin Flores	
Descripción: Las ventanas deben ser muy intuitivas, que el usuario no se pierda dentro de la interfaz, sin saber que hacer o para que funciona cada componente.	
Observaciones: las descripciones y las pistas deben ser claras y concisas	

Tabla 17.

Historias de usuario pistas.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 011	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Pistas	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: bajo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Edwin Flores	
Descripción: los usuarios pueden ir a 3 lugares turísticos, para obtener las pistas y saber a dónde viajar	
Observaciones:	

Tabla 18.

Historias de usuario viajes.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 012	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Viajes	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: bajo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Luis Intriago	
Descripción: El usuario puede viajar a distintos sitios turísticos del Ecuador, en la pantalla de viajes se mostrará una opción correcta y dos incorrectas,	
Observaciones:	

Tabla 19.

Historias de usuario ajustes.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 013	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Ventana Ajustes	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 9
Programador Responsable: Luis Intriago	
Descripción: el usuario puede acceder a la ventana de configuraciones desde cualquier ventana	
Observaciones:	

Tabla 20.

Historias de usuario puntajes.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 014	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Visualización de Puntajes	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 9
Programador Responsable: Edwin Flores	
Descripción: El jugador puede visualizar su puntaje durante todo el juego.	
Observaciones:	

Tabla 21.

Historias de usuario manejo de puntos.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 015	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: manejo de puntos	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 4
Programador Responsable: Edwin Flores	
Descripción: El jugador cuando selecciona un lugar correcto para viajar se le aumenta 1000 puntos al puntaje global.	
Observaciones: Siempre y cuando el tiempo sea mayor a cero	

Tabla 22.

Historias de usuario manejo de tiempo pistas.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 016	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Manejo de tiempo pistas	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 4
Programador Responsable: Luis Intriago	
Descripción: El jugador cuando visita alguna pista se le resta tiempo del tiempo que se le da para completar el misterio, el valor que se le resta es dependiendo el lugar al que visita para ver la pista	
Observaciones: Siempre y cuando el tiempo sea mayor a cero	

Tabla 23.

Historias de usuario Manejo de tiempo viajes.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 017	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Manejo de tiempo viajes	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 4
Programador Responsable: Luis Intriago	
Descripción: El jugador cuando visita algún lugar se le resta tiempo del tiempo dependiendo del lugar al que vaya, si va a un lugar incorrecto puede volver al lugar inicial, pero se le resta el viaje de vuelta.	
Observaciones: Siempre y cuando el tiempo sea mayor a cero	

Tabla 24.

Historias de usuario Ventana de Finalización de Juego.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 018	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Ventana de Finalización de Juego	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 5
Programador Responsable: Edwin Flores	
Descripción: Cuando se termina el tiempo es decir que llegue a cero, termine el juego y se muestre un menú con el nombre del jugador y el puntaje obtenido, aquí tendrá la opción de Salir del juego, ir al menú principal o volver a jugar	
Observaciones: tiempo igual o menor a 0	

Tabla 25.

Historias de usuario Ventana Ganador.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 019	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Ventana Ganador	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 5
Programador Responsable: Edwin Flores	
Descripción: Cuando el jugador concluye la búsqueda Exitosamente y encuentra los 3 lugares correctos se muestra la ventaja de ganador, aquí tendrá la opción de Salir del juego, ir al menú principal o volver a jugar	
Observaciones: contador de aciertos es igual a 3 y tiempo mayor a 0	

Tabla 26.

Historias de usuario Persistencia de Datos.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 020	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Persistencia de Datos	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 8
Programador Responsable: Luis Intriago	
Descripción: Al reiniciar el juego los usuarios deben poder mantener la misma configuración de brillo, daltonismo, etc.	
Observaciones:	

Tabla 27.

Historias de usuario Tutorial.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 021	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Tutorial	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Luis Intriago	
Descripción: el jugador antes de iniciar el juego debe ver un tutorial para poder iniciar el juego	
Observaciones:	

Tabla 28.

Historias de usuario Ingreso de Nombre.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 022	Usuario: Ángel Jaramillo
Nombre Historia: Ingreso de Nombre	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Edwin Flores	
Descripción: El jugador después del tutorial debe ingresar su nombre, para iniciar el juego	
Observaciones:	

3.2 Diseño

3.2.1 Lógica del Juego

Dentro del diseño del videojuego se debe conocer la lógica que el juego va a seguir, para así poder plasmarla en las interfaces y secuencias lógicas. Para esto

se debe ser tener claro el panorama y la problemática que tratara, debido que este es la columna vertebral y mueve a todas las escenas, cámaras, objetos, y de más componentes, para este videojuego se utilizara el siguiente diagrama de flujo como base de implementación.

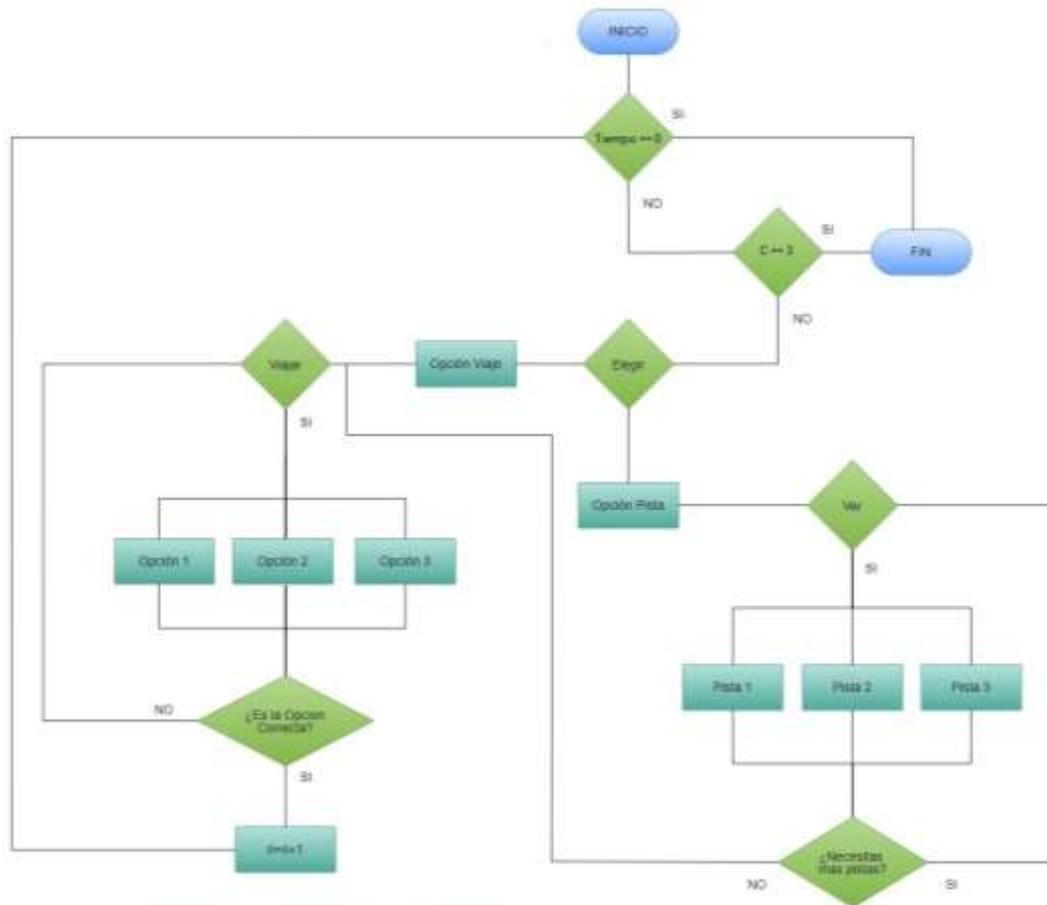


Figura 12. Diagrama de Flujo

En la lógica de *Catch the thief EC* se debe validar varios aspectos, tales como el contador de preguntas correctas(n), las horas (Tiempo), el primer paso es verificar que el tiempo no sea cero porque si es el caso el jugador perdería la partida y se ejecutaría la ventana *GameOver*. Dado el caso que sea mayor a cero se continúa con evaluar si n es igual a 3, quiere decir que el jugador ha visitado los tres lugares correctos después de haber seguido las pistas necesarias. Si al realizar la evaluación el resultado es que si son iguales el juego terminaría ejecutando la ventana de Ganador, caso contrario se ejecutaría la

siguiente ventana ya sea un lugar correcto o incorrecto, para poder seguir buscando pistas para ir al lugar correcto.

3.2.2 Diseño de Pantallas

Dentro del Diseño de las pantallas, se la realizo mediante Canvas y GameObjects para poder realizar una manipulación de variables, ya que al tener en varias Escenas se dificulta el manejo de variables, persistencia de datos y configuraciones.

3.2.2.1 GameController

Este canvas es independiente de cada una de las ventanas, ya que este se mantiene fijo durante el juego este solo se habilita al momento de iniciar el juego y se oculta al finalizar ya sea con un GameOver o ganando la partida. Este GameObjet está ligado al Script CambiaScore que realiza la actualización de los puntajes y horas.

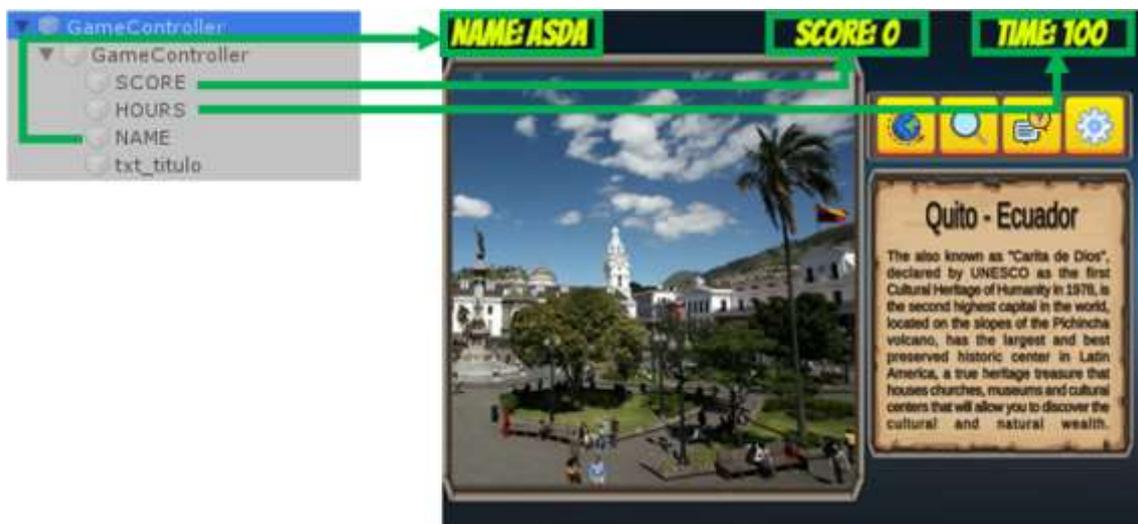


Figura 13. GameController

3.2.2.2 Pantallas de Lugares

Dentro de los diferentes lugares que tenemos la misma estructura ya que existen varios componentes con los cuales se interactúa durante el juego.

3.2.2.2.1 Menú de Interacción

En este menú se muestra las cuatro opciones más importantes durante el juego, la opción viaje, pista, ayuda y configuración, al dar click en estos botones se abrirán los diferentes menús, siguiendo la lógica del programa al ejecutar el juego nos mostrara el lugar con una breve descripción, al entrar en las pistas el jugador puede interrogar a los testigos para así poder saber a donde tenemos que viajar.

