

TFG

**“EXALTH: THE LEGEND OF CHANG
JIANG”**

**DISEÑO Y PROGRAMACIÓN DEL PROTOTIPO DE
UN VIDEOJUEGO 3D DE AVENTURAS EN MODO FPC**

**Presentado por Iris Escrivá Muñoz
Tutor: Moisés Mañas Carbonell**

**Facultat de Belles Arts de San Carles
Grado en Bellas Artes
Curso 2014 - 2015**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES**

RESUMEN

En esta memoria expongo mi trabajo de fin de grado de tipología práctica. Este ha consistido en diseñar un videojuego en 3D y desarrollar el prototipo de un primer nivel completo así como su implementación dentro de un motor de juegos multiplataforma, profundizando en el diseño de interacción. El nivel completo ha sido realizado junto a mi compañera Anaís García del Grado en Bellas Artes.

Una de las finalidades prioritarias era trabajar en equipo y conseguir la experiencia introductoria para trabajar en el máximo de tareas o funciones posible que suelen haber a lo largo del proceso de creación de un videojuego. Las razones han sido varias y de carácter muy personal. La primera por la curiosidad y la segunda por la búsqueda de la versatilidad que ofrece conocer y trabajar en todos los ámbitos del proyecto.

El título escogido para el juego “*Exalth*” responde al nombre del mundo fantástico donde se desarrolla nuestro juego. Por otra parte, “*The legend of Chang Jiang*” corresponde solo al prototipo elaborado del primer nivel. Se trata de una demo que combina la interacción con la exploración, y que consiste básicamente en una especie de tutorial que guía al jugador por los primeros pasos del juego, para aprender los controles básicos de este y cumplir los primeros objetivos.

Palabras clave:

Videojuego, diseño, programación, interactividad, escenografía.

ABSTRACT

The aim of this final degree project with practical typology consists in the design a 3D video game, development of a complete first level prototype and also the implementation of the graphics in Unity 3d. This project focuses on the interaction design and scripting. The whole level has been made with my Fine Arts degree classmate Anais Garcia.

One of the main purposes of this project was working on all the possible steps of a video game development, in order to have knowledge in all the fields.

The title chose for the game is 'Exalth', which is the name of the fantastic world where our game takes place. 'The Legend of Chang Jiang' is the name of the first level prototype made. This consists in a demo that combines interaction with exploration. This demo is basically a tutorial that guides the player in the first steps of the game, in order to learn the basic controllers and accomplish the first objectives of the game.

Keywords:

Videogame, design, sculpture, interaction, scenography.

ÍNDICE

• 1. Introducción	5
• 2. Objetivos y metodología	6
• 3. Elementos del juego	
- 3.1 Contexto y género	8
- 3.2 Estructura narrativa	
- 3.2.1 Argumento	11
- 3.2.2 Objetivos del juego	12
- 3.3 Personajes de la historia	12
- 3.4 Concept Art	13
- 3.5 Referentes	15
• 4. Entorno audiovisual del juego	
- 4.1 Gráfica y modelado	18
- 4.2 Animación Intro	18
- 4.3 Diseño interfaz 2D	20
- 4.4 Sonidos	20
• 5. Diseño de interacción del juego	
- 5.1 Diagrama de interacción	21
- 5.2 Jugabilidad y mecánicas	22
- 5.3 Controles y órdenes del interfaz físico	25
- 5.4 Interacción y física del juego	
- 5.4.1 Proceso de creación y mecanismos de interacción	25
- 5.4.2 Física de los objetos	30
• 6. Programas y motor de juego utilizados	34
• 7. Cronograma y equipo	35
• 8. Conclusiones	36
• 9. Bibliografía	37
• 10. Anexos	39
1. GDD (Game Design Document)	
2. Índice de imágenes	
3. Vídeo con animación intro	
4. Vídeo con <i>Gameplay</i>	
5. Archivo juego ejecutable MAC (app)	

1. INTRODUCCIÓN

El tema de este trabajo consiste en el diseño de un videojuego 3D y el desarrollo de un prototipo jugable que contenga todos los elementos gráficos posibles (teniendo en cuenta el limitado tiempo que tenemos de desarrollo) y su implementación en un motor de juegos multiplataforma. Además, en términos narrativos este trabajo se ha centrado en el desarrollo de la interacción del prototipo del nivel de iniciación o nivel 0.

Este proyecto se ha realizado en equipo entre dos compañeras estudiantes de Bellas Artes, y nace del interés mutuo por el campo de los videojuegos, sus amplias y variadas posibilidades, y el claro auge que está experimentando la industria en los últimos años. Dado que a lo largo del grado siempre hemos trabajado en equipo con notable sinergia, y a que como se ha dicho anteriormente ambas queríamos centrarnos en el ámbito de los videojuegos, decidimos abarcar juntas el TFG y trabajar en la creación de un videojuego, asumiendo particularidades del desarrollo de manera individual atendiendo a nuestras habilidades personales y poder conseguir en equipo y sumando esfuerzos el total del proyecto.

