

# shATAR

שחמט אטאר



## SHATAR 1.0

Documento de diseño por Sabelton Studios

# ÍNDICE

1. Cambios .....	3
2. Concepto .....	3
3. Visión general del juego .....	4
4. Mecánicas del juego .....	4
5. Estados del juego .....	8
6. Niveles .....	9
6.1. Tutorial .....	9
7. Efectos de sonido y música .....	15
8. Hitos de la programación .....	17
8.1. Gestión de adyacencias de cada nodo .....	17
8.2. Movimientos de las piezas .....	17
8.3. Deshacer turnos .....	19
8.4. IA Enemigos .....	19
8.5. Botones o casillas especiales .....	19
9. Arte .....	21
10. Interfaz .....	25
10.1. Decisiones Generales en la Creación de los Menús .....	25
10.2. Menú de Inicio .....	26
10.3. Menú de Opciones .....	27
10.4. Pantalla de créditos y contacto .....	28
10.5. Mapa de Niveles: .....	28
10.6. Tienda de Juego: .....	31
10.7. Pantalla de Juego: .....	32
10.8. Fondo de Juego: .....	38
10.8. Diagrama de flujo: .....	39
11. Modelo de negocio .....	39
11.1. Tipo de modelo de negocio .....	39
11.2. Otros modelos de negocio de cara al futuro .....	40
11. Detalles de producción .....	41
11.1. Equipo humano .....	41
11.2. Planificación .....	41
11.3. Costes durante el mes de desarrollo .....	43
11.3. Costes estimados para dos años .....	43

## Índice de figuras

Figura 1: Ejemplo de movimiento .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 2: Movimiento del peón .....	6
Figura 3: Movimiento del caballo.....	6
Figura 4: Movimiento de la torre .....	7
Figura 5: Movimiento del alfil .....	7
Figura 6: Dos vistas del nivel tutorial.....	9
Figura 7. Primera vista del nivel 1 .....	12
Figura 8. Dos vistas adicionales del nivel 1 .....	12
Figura 9. Cuatro vistas del nivel 2.....	15
Figura 10. Paleta de colores utilizada a lo largo del juego.....	21
Figura 11. Piezas negras.....	21
Figura 12. Piezas blancas .....	22
Figura 13. Caballo pulsando un botón para el caballo .....	22
Figura 14. Torre pulsando un botón para la torre.....	22
Figura 15. Peón pulsando botón que abre la meta .....	23
Figura 16. Muestra de texturas en el tablero y del modelo de las vallas .....	23
Figura 17. Tres fotogramas de la animación realizada para presentar al peón .....	23
Figura 18. Tres fotogramas de la animación realizada para presentar al caballo.....	24
Figura 19. Tres fotogramas de la animación realizada para presentar a la torre .....	24
Figura 20: Menú de opciones.....	27
Figura 21: Pantalla de créditos y contacto.....	28
Figura 22: Mapa de niveles .....	29
Figura 23: Coleccionables del juego .....	29
Figura 24: Información de niveles .....	30
Figura 25: Información sobre niveles no disponibles .....	31
Figura 26: Tienda del juego.....	32
Figura 27: Interfaz de juego .....	33
Figura 28: Botón de pausa .....	33
Figura 29: Menú de pausa .....	34
Figura 30: Botón de deshacer movimiento.....	34
Figura 31: Interfaz de deshacer movimiento con gemas.....	35
Figura 32: Botones para cambiar de pieza.....	35
Figura 33: Interfaz para cambiar de pieza .....	36
Figura 34: Botones para girar la cámara.....	36
Figura 35: Pantallas de derrota .....	37
Figura 36: Pantalla de victoria.....	37
Figura 37: Paleta de colores utilizada para el fondo .....	38
Figura 38: Fondo de juego .....	38
Figura 39: Diagrama de flujo de pantallas .....	39
Figura 40. Render del juego de mesa .....	40
Figura 41. Business Model Canvas de Shatar.....	41

## 1. Cambios

- **Versión 1.0:** Añadido el concepto del juego, la visión general y los niveles.
- **Versión 2.0:** Añadidas mecánicas y todo lo relativo al modelo de negocio
- **Versión 3.0:** Añadidos los efectos de sonido y los hitos de programación
- **Versión 4.0:** Añadidas animaciones, interfaces y detalles de producción.
- **Versión 5.0:** Añadido todo lo relativo al arte 3D y capturas del juego.

## 2. Concepto

- **Título:** Shatar.
- **Estudio:** Sabelton Studios.
- **Plataforma:** navegador web (PC y dispositivos móviles).
- **Versión:** 1.0.
- **Género:** puzzles por niveles.
- **Sinopsis de jugabilidad y contenido:** es un videojuego en el que cada nivel es un puzzle a través del cual moveremos una pieza de ajedrez hasta llegar a la casilla indicada. Los niveles son tableros de ajedrez tridimensionales. Cada tipo de pieza tiene un movimiento distinto y una habilidad especial, como posteriormente se detalla. Es importante destacar que el ajedrez simplemente es el fondo empleado para construir el juego, puesto que esta temática sería perfectamente modificable por otra sin perder el propósito del juego, al ser este de puzzles, y no de ajedrez, pudiendo así añadir piezas inventadas, nuevas reglas, etc.
- **Categoría:** juegos de puzzles.
- **Mecánica:** el jugador escoge a qué casilla desplazarse de entre las opciones que se le plantean, con las correspondientes restricciones de cada pieza. Puede comerse a las fichas enemigas y ser comido por ellas, lo que supone el fin del nivel. Hay casillas especiales con distintos efectos: teletransportarse, abrir la meta, y levantar vallas. Estas se emplean para la resolución de los puzzles que suponen los distintos niveles. En todo momento puede modificar su visión del tablero con el movimiento de cámara, así como pagar con la moneda de juego para deshacer sus acciones. Añadidamente, el jugador puede realizar configuraciones desde el menú principal del juego, como es la selección de idioma, ajuste de sonidos y música, etc.

- **Tecnología:** Lenguajes utilizados: C#
- **Software:** Photoshop, con licencia otorgada por la URJC para el arte 2D en general; Unity, utilizado como motor para el desarrollo del juego; Blender, para el arte 3D; Visual Studio, como apoyo para Unity; Itchio, para la publicación y alojamiento del juego, Github, como fondo de repositorio, FL Studio, como software para la producción de las canciones y creación de SFX y Audacity para la modificación y edición de SFX.
- **Público:** PEGI 3, ya que el juego carece de contenido que resulte violento o incorrecto, y no posee sonidos que puedan asustar a los niños más pequeños, por lo que podría entrar en la categoría PEGI 7. Pese a ello, está dirigido a un público considerablemente más adulto, por la complejidad intelectual que supone el juego.
- **Motivaciones:** Si bien el ajedrez es un fondo sobre el que modificamos y construimos el juego, emplear este como temática nos ha resultado interesante por la aparición de la serie *Gambito de dama*, que ha provocado que un gran número de personas comiencen a jugar de nuevo al ajedrez, lo que amplía nuestras expectativas de número de usuarios. También es interesante el uso del concepto de la tridimensionalidad en el ajedrez, al ser algo tratado por el personaje *Sheldon Cooper* en la famosa serie televisiva *The Big Bang Theory*.

Es relevante mencionar que, pese a basarse en un juego clásico como es el ajedrez, innova sobre el mismo con la introducción de puzzles y nuevas e interesantes mecánicas, además de tratarse simplemente de un fondo amigable que el jugador puede reconocer fácilmente, como ya se ha indicado.

### 3. Visión general del juego

Shatar es un juego de puzzles de un jugador que combina la estética y la jugabilidad del ajedrez con tableros en tres dimensiones, en los que el objetivo es llegar a una casilla meta evitando obstáculos y enemigos.

### 4. Mecánicas del juego

- **Cámara:** En 3D, vista isométrica. El jugador puede girar la cámara usando unos botones de la interfaz para ver otras caras del tablero, pero siempre manteniendo la vista isométrica.

- **Periféricos:** En PC: ratón. En dispositivos móviles: pantalla táctil.
- **Controles:**
  - En dispositivos móviles y PC: uso del click de ratón/toque en pantalla para usar diferentes botones, como son: botones en la parte superior de la pantalla para cambiar de pieza, botones para deshacer movimientos y para ir al menú y botones en la parte inferior para girar la cámara. Para mover la pieza se toca/pincha la casilla a la que se quiere ir.
- **Puntuación:** La puntuación en los distintos niveles se mide con un sistema de estrellas en función de los turnos utilizados para alcanzar la meta. Tanto moverse como cambiar de pieza supone el paso de un turno. De esta manera se pueden conseguir entre cero y tres estrellas por cada nivel, consiguiendo más estrellas cuantos menos turnos necesitemos. Las estrellas de todos los niveles se van acumulando para tener una puntuación total que servirá para desbloquear nuevos niveles.
- **Guardar/Cargar:** Se almacena información relativa al estado del juego (estrellas, gemas, idioma) mediante el uso de Preferencias (*PlayerPrefs*).
- **Personajes y enemigos:** Los personajes controlables y los enemigos son diferentes piezas de ajedrez. Cada una tiene asociada un polígono y un color que se pueden observar en la forma de su base. Las piezas enemigas tendrán un recorrido predeterminado, que repetirán durante toda la partida. Sin embargo, podrán salirse de él si el jugador ha colocado su pieza en una casilla que esté a su alcance, mientras el jugador no esté empleando el peón (que por su habilidad pasa desapercibido). A continuación, se muestra una imagen de ejemplo, en la cual el camino habitual del enemigo está marcado en verde, y las casillas rojas son su rango de movimiento. Por tanto, en la posición del caballo blanco, este sería comido por la torre.