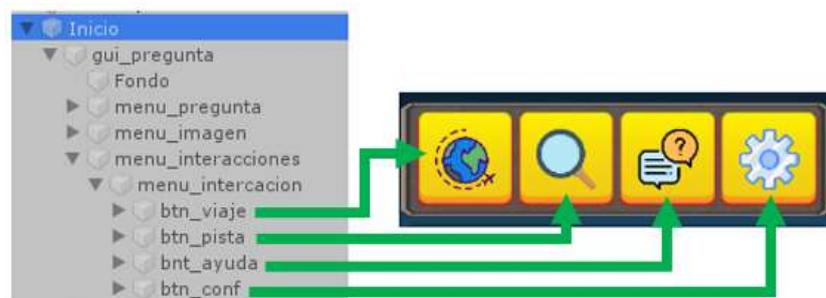


Figura 14. Botones de Interacción

3.2.2.2.2 Menú Viaje

Al entrar al menú de viaje se visualiza las opciones de los lugares que puede visitar, al seleccionar alguno de los lugares, el GameController se mantiene estático tan solo cambia el valor del tiempo, y si es correcto el lugar al que decidimos ir se suma 1000 puntos en el puntaje y si es incorrecto tan solo se resta el tiempo.



Figura 15. Selección Correcta Loja



Figura 16. Selección Incorrecta Galápagos

3.2.2.2.3 Menú Pista

Cuando se despliega el menú pista de cada una de las pantallas de los lugares, el jugador tendrá disponibles un menú donde se le mostrará 3 lugares donde podrá interrogar a los testigos y obtener las pistas necesarias para así tomar una decisión, y viajar al lugar correcto.



Figura 29. Pista A Lugar Quito

Al seleccionar una pista se oculta el *GameObject* ciudad que se ejecuta predeterminado cuando se muestra la pantalla y se habilita el *GameObject* de la pista seleccionada mostrándonos la imagen, descripción del lugar y el testimonio de la persona a la que interrogamos, de igual manera se disminuye el tiempo ya que estamos visitando otro lugar.

3.2.2.2.4 Canvas Imagen

Dentro del *canvas* imagen o menú imagen la estructura en la estructura de cada una de las pantallas consta de los siguientes ítems que se habilitan cuando se ingresa a las distintas pistas, el *canvas* que esta predeterminado en la ejecución es el *canvas* ciudad el cual nos muestra una imagen y descripción del sitio en el cual estamos.

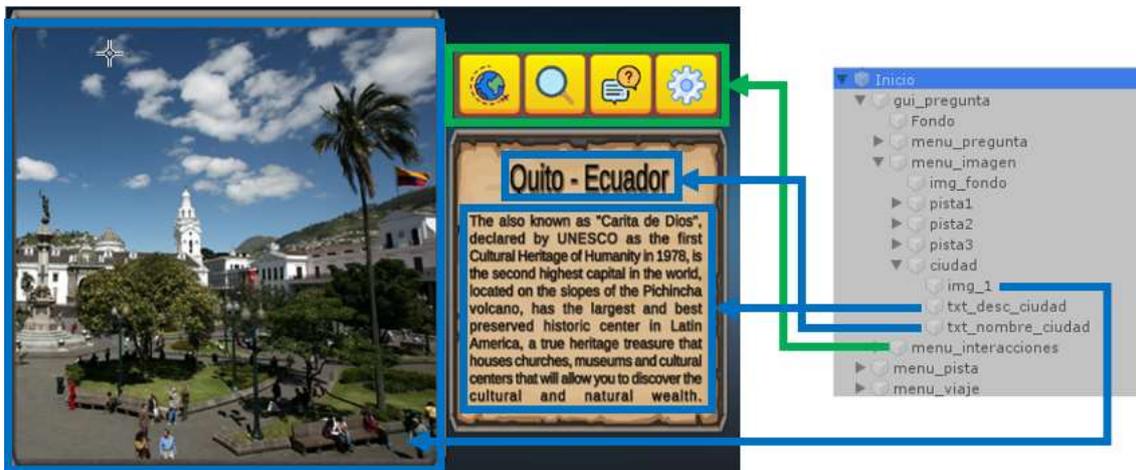


Figura 17. Estructura Canvas Imagen

3.2.2.2.5 Menú Ayuda

En esta pantalla se muestra una breve ayuda de lo que hacen los botones de viaje y pista, para tener claro el funcionamiento de estos.



Figura 18. Menú ayuda,

3.2.2.2.6 Menú Configuraciones

Dentro de este menú se encuentra la configuración de la mayoría de los componentes tales como el Lector de interfaz, los filtros de Daltonismo, controles de Volumen, Silenciar la música, control de brillo, contraste y redimensionamiento de Letra.

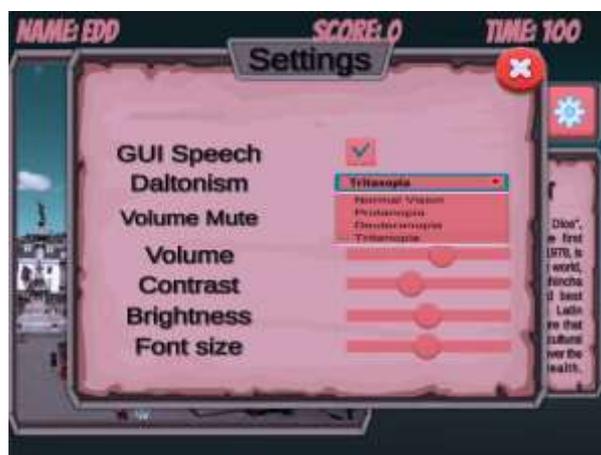


Figura 19. Opción tritanopia activada.

3.3 Codificación

3.3.1 Script “GameController”

Desde este script se parametriza la mayoría de las variables que se manejará dentro del juego. Aquí se inicializa las variables que controla el puntaje, contador de lugares correctos, horas, nombre, boléanos para verificación de la ejecución de los lugares, y también un arreglo de 27 posiciones para la verificación del estado de las pistas de cada uno de los lugares que el jugador podrá visitar en el Juego.

3.3.2 Scripts para control de Escenas

Para el control de las escenas se manejar parámetros que permiten conocer en qué estado esta ese objeto, hay 3 tipos de objetos principales que se utilizó para la creación cada una de las pantallas, *Canvas*, *Panels* y *Empty Objects* los cuales tienen distintas propiedades se explotara para poder así diseñar una interfaz amigable e intuitiva.

3.3.2.1 Script “Menu_Manager”

Dentro del manejo de los objetos, Unity permite realizar una asignación del objeto a la variable para de esta forma controlarlo de manera fácil y sencilla. Lo primero que se debe hacer es crear las variables para que Unity muestre en su editor. Hay que tener en cuenta el tipo de variable que se utiliza al declarar ya que cada una de las variables tiene distintas propiedades, y saber manejar las definiciones de las variables, ya que si son variables privadas solo se podrán utilizar en esta clase, pero al ser variables públicas al igual que otros componentes tienen propiedades que son editables en el inspector, puede permitir que las variables sean editadas desde el Inspector también. Al crear un script se puede agregar un nuevo componente a los *Game Objects*, para así darles un comportamiento específico a los Objetos que se muestran.

Después declarar e inicializar las variables hay que asignar el script creado al *GameObject*, el manejo de objetos es muy fácil e intuitivo. Solo basta con

seleccionar el objeto en el menú de Objetos, para añadirle el script al objeto, al dar clic en añadir componente en el inspector del objeto se busca ese componente en específico. Y al final solo basta con arrastrar los objetos desde el menú de objetos hacia el inspector a cada una de las variables que estarán asignadas a los objetos para poder obtener las propiedades de cada objeto.

Dentro del siguiente método *Awake*, el cual es un método predefinido en las clases *MonoBehaviour* la cual maneja el comportamiento de cada uno de los componentes. Este se llama a la función *Awake* cuando el objeto del script se inicializa, es decir se llama a la función *Awake* en todos los objetos en la escena antes de llamar a la función de inicio de cualquier objeto. (Unity, 2018).

Para poder deshabilitar y habilitar los *GameObjects* cuando se cumpla alguna de las condiciones que se maneja en la lógica del juego, como al llegar el valor de las horas a cero. Se pueda ejecutar el menú de *GameOver* desde cualquier pantalla en la que se encuentre, es decir se puede acceder a estos métodos desde cualquier otra clase con buscar las instancias compartidas o *Singletons*. Con esto se asegura que esta clase tenga solo una instancia para acceder y modificar a sus variables y métodos globales, porque al ser una instancia compartida no es necesario buscar la referencia. (Unity, 2018).

3.3.2.2 Script “Preguntas”

Con este Script se maneja la lógica del juego, durante la navegación entre las pantallas de pistas y viajes, este *Script* maneja comportamiento y la modificación de las variables declaradas en la clase *GameController* ya que maneja los parámetros del Juego, como el nombre del jugador, horas, puntaje y los booleanos que utiliza para el comportamiento de cada una de las pantallas.

Con el método Nombre obtiene el nombre del jugador desde un *Input Field*, y en el mismo asignamos los valores iniciales las variables puntaje y horas, al ser este una instancia compartida podremos acceder a sus variables de forma global y cambiar sus valores desde cualquier pantalla.

El método *Correcta* se ejecuta de manera automática cuando se selecciona uno de los lugares *Correctos*. En este método se modifican las variables *score2*, *hours2* y el contador de preguntas correctas, de manera que se le agrega 1000 puntos por cada lugar correcto seleccionado dando así un puntaje máximo de 3000. El valor del viaje se resta dependiendo a donde vaya el jugador, también se maneja una doble verificación que controla la ejecución del menú *GameOver* cuando las horas llegan a cero, una al iniciar el método y una al final de cada uno de los tres casos que tenemos, mediante el método *verificarhoras*.

El método *Incorrecta* maneja cada uno de los viajes a los lugares incorrectos dentro del juego, es decir dentro de este método solo se restará el tiempo preestablecido de los viajes y no se sumará el puntaje. De la misma manera que el método anterior se realiza la doble verificación para así tener un control al iniciar la pantalla y al realizar la selección del lugar. Se maneja cada uno de los viajes con un switch con nueve opciones validas, en las cuales se restablecen los valores de las variables booleanas para cada una de las 3 opciones de las pistas que tiene cada lugar que visitemos.

Otro método dentro de esta clase es “*tiempoPista*” y al visitar cada una de las pistas el jugador perderá tiempo dependiendo al lugar que visiten. Mientras necesite más pistas para descubrir el lugar al cual fue la sospechosa perderá más tiempo y podrá perder si su tiempo llega a cero. De la misma manera utiliza doble verificación y una sentencia switch de veintisiete opciones ya que tenemos tres pistas por cada uno de los nueve lugares.

Los métodos que se ejecutan cuando el juego concluye tales como *GameOver*, *replay* y *btnMenuPrincipal()*, lo que hacen es guardar los puntajes dentro de una lista guardada en *PlayerPrefs* que esta predefinido en la clase *HighScore*, adicionalmente las variables del *GameController* se restablecen a su valor inicial.

3.3.3 Opciones de Accesibilidad

3.3.3.1 Utilización UAP

El Plugin de UAP (UI Accessibility Plugin) ofrece la posibilidad de que la interfaz interactúe con el usuario por medio de una voz sintetizada ya que, al tener esta funcionalidad activa, la navegación en pantalla cambia a la guía por teclado en vez del ratón, y cada vez que el foco se establezca en un control el plugin indica la descripción del botón y que tipo de botón es.

Además, se programó las teclas F y J como *hotkeys* para poder activar o desactivar la accesibilidad de la interfaz sin necesidad de navegar hasta el menú de configuraciones. ¿Por qué estas teclas? Se decidió utilizar estos pulsadores para aprovechar las ventajas de mecanografía que tienen los teclados en general, en la mayoría de los teclados físicos estas teclas tienen un pequeño relieve que tiene como propósito el poder escribir sin ver el teclado, aunque no está ideado inicialmente para brindar accesibilidad se pensó en su capacidad para que un usuario con discapacidad visual pueda guiarse en el periférico.

3.3.3.2 Utilización ColorBlind Effect

Este script viene incluido en el Plugin de accesibilidad que se encuentra en la Asset Store de Unity, mediante el cual simula al seleccionar el tipo de Daltonismo que se desea, estos parámetros son configurables desde el Editor es decir que solo pueden ser manipulados en el Desarrollo, por lo cual se crea un par de métodos para poder enviar el tipo de daltonismo desde el menú de configuración con una lista desplegable.

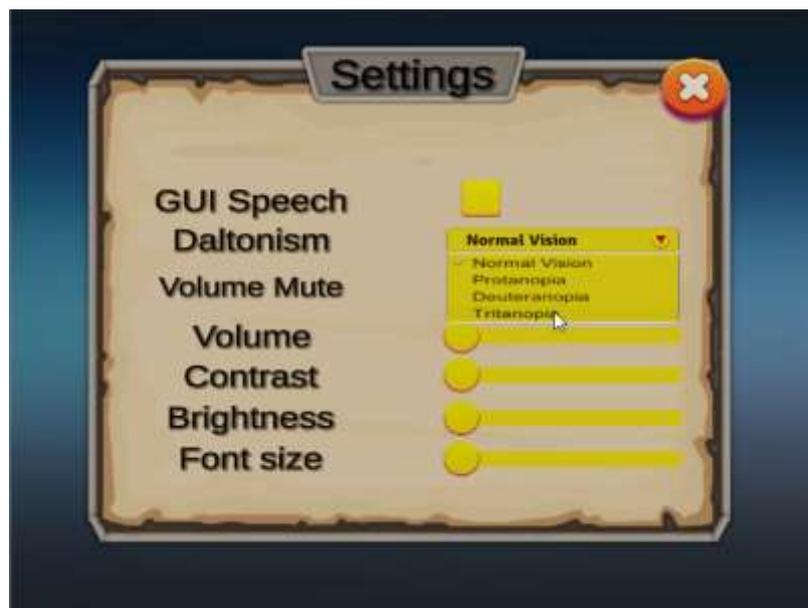


Figura 20. Ventana Configuración



Figura 21. Efectos de Daltonismo durante el juego

En el menu_pausa el jugador puede seleccionar el tipo de Daltonismo (Protanopia, Deuteranopia, Tritanopia) que desea o si es el caso que no necesite lo puede dejar en Normal Vision el cual no aplicara ningún shader a la cámara.

En el método SetDaltonismocombo se asigna el valor de la lista desplegable es decir al seleccionar desde el juego el tipo de daltonismo se modifica el parámetro *Type* que tiene el *Script Colorblind*.

```

public class Colorblind : MonoBehaviour
{
    // public Parameters
    public int Type = 0;
    // private Parameters
    public Shader colorblindShader;
    private bool isSupported;
    private Material ColorblindMaterial;

    // method for logging if something goes wrong
    private void ReportError(string error)
    {
        if (Debug.isDebugBuild) Debug.Log("Colorblind Effect Error: " + error);
    }
}

```

Figura 22. Parametrización Clase Colorblind

```

void Start()
{
    // if shader is not set, try to find it first
    if (colorblindShader == null) colorblindShader = Shader.Find("Hidden/Wilberforce/Colorblind");

    // shader wasn't found
    if (colorblindShader == null)
    {
        ReportError("Could not locate Colorblind Shader. Make sure there is 'Colorblind.shader' file added to the project.");
        isSupported = false;
        enabled = false;
        return;
    }

    // check if image effect are supported on current setup
    if (!SystemInfo.supportsImageEffects || SystemInfo.graphicsShaderLevel < 30)
    {
        if (!SystemInfo.supportsImageEffects) ReportError("System does not support image effects.");
        if (SystemInfo.graphicsShaderLevel < 30) ReportError("This effect needs at least Shader Model 3.0.");

        isSupported = false;
        enabled = false;
        return;
    }

    // initialize the material responsible for this image effect
    EnsureMaterials();

    // check if the material was set properly
    if (!ColorblindMaterial || ColorblindMaterial.passCount != 1)
    {
        ReportError("Could not create shader.");
        isSupported = false;
        enabled = false;
        return;
    }

    isSupported = true;
}

```

Figura 23. Métodos de selección de Shader ColorBlind

```

void OnRenderImage(RenderTexture source, RenderTexture destination)
{
    if (!isSupported || !colorblindShader.isSupported)
    {
        // uncheck the component if not supported
        enabled = false;
        return;
    }
    EnsureMaterials();
    // Shader pass
    // bind the 'Type' attribute to 'type' variable in shader program
    ColorblindMaterial.SetInt ("type", Type);
    // run the shader
    Graphics.Blit (
        source, // input texture
        destination, // output texture
        ColorblindMaterial, // which shader to use
        0 // which shader pass
    );
}

```

Figura 24. Método para renderización del Shader Clase Colorblind

3.3.3.3 Control Post Processing Image

Este script viene añadido dentro del *plugin Post Processing Image* que lo que permite es darle varios filtros de corrección de imagen. Mediante un *Post Processing Profile* se carga los datos hacia el script *PostProcessingBehaviour* para poder enviar los parámetros necesarios a la cámara. Para la configuración de este proyecto solo tomamos en cuenta los parámetros que necesitamos que son el brillo y el contraste.

3.3.4 Scripts para conteo de puntajes

3.3.4.1 Script para cambiar puntajes

Este script tiene dos métodos importantes *Start()* que carga los valores preestablecidos en *GameController* en el objeto que muestra las variables de las horas, puntajes y nombre, en objetos *Text* y el método *Update()* que básicamente actualiza las mismas variables cuando se actualiza la pantalla, es decir cuando se realiza algún cambio en las horas, y puntaje.

```

public class CAMBIARSCORE : MonoBehaviour
{
    public Text SCORE;
    public Text NAME;
    public Text HOURS;

    void Start()
    {
        if (GameControlller.name2!=null){
            SCORE.text = "SCORE: " + GameControlller.score2.ToString();
            NAME.text = "" + GameControlller.name2.ToString();
            if (GameControlller.hours2>=0){
                HOURS.text = "TIME: " + GameControlller.hours2.ToString();
            }else{
                HOURS.text = "TIME: 0";
            }
        }else
        {
            Debug.Log("Error Cambiascore");
        }
    }
}

```

Figura 25. Clase para actualización de Puntaje Clase CambiaScore

3.3.4.2 Script “HighScore”

Esta clase realiza el almacenamiento de los puntajes dentro de *PlayerPrefs*, primero debemos conocer que realiza esta clase. En su método *Awake* primero busca los componentes *f1* y *f1Container*, también carga la lista de valores guardados en *PlayerPrefs* dentro de una cadena json la cual se cargará en una clase que tiene como parámetro una lista. Este *script* obtendrá los datos después de haber sido ordenados, para después imprimir solo los 10 primeros puntajes dentro de la pantalla, mediante el método *CreateHighScoreEntryTransform* que tiene como parámetros.

```

public class HighScore : MonoBehaviour
{
    private Transform entryContainer;
    private Transform entryTemplate;
    private List<Transform> highscoreEntryTransformList;
    private List<HighScoreEntry> HighScoreEntryList;

    void Awake(){
        //busqueda de objetos por sus nombres
        entryContainer = transform.Find("f1Container");
        entryTemplate = entryContainer.Find("f1");
        entryTemplate.gameObject.SetActive(false);
        Debug.Log(PlayerPrefs.GetString("HighscoreTable"));
        //Carga de lista en una cadena json
        string jsonString = PlayerPrefs.GetString("HighscoreTable");
        Highscores highscores = JsonUtility.FromJson<Highscores>(jsonString);

        //Ordena primero los puntajes Mayores
        for(int i=0; i<highscores.highscoreEntryList.Count; i++){
            for(int j = i + 1; j < highscores.highscoreEntryList.Count; j++){
                if (highscores.highscoreEntryList[j].score > highscores.highscoreEntryList[i].score){
                    HighScoreEntry tmp = highscores.highscoreEntryList[i];
                    highscores.highscoreEntryList[i] = highscores.highscoreEntryList[j];
                    highscores.highscoreEntryList[j] = tmp;
                }
            }
        }
        // se crea las filas en base a una fila ya creada como plantilla
        int contador = 0;
        highscoreEntryTransformList = new List<Transform>();
        foreach (HighScoreEntry highscoreEntry in highscores.highscoreEntryList){
            //imprime solo los 10 primeros puntajes mas altos de la lista
            if (contador<=9) {
                CreateHighScoreEntryTransform(highscoreEntry, entryContainer, highscoreEntryTransformList);
                contador++;
            }
        }
    }
}

```

Figura 26. Clase High Score método Start

El método `CreateHighScoreEntryTransform` que tiene como parámetros la lista de puntajes, el objeto `f1Container` al cual se instancia para así poder crear un objeto dentro del contenedor, tomando al objeto `f1` como una plantilla y desplazándolo hacia abajo según el ancho preestablecido de la fila, una que ya se ha obtenido la lista ordenada por el método `Awake`, se crearan las filas adicionales, teniendo en total un numero de diez puntajes más altos.

```

private void CreateHighScoreEntryTransform(HighScoreEntry highScoreEntry, Transform container, List<Transform> transformList){
    //se inicializa las variables para la creacion de las filas
    float templateHeight = 50;
    Transform entryTransform = Instantiate(entryTemplate, container);
    RectTransform entryRectTransform = entryTransform.GetComponent<RectTransform>();
    entryRectTransform.anchoredPosition = new Vector2(0, -templateHeight * transformList.Count);
    entryTransform.gameObject.SetActive(true);
    int rank = transformList.Count + 1;
    string rankString;
    //se imprime de manera personalizada los puntajes
    switch (rank){
        default:
            rankString = rank + "TH"; break;
        case 1:
            rankString = rank + "ST"; break;
        case 2:
            rankString = rank + "ND"; break;
        case 3:
            rankString = rank + "RD"; break;
    }
    //se carga el valor en la fila
    entryTransform.Find("txt_position").GetComponent<Text>().text = rankString;
    int score = highScoreEntry.score;
    entryTransform.Find("txt_score").GetComponent<Text>().text = score.ToString();
    string name = highScoreEntry.name;
    entryTransform.Find("txt_name").GetComponent<Text>().text = name;
    //se añade la fila
    transformList.Add(entryTransform);
}

```

Figura 27. Clase High Score método CreateHighScoreEntryTransform

Los puntajes se cargarán desde los PlayerPrefs, y se van creando las filas dependiendo de la cantidad de registros que tenga.



POSITION	SCORE	NAME
1ST	3000	edd
2ND	2000	edd
3RD	100	XYZ

ATRÁS

Figura 28. Ventana Tabla de Puntajes

Durante la ejecución del Highscore en la pantalla de tabla de puntajes muestra este mensaje donde se puede ver todos los datos que se almacenaron en la tabla de puntajes.