Es importante destacar que hasta el momento no habíamos trabajado en este tipo de campo, y veníamos de trabajar en un ámbito que distaba mucho de acercarse al de los videojuegos, carecíamos de los conocimientos necesarios para poder desarrollar un trabajo de este calibre y complejidad, por lo que el estudio y la documentación previa fue muy extensa y absolutamente fundamental para obtener resultados óptimos.

Es por ello que la motivación y la meta principal, al crear este proyecto y tras haber investigado los métodos para realizarlo así como los softwares necesarios, era conseguir conocer y trabajar en el máximo de las fases que conforman el desarrollo de un videojuego 3D, y llegar a la creación del prototipo de un producto final en un período limitado de tiempo. Todo esto con el fin de poder emplear los conocimientos adquiridos en un futuro máster, así como también para poder aplicarlos en proyectos futuros para luego difundir en la *demo reel* que elaboraríamos más adelante, y que va dirigida al futuro profesional en el que estamos interesadas.

El juego se concretó para un solo jugador con un punto de vista en primera persona (FPC)¹. El usuario tomará el papel de la protagonista, Jiang, personaje que controlará a lo largo de todo el juego. Por otro lado, se trata de una aventura gráfica que sigue una historia interactiva de carácter explorativa, en un mundo donde se entremezclan la fantasía y la magia con la espiritualidad y estética de la cultura China.

Este trabajo, como se ha dicho, consiste en el desarrollo del primer nivel del juego. El prototipo elaborado, por tanto, se trata de una demo tutorial interactiva donde el usuario se encuentra en un entorno natural separado en distintas zonas. En este nivel el jugador debe aprender tanto los controles básicos del juego como las tres primeras habilidades del personaje protagonista.

El proceso de realización tiene comienzo con la documentación y estudio (tanto inicial como durante el mismo desarrollo del proyecto) del campo en el que íbamos a trabajar, ya que como se ha dicho era necesario adquirir conocimientos en este ámbito para poder llevar a cabo el proyecto. A esto se le suma la fase de diseño visual (*concept art*) en el que se elaboran las primeras bases sobre las que se va a sustentar el videojuego y que hay que plasmar y trasladar posteriormente. A continuación se comenzó con el modelado de los elementos del nivel y del entorno, así como el mapeado y texturización. Este proceso de completar los gráficos en el editor del motor de juegos va acompañado del desarrollo de toda la fase de *scripting*, es decir, la programación de la que consta el proyecto para crear las distintas interacciones del usuario con el entorno. Una vez hecho esto ya se pasó a los retoques finales y la adición de diversos sonidos que acompañarán el nivel del juego. Finalmente, se realizó la exportación del archivo ejecutable, que tiene como resultado una demo que combina la interacción y la exploración por el entorno.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Los objetivos principales de este trabajo son:

Crear el diseño y estructura de un videojuego de rol 3D, con una trama envolvente y unos personajes con un profundo trasfondo, cen-

¹ *First Person Controller*

trándose en la elaboración y desarrollo del primer nivel del videojuego en un motor de juegos, el cual posea una física y una calidad gráfica que permitan reproducir de manera adecuada el planteamiento general de nuestro proyecto.

Trabajar en la mayor cantidad de áreas posible que componen el proceso de creación de un nivel, para experimentar diversas funciones y comprender mejor su interrelación.

Diseñar e implantar una GUI², así como el HUD³ del juego.

Integrar y desarrollar en el proyecto los conocimientos adquiridos a lo largo del período formativo en el Grado de Bellas Artes, incluidos los que se han aprendido durante la realización de este trabajo, así como aprovechar todo lo adquirido a la hora de realizar un futuro Máster en videojuegos en tecnologías del entretenimiento.

Como objetivo secundario nos planteamos elaborar una animación 2D digital para incluirla antes del nivel jugable y que narrara los sucesos previos al contexto en el que se desarrolla el juego.

En cuanto a la metodología, esta parte de una primera fase de investigación y búsqueda de la información necesaria ya que se partía de un desconocimiento absoluto de los procesos de desarrollo de la creación de un juego.

En este período de aprendizaje también entra la adquisición de conocimientos y nociones sobre los programas que íbamos a necesitar para por ejemplo realizar el modelado o establecer la programación. Por tanto se hicieron varias pruebas y prácticas para ir conociendo el ámbito en el que desarrollaríamos el proyecto.

De este modo, una vez conocido mejor el ámbito en el que se iba a trabajar y los softwares normalmente utilizados en el proceso de desarrollo de un videojuego, se pudo comenzar a plantear las bases del proyecto y averiguar cuál era el procedimiento más óptimo que debíamos seguir en nuestro caso para realizarlo. Dentro de esta primera etapa también se investigó el contexto y los distintos referentes que

² GUI (Interfaz Gráfica de Usuario) programa informático que actúa de interfaz de usuario, empleando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles de la interfaz

³ *Heads-Up-Display* Elementos de la interfaz que están presentes en la pantalla constantemente

habíamos tomado, para iniciar a determinar la estética, los objetivos, etcétera.

Así pues, se procedió a la fase de *concept art*, donde se comenzó a diseñar la parte visual y se elaboraron bocetos e ilustraciones. Posteriormente se pasó a trasladar a los gráficos del juego los planteamientos estéticos previamente establecidos. Así pues, llegó la etapa del modelado, el cual se ha realizado mayoritariamente en 3Ds Max. En la siguiente etapa se comenzó a establecer la física de juego, nos centramos en la parte de programación y se importaron y modificaron los elementos que constituyen el espacio, todo ello para conseguir que el usuario interactúe con el entorno así como para crear una atmósfera envolvente en el prototipo del primer nivel.

Respecto al mapeado, este se realizó también en 3Ds Max, a través del proceso de *unwrap*, en el que se despliega la malla poligonal para poder crear texturas y aplicarlas posteriormente. Los mapas de texturas se pintaron digitalmente en photoshop y más tarde fueron aplicadas en Unity. Una vez hecho esto, comenzaron las últimas fases del proceso. Los ajustes lumínicos, la implementación de sonidos y finalmente la exportación de la demo.

A lo largo de este proceso también se realizó la pequeña animación de intro que aparece tras la pantalla de título. Esta animación fue creada en *Adobe After Effects*, y editada y exportada posteriormente en *Adobe Premiere*, para finalmente ser incluida también en el proyecto.

Por último, para elaborar la memoria se hizo un análisis del proceso así como una organización del mismo, para finalmente extraer las respectivas conclusiones. Durante todo el desarrollo es clave la documentación de diferentes fuentes, ya sea a través de Internet o en obras escritas. Esta información fue fundamental para poder llegar óptimamente a los resultados deseados.

3. ELEMENTOS DEL JUEGO

3.1 CONTEXTO Y GÉNERO

“Para que haya otro mundo al que mereciera la pena irse sería preciso, ante todo, que ese mundo no fuese real, sino irreal. Entonces es-

tar en él, ser en él, equivaldría a convertirse uno mismo en irrealidad (...). Sería efectivamente suspender la vida, dejar un rato de vivir, sentirse aéreo, etéreo, ingrávito, invulnerable, irresponsable, inexistente...”⁴

Los videojuegos hoy en día se han convertido en una de las principales industrias del arte y el entretenimiento. Desde sus inicios hasta ahora han evolucionado en gran medida y su popularidad se ha incrementado con creces. De hecho, cada vez poseen más influencia en la cultura popular. Y es que la industria de los videojuegos no para de crecer y hasta en la televisión, cine, política o música se puede ver reflejado el impacto de esta. Se ha llegado hasta el punto de la aparición de los deportes electrónicos, popularmente conocidos como ‘eSports’, y ahora muchos jugadores profesionales son mundialmente famosos y cobran grandes cantidades de dinero. Algunos se refieren a ellos como “las nuevas superestrellas”.

Por otro lado, una de las características del campo de los videojuegos es las infinitas posibilidades y temáticas que ofrece. Actualmente incluso son muy populares los juegos educativos que ayudan al usuario a adquirir o mejorar ciertas habilidades y capacidades en campos no solo amateurs sino profesionales.

Cabe resaltar que en la década de 1990 empezó lo que previamente solo había sido una ambición: recrear un mundo virtual en tres dimensiones en pantallas de dos dimensiones. Algunos de los títulos pioneros en los videojuegos 3D para ordenador fueron *Tailgunner* o *Battlezone*, donde empleaban gráficos lineales a la hora de delinear el contorno de los objetos, y de esa forma conseguían dar la ilusión de profundidad.

El momento de la publicación de *Doom* en 1993 cambió por completo la industria de los videojuegos, aparte de que popularizó en gran medida los juegos de disparos en primera persona (FPS)⁵. Su tremendo éxito supuso un cambio de inflexión. La demanda de estos productos en tres dimensiones sumados a la evolución en paralelo de las tarjetas gráficas de las computadoras invitaba a la industria de contenidos a construirse como área y género en expansión internacionalmente. Hoy en día el avance es obvio, y así como los PCs y las consolas son cada vez más potentes, también los juegos incrementan cada vez más la ca-



Fig. 1 Battlezone, