

Trabajo fin de grado

HOMAND

Nombre: Marc Parra Rodríguez

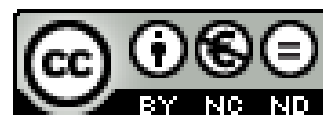
Grado: Multimedia

Área: Videojuegos

Consultor: Albert Sánchez Amo

Profesor: Joan Arnedo Moreno

Fecha de entrega: 08/06/2021



FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	Homand
Nombre del autor:	Marc Parra Rodríguez
Nombre del consultor/a:	Albert Sánchez Amo
Nombre del PRA:	Joan Arnedo Moreno
Fecha de entrega (mm/aaaa):	06/2021
Titulación	Grado de Multimedia
Área del Trabajo Final:	Videojuegos
Idioma del trabajo:	Español
Palabras clave:	Plataformas, enemigos y píxel

RESUMEN

El proyecto consiste en la creación de un videojuego de plataformas 2D en el que el jugador deberá enfrentarse a varios enemigos, superar obstáculos, esquivar trampas y derrotar al jefe final. El jugador tiene como mecánica principal lanzar bolas de fuego, y como mecánica secundaria, hacer uso del orbe de congelación para inmovilizar a los enemigos.

El jugador puede hacer frente a los enemigos de dos maneras. Es en este punto donde se analiza el comportamiento del usuario ya que éste se puede centrar en esquivar y seguir adelante, o de lo contrario, matar a todos los enemigos del nivel. Además, el personaje cuenta con un máximo de vidas que no podrá recuperar por lo que es vital esquivar las trampas y superar todos y cada uno de los obstáculos.

El objetivo principal es encontrar al jefe final y derrotarlo. De esta manera, aparecerá la puerta para salir de la cueva y finalizar el juego.

La finalidad de este proyecto es la creación de un videojuego realizado con el software Unity. En este proyecto, he aprendido nuevas funcionalidades del programa utilizado y he aumentado los conocimientos tanto en programación como en diseño de niveles, así como a gestionar el tiempo dedicado al proyecto.

ABSTRACT

The project concerns the creation of a 2D platform video game in which the player has to face multiple enemies, overcome obstacles, dodge traps and defeat the final boss. The player's main mechanic is to throw fireballs, and as a secondary mechanic, to use the freezing orb to immobilize the enemies.

The player can deal with the enemies in two ways. It is at this point where the behavior of the user can be analyzed, as it can focus on dodging and moving forward, or else, on killing all enemies of the level. Additionally, the character has a maximum number of lives that he will not be able to recover when he loses any of them, so it is crucial to avoid the traps and overcome all obstacles.

The main objective is to reach and defeat the final boss. As a result, the door will appear to exit the cave and end the game.

The purpose of this project is to create a playable video game with the Unity software. Throughout this project, I have learned new functionalities of the software used and I have expanded my knowledge in both programming and level design, as well as managing the time to conclude the project.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Contexto y justificación del trabajo.....	6
1.2. Objetivos del trabajo.....	6
1.3. Enfoque y método seguido.....	7
1.4. Planificación del trabajo.....	7
1.5. Breve resumen de productos obtenidos.....	9
1.6. Breve descripción de los otros capítulos.....	9
CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ARTE.....	10
2.1. Arte del juego.....	10
2.2. Referencias.....	10
2.2.1. Metal Slug.....	11
2.2.2. Super Mario Bros.....	13
2.2.3. Shovel Knight.....	15
2.2.4. Towerfall Ascension.....	17
2.3. Imágenes y animaciones.....	19
2.3.1. Jugador.....	19
2.3.2. Interfaz.....	21
2.3.3. Enemigos.....	21
2.3.4. Obstáculos y trampas.....	24
2.3.5. Elementos extras.....	26
2.3.6. Diseño de nivel.....	26
2.3.7. Elementos decorativos.....	28
2.4. Plataformas de desarrollo y características.....	29
CAPÍTULO 3: DEFINICIÓN DEL JUEGO.....	30
3.1. Historia y ambientación.....	30
3.2. Definición y mecánicas del personaje.....	31
3.3. Definición de la interfaz del jugador.....	32
3.4. Definición y mecánicas de los enemigos.....	33
3.5. Definición de los obstáculos y las trampas.....	34
3.6. Definición de elementos extras.....	34
3.7. Objetivos planteados al jugador.....	35
CAPÍTULO 4: DISEÑO TÉCNICO.....	36
4.1. Entorno.....	36
4.2. Requerimientos técnicos del entorno.....	37
4.3. Inventario y descripción de las herramientas empleadas.....	38
4.4. Inventario y descripción de los recursos del juego.....	39
4.4.1. Recursos de terceros.....	39
4.4.2. Recursos de creación propia.....	43
4.5. Esquema de arquitectura del juego.....	45

CAPÍTULO 5: DISEÑO DE NIVELES.....	46
5.1. Sector 1.....	46
5.2. Sector 2.....	47
5.3. Sector 3.....	48
5.4. Sector 4.....	48
5.5. Sector 5.....	49
5.6. Sector 6.....	50
5.7. Sector 7.....	51
5.8. Sector 8.....	52
5.9. Sector 9.....	53
5.10. Sector 10.....	54
5.11. Sector 11.....	54
5.12. Sector 12.....	55
5.13. Sector 13.....	55
5.14. Sector 14.....	56
5.15. Sector 15.....	56
5.16. Sala final.....	57
CAPÍTULO 6: MANUAL DE USUARIO.....	60
6.1. Menú principal.....	60
6.2. Menú de pausa.....	63
CAPÍTULO 7: TESTING.....	64
CONCLUSIONES.....	65
GLOSARIO.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	67

1.1. Contexto y justificación del trabajo

El trabajo final de grado ha consistido en realizar un videojuego de plataformas 2D en el que se debe desarrollar una pequeña historia introductoria, unas mecánicas de juego para el jugador, una experiencia de juego adecuada y un diseño de nivel completo para que de esta manera, el resultado final sea un juego que cumpla con todas las características y requisitos necesarios.

Los juegos de plataformas son altamente conocidos por la sociedad y son un género del cual existen una gran cantidad de ejemplos con una jugabilidad de lo más diferenciada, con sus propias mecánicas y diseños. Este tipo de género se puede explotar al máximo aunque existen unos estándares que se deben cumplir a la hora de realizar un juego de plataformas, aún así, la combinación de mecánicas del personaje principal, enemigos, obstáculos, trampas y demás elementos que forman el proyecto, hacen que los juegos de plataformas sean muy dispares.

El resultado del proyecto presentado es un videojuego completo de plataformas 2D donde el personaje principal tiene dos mecánicas de ataque bien diferenciadas con las que podrá hacer frente a los enemigos que se encuentre a lo largo de la aventura. Además, el personaje tiene una gran movilidad para poder desplazarse, sortear obstáculos, esquivar trampas y avanzar hasta el final del nivel para así, poder terminar el juego.

1.2. Objetivos del trabajo

- Uso del lenguaje de programación *C#* de Unity.
- Aumentar los conocimientos sobre Unity y todas las herramientas empleadas.
- Desarrollo de una historia y jugabilidad de un videojuego.
- Planteamiento de los distintos objetivos y tiempo dedicado a cada uno de ellos.
- Uso y aprendizaje de "*SourceTree*".
- Uso y aprendizaje de "*GitHub*".
- Uso y aprendizaje de "*Piskel*" para la creación de los diseños.
- Aumentar los conocimientos sobre creación de videojuegos.
- Aumentar la creatividad para el diseño de niveles y todos los elementos que lo forman.

1.3. Enfoque y método seguido

El enfoque que se le he dado al trabajo ha sido crear desde cero un nuevo producto, ya que desde un inicio he tenido claro que tipo de juego quería hacer, que elementos iba a tener, la interacción de jugador-enemigo y la finalidad del mismo.

Cierto es que se podría haber elegido videojuegos ya existentes y crear mi propio prototipo, como por ejemplo, elegir el juego de *"Shovel Knight"* y crear un plataformas con características similares y que su jugabilidad sea rápida, dinámica y en parte frustrante. También podría haber elegido videojuegos como *"Super Mario Bros"* ya que es el plataformas por excelencia y se podría haber creado un mundo similar. Estos ejemplos de videojuegos, tienen mecánicas muy conocidas que acostumbran a funcionar muy bien pero he preferido seguir otra estrategia y crear mis propias mecánicas. Con esto no quiero decir que las mecánicas que aparecen en mi juego sean exclusivas y no existan juegos así, sino que en cuanto a plantear y desarrollar las distintas interacciones no he tenido muchas referencias en cuanto a la interacción ya que he procurado personalizar el juego al máximo.

A mi parecer, la realización del trabajo final ha sido de gran utilidad para poder adquirir mucho más conocimiento respecto a la creación de nuevas mecánicas, tener en cuenta todas las interacciones y que a su vez, la jugabilidad sea agradable. Este proyecto ha sido todo un reto ya que personalmente, parto parto de una base desconocida en cuanto a inteligencia artificial se refiere.

Es por todo ello, que seguir esta estrategia ha hecho que cumpla perfectamente con los objetivos del trabajo y me ha permitido mostrar mis capacidades y conocimientos sobre la creación de videojuegos.

1.4. Planificación del trabajo

Un videojuego requiere de ciertos programas que te permitan combinar elementos gráficos y código de programación para que el resultado final sea un videojuego perfectamente jugable. Se pueden hacer muchísimos tipos de videojuegos ya sean con mecánicas extremadamente sencillas o algo mucho más elaborado y complicado.

A continuación, se exponen los recursos necesarios para realizar el trabajo:

- Ordenador con conexión a Internet.
- El software de Unity para la programación del juego.
- El software *"Piskel"* para la realización de los gráficos del juego.
- Páginas web, que nombraremos más adelante, para la obtención de gráficos de terceros.
- Páginas web, que nombraremos más adelante, para la obtención de música y efectos de sonido.

ENTREGAS	PERÍODO	DEDICACIÓN	TAREAS
PEC 1: Diseño del videojuego	17/02/21 - 28/02/21	10h.	Explicación de la idea, la conceptualización, su desarrollo y el "roadmap" sobre la planificación de todas las tareas.
PEC 2: Versión parcial	01/03/21 - 05/04/21	12h.	Implementación del menú principal y del menú de pausa.
		2h.	Seguimiento de cámara respecto al personaje.
		6h.	Movimiento del personaje.
		12h.	Mecánicas del personaje: bola de fuego y orbe de congelación.
		2h.	Implementación de uno de los enemigos.
PEC 3: Versión jugable	06/04/21 - 11/05/21	12h.	Implementación del sistema de vidas del personaje.
		3h.	Ajuste del orbe de congelación.
		25h.	Implementación completa de los tres tipos de enemigos: "chaser", "shooter" e "invoker".
		3h.	Implementación de un jefe final.
		25h.	Implementación del arte y las animaciones de todo el juego.
		15h.	Trampas y obstáculos: pinchos que caen, gotas de lava, fosos de lava.
		7h.	Elementos extras: plataformas móviles, plataformas que caen y plataformas bidireccionales.
		2h.	Ajustes de cámara.
		6h.	Versión beta del diseño del nivel del juego.
PEC Final: Versión final	12/05/21 - 08/06/21	8h	Implementación de los gráficos del menú principal y del menú de pausa.
		10h.	Implementación de música y efectos de sonido.
		5h.	Implementación de las opciones de pantalla completa y barras para ajustar el volumen.
		12h.	Versión definitiva de diseño del nivel
		5h.	Implementación de elementos decorativos.
		2h.	Balance del juego.
		6h.	Resolución de bugs.

1.5. Breve resumen de productos obtenidos

El videojuego llamado “Homand” es un plataformas 2D en el que el personaje principal cuenta con dos mecánicas de ataque. Una de ellas es el lanzamiento de una bola de fuego que dañará a cualquier enemigo con el que impacte, y la otra, el lanzamiento de un orbe de congelación que dejará inmóviles a sus enemigos durante un cierto período de tiempo. Además, el personaje puede moverse a izquierda y derecha y saltar hasta dos veces seguidas.

El objetivo principal del juego es eliminar a todos los enemigos haciendo uso de las bolas de fuego con apoyo del orbe de congelación, sortear todo tipo de obstáculos, esquivar las trampas y matar al jefe final para que de esta manera, el personaje pueda salir de la cueva y regresar con su familia.

1.6. Breve descripción de los otros capítulos

En el capítulo 2 se trata el arte del videojuego donde se exponen las referencias de videojuegos existentes, se muestran imágenes y animaciones de todos los elementos que forman el juego y por último, se comenta la plataforma a la que dicho juego va destinado.

En el capítulo 3 se define el juego. Se narra la historia, se explica la ambientación, la definición del personaje y todos y cada uno de los elementos que aparecen en el juego, así como los objetivos planteados al propio jugador.

En el capítulo 4 se analiza el diseño técnico del juego. Se explican los distintos requerimientos técnicos del entorno de desarrollo, la descripción de las herramientas empleadas, se justifican los recursos gráficos tanto propios como de terceros, así como la música y los efectos de sonido. También se expone el funcionamiento del comportamiento de los enemigos y las trampas y obstáculos.