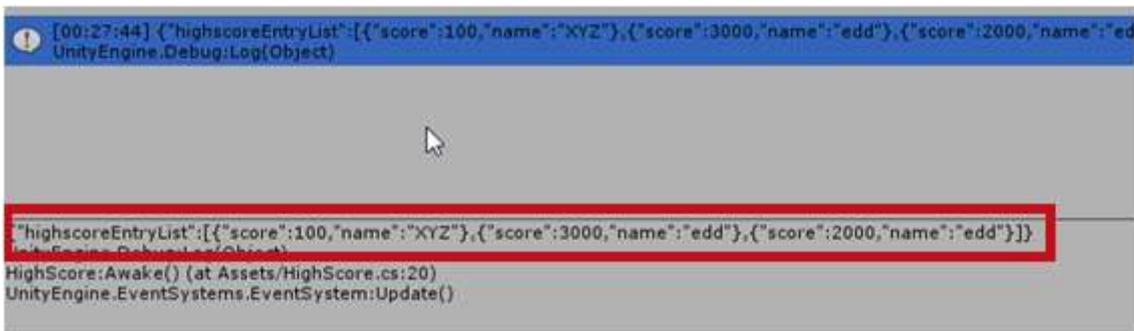


Figura 29. Variables cargadas desde PlayerPrefs

Para corroborar que los datos que se están guardados correctamente dentro del PlayerPrefs, se puede revisar el registro creado en la siguiente ruta Equipo\HKEY_CURRENT_USER\Software\Unity\UnityEditor\DefaultCompany\Tesis aquí es donde el registro llamado HighscoreTable_h1234110013 en el cual se encuentra almacenado los puntajes.

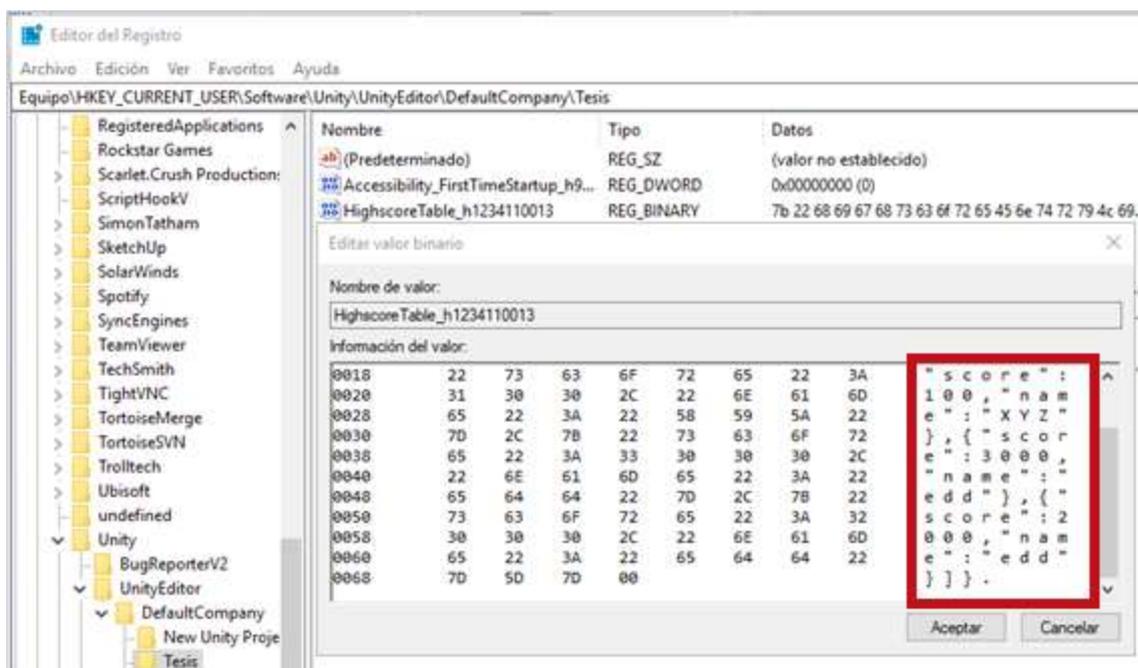


Figura 30. Variables almacenadas en PlayerPrefs

Para poder añadir nuevos puntajes, el método AddHighscoreEntry tiene como parámetros el nombre y el puntaje, los cuales son ingresados en la clase HighscoreEntry que a su vez llena la lista de puntajes en la clase Highscores, en este método se instancia y crea el nuevo objeto HighScoreEntry y se le asigna

los parámetros de entrada, luego se leen los PlayerPrefs, y se carga en la lista de la clase Highscores, y finalmente se añade la nueva fila, y se graba en el PlayerPrefs.

```

public void AddHighscoreEntry(int score, string name)
{
    //Crea HighscoreEntry
    HighScoreEntry highScoreEntry = new HighScoreEntry { score = score, name = name };
    //Carga los puntajes guardados
    string jsonString = PlayerPrefs.GetString("HighscoreTable");
    Highscores highscores = JsonUtility.FromJson<Highscores>(jsonString);
    //Añade el nuevo puntaje
    highscores.highscoreEntryList.Add(highScoreEntry);

    //Guarda los puntajes Actualizados
    string json = JsonUtility.ToJson(highscores);
    PlayerPrefs.SetString("HighscoreTable", json);
    PlayerPrefs.Save();
}

private class Highscores
{
    public List<HighScoreEntry> highscoreEntryList=null;
}

[System.Serializable]
private class HighScoreEntry
{
    public int score;
    public string name;
}

```

Figura 31. Método AddHighscoreEntry Clase HighScore

3.3.5 Script para redimensionamiento de Texto

Otro de los lineamientos para brindar facilidades a personas con discapacidad visual es el redimensionamiento del texto. Su principal función es dar la posibilidad a los usuarios de cambiar el tamaño de la fuente de letra dentro del juego. El script desarrollado para esta funcionalidad modifica una variable pública que se encuentra declarada en la instancia compartida del *GameController*, permitiendo que todas las clases y *GameObjects* puedan acceder a los valores y modificarlos. Este control solo modifica los textos descriptivos de las escenas de viajes y pistas.



Figura 32. Redimensionamiento de texto

3.4 Pruebas

En base a la metodología, se desarrollaron pruebas unitarias utilizando el registro de depuración (debug.log). Con el fin de evaluar las funcionalidades, se monitoreo paso a paso el flujo de información del juego para cada funcionalidad y codificación existente.

En cuanto a las pruebas de aceptación dictadas por el método, se pueden elaborar las pruebas de aceptación que el cliente requiera. Estas pruebas se deben hacer por cada historia de usuario planteada. En este apartado solo se presenta la prueba de aceptación de la historia de usuario número 006, que es parte de la última iteración del desarrollo.

Tabla 29.

Prueba de aceptación AT006

Prueba de Aceptación	
Código: AT006	Número de Historia de Usuario: 006
Historia de Usuario: Visualización de puntajes	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe ser capaz de visualizar los puntajes, accediendo mediante el menú principal en la opción "Scoreboard"; se mostrarán los 10 primeros puntajes.	
<p>Cuando termine el juego, el puntaje será guardado sin importar que el jugador decida ir al menú principal o comenzar de nuevo el juego.</p>	
Entrada/Pasos de Ejecución: Nombre del jugador. El usuario ingresa su nombre o alias al comienzo del juego y al final del juego se guarda su puntaje junto con su nombre.	
Resultado Esperado: Puntaje registrado en la tabla de puntuaciones. Solo se muestran los 10 puntajes más altos.	
Evaluación de la prueba: Aprobada.	

Adicionalmente se desarrollaron pruebas de simulación de discapacidades auditivas y visuales (entiéndase por simulación que los sujetos de prueba no presentan las incapacidades antes mencionadas). Posterior al desarrollo de las diferentes verificaciones, se realizó el debido análisis con el objetivo de evidenciar y concluir el propósito del proyecto.



Figura 33. Simulación Discapacidad Visual



Figura 34. Simulación Discapacidad Auditiva

Realizadas las pruebas de simulación. Se pudo comprobar el correcto funcionamiento de las diferentes opciones de accesibilidad implementadas. Cumpliendo así, los diferentes lineamientos propuestos que debe tener un juego accesible.

4. Análisis de Resultados

A manera de probar que tan intuitivo es el videojuego se realizaron pruebas de concepto de los componentes de accesibilidad. Para conocer cómo interactúan juntos estos *plugins*, pero para conocer un poco más a fondo, se realizó una prueba de Aceptación y de usabilidad con un muestreo de diez personas. Los sujetos de prueba llenaron un formulario antes, durante y después de las pruebas. Se realizó dos tipos de pruebas, primero se vendió los ojos a las personas que probaron el juego, luego de terminar se les permitió jugarlo de nuevo sin venda.

Estas preguntas debían responder antes de iniciar el juego a manera de indagar que tanto conocen de lo que es accesibilidad y saber si antes habían interactuado con algún juego que les brinde estas características. Nueve de los diez sujetos entrevistados respondieron que no han interactuado con ningún videojuego que tenga la característica de accesibilidad. Con esto se puede constatar uno de los puntos planteados y es que los juegos serios no son tan comerciales mucho menos conocidos. En la segunda pregunta ocho de los diez encuestados contestaron no conocer ningún juego accesible, tiene mucho sentido debido que solo representan el tres por ciento en la Industria de videojuegos, debido a que no son muy comunes a nivel comercial.

En esta encuesta previa también se hizo dos preguntas abiertas acerca de que debería tener un juego para clasificarse como accesible tanto para personas con discapacidad visual y auditiva, y pudimos constatar que más del ochenta por ciento de la muestra tenía una noción clara acerca de que podría tener el juego para ser accesible, cabe recalcar que la muestra tomada son estudiantes de la Universidad de las Américas relacionados con la tecnología.

Después de esta encuesta se les explicó a las personas que participaron en la encuesta la temática del juego y que componentes de accesibilidad se fueron implementados en el proyecto, después de esto se procedió a vender a los participantes, para probar que tan fácil resultaba jugar "*Catch the Thief EC*"

Una vez realizado el primer test de las funcionalidades del juego mientras estaban vendados, se pudo tomar los tiempos que las personas se demoraron en jugar y adaptarse a las características del Lector de interfaz, dando como resultado un promedio de treinta y tres minutos con treinta y seis segundos un tiempo bastante aceptable considerando que debían buscar las pistas en los diferentes lugares y viajar hacia las ciudades para poder culminar el juego, esto se refleja en la encuesta ya que el setenta por ciento de las personas encuestadas respondieron que les pareció un poco difícil y el treinta restante que no les pareció nada difícil jugarlo.

Durante la fase dos de test de funcionalidades se realizó, con los mismos sujetos de prueba. Pero esta vez sin vendarlos, algunos de los encuestados supieron manifestar que les resulto mucho más fácil interactuar con el juego, una vez terminada la fase dos de pruebas, se realizó una encuesta final, en la que se preguntó qué tan útil les pareció el Lector de interfaz y el *plugin* para Daltonismo, el cien por ciento de la muestra señaló consideraba útil estos *plugins* para personas con discapacidad, Hubo un setenta por ciento de la muestra que coincidió que el Lector de interfaz era lo que más les gusto del juego.

Se realizó una última pregunta para tener más retroalimentación de los usuarios hacia el proyecto, y saber en qué debería mejorar o que características le faltan para tener una mayor aceptación, seis de los diez encuestados sugieren que el juego debe tener más niveles, tres de los diez sugieren que este en español, y el ultimo encuestado sugirió que se pueda jugar en móviles.

Existen muchas barreras limitantes que un equipo de desarrollo de videojuegos serios debe superar. Las más relevantes son el costo del desarrollo, el equilibrio entre el valor educativo y el entretenimiento, y la complejidad en el uso de los videojuegos con enfoque a la metodología de aprendizaje tradicional. Para facilitar el enfoque de la integración de videojuegos educativos en el proceso de aprendizaje, investigaciones proponen integración de plataformas de e-Learning. Mediante el cual los instructores podrían actualizar el contenido

constantemente del videojuego. Para asegurar el valor educativo, es necesario involucrar instructores expertos en la materia. (Torrente, 2010).

El modelo Clásico de Aprendizaje, tiene muchas limitantes dentro del paradigma que este implica, debido a que el conocimiento y las habilidades que las personas pueden adquirir no se rigen solo a la capacidad de adquirir conocimiento, sino en la capacidad de aplicarlo de manera correcta. Todos los días se adquiere nuevo conocimiento dentro y fuera de las aulas, Mientras que las escuelas tradicionales hacen hincapié en que el aprendizaje se logra gracias a la transmisión de información de un experto en el área dentro de un aula. (Michael, 2006).

El desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico y toma de decisiones están basadas en experimentos de condicionamiento clásico de los sujetos de prueba. Exponiéndolos a situaciones en las cuales desempeñaran cierta acción bajo el determinado estímulo. (García, 2018). Petrovich Pavlov, ganador del premio Nobel de medicina en el año de 1904, logro probar el condicionamiento de un perro mediante estímulos auditivos con una campana. Comprobó su hipótesis condicionando al animal con comida, sometiéndolo previamente a estímulos auditivos antes de darle de comer. Creando así, estímulos involuntarios dentro de su cuerpo como la salivación. Sus Hallazgos fueron muy importantes ya que a partir de aquí se sentaron las bases del conductismo. (Clark, 2004).

En base a lo expuesto anteriormente, cabe recalcar que "*Catch the thief EC*" es un videojuego que sigue los lineamientos para brindar facilidad a personas con discapacidad visual y auditiva, pero no ayuda desarrollar un pensamiento crítico en el proceso de toma de decisiones y aprendizaje. Debido a que, se necesitaría muchos más recursos de los que cuenta actualmente el proyecto. Dicho de otra forma, el desarrollo cognitivo es un campo muy profundo. En el que tomaría mucho más tiempo realizar experimentos y estudios enfocados en la conducta humana. Como se puede evidenciar, muchos de los videojuegos serios cuentan con un software de integración de e-Learning y de expertos en conducta humana

y en la temática educativa que el juego debe reforzar. Por lo tanto, se puede concluir que: los métodos que refuerzan el aprendizaje y la toma de decisiones requieren de especialistas para realizar el condicionamiento en las capacidades cognitivas de personas con discapacidad visual y auditiva. Con lo cual se podría experimentar con estímulos antes y durante el juego, además de analizar de mejor manera una temática de videojuego más adecuada para el desenvolvimiento de estas habilidades. Y así mejorar su nivel de toma de decisiones y aprendizaje durante el juego.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

La industria de los videojuegos cada año crece considerablemente, para el periodo de 2017 a 2023 se espera un crecimiento del 19.2%. Por ende, el mercado para los videojuegos serios crecerá y habrá más campo para el desarrollo de plataformas accesibles.

La metodología XP es ideal para equipos de trabajo pequeños, por lo cual se adapta perfecto al desarrollo de este proyecto. Utilizando la secuencia propuesta por el método se logró llevar el desarrollo del proyecto de mejor manera, más aún por la retroalimentación de pruebas en la que se basa esta técnica.

En base a los resultados se puede concluir que los jugadores no tienen conocimiento sobre lo que es accesibilidad en un videojuego, y que tampoco han experimentado ese tipo de funcionalidades. Además, se puede deducir que el proyecto no presenta ninguna dificultad para los participantes, lo que puede resolverse con un mayor tiempo de planteamiento y planificación del proyecto y un mejor diseño de niveles.

La accesibilidad en los videojuegos es una funcionalidad muy poco empleada en la industria de los videojuegos, ya que no es una característica operativa al momento de desarrollarlos, únicamente juegos con una gran comunidad y con una larga trayectoria implementan estas opciones en un intento de que el juego llegue a “todo” público. Haciendo así el videojuego no solamente accesible sino inclusivo.

A partir del estudio hecho sobre los videojuegos en la educación, se debe recalcar el desaprovechamiento de esta herramienta como un medio de educación, debido a que aún hoy en día los videojuegos únicamente están catalogados como ocio y no se emplean para la infinidad de posibles usos que pueden tener dentro del campo educacional. A fin de cuentas, una mejor forma de aprender es divertirse mientras se lo hace.

5.2 Recomendaciones

Es recomendable y primordial para el desarrollo del videojuego, que se tome tiempo en sus diferentes etapas, remarcablemente en la etapa de planificación del mismo, pues así el desarrollo pasa por un proceso más limpio. Aunque el propósito de esta tesis no tiene un enfoque profundo en el desarrollo del juego como tal más si en la evaluación de sus funciones de accesibilidad, me permito recalcar la importancia de un buen desarrollo.

Se sugiere que, para la correcta utilización de la metodología, las personas que conforman el equipo de desarrollo tengan en claro los principios en que se basa la misma. Además, deben tener previo conocimiento de cómo funciona el método ya que, a diferencia de otras metodologías, XP puede contar o no con un manager del proyecto.

Se recomienda utilizar los componentes que vienen en los *prefabs* de Unity ya que estos vienen con las características básicas, ya que con la mayoría de *plugins* o *addons* siempre hay que tomarlos como un *GameObject* ya que muchas veces los tipos de variables o parámetros que usan no son compatibles.

Además, quisiera enfatizar el uso de sistemas de control de versiones, ya que uso fue de gran importancia en el desarrollo de este proyecto. Es muy aconsejable el uso de este tipo de sistemas cuando interviene más de una persona en la creación de un proyecto de software, y no necesariamente, sino que se puede utilizar para cualquier archivo que se vea sometido al cambio de versiones.

Es plausible que las pruebas se hagan con una muestra más grande de elementos evaluados, logrando así resultados más precisos. Y añadir pruebas para evaluar la curiosidad que lleva al jugador a auto educarse para avanzar en el juego puesto que, las pistas provistas en el transcurso de las escenas requieren un conocimiento cultural medio

Adicionalmente, aunque los resultados de las pruebas de simulación probaron con éxito el propósito de las opciones de accesibilidad implementadas. Es ideal que las pruebas se realicen con personas que presenten los diferentes espectros de discapacidad planteados en este proyecto. Así mismo, brindar la posibilidad de implementar el juego en varios idiomas para alcanzar una muestra de jugadores más grande. Ya que, uno de los limitantes para el desarrollo del proyecto fue que, no se encontró personas que presenten las incapacidades a evaluar que tengan el nivel necesario de Inglés para comprender el juego. Tomando en cuenta estas necesidades se puede desarrollar un videojuego no solo accesible, sino también inclusivo.

Referencias

- Alegre, M. (2013). La accesibilidad en los videojuegos: una asignatura pendiente. *Revista Española de Discapacidad*, 155–158. Recuperado el 8 de junio de 2019 de: <http://www.cedd.net/redis/index.php/redis/article/download/71/63>
- Amazon. (s.f.). *What is Text-to-Speech?* Recuperado el 8 de junio de 2019, de: <https://aws.amazon.com/es/polly/what-is-text-to-speech/>
- Correa, A. (2018). *Development and Usability Evaluation of an Configurable Educational Game for the Visually Impaired*. Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8516472>
- Cheiran J. (2012). *Inclusive Games: A Multimodal Experience for Blind Players*. Recuperado el 2 de diciembre del 2018 de: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6363230>
- Clark, R. (2004). *The classical origins of Pavlov's conditioning*. Recuperado el 28 de julio de 2019 de: https://www.researchgate.net/publication/7472370_The_classical_origins_of_Pavlov's_conditioning
- Color-blindness. (s.f.) *Deuteranopia – Red-Green Color Blindness*. Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://www.color-blindness.com/deuteranopia-red-green-color-blindness/>
- Color-blindness. (s.f.) *Protanopia – Red-Green Color Blindness*. Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://www.color-blindness.com/protanopia-red-green-color-blindness/>
- Color-blindness. (s.f.) *Tritanopia – Blue-Yellow Color Blindness*. Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://www.color-blindness.com/tritanopia-blue-yellow-color-blindness/>

- Crawford, C. (1982). *The art of game desing*. Recuperado el 16 de junio del 2019, de: <http://www.vancouver.wsu.edu/fac/peabody/game-book/Coverpage.html>
- Gaitan, M. (2016). *Metodologia ágil de desarrollo de software programacion extrema*. Recuperado de <http://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>
- Gameaccessibilityguidelines (s.f.). Game accessibility guidelines - Basic Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <http://gameaccessibilityguidelines.com/basic/>
- Garcia, J. (2018). El condicionamiento clásico y sus experimentos más importantes. Recuperado el 28 de julio de 2019 de: <https://www.psychologistworld.com/behavior/pavlov-dogs-classical-conditioning>
- Git. (s.f.). Empezando - Acerca del control de versiones. Recuperado En Junio 13, 2019, de <https://git-scm.com/book/es/v1/Empezando-Acerca-del-control-de-versiones>
- Git. (s.f.). Empezando - Una breve historia de Git. Recuperado En Junio 13, 2019, de <https://git-scm.com/book/es/v1/Empezando-Una-breve-historia-de-Git>
- Jaramillo, A. (2017). Mobile serious games: An accessibility assessment for people with visual impairments. *ACM Reference*, 6, 1–6. Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://doi.org/10.1145/3144826.3145416>
- Joskowicz, J. (2008). *Reglas y Prácticas en eXtreme Programming*. Recuperado de <https://iie.fing.edu.uy/~josej/docs/XP - Jose Joskowicz.pdf>
- López, C. (2016). *El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games* (No. 1). Recuperado de:

http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/825/539#_ftn1

Manfredo S. (2013). Complemento de accesibilidad de la interfaz de usuario - UAP V1.0. Recuperado el 2 de diciembre del 2018 de: <https://forum.unity.com/threads/released-ui-accessibility-plugin-uap-v1-0.469298/>

Michael, D. (2006). Serious Games that educate, train and inform. Recuperado el 28 de julio de 2019 de: https://anagroudeva.files.wordpress.com/2013/06/serious_games__games_that_educate__train__and_inform.pdf

Newzoo. (2018). Newzoo 2018 Global Mobile Market Report Free. 1–25. Recuperado el 16 de junio del 2019 de: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/700740/Reports/Newzoo_2018_Global_Games_Market_Report_Light.pdf⁰<https://resources.newzoo.com/hubfs/Re>

OMS. (2014). La carga global de la deficiencia auditiva incapacitante: una llamada a la acción. Recuperado el 2 de diciembre del 2018 de: <https://www.who.int/bulletin/volumes/92/5/13-128728-ab/es/>

OMS. (2018). Ceguera y discapacidad visual. Recuperado el 2 de diciembre del 2018 de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

OMS. (2018). Informe mundial sobre la discapacidad. Recuperado el 2 de diciembre del 2018 de: https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/es/

OMS. (2019). Sordera y pérdida de la audición. Recuperado el 2 de diciembre del 2018 de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

Projectwilberforce. (2017). Colorblind Effect Unity Plugin User Guide. Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://projectwilberforce.github.io/colorblind/>