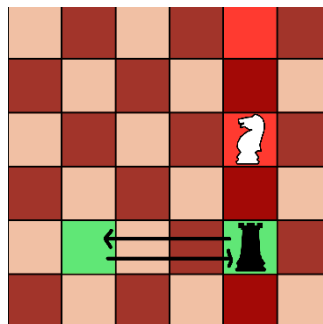
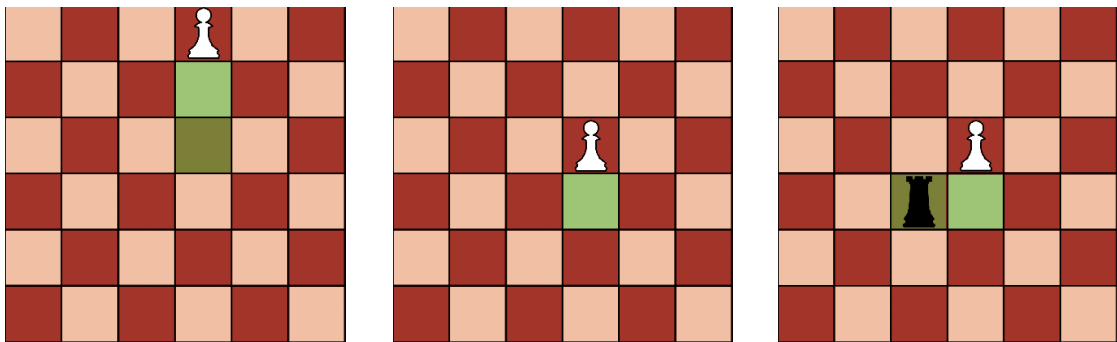


Figura 1: Ejemplo de movimiento

Además, algunas de las piezas tienen habilidades especiales:

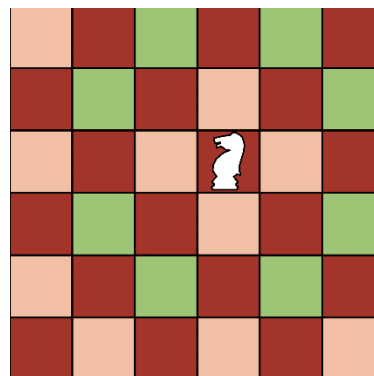
- **Peón:** es la pieza con la que el jugador empieza todos los niveles. Su polígono es el círculo y el color de su base es el azul, como también se refleja en el tutorial y en el botón de cambio de pieza. Al ser la pieza más pequeña, su habilidad es poder pasar cerca de las piezas enemigas sin “ser vista”. Esto significa que puede estar en el rango de movimiento de un enemigo y este no le comerá, a no ser que esté en medio de su camino habitual. También es la única pieza que cabe por la meta, por lo que es obligatorio usarla para terminar cada nivel. Su movimiento se detalla en las siguientes imágenes, marcando en verde las posibles casillas a las que moverse. La primera



*Figura 2: Movimiento del peón*

muestra el primer movimiento del peón, de apertura, la segunda su movimiento normal, y la tercera su movimiento para comer enemigos en diagonal:

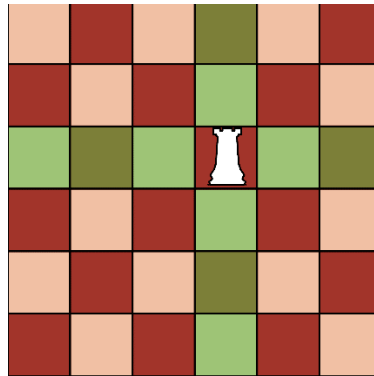
- **Caballo:** se puede usar tras ser desbloqueado durante el nivel de tutorial. Su forma geométrica es el triángulo, y el color de su base es el amarillo. Su habilidad especial consiste, al tratarse de un caballo, en saltar las vallas que hay por el tablero y que el resto de las piezas no puede atravesar. Se muestra en la siguiente imagen su



*Figura 3: Movimiento del caballo*

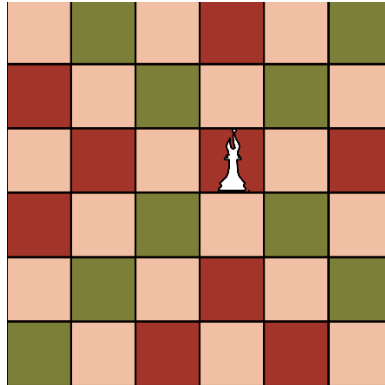
movimiento, en forma de L:

- **Torre:** Se puede usar a partir del inicio del segundo nivel. Su forma geométrica es el cuadrado y el color de su base es el verde. Su movimiento está limitado a cinco casillas en línea recta, en las cuatro direcciones posibles, y su uso reside en poder moverse un número mayor de espacios en línea recta.



*Figura 4: Movimiento de la torre*

- **Alfil:** En los niveles diseñados no se llega a desbloquear para el jugador, pero sí aparece como enemigo en el segundo nivel. Su forma es el pentágono y el color de su base es el rojo. Su movimiento sigue sus diagonales, como se muestra:



*Figura 5: Movimiento del alfil*

- **Vallas:** Las vallas no permiten el paso de ninguna pieza, ni las del jugador ni las enemigas, a excepción del caballo, que puede saltar por encima de las mismas, como ya se ha indicado.
- **Botones:** Muestran una figura en su base (círculo, cuadrado o triángulo) que indica qué tipo de pieza puede pulsarlos. Hay dos tipos de botones diferentes:
  - **Para abrir la meta:** el estado de este botón es irreversible. Una vez pulsado, la meta queda abierta y volver a pulsarlo no tiene ningún efecto. En los tres niveles presentes en el juego, sólo es empleable por el peón.



- **Para subir/bajar vallas:** estos botones tienen una duración limitada a cierto número de turnos, que se empiezan a descontar desde que deja de ser presionado. Este número se indica en el mismo botón, ya que se iluminan en él tantas luces como turnos resten para su desactivación, de forma que a cada turno una de las luces se apague.
- **Casillas especiales:**
  - **Casilla de teletransporte:** teletransportan bidireccionalmente a una pieza cuando entra en ella. Tras ser utilizadas se apagan hasta que el jugador salga de la casilla donde fue teletransportado.

## 5. Estados del juego

**Shatar 1.0.0**

## 6. Niveles

### 6.1. Tutorial

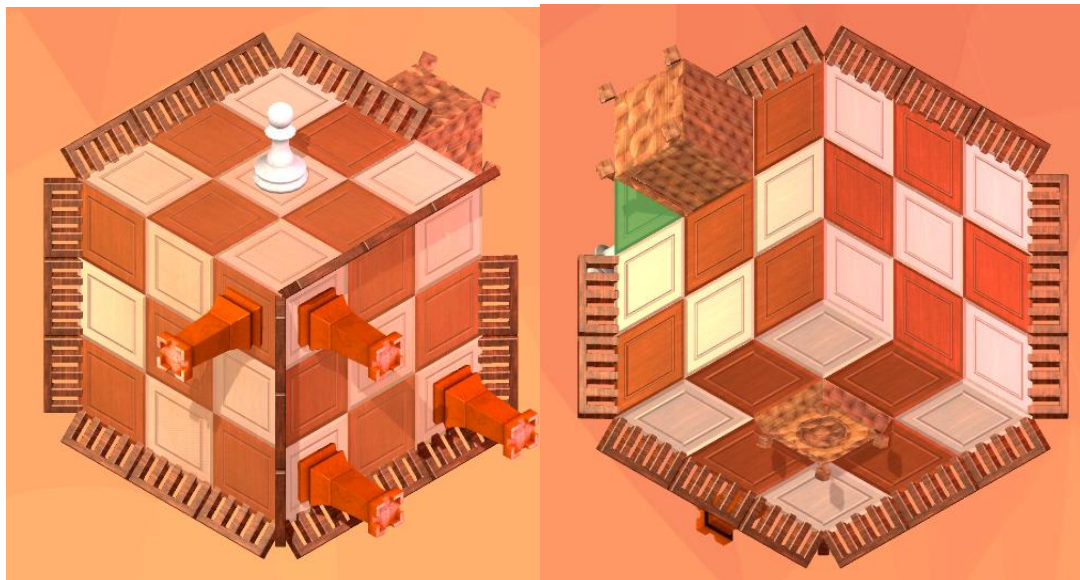


Figura 6: Dos vistas del nivel tutorial

En este nivel inicial, se presentan al jugador las mecánicas principales del juego, empleando para ello un puzzle de relativa sencilla resolución, siendo guiado el jugador por mensajes que van apareciendo para, mediante pistas, y de forma directa o indirecta, indicar al jugador lo que debe hacer a continuación. En este nivel siempre se obtiene el número máximo de estrellas, ya que superación implica alcanzar el objetivo que es conocer las mecánicas básicas del juego.

Los mensajes anteriormente mencionados son los siguientes, mostrando su versión tanto en castellano como en inglés, así como las acciones que desembocan en su aparición.

- **Mensajes en castellano:**

1. ¡Bienvenido a Shatar! Vamos a aprender los controles básicos.
2. Este peón es tu pieza inicial, que solo puede avanzar en una dirección.
  - 2.1. (Aparece la ficha en grande, donde se puede ver su base, y un gif que explica su movimiento)
3. Toca la casilla a la que quieres ir para mover tu ficha. Las casillas verdes son las opciones que tienes en cada turno para moverte.
4. [El jugador se queda a 1 casilla oblicua de la torre] ¿Ves esa torre que tienes al lado? Pues ya sabes lo que tienes que hacer...

5. [El jugador se come a la torre] ¡Bien! Las casillas en rosa son el alcance de los enemigos.
6. [El jugador se topa con una valla] ¡Vaya! Parece que no puedes saltar la valla. No pasa nada. ¡Te presentamos al caballo, experto en salto de vallas!
  - 6.1. (Aparece la ficha en grande, donde se puede ver su base, y un gif que explica su movimiento)
7. [El jugador interactúa con el gif] Pulsa el botón redondo azul de arriba y elige el caballo
8. [El jugador es ahora un caballo] ¿Ves que te puedes comer una torre? Pues no siempre es buena idea comértela. Si entras en el rango de movimiento de un enemigo, te comerá. Ve a la casilla azul.
9. [El jugador está en la casilla azul] Genial, ahora, para avanzar sin que te vean las torres, cambia a peón. El peón es tan pequeño que pasa desapercibido. ¡Es la única pieza con este poder! Siendo peón puedes comerte a la torre de arriba sin que te vea la de abajo.
10. [El jugador avanza hasta el límite] ¡Genial! Ahora nos acercamos a la parte oculta del cubo. ¡No te preocupes! Puedes girar el tablero con los botones de abajo
11. [El jugador tiene delante la meta] ¡Mira! Lo que tienes justo delante es la casilla meta. El objetivo de cada nivel es llegar ahí, pero parece que está cerrada. Sigue avanzando y ahora pensamos algo.
12. [El jugador avanza] Perfecto, debes saber que si la meta está cerrada, hay siempre un botón que la abre. En este caso el botón está en la cara de abajo, ve a pulsarlo para terminar el nivel.
13. [El jugador avanza] Te recuerdo que puedes cambiar al caballo cuando quieras.
14. [El jugador está cerca del botón] Si te fijas en el botón verás que tiene una forma concreta. Cada tipo de pieza tiene una forma diferente en su base. En este caso, solo el peón, de base redonda, puede activar el botón.
15. [El jugador pulsa el botón] ¡Muy bien! La puerta se ha abierto, ya puedes ir a la casilla meta. Ten cuenta que solo el peón cabe por ella (y así ocurrirá en todos los niveles)

• **Mensajes en inglés:**

1. ¡Welcome to Shatar! Let's learn the basic controls.
2. This pawn is your initial piece, which can only move in one direction.
  - a. (Aparece la ficha en grande, donde se puede ver su base, y un gif que explica su movimiento)
3. Touch the square where you want to go to move your piece. The green squares are your options in each turn.

4. [El jugador se queda a 1 casilla oblicua de la torre] Do you see that rook right next to you? Well, you know what to do...
5. [El jugador se come a la torre] Great! Pink squares show the enemies' movement range
6. [El jugador se topa con una valla] It seems like you can't jump the fence. Dammit! Don't worry. This is the knight, an expert in hurdling!
  - a. (Aparece la ficha en grande, donde se puede ver su base, y un gif que explica su movimiento)
7. [El jugador interactúa con el gif] Press the blue round button in the upper part and choose the knight
8. [El jugador es ahora un caballo] Can you see you could eat that rook? Well, not always is a good idea to do so. If you enter an enemy's movement range, they will eat you. Go to the blue square.
9. [El jugador está en la casilla azul] Great! Now, to go on without being seen, switch back to pawn. The pawn is so small that will go unnoticed. It's the only piece with this power! If you're a pawn you can eat the upper rook without being noticed by the lower one.
10. [El jugador avanza hasta el límite] Good job! Now we get close to the hidden part of the cube. Don't worry! Use the lower buttons to turn the board.
11. [El jugador tiene delante la meta] Look! What you have right in front of you is the goal square. The aim of every level is to get there, but it seems to be closed. Okay, keep moving a bit and we'll think of something.
12. [El jugador avanza] Perfect, you should know that if the goal square is closed, there is always a button to open it. In this case, that button is on the lower face of the board. Go press it to finish the level.
13. [El jugador avanza] Friendly reminder: you can switch to being a knight at any moment
14. [El jugador está cerca del botón] If you look closely at the button, you'll see that it has a specific shape. Every chessman has a different shape in its base. In this case, only the pawn, having a round base can activate the button.
15. [El jugador pulsa el botón] Well done! The goal is open, you can now go and finish the level. Just have in mind that only the pawn is small enough to fit through it (and so will occur in any level)

## 6.1. Nivel 1



Figura 7. Primera vista del nivel 1



Figura 8. Dos vistas adicionales del nivel 1

El nivel uno consiste en dos tableros colocados de manera que al ver por primera vez el nivel la perspectiva genera la ilusión óptica de que es solo un tablero, y la meta se encuentra enfrente del jugador. Pero al girar la cámara se descubre que son dos partes separadas y hay que recorrer un camino mucho más largo. El jugador se puede mover de un tablero a otro mediante unas casillas de teletransporte (En la figura 8, las casillas más claras). En este nivel el jugador tendrá total libertad de acción, y su objetivo será alcanzar la casilla de teletransporte para pasar a la segunda plataforma, pulsar el botón presente en la misma para desbloquear la meta y tratar de entrar sin ser comido por la torre y caballo enemigos. En cuanto al número de posibles estrellas obtenibles, en correlación al número de turnos empleados, es el siguiente:

- **3 estrellas:** 17 movimientos
- **2 estrellas:** 27 movimientos
- **1 estrella:** 40 movimientos

En este nivel aparece por vez primera la casilla de teletransporte, por tanto, al comenzar se mostrará un mensaje con el siguiente texto cuando se vea por primera vez dicha casilla: “Esa casilla tan rara que ves ahí es una casilla de teletransporte. Como puedes ver hay dos, cuando caigas en una, aparecerás en la otra”.

### 6.1. Nivel 2

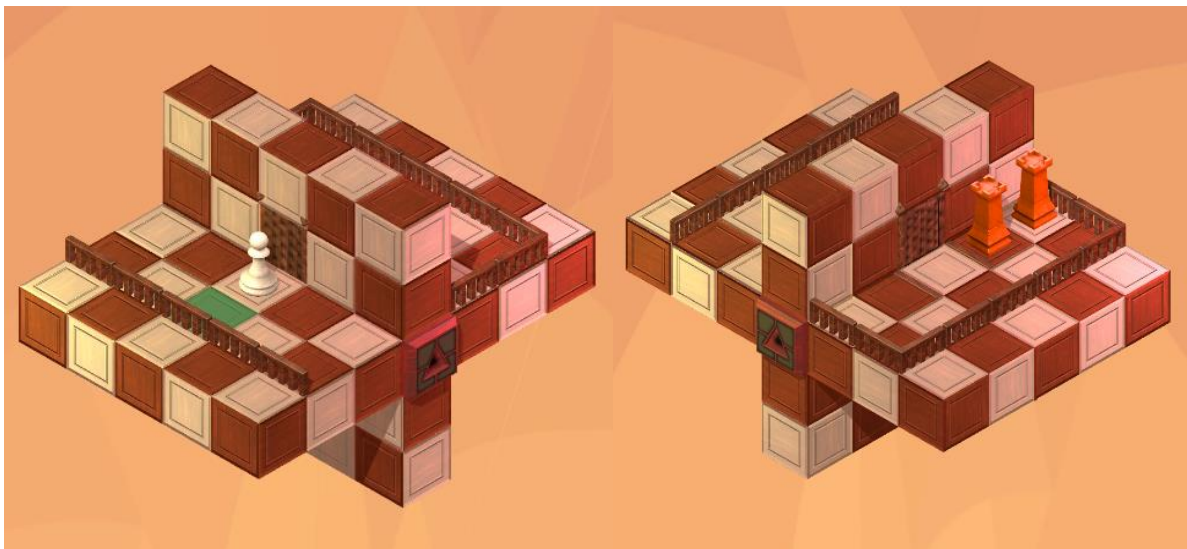
En el nivel 2 existen tres botones: dos sirven para levantar vallas, con las que bloquear a los enemigos, y uno para abrir la meta. Los botones que levantan vallas, una vez dejan de pulsarse, solo funcionan durante un número concreto de turnos. El número de turnos que duran subidas las vallas se indica de dos maneras simultáneas: mediante luces encendidas en el botón, habiendo tantas luces como turnos dure el efecto y que van apagándose una a una con el paso de los turnos; y mediante una animación de las vallas, que van bajando un poco cada turno hasta volver a meterse del todo en el suelo.

Para resolver el nivel 2, de considerable dificultad con respecto al anterior, el jugador deberá pulsar el botón de abrir la meta, en la otra punta del tablero, el primero; ya que los otros dos funcionan durante unos pocos turnos y tendrá que ir rápidamente a la meta cuando estén pulsados. Una vez tenga la meta abierta, tendrá que levantar la valla que se encuentra en la otra cara inferior, pulsando el botón de base triangular con el caballo. Esto provocará el alzamiento de la valla, que bloqueará a la torre enemiga presente en esa cara. Habrá que jugar con el cambio de turno que supone cambiar de pieza, para hacer coincidir el alzamiento de valla con que el enemigo se encuentre en el lado de la

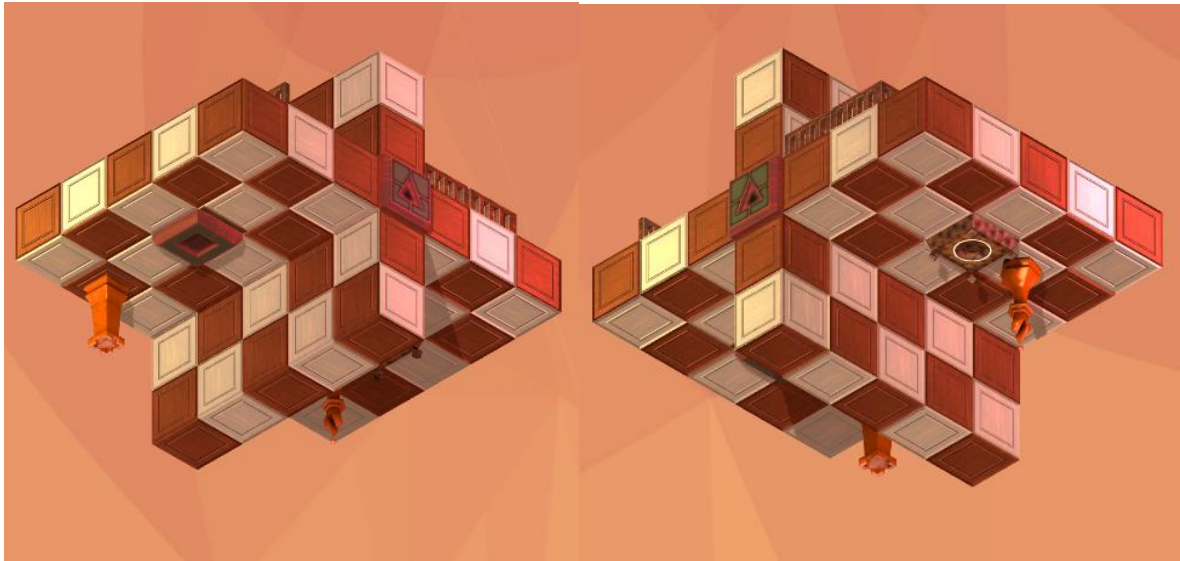
valla en que se encuentra el otro botón. Este, de base cuadrada, deberá ser activado para levantar el par de vallas presentes junto a la meta. Estas bloquearán a las dos torres presentes en esa cara, dando así libertad al jugador para pulsar el botón de desbloqueo de meta, cuidando de no ser comido por el alfil enemigo, presente en la cara opuesta a la de meta. Todo ello deberá realizarlo en un número concreto de turnos, ya que tras tres turnos se dejará de bloquear a la primera torre enemiga, lo que dará sólo cuatro turnos restantes antes de que las torres que guardan la meta se desbloqueen. En cuanto a la correlación entre el número de estrellas y el número de turnos empleados, es la siguiente:

- **3 estrellas:** 17 movimientos
- **2 estrellas:** 25 movimientos
- **1 estrella:** 35 movimientos

Es relevante mencionar que para el desbloqueo de este nivel se requiere de un mínimo de cinco estrellas, lo que supone realizar el tutorial y completar el nivel 1 con al menos 2 estrellas.







*Figura 9. Cuatro vistas del nivel 2*

## 7. Efectos de sonido y música

Shatar dispone de 10 efectos de sonido diferentes, muchos de ellos originales, y algunos extraídos de internet. La manipulación, edición y creación de los sonidos se ha realizado con software profesional para la edición y producción de sonido como son los programas Audacity y FL Studio.