En el capítulo 5 se expone el diseño del nivel. Se explican todos y cada uno de los detalles que se han tenido en cuenta a la hora de realizar los distintos sectores y el porque del posicionamiento de los enemigos, los obstáculos y las trampas.

En el capítulo 6 se muestran los requerimientos técnicos del hardware para poder jugar sin ningún tipo de complicación, así como las instrucciones del juego, es decir, que teclas se deben usar para el control total del personaje. Además, se explica la navegación entre los menús y que opciones se pueden encontrar en ellos.

En el capítulo 7 se hace referencia a las conclusiones generales del proyecto.

2.1. Arte del juego

El arte que aparece en el juego es un tipo de arte pixelado. El género pixelado es un arte en el que todos y cada uno de los elementos que aparecen en el juego han sido hechos píxel a píxel. El juego cuenta con una perspectiva frontal por lo que no es un tipo de arte isométrico.

Los gráficos de los juegos que usan arte pixelado acostumbran a ser más simples visualmente que todo el resto aunque los resultados pueden resultar extremadamente positivos.

Durante toda la creación del videojuego, he procurado que el arte sea lo más atractivo posible ya que es un factor muy a tener en cuenta. El arte puede hacer que un juego que disponga de unas buenas mecánicas, pero con malos gráficos, pierda su encanto, en cambio, unos gráficos bien elegidos, bien diseñados y coherentes con el resto de elementos del juego hacen que sea mucho más profesional.

2.2. Referencias

Se ha realizado una investigación sobre videojuegos del mismo estilo para poder tener ciertas referencias en cuanto a mecánicas, jugabilidad y arte gráfico.

En cuanto a la elección del arte de este proyecto, me he basado principalmente en videojuegos como pueden ser *"Metal Slug"*, *"Super Mario Bros"*, *"Shovel Knight"* y *"Towerfall Ascension"*. Todos ellos siguen un mismo tipo de arte aunque con sus propias particularidades y estilos, pero me han servido para poder decidir un mismo concepto y estilo dentro del proyecto.

En cuanto a las mecánicas, también me han sido de gran utilidad ya que por ejemplo, algunas de las mecánicas de los enemigos aparecen de forma muy similar en los videojuegos comentados a continuación.

2.2.1. Metal Slug

"Metal Slug" es un videojuego en el que el personaje debe enfrentarse a una gran cantidad de enemigos y matarlos con sus distintas armas. El juego cuenta con jefes finales que el jugador deberá eliminar para seguir con la aventura. Este juego no es un plataformas ya que el personaje se enfrenta continuamente a oleadas de enemigos por lo que podríamos considerarlo un videojuego "shoot'em up". El arte del videojuego es pixelado aunque cuenta con una inmensa cantidad de detalles.

Existen varias versiones del juego el cuál han ido mejorando a lo largo del tiempo. Actualmente, los gráficos y todas sus animaciones se ven mucho más pulidas aunque en ningún momento se pierde la esencia de la primera versión del videojuego.





2.2.2. Super Mario Bros

"*Super Mario Bros*" es un videojuego de plataformas en el que el usuario debe superar distintos obstáculos y eliminar a los famosos enemigos. Este plataformas es mundialmente famoso ya que fue de los primeros videojuegos de este estilo que salió al mercado y fue una auténtica revolución debido a su arte y mecánicas simples.

La evolución de este videojuego ha sido muy satisfactoria, y a día de hoy existen muchas versiones de este gran videojuego creado por parte de la compañía Nintendo. Este videojuego me ha servido para basarme en algunas de las mecánicas de los enemigos como por ejemplo el enemigo "*Shooter*", que hace referencia al lanza martillos que aparece en las primeras pantallas del "*Super Mario Bros*" que aunque no tengan el mismo comportamiento de ataque, tienen similitudes claves como el salto aleatorio.

En resumen, el juego consiste en superar cada una de las pantallas e ir pasando los distintos mundos para rescatar a la princesa "*Peach*" de las manos del temido "*Bowser*".





2.2.3. Shovel Knight

"*Shovel Knight*" es un videojuego de plataformas 2D en el que el personaje principal es un caballero que tiene como arma una pala y debe superar todos los obstáculos y eliminar a los enemigos. También se debe enfrentar a varios jefes finales, es por ello que decidí implementar un jefe final en este proyecto ya que consideré que ofrecía al jugador un reto final y una gran satisfacción al superarlo.

Este juego es de arte pixelado y cuenta con una interfaz sencilla pero atractiva. Además dispone de una gran variedad de enemigos y el diseño de niveles da mucha libertad al jugador ya que dependiendo de la zona, se pueden destruir muros y paredes que te permiten encontrar cofres secretos custodiados por varios enemigos.





2.2.4. Towerfall Ascension

"*Towerfall Ascension*" es un videojuego de plataformas principalmente cooperativo aunque tiene un modo campaña para poder jugar solo o con amigos. La campaña consiste en eliminar varios enemigos perdiendo la menor cantidad de vida posible para posteriormente enfrentarse al jefe final. Este modo campaña cuenta con varios niveles de dificultad.

Además, es cooperativo y cuenta con el "*Remote Play Together*" de Steam que permite a los amigos conectarse a tu partida y enfrentarte a ellos directamente a un combate de vida o muerte. Tiene una gran cantidad de objetos y elementos que influyen en la jugabilidad por lo que cada una de las partidas se puede personalizar y disponer de características bien diferenciadas.

La mecánica del enemigo "*chaser*" del videojuego "*Homand*" está inspirada en uno de los enemigos que nos podemos encontrar en el modo campaña. Tienen prácticamente el mismo funcionamiento lo que me ha servido para obtener una buena referencia en cuanto a inteligencia artificial se refiere.

El arte del videojuego es pixelado y cuenta con una gran cantidad de detalles, sombras y efectos que hacen que sea mucho más atractivo visualmente.





2.3. Imágenes y animaciones

En los siguientes apartados se muestran todas y cada una de las imágenes que componen el proyecto. Además de todos los distintos estados que un personaje puede tener, así como la secuencia de imágenes que forman la animación de cada elemento.

2.3.1. Jugador

Parado



Correr



Salto



Doble Salto



Ataque



Bola de fuego



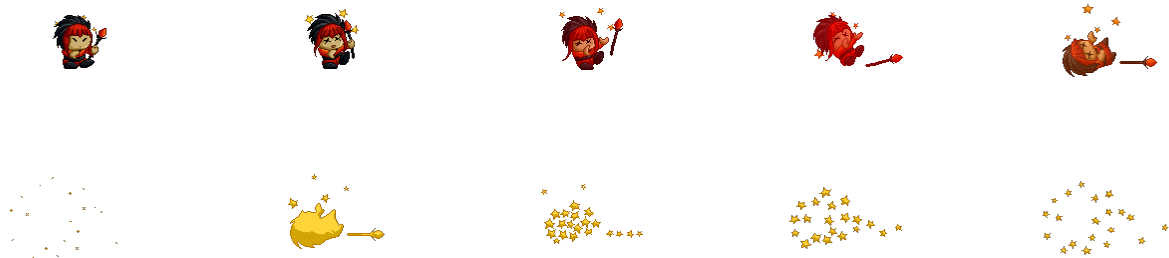
Orbe de congelación



Efecto de congelación



Muerte

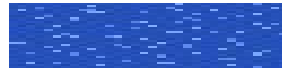


2.3.2. Interfaz

Vida del personaje



Barra del orbe de congelación



Botones y fondos



2.3.3. Enemigos

Enemigo "CHASER"

Parado



Correr



Muerte



Alerta



Enemigo "SHOOTER"