Sonawane K. (2017). Serious Games Market Overview. Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://www.alliedmarketresearch.com/serious-games-market>

Spencer, Z. (2009). Judging Code Simplicity Fit It Through The Tube. Recuperado En Junio 23, 2019, de <http://www.zeespencer.com/judging-code-simplicity-fit-it-through-the-tube/>

Torrente, J. (2010). e-Adventure Introducing Educational Games in the Learning Process. Recuperado el 28 de julio del 2019 de: https://pubman.e-ucm.es/drafts/e-UCM_draft_158.pdf

Tubert, D. (2018). Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/daltonismo>

Unity. (2016). ¿Qué son los GameObjects? Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://docs.unity3d.com/es/530/Manual/GameObjects.html>

Unity. (2018). MonoBehaviour.Start() Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://docs.unity3d.com/es/current/ScriptReference/MonoBehaviour.Start.html>

Unity. (2018). Singleton. Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://wiki.unity3d.com/index.php/Singleton>

Unity. (2019). PlayerPrefs. Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/PlayerPrefs.html>

Unity. (2019). Post-processing overview Recuperado el 16 de junio del 2019 de: <https://docs.unity3d.com/Manual/PostProcessingOverview.html>

- Van Woerkon, G. (2014). *La Historia y Desarrollo de Videojuegos*. Recuperado de www.amazon.es
- Wells, D. (1997). Acceptance Tests. Recuperado el 24 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/functionaltests.html>
- Wells, D. (1997). Integrate Often. Recuperado el 24 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/integrateoften.html>
- Wells, D. (1997). Pair Programming. Recuperado el 24 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/pair.html>
- Wells, D. (1999). Choose a System Metaphor. Recuperado de <http://www.extremeprogramming.org/rules/metaphor.html>
- Wells, D. (1999). Coding Standards. Recuperado el 23 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/standards.html>
- Wells, D. (1999). Collective Ownership. Recuperado el 24 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/collective.html>
- Wells, D. (1999). CRC Cards. Recuperado el 23 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/crccards.html>
- Wells, D. (1999). Create a Spike Solution. Recuperado el 23 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/spike.html>
- Wells, D. (1999). Daily Stand Up Meeting. Recuperado el 22 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/standupmeeting.html>
- Wells, D. (1999). Iteration Planning. Recuperado el 20 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/iterationplanning.html>
- Wells, D. (1999). Refactor Mercilessly. Recuperado el 23 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/refactor.html>

Wells, D. (1999). Release Planning. Recuperado el 20 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/planninggame.html>

Wells, D. (1999). The Customer is Always Available. Recuperado de <http://www.extremeprogramming.org/rules/customer.html>

Wells, D. (1999). Unit Tests. Recuperado el 24 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/unittests.html>

Wells, D. (1999). User Stories. Recuperado el 20 de junio del 2019, de <http://www.extremeprogramming.org/rules/userstories.html>

Wells, D. (2000). Code the Unit Test First. Recuperado el 24 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/testfirst.html>

Wells, D. (2009). Simplicity is the Key. Recuperado el 23 de junio del 2019 de <http://www.extremeprogramming.org/rules/simple.html>

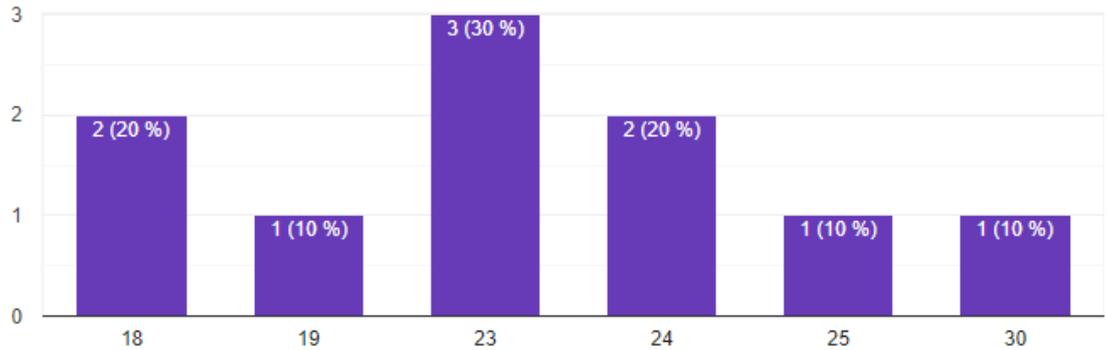
Wells, D. (2013). Extreme Programming: A gentle introduction. Recuperado En Junio 19, 2019, de <http://www.extremeprogramming.org/>

ANEXOS

Encuesta

¿Que Edad tienes?

10 respuestas



¿Qué característica debería tener un juego para ser accesible para personas con discapacidad visual?

-
- Que el juego pueda hablarte y decirte en que ventanas estas
 - Que el juego tenga un componente que hable y te diga como interactuar
 - Que mediante un audio te de las instrucciones
 - que los controles sean muy interactivos, estímulos sonoros
 - Explicar la mecánica del juego con audios
 - un Lector de interfaz
 - que las instrucciones te las de por audio
 - que te de las instrucciones en audio, tener un control especial para personas con discapacidad
 - tener una función que nos hable durante el juego
 - que los controles sean interactivos y sean grandes
-

¿Qué característica debería tener un juego para ser accesible para personas con discapacidad auditiva?

-
- Subtítulos en las conversaciones de los Jugadores
 - tener las instrucciones claras en las pantallas
-

Que tenga buenos gráficos, que las instrucciones del juego sean claras dentro de las pantallas

Utilizar instrucciones gráficas

que tenga una interfaz gráfica muy intuitiva

que las instrucciones sean gráficas, pero con una fuente simple, pero en gran tamaño

Utilizar interfaces gráficas muy llamativas, y que te diga lo que debes hacer con textos

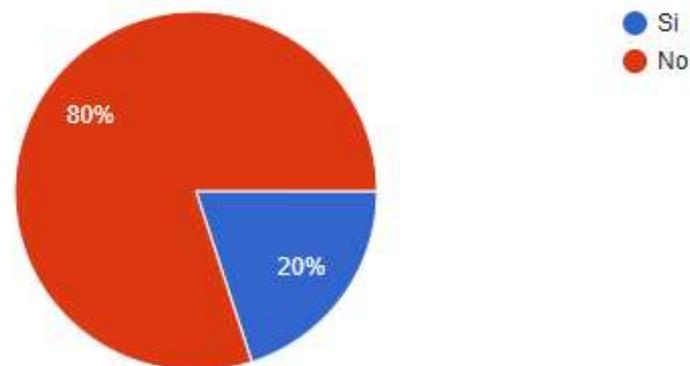
tener muy buena calidad gráfica, que el control vibre cuando esté en peligro o que pueda interactuar con el juego de una manera más inmersiva

que las instrucciones sean gráficas y claras

que las ordenes sean transmitidas por audio y de forma grafica

Conoces algún juego con Accesibilidad

10 respuestas



Haz jugado algún juego con Accesibilidad

10 respuestas

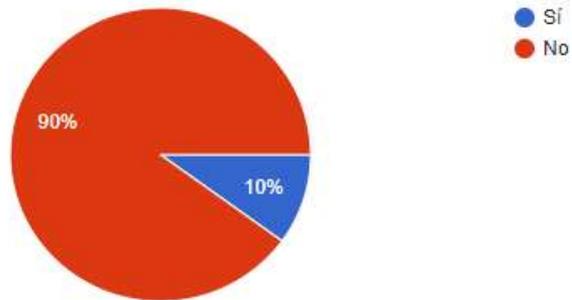
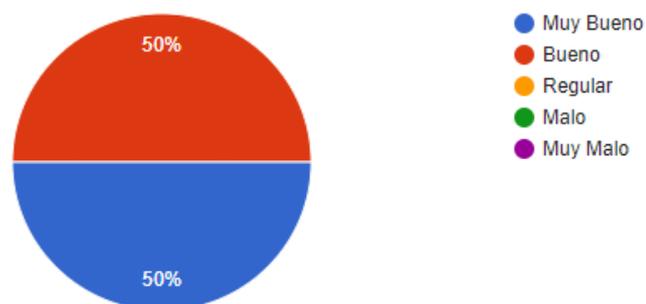


Tabla. Tiempos de Juego vendido

Hora de inicio	Hora de Finalización	tiempo
17:23	17:51	00:28
18:05	18:45	00:40
19:10	19:44	00:34
20:01	20:39	00:38
20:54	21:30	00:36
17:00	17:33	00:33
17:51	18:29	00:38
18:59	19:28	00:29
19:48	20:22	00:34
20:56	21:22	00:26

Después de haber jugado Catch the thief ¿Que tal te pareció el juego?

10 respuestas



¿Que tan intuitivo es el juego?

10 respuestas

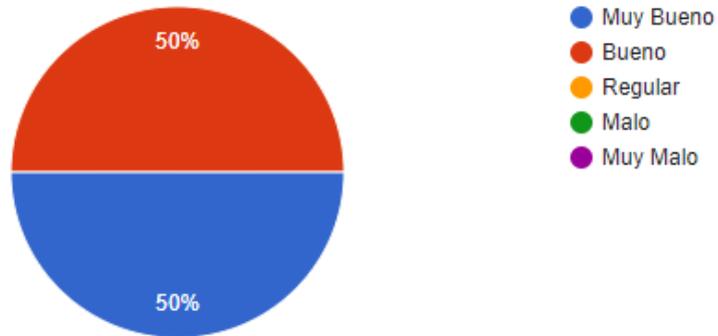
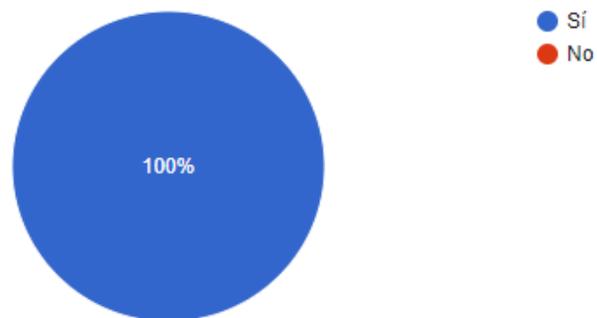


Tabla. Tiempos de Juego sin venda

Hora de inicio	Hora de Finalización	tiempo
17:51	18:01	00:10
18:45	19:00	00:15
19:44	19:58	00:14
20:39	20:50	00:11
21:30	21:48	00:18
17:33	17:45	00:12
18:29	18:44	00:15
19:28	19:41	00:13
20:22	20:54	00:32
21:22	21:43	00:21

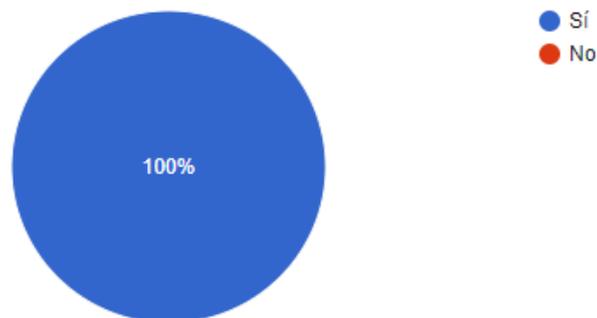
¿Después de haber probado Lector de Interfaz te pareció útil para personas con discapacidad visual?

10 respuestas



¿Después de haber probado Selección de Daltonismo te pareció útil para personas con esta afección?

10 respuestas



¿Qué es lo que más te gusta del Juego?

El lector de interfaz

que puedes seleccionar el tipo de Daltonismo

el lector de interfaz

la selección de Daltonismo

que te puede leer los textos

lo fácil que es interactuar con el juego estando vendado

que puedes activar el lector de interfaz en cualquier pantalla

que puede usarse por personas con discapacidad auditiva y visual, porque con el lector de interfaz y los controles de brillo y daltonismo te permite interactuar más fácilmente

el Lector de la interfaz

la temática del juego

¿Qué te gustaría que mejoremos en el Juego?

más niveles

que podamos tener más modalidades de juego

que hubiese más niveles

que se pueda jugar en móviles

que estuviese en español

que estuviera también en español

más opciones de juego

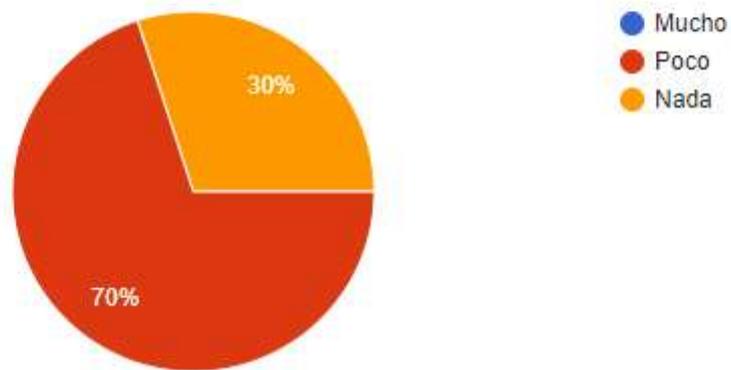
que tenga más niveles

Que estuviese en español

más niveles

¿Fue difícil jugar Catch the Thief EC, al estar vendado los Ojos?

10 respuestas

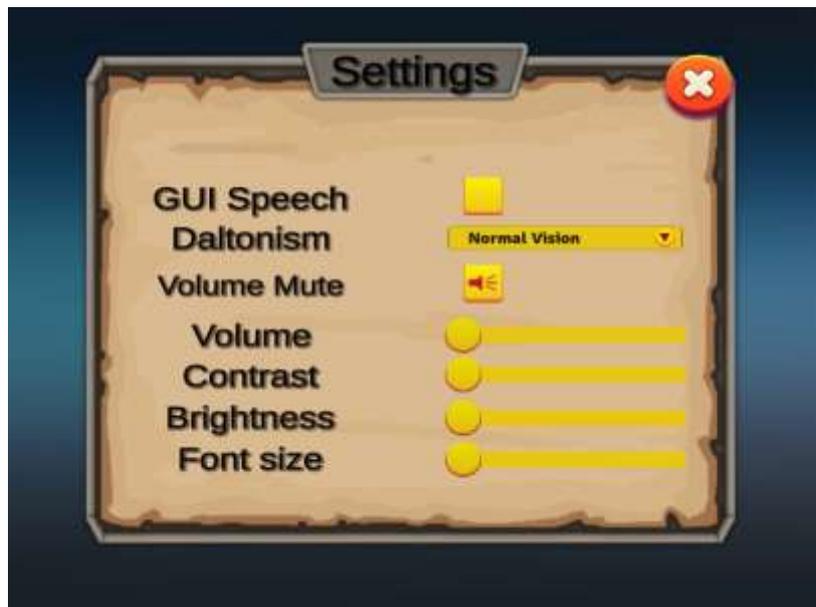


Pantallas

Menú Principal



Menú Opciones

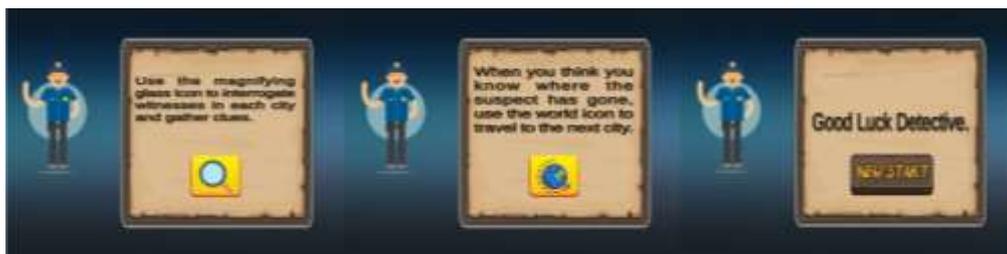
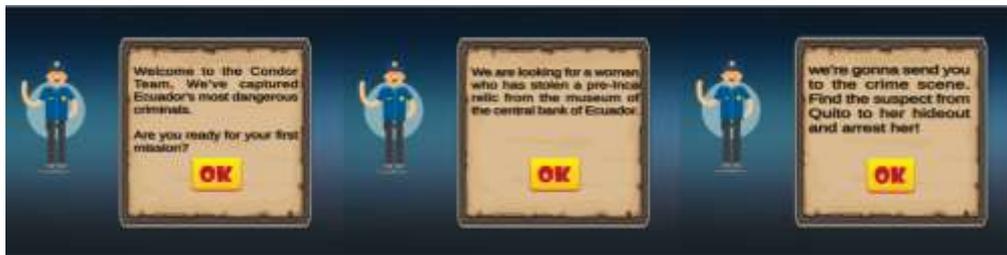


Menú Tabla de Puntajes

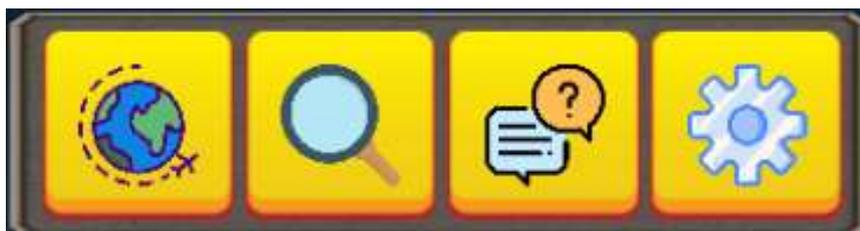
A screenshot of a 'SCOREBOARD' menu. The title 'SCOREBOARD' is at the top in a yellow, stylized font. Below it is a table with three columns: POSITION, SCORE, and NAME. The table contains four rows of data. At the bottom of the screen, the word 'BACK' is written in a yellow, stylized font.

POSITION	SCORE	NAME
1ST	3000	edd
2ND	2000	edd
3RD	2000	gqwe
4TH	100	XYZ

Tutorial



Menú de Interacción



Menú de Ayuda durante el Juego



Menú de Opciones durante el Juego



Lugar Inicial

NAME: ASDA **SCORE: 0** **TIME: 100**



Quito - Ecuador

The also known as "Carita de Dios", declared by UNESCO as the first Cultural Heritage of Humanity in 1978, is the second highest capital in the world, located on the slopes of the Pichincha volcano, has the largest and best preserved historic center in Latin America, a true heritage treasure that houses churches, museums and cultural centers that will allow you to discover the cultural and natural wealth.

NAME: ASDA **SCORE: 0** **TIME: 99.5**



The Panecillo's Hill

the "Panecillo" is in the center of the city of Quito, is a replica of the sculpture of 30 centimeters made in the eighteenth century by the Quito sculptor Bernardo de Legarda, the same that rests on the high altar of the church of San Francisco.

tourist:

I just know, She was buying tickets to go to the guayacan bloom.

NAME: ASDA **SCORE: 0** **TIME: 99**



San Francisco Church

San Francisco's Church is considered a jewel of continental architecture for its mix of different styles combined throughout more than 150 years of construction.

local saleswoman:

Yes, she was here, she was looking for a place where she could buy tamales, cevina and repe.

Segundo Lugar

<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 90</p>  <p>Loja - Ecuador</p> <p>Loja is located in a high Andean valley at an elevation of 7,300 feet (2,225 m). Surrounded by two rivers, the Zamora and Malacatos, Loja has a variety of microclimates. Bordered between the humid Amazon basin and the coastal sechura coast in Peru the environment consists of páramo, cloud forest and jungle landscapes. 88% of the province is covered by hills or mountains.</p> <p>LUGAR 2</p>	<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 89</p>  <p>Vicabamba's Valley</p> <p>Located in a historical and scenic valley in the southern region of Ecuador, in Loja Province, about 45 km from the city of Loja, it is a common destination for tourists. It is called the Valley of Longevity. Locals assert that it is not uncommon to see a person reach 100 years of age.</p> <p>local guide:</p> <p>She was here, and I wonder where she could find a hot mate.</p> <p>PISTA 1</p>
<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 88.5</p>  <p>Loja City's Gate</p> <p>It is a monument built on the Island of Amos that it was given by King Felipe II of Spain in 1571. It is located at the gate of a winding road, through which the vehicles that enter the city and cross the Malacatos river.</p> <p>local citizen:</p> <p>She was acting very suspicious, she went to the bus terminal, she was asking where she could see pink children.</p> <p>PISTA 2</p>	<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 88.5</p>  <p>Guayacan Bloom</p> <p>The bloom of the Guayacan is a phenomenon that occurs at the end of January and early February in southern Ecuador, the orange site of colors, the vibrancy of the yellow flowers against the dry red soil. There are 40,000 hectares of guayacán forest surrounding the town of Mangaburo.</p> <p>foreigner's witness:</p> <p>She visit the guayacan blossoming, and she was looking for a place where can see blueberries.</p> <p>PISTA 3</p>

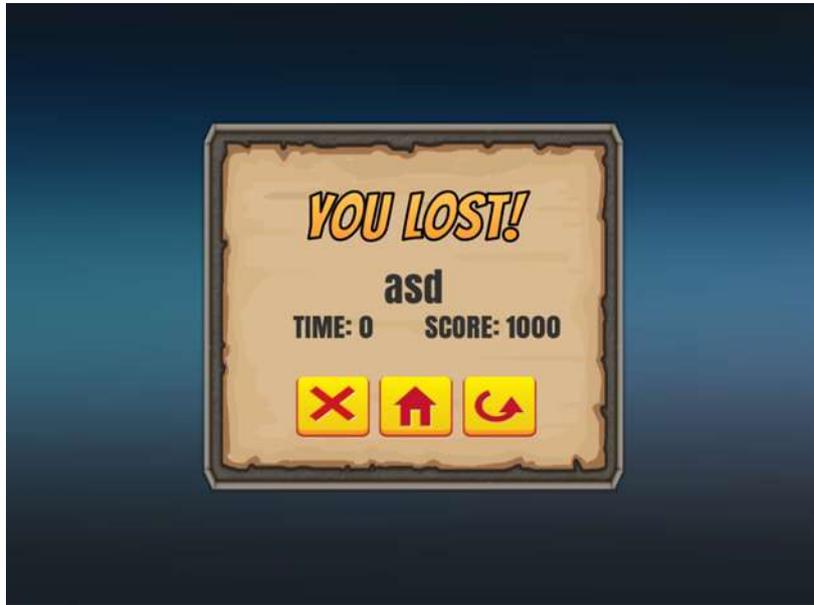
Tercer Lugar



Lugar Final – Pantalla Ganadora



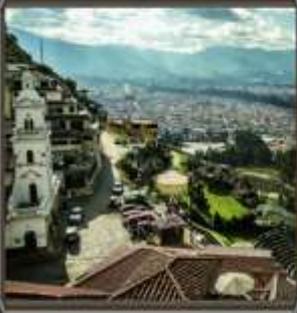
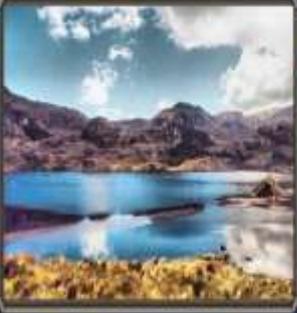
Game Over



Opción Incorrecta A – Primer Lugar



Opción Incorrecta B – Primer Lugar

<p>NAME: ASD SCORE: 0 TIME: 88</p>  <p>Cuenca - Ecuador</p> <p>Verde Andes de las Pintas de Cuenca is located in an Andean valley of Ecuador (central area). This city is the capital of the Azuay province located in the South with the proximity of Monte Saraguro and James Christie and for those with Guayaquil and Q. Dn.</p> <p>The Historic Center of nearly 300 hectares is made up of the other residential area. Here we find a large number of buildings of great beauty in the colonies of Plateresco style; the archaeological area, the craft neighborhoods (of colonial origin).</p> <p>LUGAR 5</p>	<p>NAME: ASD SCORE: 0 TIME: 87.5</p>  <p>Cajas National Park</p> <p>Cajas National Park is located in the province of Azuay, in southern Ecuador where the Andean cordillera. 93 Cajas in full of water bodies: there are about 100 lagoons that are over 1 hectare and 653 that are smaller than 1 hectare. In total there are 755 water bodies.</p> <p>Cajas National Park Guide</p> <p>I have a record of all the people, who have visited the park, also it not recorded in my record.</p> <p>PISTA 1</p>
<p>NAME: ASD SCORE: 0 TIME: 87</p>  <p>Cuenca's Cathedral</p> <p>The Cathedral of Inmaculada Concepción, also known as the "New Cathedral" has become one of the most visited spots in Cuenca. It is located in front of the Central Plaza, Parque Calleses, at the end of the main street and between Calles 1 and 2. In 1584, the first stone was placed and the construction of the Cathedral progressed slowly.</p> <p>Local Dilemma:</p> <p>I don't think I've seen that woman.</p> <p>PISTA 2</p>	<p>NAME: ASD SCORE: 0 TIME: 86.5</p>  <p>Broken Bridge</p> <p>This bridge runs over the Tomabamba river which crosses the city. When it was first built, water flowed over one of its structural supports, thus its name was given. Currently this bridge functions as a point of cultural attraction: there one can find exhibitions of painting and plastic arts.</p> <p>Police Officer:</p> <p>A lot of people pass through them, I don't recognize that woman.</p> <p>PISTA 3</p>

Opción Incorrecta A – Segundo Lugar

<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 58</p>  <p>Esmeraldas - Ecuador</p> <p>It is the center of Afro-Ecuadorian culture. A colorful and vibrant city where nightlife across the city brings life to people. The town Prohibida, as it is called, is located on the country's northeastern coast. Here, Venezuelan refugees from 13 to 20 degree Celsius. As many attractions are the beaches in the southern part of the province as well as the Cayapas-Makari Ecological Reserve to the north. The city of Esmeraldas, the province capital, is one of Ecuador's main ports and terminal to the nation's petroleum pipeline. The city is also equipped with a shopping district, with shopping Plaza Amadora in CAL, Colombia.</p> <p>LUGAR 6</p>	<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 57</p>  <p>Atacames</p> <p>Located on the Pacific coast of Esmeraldas Province, 20 kilometers from the city of Esmeraldas, 100 miles north of the capital, Quito. One of the major tourist destinations in Ecuador. The Atacames tourist attraction is addition to its beaches with golden sands and richness of black tobacco in its various manifestations is added to food.</p> <p>Cruiser's father:</p> <p>Yesterday I came to this beach, but I haven't seen it.</p> <p>PISTA 1</p>
<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 55</p>  <p>Mompiche</p> <p>Mompiche is a small fishing village south of Milagro. It is famous among local surfers and surf not very developed. Good surfing and weather to be fast November to February. Mompiche is the place you go to to relax, watch the fishermen catch your dinner, enjoy a quiet beer under the setting sun and then while the evening away playing cards or reading a well-thumbed paperback.</p> <p>Swallow (chat):</p> <p>I've worked here for many years, I couldn't recognize that woman.</p> <p>PISTA 2</p>	<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 54.5</p>  <p>Las Palmas</p> <p>Las Palmas is an ideal destination, because it is located only 10 minutes from the city of Esmeraldas. Here you can enjoy a closer beach with the white sand and calm waves. Las Palmas is the ideal place for activities on land, has an extremely beautiful full of restaurants, bars, discotheques. They are very crowded and ideal places to have fun near the city.</p> <p>Hotel Receptionist:</p> <p>In this hotel that woman hasn't stayed, I haven't seen her.</p> <p>PISTA 3</p>

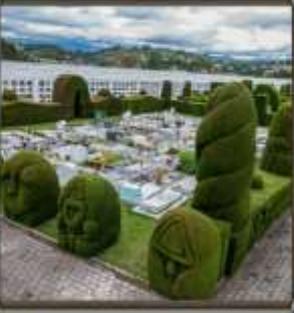
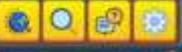
Opción Incorrecta B – Segundo Lugar

<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 48.5</p>  <p>Guayaquil - Ecuador</p> <p>Guayaquil is one of the main South American ports in the Pacific. The bridge is not for the first entrance of the year and hence not for the rest of it. The origin of the name "Guayaquil" derives from the love story myth of tribal Chief Guayay and his wife Qui.</p> <p>The city was founded on July 25, 1539 with the name "San Diego de Guayaquil" by Spanish Conqueror Francisco de Orellana.</p> <p>LUGAR 7</p>	<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 48</p>  <p>Malecon 2000</p> <p>One of the most important tourist sites in the city of Guayaquil. It was originally known as "Calle de la Orilla", later called Avenida Bolívar, however for 2000, the municipality decided to rebuild and improve it, with the idea of turning it into a tourist attraction, from the moment we know as Malecon 2000.</p> <p>Local Slang:</p> <p>Every day I'm here selling sweets, I don't think I'll ever be here.</p> <p>PISTA 1</p>
<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 47.5</p>  <p>Santa Ana Hill</p> <p>Santa Ana Hill is the place where Guayaquil was born back in the XVI century. Between the decades of 1540 and 1550, when Captain Diego de Leizaola was rebuilding the city at the foot of the Cerro Verde or Cerro de la Cruz, which separates the Guayas from the Amazon, he found an image similar to a saddle, for that the city was called "The saddle city".</p> <p>Restaurant Owner:</p> <p>My restaurant was a bit of struggle every day, I would have been fat, but she hasn't been here.</p> <p>PISTA 2</p>	<p>NAME: ASD SCORE: 1000 TIME: 47</p>  <p>Malecon el Salado</p> <p>Like its better known brother Malecon 2000, Malecon El Salado is another attractive waterfront renewal project that's popular with residents. There are several activities and cafes in a restructured modern building along the roadway, plus a cruise terminal named José La Brea (Buses 55 to 623) with a fancy adjacent coffee shop. Fishermen also often fish around (one to five people per boat).</p> <p>I don't remember seeing her here.</p> <p>PISTA 3</p>

Opción Incorrecta A – Tercer Lugar

<p>NAME: ASD SCORE: 2000 TIME: 28.5</p>  <p>Mindo - Ecuador</p> <p>Mindo is a delightful short trip from Quito with much to see and do. Headed into the lush cloudforest, Mindo grew up as a small outpost of scientific researchers interested in Mindo's incredible biodiversity, especially the roughly 300 bird species native to the area. Mindo remains a small community but it now features a variety of excellent accommodation and restaurants. In Mindo you can do many things like birdwatching, hiking, coffee, excellent opportunities for rafting, tubing, canyoning (zip-lining) and fishing.</p> <p>LUGAR 8</p>	<p>NAME: ASD SCORE: 2000 TIME: 28</p>  <p>Butterfly Garden</p> <p>Adults and larvae has in Mindo's unique butterfly interactive garden, featuring the 4 stages of a butterfly's life. In the interactive area you can experience the feeding of 20 colorful butterfly species and observe about 1,200 butterflies at the same time flying around and landing on you.</p> <p>Butterfly Garden Guide:</p> <p>I don't think that woman's ever been here, I haven't seen her.</p> <p>PISTA 1</p>
<p>NAME: ASD SCORE: 2000 TIME: 27.5</p>  <p>Narbillo Waterfall</p> <p>Mindo Narbillo Reserve is a natural reserve of 17 hectares of different heights and unique beauty. To cross it is necessary to cross a cable car that will take over private forest, here and around nearby accessible waterfalls, and it's only up to you how many you want to see and how long you would like to spend in the area.</p> <p>Mindo Local Guide:</p> <p>I haven't seen her. The tours are full of foreigners.</p> <p>PISTA 2</p>	<p>NAME: ASD SCORE: 2000 TIME: 38.5</p>  <p>Mindo Lake</p> <p>Mindo Lake began as a project to recover native species both flora and fauna 11 years ago with special interest in amphibians, since they are considered an indicator of environmental health due to their high sensitivity to climate change and pollutants. It is an experience of birdwatching, contact with nature. An exotic destination that combines comfort and the outstanding beauty of a jungle.</p> <p>Mindo Lake's Owner:</p> <p>The worst fish, I've never seen her.</p> <p>PISTA 3</p>

Opción Incorrecta B – Tercer Lugar

<p>NAME: ASD</p>  <p>LUGAR 9</p>	<p>SCORE: 2000 TIME: 20.5</p>  <p>Tulcán - Ecuador</p> <p>Tulcán is the capital of the Cañar province with a population of about 53,000 people. The town is situated north of Ecuador and lies 2000 meters above the mean sea level near the border with Colombia. Tulcán is an interesting town with markets, long streets and many different attractions to visit and enjoy. One of the main attractions in Tulcán may surprise you: it is the Siphary garden cemetery where you will be totally amazed at all the beautiful sculptures found in every shape and form imaginable.</p>	<p>NAME: ASD</p>  <p>PISTA 1</p>	<p>SCORE: 2000 TIME: 20</p>  <p>Tulcán Graveyard</p> <p>In 1296, gardener José María José Franco, who worked as the caretaker of the city's municipal cemetery, began creating the rows of tombs under his care and a variety of shapes and designs. There are the archaic and single-grooved shapes but Franco also created a number of unique stone sculptures of his own. The garden features pyramids, angels, insect symbols, and skulls, from cremated bodies in a row.</p> <p>memory staff person: I've worked here many years, I've never seen this.</p>
<p>NAME: ASD</p>  <p>PISTA 2</p>	<p>SCORE: 2000 TIME: 19</p>  <p>Green Lake</p> <p>Called thus by the general coloration of its waters, due to the concentration of sulfur that springs from the soils that surround the Chilean volcano. Considered a true scenic beauty by the contrast of the coloration of the lagoons and the surroundings. It has a temperature of 8 degrees. They are located in the south-west of the Chilean volcano.</p> <p>Traveler Guide: I've brought a lot of people here, but I don't remember his.</p>	<p>NAME: ASD</p>  <p>PISTA 3</p>	<p>SCORE: 2000 TIME: 18.5</p>  <p>El Angel National Park</p> <p>It is a forest that occupies the buffer zone of the ecological reserve El Angel, located northwest of the city of El Angel. It has an extension of 12 hectares, of primary and secondary forest of Polylepis. There are approximately 80 trees in 500 m2, it is worth highlighting that it is a relic of very old forest. The polylepis reaches 30 meters high.</p> <p>Forest Ranger: I've never seen him here, I'd clearly remember his.</p>