Los efectos grabados han sido procesados y editados utilizando los citados programas, y los efectos creados, como por ejemplo los sonidos de victoria y derrota, han sido producidos en FL Studio, utilizando la misma escala que la banda sonora, para que todo mantenga una escala general. En este caso la escala utilizada ha sido Do menor y Fa menor.

- **Efectos grabados y creados:**

Los efectos de las fichas de ajedrez, tanto el caer en una casilla y comer otra ficha han sido grabados de una partida real de ajedrez propia. Los efectos de los botones han sido grabados de diferentes pulsaciones de botones de objetos reales, como mandos, interruptores, teclados... El efecto de cambio de cámara se ha realizado grabando el motor de rotación del objetivo de una cámara réflex. El sonido de la puerta se ha realizado utilizando el sonido grabado de arrastrar una ficha, modificándolo un poco para ajustarlo al sonido deseado. El efecto de las vallas se ha logrado grabando un objeto arrastrándose por una mesa de madera añadiéndole un golpe al final.



En cuanto a los efectos creados, el sonido de derrota ha sido creado con el sonido de una trompeta en escala do menor con notas graves para dar la sensación de derrota/fracaso. El efecto de victoria también procede de trompetas, las cuales utilizan una escala fa menor con notas más agudas para generar esa sensación de euforia y triunfo.

- **Efectos de internet:**

El efecto de sonido del teletransporte ha sido extraído de internet, más concretamente de la página Freesound. El sonido está bajo licencia Creative Commons. Este sonido ha sido posteriormente modificado y editado en Audacity. El sonido de compra también ha sido extraído de Freesound con licencia Creative Commons. Este sonido, al igual que el anterior, ha sido modificado y editado en Audacity.

Sonido compra extraído de:

<https://freesound.org/people/LittleRobotSoundFactory/sounds/276185/>

Sonido teletransporte extraído de:

<https://freesound.org/people/Sergenious/sounds/55853/>

- **Canción del menú**

La canción del menú está fuertemente inspirada en el canto de garganta mongol también conocido como Khoomi. Concretamente la principal fuente de inspiración fue la canción “Chingges Khaanii Magtaal (In Praise of Genghis Khan)” y además hubo cierta inspiración en la banda sonora de la serie “Juego de Tronos” en los momentos en los que la canción mengua su potencia. Por último, cabe destacar que la percusión simula estar basada en elementos tradicionales.

- **Canción de los niveles**

La canción que se puede escuchar en los niveles está inspirada en piezas de piano tranquilas y típicas del romanticismo. La mayor peculiaridad de esta pieza es que tiene un cambio de escala sutil momentos antes de que termine, esto aporta un cromatismo a la pieza que hace que sea menos monótona.

## 8. Hitos de la programación

Debido a la complejidad que supone la realización de este tipo de juego, por las características que posee, es interesante explicar aquellos logros realizados, y que suponen una marca de diferencia en Shatar con respecto a otros juegos.

Primeramente, es destacable que, pese a basarse en un juego clásico como es el ajedrez, ofrece una interpretación del mismo más compleja e interesante, como es la tridimensionalidad de tableros. Esto requiere una compleja gestión del sistema de adyacencias empleado para tratar el movimiento de las diferentes piezas, así como para limitar el mismo a un grid o malla definido por nosotros. Este grid está construido por un conjunto de nodos, a los cuáles se les definen sus adyacencias en la misma cara mediante código, y sus adyacencias con otras caras de forma manual, con cuidado de nodos que no poseen 8 adyacencias, como es el caso de las esquinas. Con ello construido, se realiza el movimiento de las piezas, recorriendo de forma recurrente las diferentes adyacencias para marcar las casillas alcanzables, según la pieza que tratemos de mover.

### 8.1. Gestión de adyacencias de cada nodo

Esta gestión de adyacencias no sólo implica el almacenamiento de posibles casillas alcanzables y no alcanzables, con la diferenciación de posibles casillas especiales (como botones o adyacencias con obstáculos entre ellas), sino también complejos cálculos matemáticos que, mediante el uso de diversos vectores y rotaciones, sitúan todas las adyacencias en un mismo plano abstracto de forma que el movimiento entre caras se ajuste a lo esperado por el jugador, consiguiendo con ello que no se bloquee o incomode con el juego, y en todo momento pueda mover a donde espera moverse, ya que es relevante para su toma de decisiones.

### 8.2. Movimientos de las piezas

Para realizar el movimiento de las piezas, cada nodo tiene almacenado si se encuentra una pieza en él. Por lo tanto, los nodos que tengan una pieza ya sea el jugador o el enemigo, son los encargados de buscar los nodos accesibles dependiendo del tipo de pieza, ya que cada una tiene un movimiento diferente. Además, también se encargan de pintar esos nodos o casillas accesibles del color correspondiente al jugador o enemigo, con el objetivo de mostrarle al usuario a qué casillas se pueden mover las piezas. Hay cuatro tipos de movimientos en total, que se pueden combinar para la creación del movimiento de otras piezas.

- **Casilla hacia delante:** El nodo selecciona su casilla adyacente delantera. Dependiendo de si es la primera jugada, más bien conocida como apertura, también marcará la siguiente casilla adyacente delantera. Es el único movimiento donde no se requiere de orientación de caras, ya que siguen las direcciones de las caras explicadas anteriormente en cada nivel. Este movimiento es propio del peón.
- **Casillas rectas:** El nodo selecciona todas sus casillas que se encuentren en líneas horizontales o verticales a él. A diferencia del ajedrez convencional, se le puede delimitar el número de casillas máximas hasta las que puede moverse. Para implementar este movimiento, el nodo accede a las casillas adyacentes delanteras, traseras, derechas e izquierdas recursivamente el número de veces que le sea indicado. Este movimiento es propio de la torre, pero también es usado por la reina y el rey en combinación con otros tipos de movimientos.
- **Casillas en diagonal:** El nodo selecciona todas sus casillas que se encuentren en líneas diagonales a él. Al igual que el movimiento de las casillas rectas, se le puede delimitar el número de casillas máximas a las que moverse. Se ha implementado de manera que el nodo accede a las casillas adyacentes de sus esquinas diagonales (superior derecha, inferior derecha, superior izquierda e inferior izquierda). Este movimiento es propio del alfil, pero también es usado por la reina y el rey en combinación con otros tipos de movimientos.
- **Casillas en L:** El nodo selecciona las casillas alcanzables realizando un recorrido en L. Dentro de este movimiento hay dos tipos: L vertical y L en horizontal. Además de realizar esta L en todas las líneas horizontales y verticales a él.
  - **L vertical:** Se ha implementado de manera que el nodo recorre dos casillas adyacentes rectas. Recorriendo en líneas verticales, recorre las casillas adyacentes delanteras o traseras y posteriormente, guarda las casillas a la izquierda y derecha del nodo recorrido. Recorriendo en líneas horizontales, recorre las casillas adyacentes izquierdas o derechas y posteriormente, guarda las casillas a la superior y trasera del nodo recorrido.
  - **L horizontal:** Recorre una casilla adyacente recta. En líneas verticales, recorre una casilla adyacente delantera o trasera y después recorre dos casillas adyacentes izquierdas o derechas del nodo recorrido. En líneas horizontales, recorre una casilla adyacente izquierda o derecha y después recorre dos casillas adyacentes superior o inferior del nodo recorrido.

Tras comprobar todos los movimientos posibles se almacenan en una lista todos los nodos o casillas posibles a las que se puede dirigir una pieza, pintando esos nodos con el color correspondiente.

En el caso del jugador, cuando pulse sobre una casilla se comprobará por RayCast en qué punto ha incidido el rayo. Recorriendo la lista de nodos seleccionables o a los que se puede dirigir la pieza, se comprueba si el rayo ha incidido en alguna de ellas mediante la comparación de la distancia entre el punto del rayo hasta el nodo. Si se cumple esta distancia, la pieza se moverá hasta ese nodo indicándole su pieza, y actualizará en el nodo donde se encontraba: la pieza que se encuentra en él, siendo esta null, y despintará todas las casillas seleccionables.

### 8.3. Deshacer turnos

Otra característica interesante es la gestión de la mecánica que permite deshacer un turno, debido a la variedad de acciones y combinaciones de las mismas que sucede en un turno, de forma que se requiere una pila para el almacenamiento de hasta tres elementos de la clase “Turno” (al ser el máximo posible de veces que podemos emplear esta mecánica por nivel), que recogen cambios de pieza, movimiento, activación de botones, comer piezas, etc. De esta forma, deshacer un turno es exactamente eso, deshacer todo lo sucedido en el último turno, y no un simple cambio de movimiento, aportando pues al jugador un gran control sobre sus acciones, como se requiere en este tipo de juego, en que cada decisión y acción realizadas son relevantes, como sucedía en el juego clásico (si bien con un enfoque distinto en cuanto a la gestión de acciones). De esta forma, se realiza un push en la pila cada vez que se realice un turno, y un pop de la misma cuando queramos deshacer al turno anterior.

### 8.4. IA Enemigos

Finalmente, en cuanto a los enemigos, es interesante analizar el comportamiento de los mismos, ya que poseen tres posibles movimientos, el primero de ellos es un movimiento siguiendo un determinado camino, pasando de nodo en nodo mediante un array circular. El siguiente movimiento, con funcionamiento similar al anterior, es el empleado para comerse al jugador, si se encuentra en nuestro camino. Por último, pese a tener definido ese camino, si en alguna de sus casillas alcanzables se encontrará el jugador, con un tipo de pieza distinto al peón, acudiría a comérselo, empleando el sistema de adyacencias que emplea el jugador para moverse.

### 8.5. Botones o casillas especiales

- **Botón de abrir meta:** Este botón solo puede ser pulsado por el peón, por lo tanto, se comprueba antes de marcar las casillas seleccionables si la pieza es un peón. Si no es así, se elimina la casilla de la lista de seleccionables. Al igual que las demás casillas se tintan con el color correspondiente, también se pintan los botones cuando son accesibles.

- **Teletransporte:** Formados por dos casillas con el tipo de teletransporte, ya que se comunican entre ellas. Se posee una referencia desde el GameController a ellas. Cuando el jugador se mueve a esa casilla, se comprueba si es una de las dos, y si es así, mueve al jugador a la otra casilla almacenada.
  - **Botones de subir vallas:** Estos botones suben ciertas vallas para impedir que algunos enemigos puedan continuar con su camino. Sin embargo, cada botón tiene un polígono característico de una pieza en concreto. Para que no pueda acceder ninguna otra pieza al botón que no sea la adecuada, antes de pintar las casillas seleccionables se comprueba si alguna de ellas es uno de estos botones, y se elimina de las casillas seleccionables.
  - **Botón del caballo:** A este botón solo puede acceder el caballo, ya que tiene la base triangular y es la que encaja en la casilla. Una vez se accede a ella, de manera visual, suben las vallas correspondientes. Para delimitar el movimiento de las piezas cuando lleguen a la valla, se actualiza a los nodos afectados las casillas adyacentes alcanzables, ya que no podrán acceder a las casillas detrás de las vallas a no ser que sea la pieza del caballo. Además, se cambia la textura emisiva de los botones indicando el número de turnos restantes que quedan hasta que bajen las vallas por completo.
  - **Botón de la torre:** A este botón solo puede acceder la torre debido a que tiene la base cuadrada y encaja en dicho botón. Cuando pulsa el botón, se elevan las vallas, y se delimita el movimiento de las piezas actualizando los nodos afectados a las casillas adyacentes alcanzables. También se le cambia la textura emisiva, iluminando el botón con el número de turnos restantes que quedan para bajar las vallas.
- Después de haber pulsado estos botones, por cada turno del jugador que pase, se actualiza la textura de los botones con el número de turnos restantes llevados por un contador, y se controla la animación de las vallas bajando poco a poco. Una vez el contador llegue a 0, las vallas se bajan y se vuelven a actualizar los nodos adyacentes alcanzables de los nodos afectados por las vallas. Cabe destacar, que estos botones pueden ser pulsados por cualquier pieza, indiferentemente de que sean enemigos o el jugador. Además, cada vez que se vuelva a pulsar el botón, se reiniciará el contador de turnos restantes, subiendo las vallas de nuevo y actualizando las texturas emisivas de los botones.
- **Casilla de meta:** Casilla accesible solo por el peón, por ello si alguna de las casillas es alcanzable desde el nodo donde se encuentra una pieza diferente al peón, se elimina esa casilla de las casillas seleccionables. Por lo tanto, no estará en las casillas seleccionables y tampoco se pintará del color correspondiente. Además, tampoco se puede acceder a ella desde otro punto

que no sea por delante de ella. Para evitar que puedan acceder desde otras direcciones, se les ha indicado a los nodos adyacentes que no pueden alcanzar esa casilla, exceptuando los nodos delanteros a la meta.

## 9. Arte

Toda la estética de Shatar tiene en común una paleta análoga de colores cálidos; de amarillos, naranjas y burdeos.



*Figura 10. Paleta de colores utilizada a lo largo del juego*

La principal pretensión a la hora de crear los assets 3D era conseguir el mejor acabado posible utilizando el menor número de polígonos. Para ello los modelos se apoyan fuertemente en las texturas, que a su vez se ha intentado que no fueran muy grandes, por lo que no es una cuestión estrictamente de detalle, sino de calidad en el trabajo de texturizado.

A continuación, se muestran muestras de los assets 3D y las texturas que aparecen en Shatar, así como algunos fotogramas de las animaciones realizadas para presentar a cada pieza con la que se va a jugar:



*Figura 11. Piezas negras*



*Figura 12. Piezas blancas*



*Figura 13. Caballo pulsando un botón para el caballo*



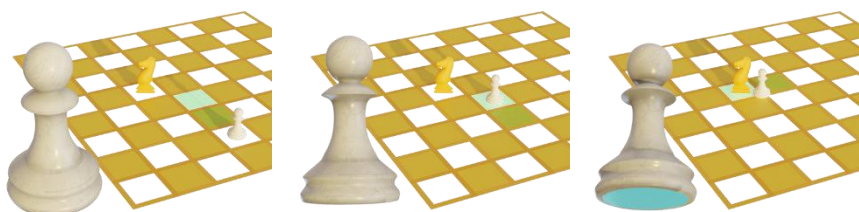
*Figura 14. Torre pulsando un botón para la torre*



*Figura 15. Peón pulsando botón que abre la meta*



*Figura 16. Muestra de texturas en el tablero y del modelo de las vallas*

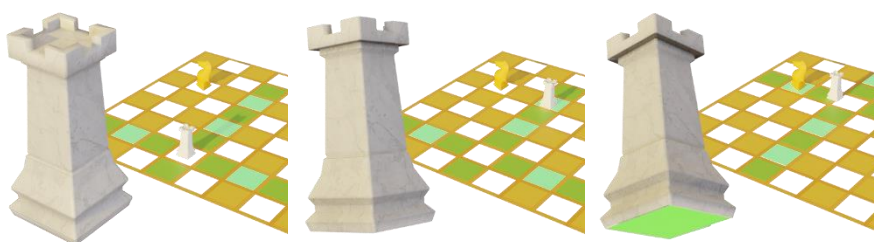


*Figura 17. Tres fotogramas de la animación realizada para presentar al peón*





*Figura 18. Tres fotogramas de la animación realizada para presentar al caballo*



*Figura 19. Tres fotogramas de la animación realizada para presentar a la torre*

## 10. Interfaz

### 10.1. Decisiones Generales en la Creación de los Menús

Para la creación de las interfaces de menús se ha tenido en cuenta principalmente 4 reglas:

- **Uso de símbolos en vez de texto:**

Para todos los menús se ha intentado usar la menor cantidad de texto posible, sobre todo en botones. Es una elección de diseño muy utilizada en aplicaciones modernas ya los iconos, al ser imágenes, su funcionalidad es fácilmente reconocible e incluso universal, por lo que no se necesitan traducir a diferentes idiomas lo que logra gran accesibilidad sin necesidad de actualizar la pantalla con nueva información o texto. También se logra un resultado más visual y menos cargante a la vista, por lo que se logra abrir.

- **Siempre algo en movimiento por pantalla (fondo en movimiento):**

Siempre se tiene algo por pantalla en movimiento. En este tipo de aplicaciones es importante tener siempre algo por pantalla en movimiento para ofrecer al jugador retroalimentación de que el juego está activo y dotarle mayor dinamismo, lo que suma positivamente a la experiencia de juego. En este caso se ha logrado esto añadiendo pequeñas animaciones a diferentes elementos de juego. En este caso, se intenta hacer de manera aislada para que no resulte muy cargante tener muchos elementos en movimiento. Uno de los elementos comunes con animación es el fondo del menú. Este fondo se mueve de forma continua realizando un movimiento vertical constante.

- **Biselado de los botones y tridimensionalidad en interfaces 2D:**

El juego se encuentra en un entorno 3D y la parte principal del mismo es un tablero de ajedrez con profundidad. Para evitar que las interfaces, que se han creado haciendo uso de imágenes 2D, pareciesen demasiado planas respecto al resto del juego, se les ha intentado dotar de un poco de profundidad. Para ello se ha utilizado un efecto biselado en varios de los paneles y botones para lograr este efecto de profundidad y se ajuste más al concepto geométrico con profundidad.

- **Transiciones fluidas entre paneles o escenas:**

Uno de los elementos más importantes para lograr un diseño bueno y profesional es que la navegación entre escenas y paneles sea fluida. Para lograr esta fluidez, se añaden pequeñas animaciones que se reproducen cuando se abre un panel o se accede a una nueva escena. Con una simple animación de desvanecimiento (*fade*) se mejora bastante el aspecto general del juego.

Una vez revisados algunos elementos de diseño que tienen en común las interfaces, se procede a explicar en concreto las diferentes pantallas del juego:

## 10.2. Menú de Inicio

Al comenzar el juego aparece el menú de inicio. Es un menú que sirve de introducción al juego por lo que la parte más importante de este menú es el título por lo que aparece en el centro con gran tamaño. Se le ha añadido una pequeña animación para dotarle de mayor protagonismo dentro del propio menú. En la parte de abajo se han añadido unos botones que redirigen al usuario a diferentes redes sociales de Sabelton Studios (Twitter, Instagram, YouTube, TikTok). Como estos botones se encuentran en la pantalla inicial, son fáciles de ver y acceder a ellos, pero no son muy invasivos dentro de la pantalla, por lo que es el lugar ideal para ellos. En la esquina superior izquierda aparece un botón simple y característico para acceder a las opciones. Y, por último, el botón que aparece en el centro de la pantalla para acceder al mapa de niveles. Tanto el título como el botón tienen el diseño biselado que se ha mencionado antes.



*Figura 9: Menú de inicio*

### 10.3. Menú de Opciones

En el menú de opciones se puede configurar diferentes características del juego, entre ellos la elección del idioma (español, inglés), y la posibilidad de silenciar la música y efectos de sonido de forma independiente. Esta posibilidad de silenciar el audio por separado permite que el jugador pueda, por ejemplo, tener su propia música mientras juega, pero manteniendo los efectos de sonido que aportan retroalimentación de las acciones que realice en el juego.

Este menú posee una interfaz intuitiva para permitir un fácil entendimiento de las opciones de configuración y permitir que el usuario pueda modelar a su gusto estas configuraciones.

El título posee un par de imágenes de ruedas de configuración animadas a los lados del nombre del menú para dotarle de un diseño más personal y darle un toque elegante a un menú que, en principio es simple y sobrio.

En la esquina inferior izquierda se encuentra un botón para volver al menú de inicio. Este botón se encuentra presente en varios menús porque todos tienen la funcionalidad de volver al menú anterior.

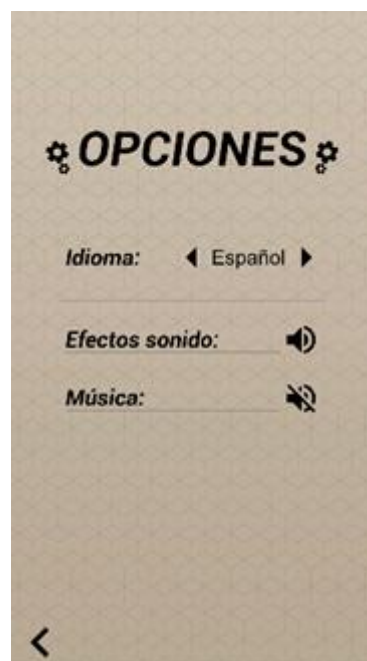


Figura 20: Menú de opciones

#### 10.4. Pantalla de créditos y contacto

En la pantalla de créditos se visualizan los nombres de los miembros del equipo y de sus respectivos roles. Además, se muestran mediante unos iconos las redes sociales donde se puede contactar con el equipo de Sabelton Studios.



Figura 21: Pantalla de créditos y contacto

#### 10.5. Mapa de Niveles:

Este menú permite al jugador navegar entre los diferentes niveles disponibles. Se ha elegido colocar estos niveles en un *scroll* vertical para aprovechar la relación de aspecto 9:16 utilizada en el juego, lo que facilita el desplazamiento entre los diferentes, sobre todo, para usuarios móviles.

Los niveles que aparecen en color naranja son aquellos niveles disponibles que se pueden jugar. Aquellos niveles en color gris son niveles que aún no están desbloqueados por lo que no se puede jugar a ellos. Para poder jugar un nivel es necesario haber superado, al menos una vez, el nivel anterior y tener una mínima cantidad de estrellas. El número de estrellas necesarias por cada nivel se muestra en la esquina inferior izquierda de cada nivel una vez se haya desbloqueado.

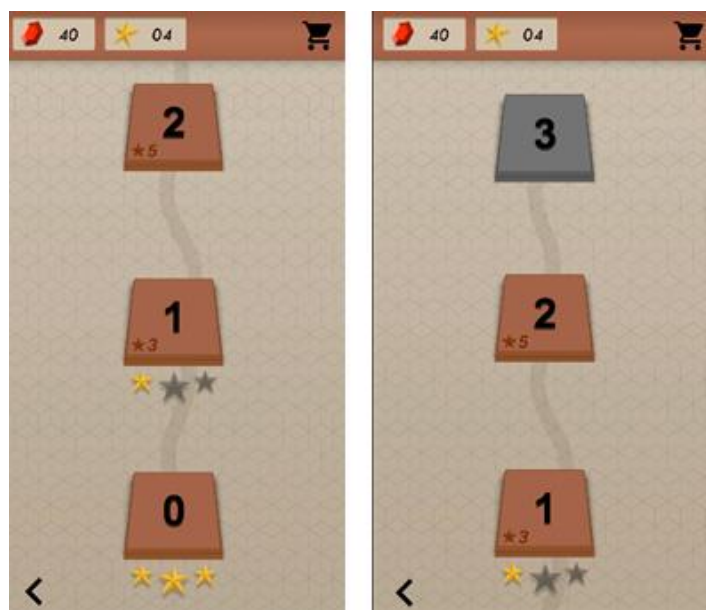


Figura 22: Mapa de niveles

En la parte superior de esta pantalla se muestra una barra con diferente información. En la parte izquierda de esta barra se muestra el número de gemas y estrellas actuales que tiene el jugador. Se puede comprobar que tanto el diseño de las gemas, como el de las estrellas poseen ese acabado biselado que se ha mencionado anteriormente para lograr profundidad y que encajen mejor con el resto del juego.



Figura 23: Coleccionables del juego

En la parte de la derecha de la barra superior se encuentra un botón para acceder a la tienda del juego.

Al seleccionar uno de los niveles del *scroll* vertical del mapa de niveles, aparece un panel emergente con información sobre el nivel seleccionado. Entre esa información se encuentra el número de estrellas obtenidas en ese nivel, la menor cantidad de movimientos que el jugador ha conseguido en ese nivel (si lo ha completado) y un botón que permite jugar a ese nivel. Este botón se encontrará desactivado si el usuario no tiene el número de estrellas necesarias.

Al activar este panel, se oscurece el resto del mapa de niveles y aparece una animación de luz alrededor de este panel. Esto se realiza para destacar más este panel sobre el resto de elementos del

menú y que otros elementos de la interfaz, que tienen formas y colores similares, no distraigan al jugador, sino que se focaliza toda la atención en este panel emergente.



*Figura 24: Información de niveles*

El juego tiene 3 niveles jugables disponibles, pero en el mapa de niveles aparecen cuatro. El cuarto nivel estará disponible pero no es un nivel jugable, sino que, al acceder a este desde el mapa de niveles, aparecerá en su lugar un panel emergente similar al del resto de niveles anunciando que pronto se lanzarán más niveles. Junto a ese mensaje, se adjuntan, de nuevo, botones que enlazan a las redes sociales de Sabelton.



Figura 25: Información sobre niveles no disponibles

### 10.6. Tienda de Juego:

Desde la tienda de juego se pueden comprar gemas. Se pueden comprar 5, 10 o 15 gemas. Están separadas en tres paneles diferentes. Para simbolizar el *pack* de gemas que el usuario está comprando, se muestra visualmente mayor cantidad de gemas. Por ejemplo, el *pack* de 5 gemas visualmente posee solo una gema, mientras que en el de 15 gemas se muestran 5. Acompañando a estas imágenes se encuentran dos animaciones para destacar las imágenes de las gemas y animar al jugador a realizar la compra. La primera animación es una línea discontinua que se mueve alrededor de los paneles donde se encuentran las imágenes de las gemas. Y la segunda, es una animación de brillos que acompañan a las imágenes de las gemas para hacerlas destacar y atraer a más público a realizar la compra. En realidad, se han creado 3 animaciones de brillos, para evitar que varias se reproduzcan a la vez lo que produciría un resultado poco deseado.



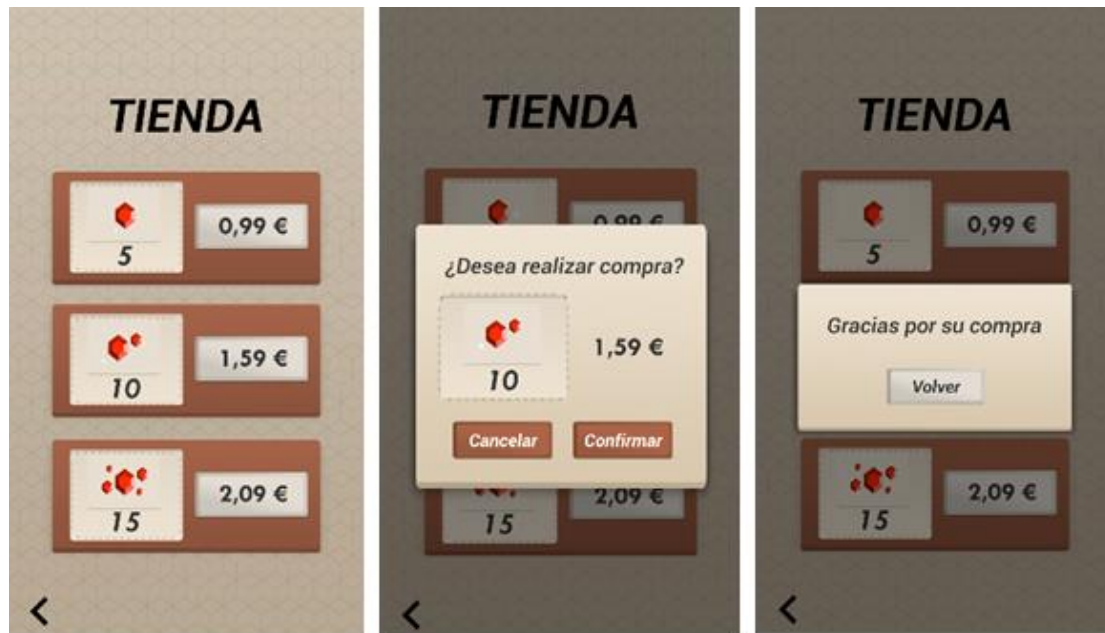


Figura 26: Tienda del juego

Tras seleccionar uno de estos packs, se abre una ventana emergente resaltando la compra que se quiere realizar, para confirmar o cancelarla. Si se cancela, este menú se cerrará. Si se confirma, este menú cambiará a otro menú donde se agradece la compra.

### 10.7. Pantalla de Juego:

La pantalla de juego se centra en el tablero y sus piezas. Para dotarlo de protagonismo, el resto de elementos de la interfaz se han mantenido lo más simples posible. El objetivo es mantener una pantalla de juego lo más vacía posible para no distraer al jugador y que este se concentre sin problemas en jugar y resolver los puzles.

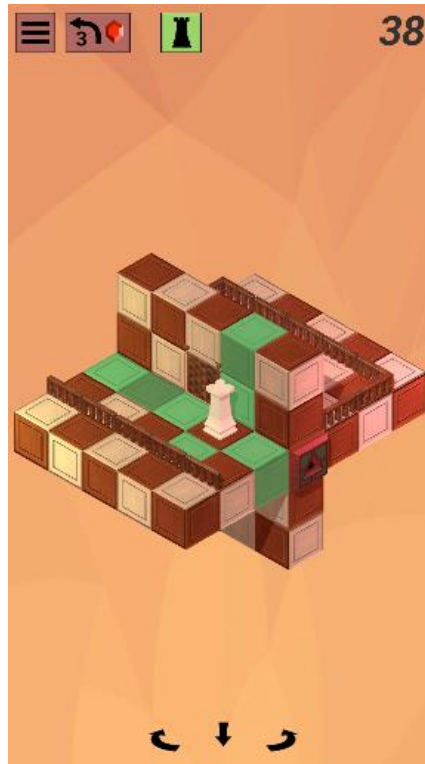


Figura 27: Interfaz de juego

Los elementos que forman parte de la pantalla de juego son:

- **Menú de pausa:**

En la esquina superior izquierda de la pantalla de juego se encuentra un botón. Este es el botón que abre el menú de pausa. Tiene forma cuadrada reminiscente de las casillas de ajedrez, por lo que encaja muy bien con el diseño del tablero. El color de este botón, un poco más alejado de los tonos más anaranjados, pero dentro de la misma paleta de color, le aporta contraste al botón sin que desentone con el resto de colores presentes en pantalla. Esta tonalidad de color se usa bastante en diferentes elementos de la pantalla de juego por este motivo.



Figura 28: Botón de pausa

Al pulsar este botón se abre un panel emergente que pausa el juego. Desde este menú se puede reanudar el juego o volver al mapa de niveles.



Figura 29: Menú de pausa

- **Deshacer último movimiento:**

A la derecha del menú de pausa se encuentra un botón y al pulsarlo se abre el menú de deshacer último movimiento. El diseño de este botón es similar al de botón para abrir el menú de pausa para mantener la armonía del diseño de botones dentro de esta pantalla. El diseño de este botón deja claro que deshacer movimiento no es gratuito, sino que cuesta gemas.



Figura 30: Botón de deshacer movimiento

El menú de deshacer es similar al menú de pausa. En este caso se muestran la cantidad de movimientos que puede aún puede deshacer. Tiene un total de 3 movimientos para deshacer al principio de cada nivel. Se muestra la cantidad de gemas que el usuario tiene disponible y también los botones para aceptar la acción de deshacer movimiento. Se ha embebido la cantidad de gemas que cuesta deshacer un movimiento. Es una forma muy clara e intuitiva de asegurar al jugador de lo que ocurre si pulsa ese botón. Si el jugador no posee ninguna gema, este botón se encontrará deshabilitado.

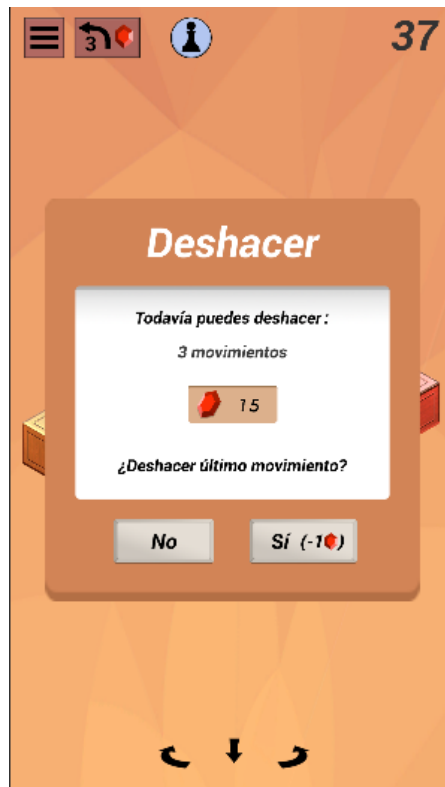


Figura 31: Interfaz de deshacer movimiento con gemas

- **Cambio de pieza:**

Para cambiar de pieza se utilizan diferentes botones. Como cada pieza tiene una forma específica en su base, los botones que representan a cada pieza se han creado acorde a esa forma. Por ejemplo, el peón, cuya base es cuadrada tiene el botón circular asociado. También se han asociado diferentes colores a cada pieza. Por lo que simplemente viendo el color o la forma es muy fácil identificar de que pieza se trata. Además, de esta forma se puede averiguar qué pieza encaja en qué botón dentro del propio tablero.



Figura 32: Botones para cambiar de pieza

Sin embargo, en el juego no se ven todas las piezas al mismo tiempo, sino que se encuentran “escondidas” en un menú desplegable. Este menú, cuando está oculto, muestra la pieza que está en el tablero en ese mismo momento. Cuando se pulsa este botón se despliega el menú mostrando el resto de piezas que se pueden elegir. Dependiendo del nivel aparecen más o menos piezas en este nivel. La pieza que se encuentra activa en el tablero no se puede elegir, por lo que su botón se encuentra deshabilitado.

Para volver a plegar el menú hay diferentes formas:

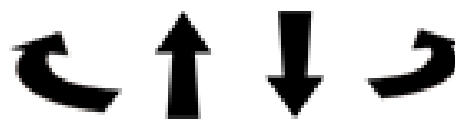
- Elegir una pieza diferente a la actual. Se cambia la pieza y se cierra este menú.
- Volver a pulsar el botón de desplegar el menú. Se cierra el menú sin cambio de pieza.
- Al comenzar el turno del enemigo. Se cierra el menú sin cambio de pieza.



*Figura 33: Interfaz para cambiar de pieza*

- **Botones de cambio de cámara:**

La cámara se mueve alrededor del tablero 360° en torno al eje vertical, y 90° arriba y abajo en torno al eje horizontal. Para poder controlar el movimiento de la cámara se han utilizado flechas que representan el movimiento que va a realizar la cámara. Para evitar que haya demasiado objetos por pantalla, como se limita el movimiento de la cámara, simplemente se muestra la flecha de arriba cuando se permite la rotación hacia arriba o viceversa con la flecha de abajo.



*Figura 34: Botones para girar la cámara*

- **Paneles Final de Partida:**

Son paneles emergentes que aparecen tras terminar una partida. Estos paneles poseen como color de fondo el mismo color que los botones de pausa y deshacer. Se ha elegido este color para mantener la gama de colores de estos botones y también para separar estos paneles de los paneles de pausa y deshacer ya que tienen diferentes finalidades.

Existen dos formas de finalizar la partida y, por tanto, existen variantes de panel de final de partida:

- **Panel de Derrota:**

Al perder la partida se muestra un panel emergente que notifica al jugador que no ha conseguido superar el nivel. El texto del panel cambia según la forma en la que ha perdido el nivel.

Puede perder el nivel si se ha quedado sin movimientos o si la ficha del jugador ha sido comida por un enemigo.



Figura 35: Pantallas de derrota

Desde este menú se puede elegir si reintentar el nivel o volver al mapa de niveles seleccionando los botones que se encuentran en la parte inferior del panel.

- **Panel de Victoria:**

Si el jugador ha llegado a la meta, se abre un panel emergente que notifica al usuario que ha completado el nivel. En este panel se muestra el número de movimientos empleado para completar el nivel junto con el número de estrellas que ha logrado. También se muestra el récord (menor cantidad) de movimientos que alguna vez ha logrado completando el nivel.



Figura 36: Pantalla de victoria

Desde este menú se puede elegir si continuar al nivel o volver al mapa de niveles seleccionando los botones que se encuentran en la parte inferior del panel. Para poder continuar al siguiente nivel es necesario que tenga la cantidad de estrellas necesarias para pasar al siguiente. En el caso de que no tenga suficientes estrellas, este botón se encontrará deshabilitado.

### 10.8. Fondo de Juego:

En cuanto al fondo utilizado en partida, se trata de un fondo basado en un degradado de dos colores de la paleta seleccionada, con un diseño de figuras geométricas, más concretamente triángulos, los cuales forman un diseño abstracto. El fondo se ha creado pensando en la rotación 360° de la cámara, por eso tanto por izquierda y derecha el fondo es tileable de forma que no sean visibles los cortes, lo que genera más sensación de inmersión y permite utilizar el fondo como un HDRI.

Se ha elegido un diseño geométrico para seguir la línea de figuras geométricas de nuestro juego.



*Figura 37: Paleta de colores utilizada para el fondo*



*Figura 38: Fondo de juego*

## 10.8. Diagrama de flujo:

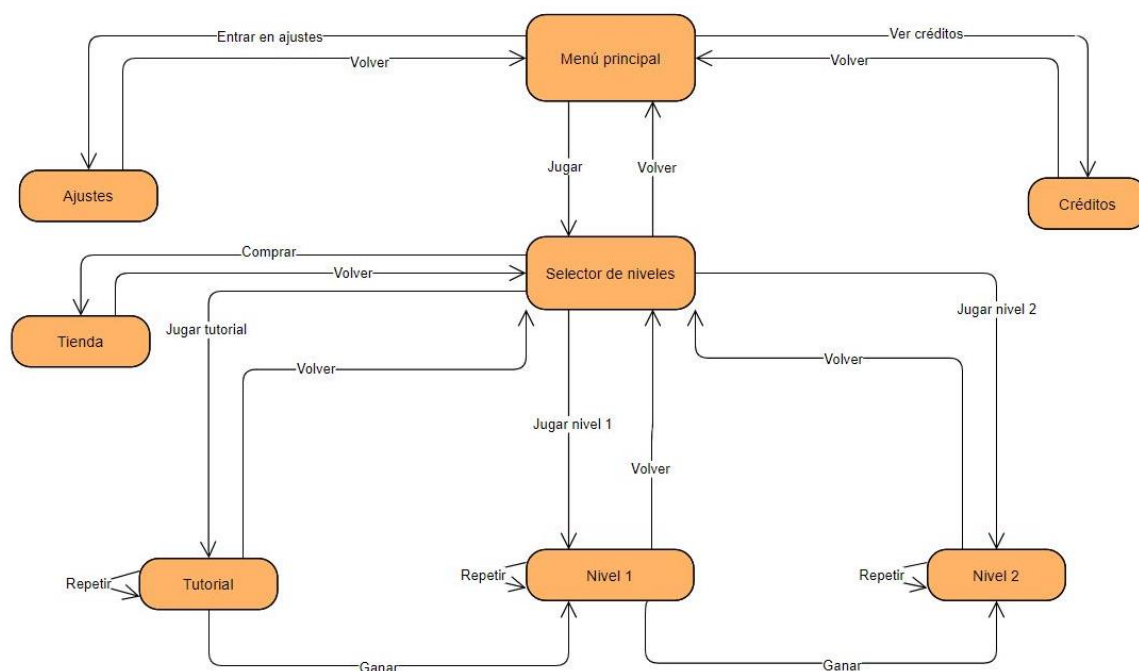


Figura 39: Diagrama de flujo de pantallas

Para terminar con las interfaces, solo queda comentar que las fuentes de texto utilizadas a lo largo de la misma han sido Roboto en sus variantes bold Italic y bold, Constant y Tw Cent MT.

## 11. Modelo de negocio

### 11.1. Tipo de modelo de negocio

Se emplea un modelo de negocio freemium, en el que se puede jugar de manera gratuita, pero se ofrecen ventajas a cambio de la moneda del juego (gemas) que se compran con dinero real. Las ventajas que se ofrecen son: el uso de un botón para deshacer acciones durante el juego, ya que cada acción es importante para alcanzar la máxima puntuación y es una gran ventaja poder deshacerlas si hemos cometido un error; y la opción de desbloquear el siguiente nivel, pagando por las estrellas que falten para desbloquearlo, dando así la posibilidad de avanzar en los mismos, aunque te hayas quedado atascado en niveles anteriores.

Las gemas se podrán comprar en la tienda, y se ofrecerán en distintas cantidades de manera que la compra de más gemas resulte más rentable al jugador.



### 11.2. Otros modelos de negocio de cara al futuro

La principal estrategia que se plantea fuera del juego en sí es la venta de una versión física del juego. Al tratarse de un tablero distinto por cada nivel, se venderán cubos de una casilla de varios tipos (normales, esquinas, aristas) que pueden juntarse entre sí para formar los tableros. Se incluye también un libro con los niveles explicados, tanto su forma como la posición de los enemigos, del peón del jugador, la meta, las casillas especiales..., de forma que el usuario pueda reconstruir los mismos.

Para poder aprovechar la tridimensionalidad del juego, las casillas están imantadas, al igual que la base de las figuras. De esa manera se pueden colocar las piezas en una cara vertical o incluso boca abajo. Para poder girar el tablero y jugar con todas las caras, el tablero se montará con un eje sujetándolo por en medio, similar al de un globo terráqueo. Además del juego principal, se venderán expansiones con más cubos y puzles, para poder construir tableros más grandes.

Para ello, existen diversas empresas que realizan este trabajo, de transformación de un juego digital a juego físico, como son Shenzhen Wonderful Industry, Natrual Packing Industrial Limited o Ningbo Liansen Printing, todas ellas ubicadas en China, Asia.

Otra posibilidad de futuro es la realización de competiciones, en que premiar a los jugadores que superen los niveles en menor cantidad de tiempo y número de turnos, como es similar en otras competiciones de resolución de puzles, como las de cubos Rubik. Estas competiciones se realizarían en eventos como Madrid Games Week o Japan Weekend. Con la posibilidad de vender nuestro juego

En un futuro también se pretende implementar retos especiales en algunos niveles, de forma que, al superarlos, los jugadores más habilidosos consigan gemas de manera gratuita.



Figura 40. Render del juego de mesa

Partners Clave Empresa dedicada a la producción de material para juegos de mesa	Actividades Clave -Desarrollo de contenido extra -Juego de mesa -Campeonatos	Propuesta de Valor Juego de puzles inspirado en ajedrez con la novedad de la tridimensionalidad	Relación con los Clientes Atención al cliente cercana y constante	Segmento de Clientes Gente con interés en juegos de puzles y gente aficionada al ajedrez
	Recursos Clave -R.R.H.H. -Espacios para realizar competiciones -Recursos técnicos		Canales -Redes sociales activas -Campeonatos	
Estructura de Costes -Sueldos -Producción del juego de mesa -Licencias de programas			Flujos de Ingresos -Microtransacciones dentro del juego -Venta del juego de mesa -Venta de entradas a campeonatos	

Figura 41. Business Model Canvas de Shatar

## 11. Detalles de producción

### 11.1. Equipo humano

- **Antonio Robledinos Antón:** Programador
- **Jia Qi (Rocío) Chen Sun:** Programadora
- **Blanca de la Fuente Alonso:** Level design y arte 2D
- **Juan Sánchez Romero:** Arte 3D, programador, creador de sonido y level design
- **Laura Hernández Román:** Arte 2D, programadora de UI
- **Marco Olmos Vázquez:** Creador de sonido, arte 2D y community manager

### 11.2. Planificación

- **Fecha de inicio:** 15 de diciembre de 2020
- **Fecha de terminación:** 13 de enero de 2021

	15 Dic – 23 Dic	24 Dic – 30 Dic	31 Dic – 6 Ene	7 Ene – 13 Ene
<b>Level Design</b>	Diseño del tutorial y nivel 1	Diseño del nivel 2	Decisiones de diseño	Decisiones de diseño
<b>Arte 3D</b>	Modelado de piezas y modelo del primer nivel	Texturizado de piezas y modelado de casillas especiales	Refinado de modelos y texturas	Modelado del juego de mesa, refinado de casillas, animaciones introductorias de piezas
<b>Arte 2D</b>	Concept art de interfaz de juego, título, y juego	Completar interfaz	Añadidos elementos restantes de interfaz	Diseño de mapa de niveles, botones restantes, animaciones y textos de interfaz de juego
<b>Música y SFX</b>	Realizar canciones	Realizar canciones y efectos sonoros SFX	Terminar canciones y efectos sonoros SFX	Últimos efectos sonoros
<b>Programación</b>	Creación de nodos, navegación de interfaz básica, resolución, orientación e inclusión de plantilla Responsive	Incluir interfaz en el proyecto, desarrollar el primer nivel (inclusión de figuras y sistema centrado en el mundo)	Desarrollo del primer y segundo nivel, orientación de caras y gestión de botones y casillas especiales	Terminar desarrollo del juego, deshacer turnos e inclusión de elementos estéticos, programación de la IA enemigos.
<b>GDD</b>	Level design	Modelo de negocio	Canciones y SFX	Arte 2D y 3D
<b>Redes Sociales</b>	Presentación del juego, cuestionario Instagram, creación de tik tok de la empresa	Post de progreso del juego en todas las redes sociales	Posts de progreso del juego en todas las redes sociales	Posts de progreso y anuncio del lanzamiento del juego
<b>Portfolio</b>			Añadir avances y novedades	Terminar apartado del juego

### 11.3. Costes durante el mes de desarrollo

- **Licencias:**

- Adobe Photoshop: 24,19€/mes
- Adobe After Effects: 24,19€/mes
- Clip Studio Paint Pro: 42€ pago único
- Fl Studio Fruity Edition: 90€ pago único
- Unity: Personal (Gratis)
- Blender: Gratis

Total licencias: 180,38€

### 11.3. Costes estimados para dos años

- **Licencias:**

- Adobe Photoshop: 290,17€/año \* 2 años
- Adobe After Effects: 290,17€/año \* 2 años
- Clip Studio Paint Pro: 42€ pago único
- Fl Studio Fruity Edition: 90€ pago único
- Unity: Personal (Gratis) Si no se sobrepasa los 100mil dólares en ingresos
- Blender: Gratis

Total licencias = 1292,68€

- **Sueldos de los miembros de equipo:**

6 miembros del equipo x 1200 euros/mes \* 24 meses = 172.800€

- **Producción del juego de mesa en Shenzhen Wonderful Industry**

Unidad 0,81€-4,10€ / Mínimo 1000 piezas

Total 1000 juegos \* 4,10€ = 4100€ aproximados

- **Total:**

Licencias + Sueldos desarrolladores + Producción del juego de mesa =

1292,68€ + 172.800€ + 4100€ = **178.192,68€**

## 12. Post Mortem

### Antonio

En cuanto a los aspectos positivos, considero que el haber superado nuevos retos a nivel de programación ha sido todo un logro, si bien no me ha gustado dedicar demasiado tiempo a una mecánica que no se usa en exceso, como es el deshacer.

A nivel de grupo la organización ha sido buena, pero la organización personal no tanto, lo que nos ha llevado a apurar demasiado el tiempo, si bien estoy muy contento con el resultado final del juego y la una mayor implicación con respecto al juego anterior.

### Marco

Considero que a nivel individual he realizado un buen trabajo con los efectos de sonido realizando efectos de los cuales estoy muy satisfecho. También considero que el fondo que he realizado ha quedado bastante bien. El haber podido corregir errores que tuve y tuvimos en la entrega pasada también ha sido algo positivo.

Por otra parte, creo que podría haber realizado algo más de trabajo y ha habido veces donde nos ha faltado un poco de comunicación. También llevar mejor las redes sociales que, aunque haya sido mejor que en la entrega pasada creo que es muy mejorable.

### Juan

Individualmente hablando, los aspectos positivos a destacar comienzan por tener la música hecha desde el principio, que ha sido de gran ayuda ya que al final hemos ido bastante justos de tiempo. Los modelos de las piezas también los tuve muy al principio de manera que cuando empezamos prácticamente ya estaban hechas. Las texturas han quedado bastante bien y da la impresión de que los modelos son de mayor poligonización de lo que en realidad son.

Y en cuanto a los negativos, en ocasiones no he sido capaz de seguir la planificación que hicimos inicialmente y algunos assets se me han atrasado.

Al hablar de los aspectos positivos grupales, es importante destacar que planificarnos al principio fue una gran idea, fijar metas semanales ha sido de gran ayuda para que todos avancemos a un buen ritmo en general y no ocurriera que algunos miembros tuvieran que esperar a que otros terminaran sus tareas. En general hemos trabajado mejor que en la anterior práctica y eso se puede apreciar en el resultado final.

Y por último, en cuanto a los aspectos negativos, de nuevo ha ocurrido una falta de comunicación que ha sido consecuencia sobre todo de dar asuntos concretos por sentado y trabajar en ellos sin tener la aprobación explícita del resto del grupo.

#### Blanca

Me siento orgullosa del diseño general del juego, y especialmente el de los niveles. Es la primera vez que me encargo de una tarea así, pero es un tema que me interesa y ha sido un trabajo duro pero gratificante. Sin embargo, esta vez no hemos usado Trello tanto como la anterior, y me he notado más perdida en cuanto a qué tareas me tocaban fuera del level design.

Ha habido muy buen ambiente de equipo, nos hemos ayudado entre nosotros y hemos conseguido, en menos de un mes, un resultado del que estamos orgullosos. Hemos conseguido enmendar los errores que cometimos haciendo el primer juego, como un diseño demasiado simple. Sin embargo, al no utilizar Trello y no estar tan definidos los roles (excepto los de programación que han sido inamovibles) ha habido algo de confusión en cuanto al reparto de tareas. También ha vuelto a haber algunos problemas de comunicación, especialmente entre los diseñadores y los programadores

#### Rocío

Los aspectos positivos realizados han sido realizar todos los objetivos de programación iniciales, además de haber afrontado diversos problemas. Otros de los logros han sido realizar una programación generalizada y más eficientes de cara a implementar otros niveles.

Sin embargo, la falta de tiempo y las fiestas han hecho que no haya podido estar desde el primer momento en el proyecto, siendo esto muy perjudicial retrasando algunos de los aspectos

A nivel de grupo, las fiestas han sido la clave para retrasar las metas propuestas, llevando a un notable retraso. Además de la poca comunicación que ha habido a veces, se deberían haber

especificados las decisiones de niveles en el GDD con detalle para que el equipo de programación no tuviera dudas de ello.

Lo más positivo es que se han realizado muchas mejoras respecto al anterior juego, organizando los roles mucho mejor y sin sobrecargar a los demás con demasiado trabajo. A nivel de juego, ha sido una clara motivación realizar un juego con tal diseño y una gestión de la programación mejorada a la anterior.

#### Laura

Como aspectos positivos quisiera destacar que me he adentrado en un terreno al que no estoy acostumbrada y eso me ha hecho aprender mucho sobre un amplio rango de elementos, sobre todo de programación, que es un ámbito en el que no estoy tan acostumbrada.

La organización y comunicación de grupo pienso que ha mejorado respecto al proyecto anterior, por lo que creo que se ha notado en el nivel de motivación del grupo y, por ende, en el resultado final.

Como aspectos negativos quiero destacar la falta personal de organización. Tener claro qué hacer desde un principio para tener metas más claras y evitar cambios de última hora. También tener mejor organización en el sentido del tiempo. En vez de realizar largas jornadas y hacer muchos cambios, que dan lugar a problemas que son difíciles de solucionar, ir avanzando poco a poco e ir probando las diferentes modificaciones y consultarlo con los demás para comprobar que a ellos también les funciona o no. Priorizar funcionalidad respecto a diseño. A mí me gusta mucho añadir muchos detalles y elementos de animación, pero en un proyecto web como ese, da lugar a muchos problemas sobre todo de memoria haciendo que el resultado final sea peor para todos, por lo que debería encontrar un equilibrio donde se mantenga el diseño pero sin perder funcionalidad.

#### General

Todos estamos de acuerdo en que realizar la planificación al inicio fue un acierto absoluto, ya que hemos tenido una guía para saber qué trabajo teníamos que tener hecho para cada momento. También todos estamos de acuerdo en que el resultado final ha sido bastante mejor que en la anterior práctica.