Parado



Ataque



Bolas de veneno

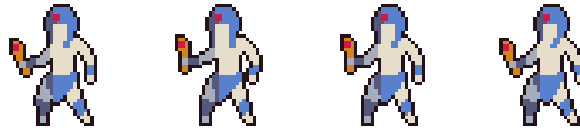


Muerte



Enemigo *"INVOKER"*

Parado



Ataque



Bomba



Bomba al explotar



Muerte



JEFE FINAL

Parado



Correr



Ataque

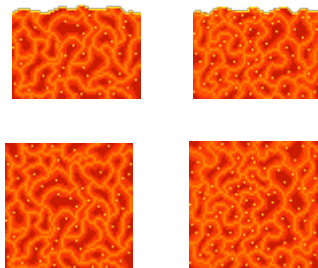


Muerte



2.3.4. Obstáculos y trampas

Lava



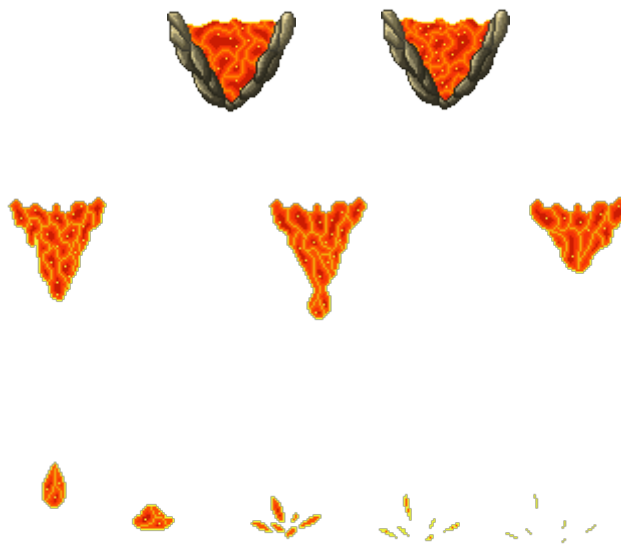
Foso de lava grande



Foso de lava pequeño



Generador de gotas de lava



Pincho



2.3.5. Elementos extras

Plataforma móvil



Plataforma que cae

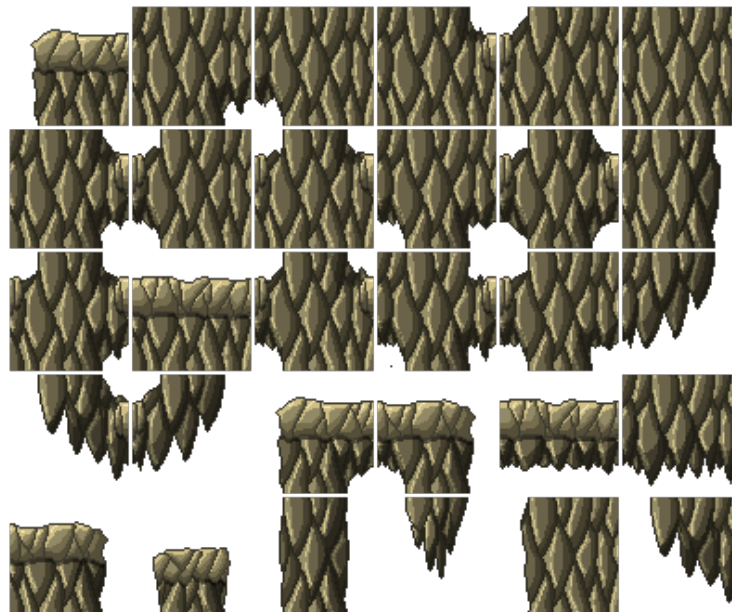


Plataforma bidireccional

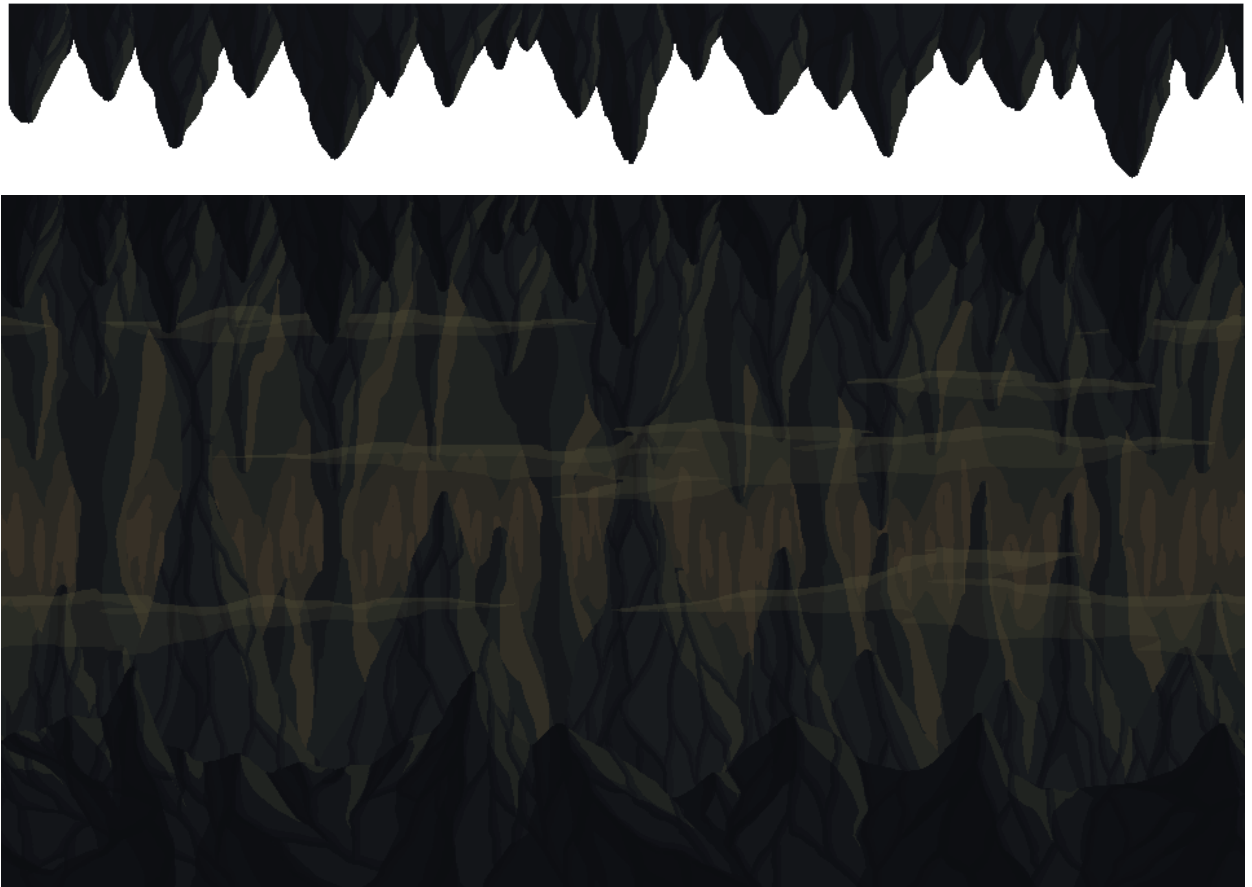


2.3.6. Diseño de nivel

Mapeado



Fondo



Puente



2.3.7. Elementos decorativos

Estatuas



Setas



Cáliz de fuego



Salida de la cueva



2.4. Plataformas de desarrollo y características

Las plataformas de desarrollo más conocidas para llevar a cabo un videojuego son Unity y Unreal Engine. Ambos motores permiten la renderización de los gráficos y animaciones, simulaciones de física, reproducción de audio, entre otras cosas, pero existen diferencias entre ellos.

Por un lado, Unity es el motor gráfico por excelencia de cualquier desarrollador de videojuegos "indie", además es ideal para desarrollar videojuegos destinados a plataformas móviles. La curva de aprendizaje es muy lineal debido a que la interfaz del programa es altamente intuitiva y su lenguaje de programación C# es relativamente sencillo.

Además, cumple con los estándares de potencia y calidad respecto al producto final. Un punto a destacar de este motor gráfico es la gran comunidad que tiene detrás y toda la información documentada respecto al software de Unity que se puede consultar en la página oficial del producto.

Por otro lado, Unreal Engine brinda la opción de programar con C++ y complementarlo con las denominadas "blueprints". Las "blueprints" permiten programar videojuegos de una manera más sencilla y visual. Este motor gráfico tiene más potencia y la calidad es mayor que la de Unity pero a fin de cuentas, no es muy utilizado por desarrolladores pequeños ya que por ejemplo, la exportación a otras plataformas es mucho más complicada.

Este proyecto ha sido realizado con el motor gráfico de Unity y programado con su lenguaje C#. Me he decantado por este motor ya que hace varios años lo usé para realizar pequeños videojuegos y aprendí las bases del software. Además, se nos ha recomendado utilizar este software para la creación del videojuego, es por ello que Unity ha sido la elección ideal para realizar el proyecto "Homand".

3.1. Historia y ambientación

Una joven llamada “*Homand*” fue abandonada por sus padres cuando apenas era una niña. Al lado del poblado en el que hasta ahora era su hogar, había un volcán, y justo al lado, la entrada a una cueva inexplorada. Sus padres la abandonaron en lo más profundo de esa cueva con la esperanza de algún día reencontrarse y contarle los motivos de su abandono.

Los habitantes de la aldea estaban entusiasmados de que la joven “*Homand*” no estuviera entre ellos ya que contaba con unos poderes nunca vistos, y eso, asustaba a toda la población. Además, la joven, desconocía como controlar sus poderes y más de un habitante había resultado mal herido. La joven tenía el poder de lanzar bolas de fuego y de congelar elementos gracias a su orbe de congelación.

Es por ello que los padres decidieron abandonarla y llevarla lejos de allí, de lo contrario, los habitantes tomarían medidas muy drásticas. Los padres, desolados, regresaron a la aldea después de abandonar a su querida hija en lo más profundo de la cueva pero algo extraño estaba apunto de suceder.

Días más tarde, las criaturas que habitaban la cueva despertaron y atacaron la aldea, dejando casas derruidas, cultivos destrozados y muchos de los aldeanos perdieron la vida. Los habitantes de la aldea debían enfrentarse a diario a las criaturas que procedían de la cueva, al parecer, estaban bajo el control de un malvado monstruo. La aldea y todos sus habitantes estaban en una situación crítica ya que no tenían los medios ni los recursos necesarios para hacer frente a todas las criaturas.

La joven hechicera logra sobrevivir alimentándose de pequeños insectos voladores, setas comestibles y se hidrata con el agua de la lluvia que se filtra en la cueva. Además, “*Homand*” recuerda los motivos por los cuáles fue abandonada, pero quiere demostrar tanto a sus padres como a todos los habitantes del poblado que ha aprendido a controlar sus poderes.

En consecuencia, decide emprender una larga travesía hasta la entrada de la cueva, aunque será un camino lleno de adversidades en el que se enfrentará a distintas criaturas que deberá eliminar y a un enorme monstruo al que deberá derrotar para lograr salir y reencontrarse con sus padres.

3.2. Definición y mecánicas del personaje

La joven “Homand” debe hacer frente a varios enemigos utilizando sus poderes para derrotarlos. Su poder principal es el de lanzar bolas de fuego que dañan al enemigo de inmediato y además, cuenta con un orbe de congelación que puede utilizar para congelar a sus enemigos.

Movimiento y salto

El personaje puede moverse a izquierda y derecha. Dispone del salto básico y de un doble salto que podrá utilizar para llegar a los sitios más elevados. El uso del doble salto le será de gran utilidad para esquivar cualquier tipo de trampa u obstáculo.

Ataques

- **Bolas de fuego:** Las bolas de fuego impactan sobre los enemigos causando 1 de daño. Se puede utilizar esta magia cada 0.5 segundos. También se puede utilizar para contrarrestar los ataques del enemigo “Shooter” o para hacer explotar las bombas del “Invoker” (ambos enemigos los veremos más adelante). Las bolas de fuego son la mecánica principal para derrotar a todos los enemigos.

Anteriormente, esta mecánica funcionaba de la misma manera pero en vez de bolas de fuego eran flechas que el personaje disparaba con el arco.

- **Orbe de congelación:** El orbe de congelación sirve para dejar congelados a los enemigos durante un período de tres segundos, aunque esta mecánica tiene un inconveniente y es que no podrá volver a utilizarse hasta pasados ocho segundos.

Por un lado, el orbe de congelación puede contrarrestar los ataques del “Shooter” sin ningún problema, de esta manera, el jugador tiene más posibilidades de congelar al enemigo.

Por otro lado, el orbe de congelación no es efectivo contra las bombas del “Invoker” ya que cuando el orbe entra en contacto con una de las bombas, ésta explota y el orbe desaparece, por lo que no podrá volver a utilizarse hasta que pasen los ocho segundos de enfriamiento. Por este motivo, es muy importante lanzar el orbe de manera que evite el contacto con las bombas para lograr congelar al enemigo.

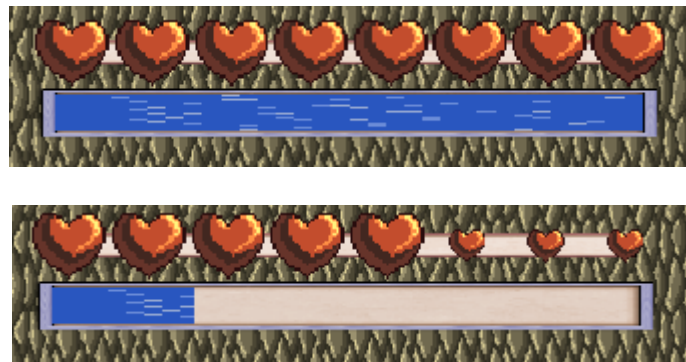
Anteriormente, el jugador tenía un mayor control del orbe de congelación, es decir, cuando el usuario lograba congelar a un enemigo, era él mismo quien decidía cuando descongelarlo para poder congelar a otro. Considero que esta mecánica era divertida pero hacía que el juego fuese mucho más fácil y monótono por lo que decidí aplicar dichos cambios.

3.3. Definición de la interfaz del jugador

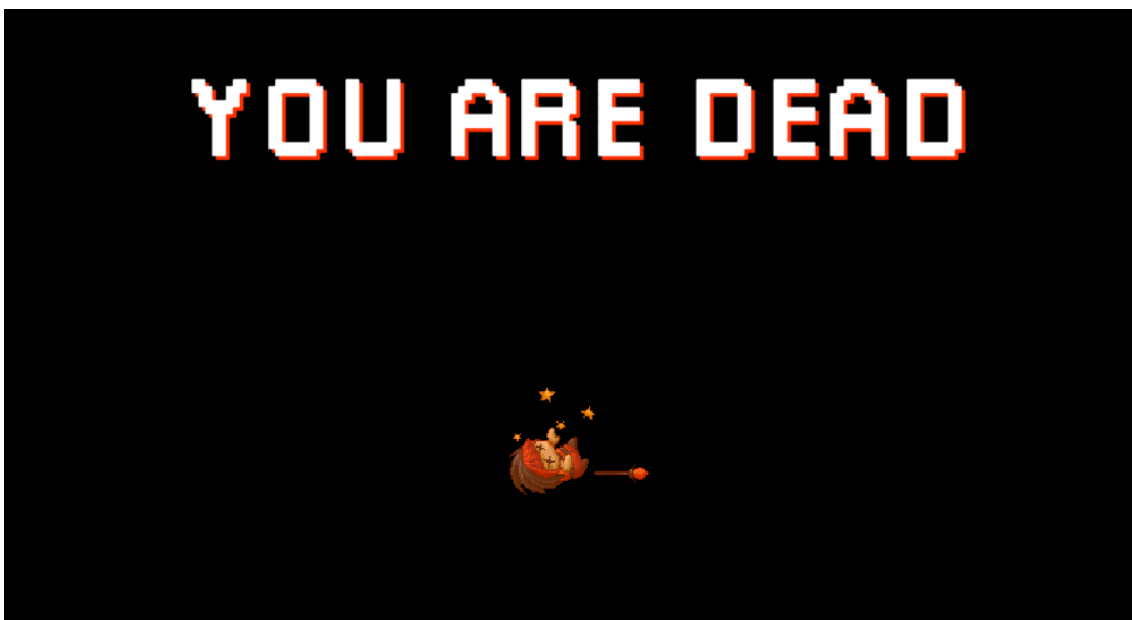
La interfaz del juego es sencilla pero no menos importante ya que muestra las vidas del jugador así como el tiempo de enfriamiento del orbe de congelación. La cámara del juego sigue constantemente al jugador y tiene implementados unos máximos y unos mínimos en cuanto a la altura y ancho de la misma. Además, la cámara cuenta con un sistema de suavizado para que dicho movimiento vaya acorde con el personaje.

En la parte superior izquierda podemos encontrar las vidas totales. El personaje tiene un total de ocho vidas que irán disminuyendo a medida que el jugador reciba daño de cualquier enemigo, trampa u obstáculo. Las vidas están representadas por corazones y cuando perdemos una vida, el corazón se vuelve mucho más pequeño, de esta manera, el personaje sabe de cuantas vidas dispone para lograr su objetivo.

Justo debajo de las vidas podemos encontrar una barra azulada que muestra el tiempo de enfriamiento del orbe de congelación. Cuando la barra está rellena por completo, el jugador podrá utilizar el orbe, de lo contrario, la barra estará vacía por lo que se irá regenerando hasta que llegue a su máximo y se pueda utilizar el orbe de nuevo.



Cuando el jugador pierde la totalidad de sus vidas, deberá empezar desde el inicio del nivel.



3.4. Definición y mecánicas de los enemigos

En un inicio, el juego tenía tres tipos de enemigos los cuáles han sido altamente modificados durante la primera y segunda fase del proyecto. A continuación se exponen brevemente las mecánicas que tenían los enemigos al inicio del proyecto:

- **Enemigo patrullero:** su función principal era la de patrullar del punto A al punto B y viceversa.
- **Enemigo perseguidor:** este enemigo también patrullaba del punto A al punto B y viceversa pero contaba con el añadido de que cuando el jugador entraba en el rango de visión, éste iba hacia él rápidamente.
- **Enemigo lanzador de rocas:** este enemigo lanzaba rocas al jugador. No realizaba ningún movimiento lateral ni vertical.

Una vez vistas las mecánicas de los enemigos en su primera versión, se procede a explicar extensamente las mecánicas actuales de cada uno de los enemigos que se pueden encontrar a lo largo de todo el nivel, así como las mecánicas del jefe final.

- **Enemigo “Chaser” Hiena:** el enemigo tiene 4 puntos de vida y se dedica a patrullar del punto A al punto B y viceversa. En caso de que el jugador se encuentre dentro del rango de visión, éste entrará en estado de alerta, y al cabo de unas centésimas de segundo empezará a perseguirle rápidamente.

Además, si el jugador lanza una bola de fuego a su espalda, se girará para comprobar si el jugador se encuentra en su rango de visión y si procede, entrará en modo ataque. Este enemigo resta un punto de vida al jugador.

- **Enemigo “Invoker” Momia:** el enemigo tiene 5 puntos de vidas y se mantiene a la espera de que el jugador esté a rango de visión. Una vez el jugador está a rango, entrará en modo ataque y empezará a invocar pequeñas bombas de manera aleatoria, por lo que el jugador no podrá predecir exactamente el tiempo que tarda en invocar la siguiente bomba. Las bombas explotan cuando entran en contacto con el jugador o cuando chocan contra un muro u otro enemigo. Tanto el enemigo como las bombas, restan un punto de vida al jugador.
- **Enemigo “Shooter” escorpión:** El enemigo tiene 6 puntos de vida y va mirando a izquierda y derecha comprobando si el jugador se encuentra dentro del rango de visión. Cuando el jugador entra en rango, el enemigo entra en modo ataque y empieza a lanzar veneno de manera totalmente aleatoria haciendo que sea más difícil saber cuando lanzará el siguiente ataque.

Además, el escorpión tiene la habilidad de ir saltando de manera aleatoria siempre y cuando se encuentre en contacto con el suelo, de esta manera, la posibilidad de congelarlo con el orbe se reduce ya que puede lograr esquivarlo al realizar un salto.

- **Jefe final:** El jefe final es el gran monstruo que aparece en la historia del juego y tiene 40 puntos de vida. Este monstruo tiene todas las habilidades y mecánicas del resto de criaturas que habitan la cueva. El jefe puede adoptar las mecánicas del “*Chaser*”, del “*Invoker*” o del “*Shooter*”, dependiendo de la fase en la que se encuentre. Una vez se derrota al jefe final, aparecerá la salida de la cueva.

3.5. Definición de los obstáculos y las trampas

Los obstáculos y las trampas son elementos que añaden un extra de dificultad al juego y se encuentran repartidos en varios sectores de la cueva.

- **Fosos de lava:** Los fosos de lava se pueden encontrar a lo largo del nivel. El jugador deberá saltarlos o intentar esquivarlos de la mejor manera posible y al poder ser, sin perder ningún punto de vida ya que es uno de los obstáculos más fáciles de sobrepasar.

Además, existen pequeños fosos de lava situados en las alturas del nivel lo que harán que el jugador tenga que ir con cuidado a la hora de saltar. El foso de lava resta un punto de vida al jugador.

- **Gotas de lava:** Las gotas de lava surgen de pequeñas grietas que se encuentran en la cueva. Las grietas dejan caer gotas de lava de manera continua y el jugador deberá pasar justo cuando no haya ninguna gota con la que poder impactar. Cabe destacar que si las bolas de fuego que lanza el jugador y la gota de lava entran en contacto, ambas se destruirán. Tanto las gotas de lava como los generadores de gotas de lava, restan un punto de vida al jugador.
- **Pinchos:** Los pinchos son las trampas más escondidas aunque son perfectamente visibles. El jugador tendrá que ir con cuidado para que los pinchos no lo alcancen y así mantener el máximo de vidas. Los pinchos se activan cuando el personaje accede a una zona determinada. En caso de que el jugador salga de dicha zona, el pincho se desactivará pero el tiempo de caída no se reiniciará.

Es por ello que los pinchos cuentan con un pequeño sistema de partículas que indica si el pincho se está moviendo, es decir, a punto de caer e impactar. Si el jugador se encuentra de la zona de activación durante un tiempo de 1.5 segundos, el pincho caerá y será entonces cuando el jugador podrá continuar.

3.6. Definición de elementos extras

- **Plataformas móviles:** Las plataformas móviles tienen la función de transportar al jugador y se mueven de un punto de origen a un punto de destino. La posición del jugador se iguala a la de la plataforma por lo que el usuario no debe ir moviendo a su personaje continuamente. Este tipo de plataformas son de gran ayuda aunque pueden jugarte malas pasadas ya que si el usuario calcula el salto de manera errónea, corre el peligro de caerse a la lava o de no llegar al punto de destino. Como contra, estas plataformas no permiten que el jugador acceda por la parte inferior de la misma.

- **Plataformas que caen:** este tipo de plataformas son un hándicap muy grande para el usuario ya que detectan cuando el jugador se encuentra encima de ellas. Si la plataforma detecta que el jugador esta encima, empezará su particular animación indicando que tarde o temprano, la plataforma caerá. Cuando el temporizador llega a 0 se caerá, y el jugador perderá el contacto con dicha plataforma por lo que también caerá.

Al cabo de unos segundos, la plataforma volverá a su posición inicial. Esta pequeña mecánica está programada de manera adecuada ya que no interesa que la plataforma desaparezca para siempre. El reinicio de la posición de la plataforma al caer, brinda al jugador la oportunidad de poder volver a subirse encima y seguir avanzando por el nivel.

- **Plataformas bidireccionales:** La función de las plataformas bidireccionales es básicamente que permiten al jugador acceder a ella tanto por la parte superior como por la parte inferior. Por ejemplo, en caso de que el jugador se encuentre una de estas plataformas, podrá bajar a través de ellas al nivel inferior, y de la misma manera, podrá acceder al nivel superior.

3.7. Objetivos planteados al jugador

El usuario tiene como objetivo principal salir de la cueva con vida para lograr superar el juego con éxito. A continuación, se detallan los objetivos más destacados planteados al jugador:

- Hacer un buen uso del orbe de congelación para superar con más facilidad todas las zonas de la cueva.
- Eliminar a todos los enemigos de la cueva.
- No perder vida con el impacto de las trampas.
- Superar todos los obstáculos.
- Perder el mínimo de vidas posibles durante el transcurso de la aventura para poder hacer frente al jefe final con más posibilidades.
- Derrotar al jefe final.

4.1. Entorno

El entorno elegido para el desarrollo del proyecto ha sido Unity. Este programa permite la creación de videojuegos tanto en 2D como en 3D y es uno de los programas más conocidos entre la comunidad de desarrolladores. Unity cuenta con el apoyo de una gran comunidad de desarrolladores tanto experimentados como usuarios que están empezando a crear sus primeros prototipos de videojuegos.

Además se puede consultar toda la documentación oficial en Internet ya que se encuentra bien detallada y explicada con todas las posibilidades de programación representadas con ejemplos.

Los aspectos más relevantes de Unity son los siguientes:

- **Gráficos:** El procesamiento de los gráficos es muy óptimo por lo que el resultado es de una gran calidad tanto en gráficos 2D como 3D.
- **Curva de aprendizaje:** Unity tiene una infinidad de opciones a utilizar y permite crear todo aquello que el usuario se proponga, simplemente se necesita conocimiento de la interfaz y de dichas herramientas. La curva de aprendizaje hace que los proyectos de los usuarios sean cada vez de más calidad y con mecánicas más elaboradas.
- **Interfaz intuitiva:** La interfaz de Unity es sencilla pero muy completa ya que permite a los desarrolladores poder visualizar los cambios que realizan en el código o en los gráficos de una manera muy directa y visual. Además cuenta con muchas opciones de arrastrar y soltar por lo que facilita mucho más las tareas de codificación y creación de animaciones.
- **Tienda propia:** Unity dispone de una tienda online, donde se pueden encontrar una gran cantidad de recursos gratuitos y de pago. A día de hoy, la tienda online de Unity es la más compleja ya que se puede obtener de manera rápida y sencilla cualquier tipo de objeto, elemento o entorno.
- **Plataformas de destino:** Unity es compatible con todas las plataformas de destino, es decir, se pueden crear videojuegos óptimos tanto para PC, Mac, Consola, Web o dispositivos móviles. La facilidad para realizar las exportaciones de los proyectos es un gran punto a favor de este entorno. Cabe destacar que los videojuegos ocupan mucho espacio y recursos en cuanto a gráficos se refiere, por lo que se debe tener muy en cuenta a que plataformas irá destinado el juego para que vaya rápido y fluido en cada una de las plataformas.

4.2. Requerimientos técnicos del entorno

En esta sección se exponen los requisitos mínimos que debe tener un ordenador para que Unity se ejecute correctamente tanto en el editor como a la hora de correr cualquier videojuego hecho con Unity. Cabe destacar que la plataforma de destino de este proyecto va dirigida a ordenadores, es por ello, que muestro los requisitos técnicos para Windows y macOS.

Requisitos mínimos que un ordenador debe tener para el editor de Unity versión 2019.4:

Requisitos mínimos	Windows	macOS
Sistema operativo	Windows 7 o Windows 10 versión de 64 bits	High Sierra 10.13+
CPU	Arquitectura x64 con soporte de instrucciones SSE2	Arquitectura x64 con soporte de instrucciones SSE2
Gráficos	DX10, DX11 y DX12	GPU Intel y AMD
Requisitos adicionales	Controladores oficiales y actualizados	Controladores oficiales y actualizados

Requisitos mínimos que un ordenador debe tener para ejecutar juegos de Unity versión 2019.4:

Requisitos mínimos	Windows	macOS
Sistema operativo	Windows 7 o Windows 10	Sierra 10.12+
CPU	Arquitectura x86o x64 con soporte de instrucciones SSE2.	Arquitectura x64 con soporte de instrucciones SSE2
Gráficos	DX10, DX11 y DX12	GPU Intel y AMD
Requisitos adicionales	Controladores oficiales y actualizados	Controladores oficiales y actualizados

4.3. Inventario y descripción de las herramientas empleadas

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto son: Unity para la programación del videojuego, "Audacity" para realizar ajustes en cuanto a la música y efectos de sonido, "Piskel" para la creación de gráficos propios y Photoshop para la edición de algunas de las imágenes que aparecen en el proyecto.

Detalles de cada una de las herramientas empleadas para la creación del videojuego:

- **Unity 2019.4:** Unity es el programa que he utilizado para el desarrollo del videojuego llamado "Homand". Unity es un motor de desarrollo que permite programar rutinas y diseños para crear un producto interactivo, en este caso, un videojuego.
- **Audacity:** este programa me ha permitido editar pequeños efectos de sonido como por ejemplo, el salto del personaje ya que este efecto, lo he grabado con ayuda de una voz femenina y he tenido que acotar su duración. Para la grabación del sonido he utilizado la grabadora de voz de Windows.
- **Piskel:** el software gratuito de Piskel me ha permitido realizar arte pixelado. La sencillez de la interfaz y las herramientas que ofrece, lo hacen ideal para la gente inexperta que quiera crear sus propios gráficos.
- **Photoshop:** el programa de Adobe Creative Cloud lo he utilizado para crear y editar el apartado de "Controles". Con este programa he podido elegir las imágenes de Internet y las he modificado para crear la sección en mi juego donde aparecen las opciones de control del personaje e interfaz.

Detalles de cada una de las herramientas empleadas para la creación del documento:

- **CodeShack y CodeAndWeb:** Este sitio web me ha permitido crear spritesheets de las imágenes y animaciones de algunos de los elementos del juego. Ambas páginas se pueden encontrar haciendo click [aquí](#) para acceder a CodeShack y [aquí](#) para acceder a CodeAndWeb.
- **Recortes:** La herramienta recortes de Windows me ha permitido recortar y obtener nuevas imágenes que se encuentran en el documento. Esta herramienta ofrece una gran utilidad ya que se puede elegir el tamaño de la imagen.

4.4. Inventario y descripción de los recursos del juego

El proyecto está formado por elementos de creación propia y elementos de creación de terceros. En los siguientes apartados, se comenta, se referencia y se justifica la elección de los recursos.

4.4.1. Recursos de terceros

Mapeado, fondos, interfaz del jugador y elementos decorativos:

Este paquete ofrece una gran cantidad de elementos los cuáles he podido implementar en el proyecto. En un inicio, no tenía pensado utilizar gráficos de terceros pero viendo el potencial y la evolución del proyecto, decidí ponerme a consultar y a realizar una búsqueda exhaustiva de gráficos aptos para el proyecto. Finalmente encontré este paquete de recursos que consideré perfecto para el arte del videojuego. Recordemos que está ambientado en una cueva situada al lado de un volcán por lo que es ideal para recrear un escenario con estas características.

Todos estos elementos pertenecen al sitio web de craftpix.net y se rigen bajo una licencia que permite la venta y distribución de los videojuegos que utilizan dichos recursos. La licencia se puede consultar haciendo click [aquí](#).

El enlace al paquete de recursos se puede encontrar haciendo click [aquí](#).

Jugador

Los gráficos y animaciones del jugador conllevaron pequeños cambios de arte aunque sin consecuencias en cuanto a mecánicas se refiere. Aún así, la idea del personaje principal era que fuese una arquera, pero finalmente, decidí que fuese una hechicera ya que su mecánica secundaria era la de lanzar un orbe de congelación. Con este pequeño ajuste, el paquete que incluye al personaje y todas sus animaciones es ideal para poder plasmar los movimientos y mecánicas del propio jugador.

Los gráficos que forman el conjunto del personaje se pueden encontrar en el sitio web de craftpix.net y se rigen bajo una licencia que entre otras cosas, permite la venta y distribución de los proyectos que utilicen dichos recursos. La licencia se puede consultar haciendo click [aquí](#).

El enlace al paquete de recursos se puede encontrar haciendo click [aquí](#).

Enemigos

El proyecto tiene tres tipos de enemigos en los que el jugador deberá hacer frente durante todo el trascurso del juego. Siguiendo la misma temática de arte, realicé una búsqueda de recursos gratuitos que cumplieren con las necesidades y características del proyecto. Busqué por varias plataformas que ofrecían recursos gratuitos y de pago pero finalmente, me decanté de nuevo por obtener los gráficos del sitio web de craftpix.net.

En este paquete se pueden encontrar hasta seis tipos de enemigos diferentes con sus respectivas animaciones pero los que he usado en este proyecto han sido la hiena, el escorpión y la momia. Tanto los gráficos para mostrar al personaje, como los gráficos utilizados en el desarrollo del nivel siguen una misma temática y se rigen bajo las mismas condiciones, por lo que este paquete resultó ser el más adecuado para dar vida a los enemigos.

Teniendo en cuenta mis escasos dotes en cuanto a la realización del diseño y animación de personajes, decidí obtener este paquete de manera gratuita del sitio web de craftpix.net. Los gráficos y animaciones utilizados para representar a los enemigos se rigen bajo una licencia que permite la venta y distribución del proyecto que utilice dichos recursos. La licencia se puede consultar haciendo click [aquí](#).

El enlace al paquete de recursos se puede encontrar haciendo click [aquí](#).

Jefe final

El jefe final es el último de los enemigos que nos encontramos en el videojuego, y en consecuencia, el más poderoso. El usuario deberá eliminarlo para terminar el juego con éxito, por lo tanto, los gráficos de este enemigo no deben pasar desapercibidos ya que siguen el mismo estilo que el resto de gráficos y animaciones.

Los gráficos que representan al jefe final se pueden encontrar en craftpix.net y cabe destacar que este paquete incluye otros dos tipos de jefes. El motivo por el cuál he elegido al jefe mas azulado es porque he considerado que los movimientos y las animaciones que ofrecía el paquete eran mucho más adecuadas que el resto, por lo tanto, la criatura azulada ha sido la elegida para representar al jefe final.

Todos los gráficos y animaciones de este paquete se rigen bajo la misma licencia que los nombrados anteriormente, con esta licencia se puede distribuir y vender los proyectos o videojuegos que utilicen dicho paquete. La licencia se puede consultar haciendo click [aquí](#).

El enlace al paquete de recursos se puede encontrar haciendo click [aquí](#).

Interfaz

Los gráficos utilizados para la interfaz del proyecto son obra de un autor bajo el nombre de usuario “Karwish” y se pueden encontrar en la página de itch.io. Este paquete de recursos incluye botones de distinto tamaño y color, así como barras que pueden representar algún elemento extra de la interfaz del juego. En este caso, el autor no indica ningún tipo de licencia concreta aunque afirma que los recursos se pueden utilizar con finalidades personales o comerciales.

El enlace al paquete de recursos se puede encontrar haciendo click [aquí](#).

Música

La música del juego es continua durante todas las escenas del proyecto por lo que era primordial realizar una búsqueda de un tipo de música que se pueda reproducir en bucle y por supuesto, que sea ideal para un juego de plataformas ambientado en una cueva.

El sitio web de playonloop.com ofrece una gran cantidad de recursos musicales y es de esta página donde he encontrado la música utilizada en el juego. Al no ser compositor musical y no tener los conocimientos suficientes para crear mi propia música, me vi obligado a obtener recursos de terceros.

Cabe destacar que esta pista de música es de pago, aunque el sitio web de descarga permite obtener una versión muy reducida de la misma de manera totalmente gratuita. Dicha versión gratuita se puede obtener haciendo click [aquí](#) y la versión completa haciendo click [aquí](#).

Por último, la música se rige bajo una licencia de “Creative Commons” la cuál permite compartir y adaptar el material utilizado. La licencia requiere comentar y explicar si se han realizado cambios pero para este proyecto no se han realizado modificaciones ni adaptaciones. La licencia se puede consultar haciendo click [aquí](#).

Efectos de sonido

Los efectos de sonido han sido extraídos del mismo sitio web, ya que es una página donde se pueden encontrar cualquier tipo de efecto de sonido. La página en cuestión es zapsplat.com.

Durante todo el trascurso del proyecto he utilizado recursos de terceros exceptuando algunas creaciones propias que comentaré más adelante, aún así, he procurado que todos los efectos e imágenes utilizadas tengan una similitud y que cada uno de los elementos del juego tengan coherencia entre ellos para así obtener un mayor nivel de profesionalidad.

Interfaz

- Al pasar el ratón por encima de un botón: Enlace de descarga [aquí](#).
- Al seleccionar una de las opciones del juego: Enlace de descarga [aquí](#).
- Al pausar el juego: Enlace de descarga [aquí](#).
- Al reanudar el juego. Enlace de descarga [aquí](#).

Jugador

- Uso del orbe de congelación: Enlace de descarga [aquí](#).
- Cuando el orbe de congelación impacta contra enemigos. Enlace de descarga [aquí](#).
- Cuando el jugador es golpeado y pierde una vida: Enlace de descarga [aquí](#).

Enemigos

- Al morir el enemigo “Chaser”, emite un sonido. Enlace de descarga [aquí](#).
- Al morir el enemigo “Shooter”, emite un sonido. Enlace de descarga [aquí](#).
- Al morir el enemigo “Invoker”, emite un sonido. Enlace de descarga [aquí](#).
- Al morir el jefe final, emite un sonido. Enlace de descarga [aquí](#).

Fuente

La tipografía pixelada que aparece en todos los textos del proyecto se puede obtener del sitio web de dafont.com.

El enlace de descarga de esta tipografía pixelada se puede obtener haciendo click [aquí](#) y se rige bajo una licencia “Creative Commons” la cuál permite adaptar y compartir el material.

El enlace a la licencia se puede obtener haciendo click [aquí](#) y [aquí](#) para más información.

4.4.2. Recursos de creación propia

Los recursos de creación propia han sido posible gracias a programas como Piskel, Photoshop y la grabadora de voz de Windows. He procurado que cada uno de los gráficos y efectos de sonido sigan el mismo estilo que el resto de elementos creados por terceros y que exista una gran coherencia entre todos los elementos que forman el proyecto.

Alerta del enemigo “Chaser”

El símbolo de exclamación que salta cuando un enemigo “*chaser*” logra verte, está hecho con Piskel y consta de tan solo dos colores como son el blanco y el negro. Este tipo de alerta es un elemento sin animación y aparece en el juego durante unos instantes.

Orbe de congelación

El orbe de congelación es una de las mecánicas del personaje por lo que su diseño tiene que ser visible y agradable de ver ya que es un elemento que estaremos utilizando constantemente.

Para la creación del orbe he optado por colores mucho más claros para generar un contraste con el resto de elementos que forman la cueva. De esta manera, logro que el orbe sea mucho más visible y que destaque por encima de los otros elementos. He utilizado los colores blanco y azul para diseñar el orbe redondeado y he creado una pequeña animación donde simulo el movimiento de dicho orbe.

Además, he creado un efecto de partículas azuladas para dar aún más realismo al propio orbe y también he añadido un efecto de partículas que salen del jugador cuando el orbe está disponible. Con este último sistema de partículas logramos que el usuario sepa si dispone del orbe tan solo mirando al personaje, así evitamos en cierta medida, que deba retirar la vista del centro para visualizar la barra.

Temporizador del orbe de congelación

Una imagen formada por distintas tonalidades azuladas que representan la barra que podemos encontrar en la parte superior izquierda de la interfaz del videojuego. Ha sido creado con el software Piskel y no dispone de animaciones.

Bomba del enemigo “invoker” y del jefe final

La bomba ha sido diseñada con Piskel. Para esta imagen he intentado crear sombras en la parte superior e inferior para ofrecer un arte pixelado algo más profesional. La bomba cuenta con una pequeña animación en la mecha haciendo entender que está encendida y que en algún momento explotará. La bomba tiene colores negros con sombras grises y su mecha blanca en la que predomina el color amarillo y naranja para representar las chispas.

Enemigo congelado

Al congelar a uno de los enemigos, aparecerá un bloque de hielo que les impide moverse. Para representar este estado, he creado pequeños pinchos de hielo que representan la congelación del enemigo ya que solo son visibles si el orbe de congelación impacta contra unos de ellos.

Para crear este elemento, he diseñado los pinchos en diferentes direcciones para dar ese efecto más aleatorio y lo he rellenado con un color azul. También he añadido detalles en los bordes de cada pincho para procurar darle un toque sombreado. En el juego, este elemento tiene la opacidad reducida y así logro el efecto traslúcido del hielo.

Disparos del enemigo “Shooter” y del jefe final

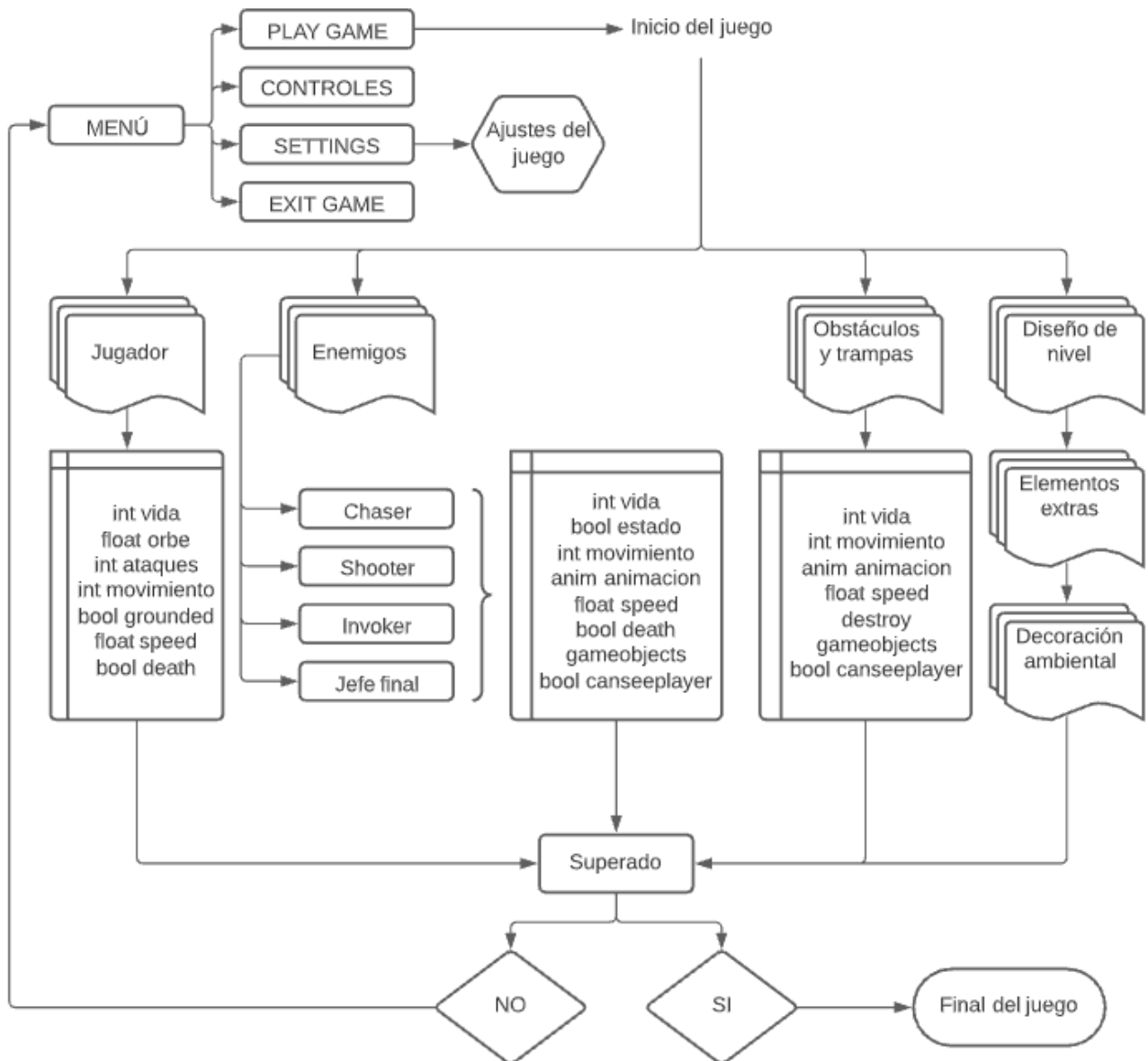
El escorpión y el jefe final lanzan pequeñas bolas de veneno. La mejor manera para representar este tipo de elemento ha sido creando pequeñas gotas orientadas de forma horizontal en la que predominan los colores verdes. Este tipo de elemento cuenta con una animación en la que las tonalidades verdosas se van cambiando y hay un efecto de velocidad, aunque cabe destacar que dentro del juego es un elemento poco apreciable en cuanto a animación se refiere ya que que van relativamente rápido y no siempre son visibles.

Efecto de sonido

El efecto de sonido corresponde al salto y al doble salto del jugador. Este efecto de sonido es el único de creación propia. Gracias a una voz femenina he podido realizar tanto el efecto de sonido del salto como del doble salto. Todos los sonidos que he encontrado por Internet no acababan de cumplir con mis necesidades por lo que opté por utilizar la grabadora de voz de Windows y con la ayuda de unos cascos con micrófono incorporado he grabado el efecto. Una vez grabado el efecto de sonido, lo sometí a una pequeña edición con Audacity ya que la duración del mismo no era la óptima.

4.5. Esquema de arquitectura del juego

En este apartado se expone de forma esquemática y resumida la arquitectura que tiene el juego y que clases y elementos principales lo componen. Se puede ver las distintas opciones del menú y con que opciones se puede interactuar. En general, la estructura del juego gira alrededor de 4 puntos claves que son el jugador, los enemigos, los obstáculos y las trampas y el diseño del nivel. Cada una de estas clases tiene definidas sus variables y están programadas para que la interacción de jugador-enemigo y jugador-entorno sean lo más satisfactoria posible.



CAPÍTULO 5: DISEÑO DE NIVELES

En este capítulo se exponen cada uno de los distintos sectores y como están distribuidos tanto los enemigos, como los obstáculos y las trampas. Además, veremos una escalabilidad en cuanto a la dificultad, a medida que el usuario va avanzando por todo el nivel.

5.1. Sector 1

En la zona inicial, se obliga al jugador a tener que realizar el doble salto si quiere subir a la plataforma superior, de esta manera, se da a entender que el jugador debe pulsar dos veces la tecla de salto. Hasta el primer momento, el jugador ya sabe que puede saltar una o dos veces. Como podemos ver en la imagen, aparecen los dos primeros obstáculos que consisten en grandes fosos de lava que el jugador deberá superar. Cabe destacar que para superar el primer foso de lava se puede hacer de dos maneras:

- **Dejarse caer y saltar.** Esta pequeña implementación permite al jugador realizar un salto mientras está cayendo aunque contará como un doble salto.
- **Doble salto.** El jugador salta una primera vez desde la plataforma y una segunda vez desde el aire para así poder superar dicho obstáculo.



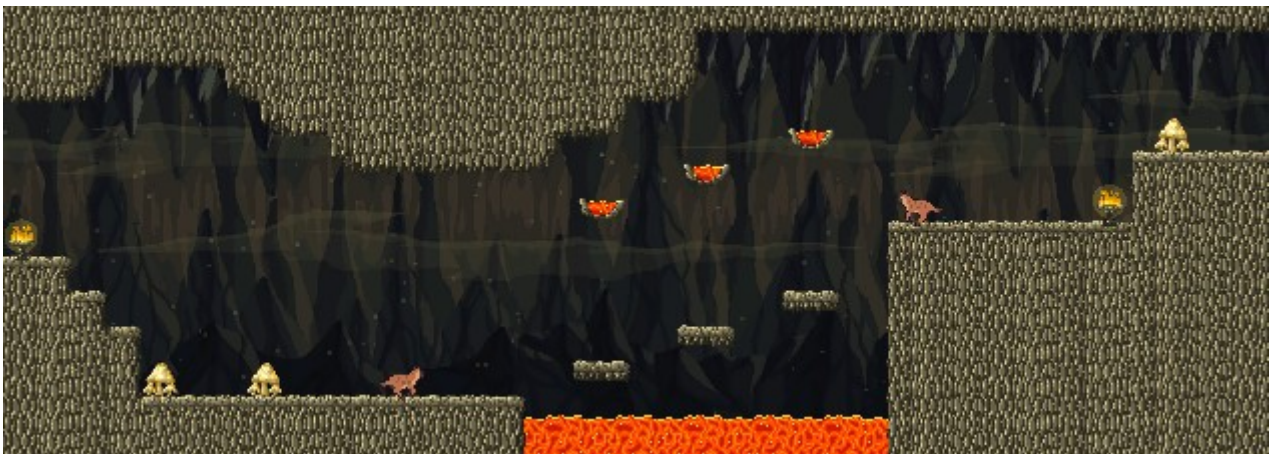
5.2. Sector 2

Siguiendo el trascurso del nivel, el jugador se encontrará con los primeros enemigos. En este caso, se trata de enemigos “*Chaser*”, que en caso de que vean al jugador, lo atacaran. Además podemos ver las primeras plataformas, aunque estas son estáticas. Estas primeras plataformas están puestas para que el jugador sepa que hay plataformas pequeñas en el juego y a medida que vaya avanzado irá detectando otro tipo de plataforma, al igual que con los enemigos.

Además, se pueden ver fosos de lava pequeños, algo con lo que el jugador deberá ir con cuidado a la hora de saltar por las tres plataformas. También podemos ver lava, que aunque no sea un foso como los vistos anteriormente, se considera un obstáculo ya que si el jugador cae, saldrá rebotado y perderá un punto de vida.

Llegados a este punto, el jugador ya sabe que existen plataformas, fosos de lava y existen enfrentamientos con un enemigo, el más fácil del juego. Estos enemigos son sencillos de esquivar ya que los puedes saltar por encima para tomar el tiempo necesario para disparar bolas de fuego o incluso congelarlos.

Por último, el jugador puede saber que cantidad de vida tiene el enemigo “*Chaser*” ya que todos los enemigos de este tipo cuentan con exactamente la misma cantidad máxima de vida, así como su velocidad al andar y al atacar.



5.3. Sector 3

A continuación, podemos apreciar uno de los primeros obstáculos principales del videojuego, los generadores de gotas de lava. Este tipo de mecánica simplemente se debe esquivar con habilidad ya que si una gota golpea al jugador, este perderá un punto de vida.

La distribución de los dos generadores de lava junto con el salto del foso hacen que sea la primera zona con dificultad aunque sea relativamente sencillo superarlo ya que la idea es que el jugador vaya experimentando distintas mecánicas y formas de superar todos y cada uno de los obstáculos.

Asímismo, la columna central de la imagen, obliga al jugador a tener que calcular correctamente el doble salto y tener en cuenta las gotas de lava de ambos lados.



5.4. Sector 4

Al superar con éxito el foso y las gotas de lava nos encontramos con otro tipo de enemigo. En este caso, el *"Chaser"*, el cual el jugador ya había hecho frente y al *"Invoker"*. En este punto, se produce el primer enfrentamiento contra este último enemigo nombrado. Recordemos que el *"Invoker"* invoca bombas de manera aleatoria y el orbe de congelación no es efectivo contra ellas. El jugador tiene dos opciones para superar este tramo del nivel:

- Matar al *"Chaser"* para poder tener un enfrentamiento más sencillo contra el *"Invoker"*.
- Esquivar al *"Chaser"* para enfrentarse directamente al *"Invoker"*.

Esta última opción no es la más viable ya que si por algún motivo, el jugador quiera retroceder, se encontrará con el *"Chaser"* y probablemente lo ataque directamente. Además, en esta zona se encuentra un nuevo obstáculo, en este caso, un pincho que caerá cuando el jugador este cerca.

Por lo tanto, lo ideal para superar esta zona sería hacer lo siguiente:

- Matar al enemigo “*Chaser*”.
- Hacer que el pincho caiga sin que el jugador reciba daño.
- Matar al “*Invoker*”.



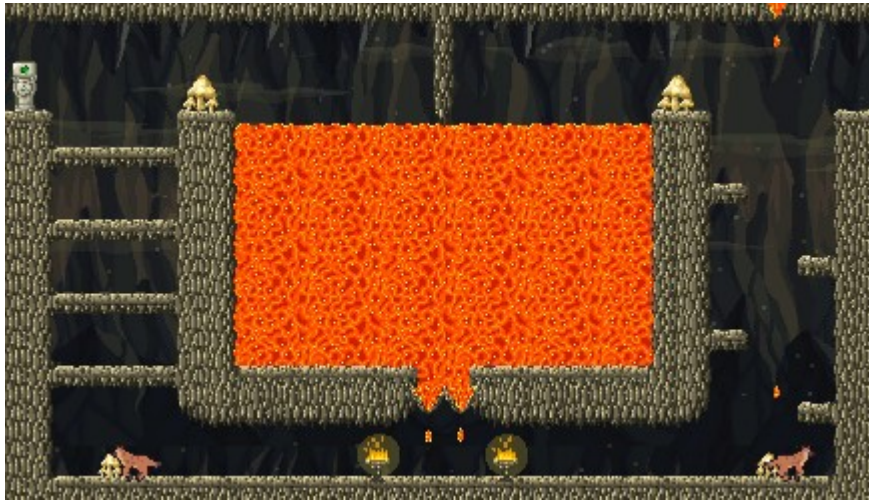
5.5. Sector 5

Cuando el enemigo “*Invoker*” muere, el jugador ya puede seguir con su aventura donde se encontrará con una mezcla de todo lo visto hasta el momento.

En primer lugar, se puede apreciar un gran foso de lava en el que el jugador, lógicamente, no puede sobrepasar ya que hay una columna justo en medio que hace que el jugador no pueda travesar, por lo que la única forma de seguir es bajar a los niveles inferiores.

En esta parte del diseño, buscaba que el jugador viera por sí mismo, sin que nadie se lo dijera, que lo que debe hacer es tirar hacia abajo y caer a través de las plataformas ya que es en este punto donde encontramos las primeras plataformas bidireccionales del nivel. Al obligar al jugador a realizar dicho movimiento, se logra que el jugador relacione este tipo de plataforma con la mecánica bidireccional.

Además, encontramos dos enemigos “*Chaser*” a un mismo nivel junto a dos generadores de gotas de lava. El diseño en sí, es bastante simétrico aunque he querido añadir un poco más de dificultad en la última parte de la zona ya que tampoco quería que los movimientos entre las distintas plataformas fueran tan repetitivos.



5.6. Sector 6

En esta nueva zona encontramos el primer enemigo “*Shooter*” y las primeras plataformas que caen. El juego empieza a complicarse un poco más ya que el jugador debe tener la suficiente habilidad como para mantenerse encima de las plataformas para disparar al escorpión. Además, si una de las plataformas cae, el jugador deberá enfrentarse a un “*Chaser*”, que aunque sea un combate mucho más sencillo se debe ir con cuidado.

Por un lado, recordemos que si las plataformas caen, vuelven a su posición original al cabo de unos segundos, por lo tanto, se requiere de paciencia y habilidad para superar esta zona.

Por otro lado, se puede congelar al “*Shooter*”, aunque sus saltos aleatorios pueden sorprender al jugador ya que la posibilidad de que nos lo esquive es relativamente alta.

Por último, añadir que existe una manera de eliminar al “*Shooter*” sin estar subido a las plataformas y así evitamos cualquier tipo de complicación. El método consiste en lanzar las bolas de fuego desde el escalón situado a la izquierda de la imagen. De esta manera, damos la posibilidad al jugador de seguir con la aventura sin que esta zona sea tan frustrante aunque por supuesto, deberá descubrirlo por si solo.



5.7. Sector 7

Una vez superado el primer enemigo “*Shooter*” del nivel, llegamos a la mitad del videojuego, donde se puede hacer uso de la primera plataforma móvil de toda la cueva. Además podemos encontrar obstáculos que ya hemos visto con anterioridad, como son los pinchos que caen y los generadores de gotas de lava.

El diseño de esta zona está pensado para hacer una pequeña introducción al nuevo tipo de plataforma aunque el jugador deberá realizar pequeños movimientos y saltos encima de ella para que los pinchos no lo golpeen.

Además, se puede ver como justo al lado de la estatua que indica la dirección, hay un pequeño foso de lava junto a una plataforma y al parecer, hay un hueco estrecho por donde el jugador debería pasar, aunque la plataforma sujeta por un extremo es bidireccional.

Una vez más, el jugador deberá ser hábil para superar esta zona y continuar hasta llegar al final de la cueva.



5.8. Sector 8

Después de superar los obstáculos y llegar al otro lado con la ayuda de la plataforma móvil, el jugador se encontrará con un “Invoker” y tres “Chasers”. Lo ideal en este punto, es congelar al “Invoker” haciendo un pequeño salto para que el orbe de congelación no golpee a las bombas. De esta manera, podremos acabar con él y enfrentarnos al resto de enemigos.

El enfrentamiento contra los “Chasers” es prácticamente obligado ya que a la hora de diseñar las paredes, muros y suelos, he tenido en cuenta que al jugador le sea difícil saltar por encima de ellos, aún así no es imposible, pero el riesgo es superior.



5.9. Sector 9

Llegamos a la zona que probablemente sea la más complicada de todo el videojuego. El jugador no se enfrenta a ningún enemigo, no debe lanzar bolas de fuego y el orbe de congelación es totalmente prescindible para superar dicho sector.

En la imagen se puede apreciar un conjunto de plataformas que caen y en algunas de ellas caen gotas de lava creadas por los generadores de gotas de lava. En este caso, el jugador deberá ser muy habilidoso y tener el suficiente control del personaje para ir saltando de plataforma en plataforma a la vez que esquiva las gotas de lava.

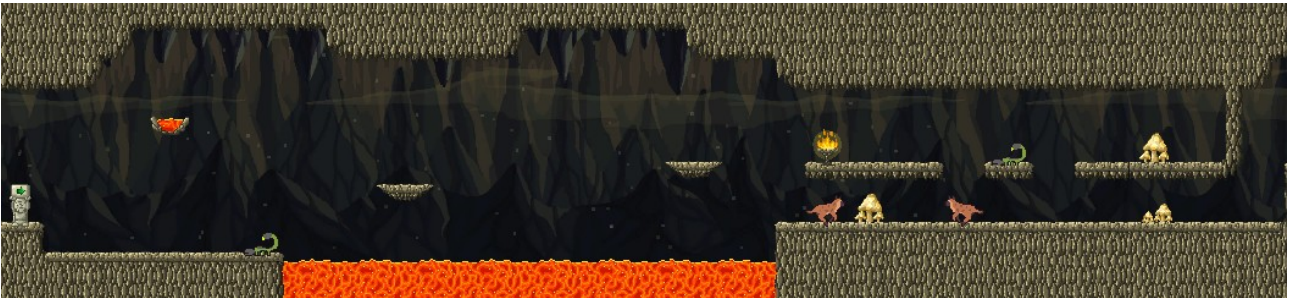
Cabe destacar que esta zona está pensada para que el jugador se concentre en esquivar las gotas y que no permanezca mucho tiempo en una de las plataformas ya que de lo contrario, la plataforma caerá y el jugador podría verse envuelto en una situación muy complicada.



5.10. Sector 10

Si el jugador logra superar el sector anterior, se enfrentará a un enemigo "Shooter" el cuál considero que es sencillo de matar ya que no hay ningún tipo de obstáculo ni nada que perjudique gravemente al jugador. Después de la zona anterior, hay un poco de calma ya que como podemos ver, cuando logramos pasar la lava gracias a las plataformas móviles, nos encontramos a otro "Shooter" y a dos "Chasers" dando la posibilidad al jugador de elegir el camino por el que avanzar.

En este caso, el enemigo "Chaser" es el más sencillo por lo que no debería haber mucho problema a la hora de superar esta zona del nivel.



5.11. Sector 11

Al continuar con la aventura, el jugador se enfrentará a un "Invoker" ya que es imposible de esquivar debido a la columna que tiene justo encima. Un encuentro relativamente sencillo que no debería suponer ningún contratiempo para el jugador después de haber acabado y superado todos los enemigos y obstáculos anteriores.



Cabe destacar que el foso de lava deberá ser superado por el jugador, teniendo en cuenta de no chocar contra las columnas y evitar ser golpeado por las gotas de lava creadas por el generador de gotas de lava situado en el techo de la cueva.

5.12. Sector 12

La zona del puente es sencilla si se tiene en cuenta que el jugador se encuentra en la parte final de la cueva. El jugador deberá usar sus habilidades para acabar con los dos “*Chasers*” e ir con cuidado tanto con las gotas de lava, los pinchos y el pequeño foso de lava. Estas zonas, aunque son sencillas, más vale no confiarse ya que perder un punto de vida en situaciones así podría resultar muy perjudicial para el jugador de cara al enfrentamiento con el jefe final.



5.13. Sector 13

Una vez superada la zona del puente, encontramos a un “*Shooter*” y un “*Invoker*” como enemigos y a un generador de gotas lava como obstáculo. El hecho de que el “*Invoker*” se encuentre un escalón por encima, dificulta el poder congelarlo con el orbe aunque no olvidemos que el jugador ya se ha encontrado con situaciones muy similares como por ejemplo, en el primer enfrentamiento contra un “*Invoker*”.

Esta zona se ve relativamente limpia en cuanto a elementos decorativos ya que indica que el enfrentamiento final se acerca y en consecuencia, la posible salida de la cueva.



5.14. Sector 14

Finalmente, nos encontramos en el último sector antes de enfrentarnos al jefe final. En dicho sector se encuentra un enemigo "Chaser", un generador de gotas de lava, dos plataformas móviles y un enemigo "Shooter".

La última zona está pensada para que el jugador no tenga dificultades de última hora y lograr llegar al enfrentamiento final sin perder ni un punto de vida, al menos en esta zona. No existen trampas escondidas ni obstáculos difíciles de superar por lo que no debería haber ninguna complicación.



5.15. Sector 15

Antes de exponer la escena del jefe final, cabe destacar que en toda la cueva existen elementos decorativos como por ejemplo:

- Las setas amarillas que son de distintas formas y tamaños.
- Las estatuas de flecha verde indican la dirección que debe seguir el jugador.
- La estatua con la exclamación roja indica peligro inminente.
- Toda la cueva cuenta con un sistema de partículas que simulan polvo y cenizas.

Esta es la estatua que el jugador encontrará justo antes de enfrentarse al jefe final. Claramente es una estatua que advierte al jugador que el peligro está muy cerca.



5.16. Sala final

El encuentro final tiene lugar en la sala que vemos en la siguiente imagen:



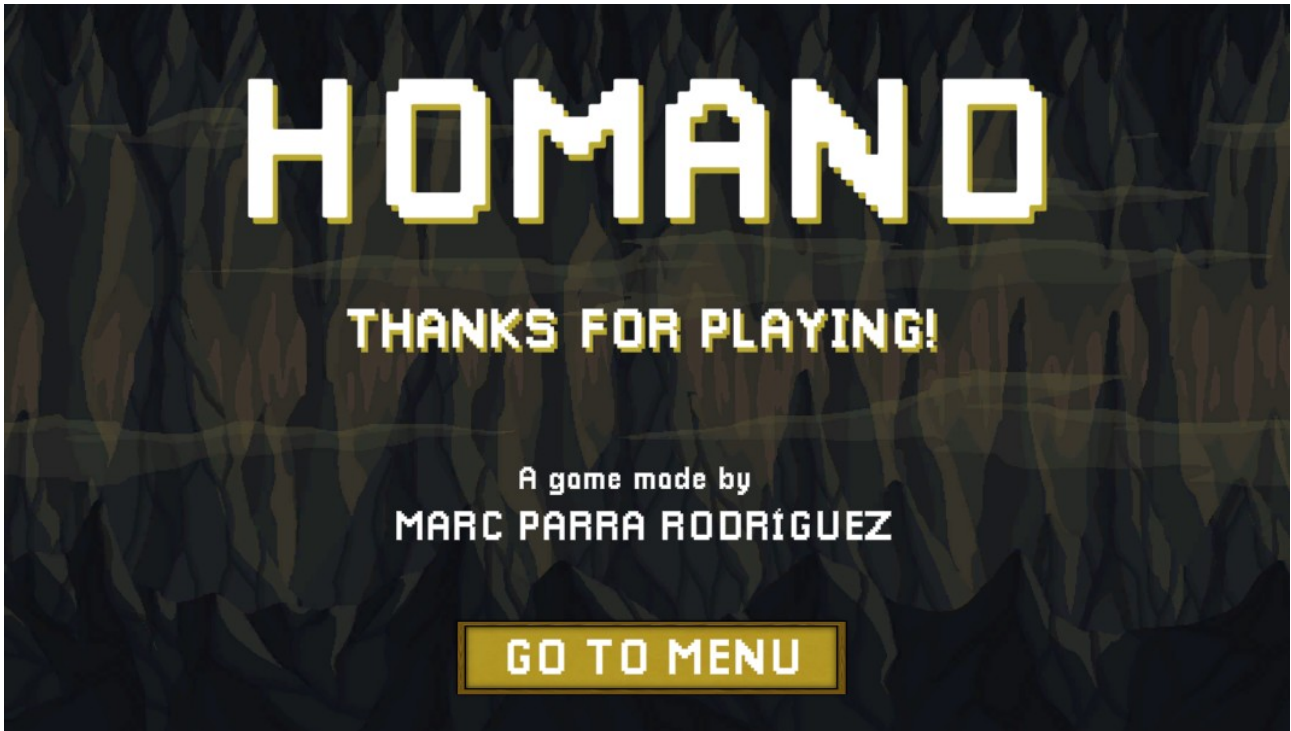
El enemigo azul es el gran jefe final al que deberemos hacer frente con todo el conocimiento y habilidades adquiridas hasta el momento. Como bien sabemos, el jefe final dispone de todas y cada una de las habilidades de los enemigos de toda la cueva aunque su inteligencia es menor y no lanza veneno ni invoca las bombas de forma aleatorio, por lo que sus movimientos pueden ser más predecibles.

Asímismo, se puede observar una plataforma en cada uno de los laterales de la sala. Estas plataformas pueden ayudar al jugador durante un cierto período de tiempo. Las plataformas se caerán cuando pasen unos segundos en caso de que detecten al jugador encima, por lo que tampoco se podrá abusar de ellas.

En cuanto el jugador mate al jefe final, éste desprenderá unas partículas verdes las cuales desvelan la salida de la cueva y en consecuencia, el final del videojuego.

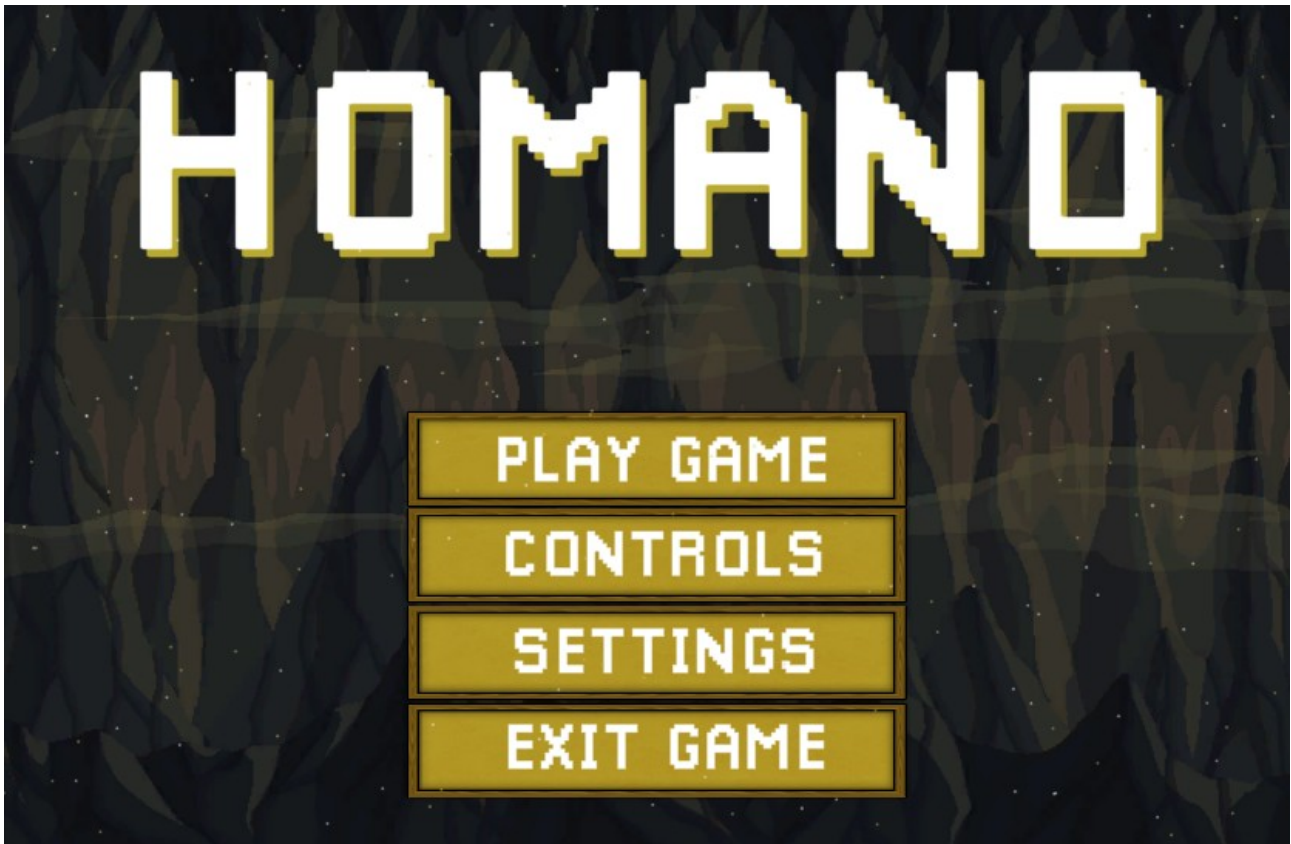


En cuanto el jugador acceda por la puerta, se mostrará una última pantalla de agradecimiento donde se muestra el nombre del creador del videojuego y la opción de volver al menú principal.



6.1. Menú principal

El menú del juego consta de varias opciones en las que podemos encontrar la opción para empezar a jugar, la opción de saber que controles utilizar, la opción de ajustar ciertos parámetros del juego y la opción de salir del juego.



Empezar a jugar al juego. Esta opción permite al jugador adentrarse directamente a la aventura, aunque antes de ello, es recomendable revisar los controles del juego y realizar ajustes de volumen o pantalla para que la experiencia de usuario sea lo más satisfactoria posible.

CONTROLS

En este apartado se muestran las teclas necesarias para jugar en caso de hacerlo con un teclado y los botones necesarios en caso de jugar con un "gamepad". En la siguiente imagen se puede observar la asignación de teclas y botones a una acción.

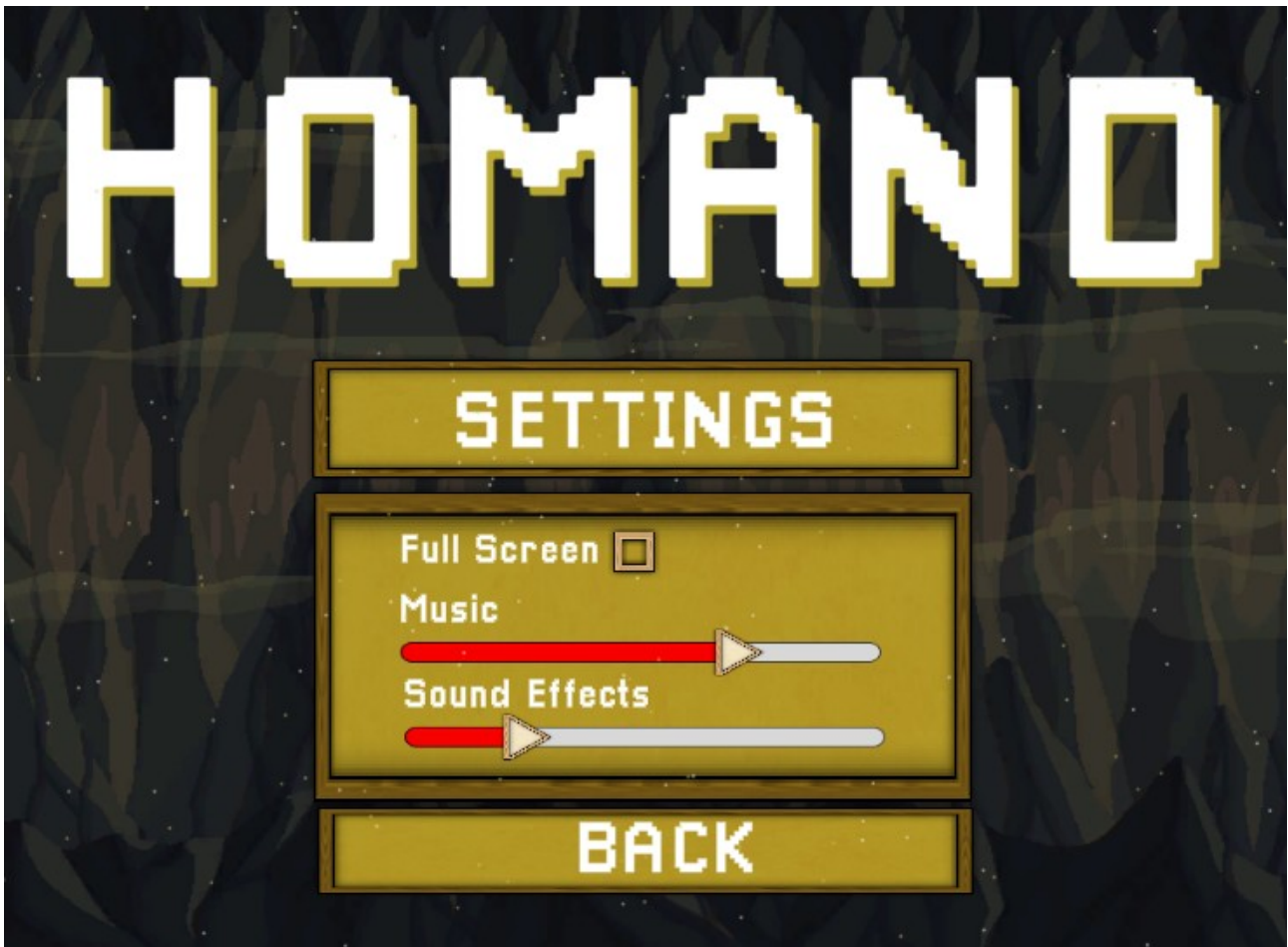


Cabe destacar que la navegabilidad por la interfaz del juego no es compatible con "gamepad" por lo que es necesario que el usuario haga uso del ratón para hacer clic en las distintas opciones que ofrece tanto el menú principal como el menú de pausa.

SETTINGS

Configurar la pantalla y ajustar el volumen de la música y los efectos de sonido. Si el usuario lo desea, puede configurar el juego en pantalla completa, o de lo contrario, dejar la resolución por defecto. Además, en esta opción, se puede configurar el volumen tanto de la música como los efectos de sonido del juego.

Los ajustes de volumen de la música y los efectos de sonido son independientes entre ellos y se pueden configurar por separado, es decir, por un lado se puede ajustar el volumen de la música y por otro, se puede ajustar el volumen de los efectos de sonido.



EXIT GAME

Salir y cerrar el juego. Esta opción solo es funcional en la versión ejecutable del juego.

6.2. Menú de pausa

Además de las distintas opciones del menú, el juego cuenta con un menú de pausa que se activa pulsando la tecla “P” para jugadores de teclado, o el botón de “Start” en caso de ser un jugador de “gamepad”. El menú de pausa dispone de las siguientes opciones:

- **Resume:** Quitar la pausa del juego.
- **Settings:** Acceder a los ajustes de pantalla y de volumen del juego.
- **Menu:** Ir al menú principal.
- **Exit Game:** Salir y cerrar el juego.



CAPÍTULO 7: TESTING

El testeo del videojuego ha resultado ser muy favorable para darme cuenta de pequeños errores de diseño y de recibir un feedback por parte de otros usuarios en cuanto a la jugabilidad y mecánicas del mismo. Las dos personas que han testeado el juego son barones de 26 años que acostumbran a jugar a videojuegos tanto de ordenador como de consola por lo que podían ofrecerme un buen feedback.

El proyecto "*Homand*" ha sido sometido a una pequeña fase de testeo en la que pedí a dos de mis amigos que lo jugaran mientras yo realizaba un análisis de sus movimientos, decisiones y comportamientos. Mientras ellos jugaban, iban comentando algunos de los puntos que veían mejorables, por ejemplo, uno de ellos me dio la idea de incluir algún tipo de sistema de partículas o indicar encima del personaje el momento en el que el orbe estuviese disponible de nuevo. Cierto es que el tiempo de reutilización del orbe de congelación aparece en la interfaz de juego representada por la barra azul situada en la parte superior izquierda. Aún así, para consultar dicha barra, el jugador debe desviar la vista durante un instante y esto puede provocar distracciones.

Además, me ayudaron a ver algún que otro error en las colisiones, por ejemplo, alguna colisión mal insertada en alguna de las paredes e incluso del suelo, donde el personaje se quedaba quieto. También me dieron la idea de incluir un jefe final ya que después de jugar un par de veces, vieron que les faltaba algo, un reto final. Este reto final consistió en implementar el jefe final y todo lo que conlleva dicha implementación.

Después de trabajar durante todo el proyecto, me he dado cuenta de que es sumamente importante recibir feedback por parte de otros usuarios. Personalmente, al crear el videojuego y estar continuamente haciendo pruebas, uno interioriza mucho más las mecánicas y recuerda todos los movimientos por lo que se pierde la curva de dificultad.

Al realizar el testeo del juego con otros usuarios, he podido analizar otros comportamientos y ver que sectores del juego son mejorables, que ajustes se pueden realizar en cuanto a diseño de nivel y observar si el videojuego está bien balanceado.

En definitiva, considero que el testeo de un videojuego es imprescindible ya que como hemos comentado anteriormente, el feedback de otros usuarios puede ofrecer ideas nuevas y soluciones a problemas actuales.

CONCLUSIONES

En conclusión, el proyecto ofrece un videojuego de plataformas 2D en el que el personaje principal se encuentra en una cueva donde debe eliminar a los enemigos, esquivar las trampas y sortear los obstáculos, así como derrotar al jefe que custodia la salida de la cueva. El jugador cuenta con dos mecánicas de ataque y cada uno de los enemigos tiene su propio comportamiento.

La conceptualización de la idea principal, las mecánicas de juego, los comportamientos de los enemigos, el diseño de nivel y todos los elementos que conforman el proyecto hacen que *"Homand"* sea un videojuego finalizado.

En cuánto al aprendizaje se refiere, he adquirido mayor experiencia programando videojuegos y he incrementado mis conocimientos en el manejo del programa Unity y sus funcionalidades. Al inicio del proyecto tenía una idea mucho más básica, con comportamientos más sencillos y mecánicas simples pero a medida que iba avanzando poco a poco me di cuenta de que podía exprimir mucho más la idea principal.

A lo largo del videojuego, se ofrecen detalles decorativos como por ejemplo las partículas de la cueva que hacen que el atractivo visual del mismo sea mayor y todos los elementos que lo forman tengan coherencia tanto con la historia como con la ambientación. Además, este proyecto me ha servido para reconocer el trabajo de los artistas que crean las imágenes y las animaciones de cualquier tipo de objeto o personaje. En mi caso, no dispongo de las habilidades ni los conocimientos para realizar este tipo de trabajo tan artístico, aún así, he procurado crear mis propios diseños siguiendo el mismo estilo pixelado.

La ejecución completa de un videojuego con estas características requiere la inversión de una gran cantidad de tiempo y dedicación, así como una buena organización para que el proyecto avance día a día.

Personalmente, estoy muy satisfecho con el resultado final ya que cumple perfectamente con las expectativas iniciales y he logrado cumplir con los objetivos que me había propuesto inicialmente. Ciertamente es que durante el trascurso del proyecto han surgido problemas con algunas de las mecánicas, con el diseño del nivel e incluso con la ambientación del mismo pero aún así, gracias a la experiencia que he ido obteniendo a lo largo de todo el semestre y a los consejos recibidos, he podido solucionar todos y cada uno de los inconvenientes.

GLOSARIO

Homand: término que hace referencia al nombre del personaje y al nombre del proyecto.

Chaser: término que hace referencia al enemigo hiena.

Invoker: término que hace referencia al enemigo momia.

Shooter: término que hace referencia al enemigo escorpión.

Roadmap: término que hace referencia a la planificación de las tareas del proyecto.

Shoot'em up: término utilizado para definir un género de videojuegos.

Indie: término para referirse a un desarrollador independiente de videojuegos.

Blueprints: término utilizado en el software de Unreal Engine como método de programación.

Gamepad: término que hace referencia al mando de XBOX.

BIBLIOGRAFÍA

Unity. “*Documentación oficial*”. Online. [Fecha de última consulta: Mayo 2021]
<<https://docs.unity3d.com/es/2019.4/Manual/index.html>>

Unity. “*Requisitos del sistema para Unity 2019.4*”. Online. [Fecha de última consulta: Mayo 2021]
<<https://docs.unity3d.com/es/2019.4/Manual/system-requirements.html>>

Fernández González, Ángel. “*Requisitos previos de Unity*”. Online. [Fecha de última consulta: Mayo 2021] <https://wiki.cifprodolfoucha.es/index.php?title=UNITY_Requisitos_previos>

Creative Commons. “*Licencias*”. Online. [Fecha de última consulta: Mayo 2021]
<<https://creativecommons.org/>>

CodeShack. “*Sprite Sheet Generator*”. Online. [Fecha de última consulta: Mayo 2021]
<<https://codeshack.io/images-sprite-sheet-generator/>>

Codeandweb “*Free Sprite Sheet Packer*”. Online. [Fecha de última consulta: Mayo 2021]
<<https://www.codeandweb.com/free-sprite-sheet-packer>>

Youtube. “*Playtesting: Avoiding Evil Data*”. Online. [Fecha de última consulta: Junio 2021]
<<https://www.youtube.com/watch?v=6EUeYu0aPn4>>

DevMag. “*How to design levels for a platformer*”. Online. [Fecha de última consulta: Mayo 2021]
<<http://devmag.org.za/2011/07/04/how-to-design-levels-for-a-platformer/>>

Craftpix. “*2D Game Assets Store & Free*”. Online. [Fecha de última consulta: Mayo 2021]
<<https://craftpix.net/>>

Zapsplat. “*Free sound effects & royalty free music*”. Online. [Fecha de última consulta: Mayo 2021]
<<https://www.zapsplat.com/>>

Itch. “*Free Game Assets*”. Online. [Fecha de última consulta: Mayo 2021] <<https://itch.io/>>

Playonloop. “*Quality Music and Sounds for Videos, Trailers, Animation, Games*”. Online. [Fecha de última consulta: Mayo 2021]. <<https://www.playonloop.com/>>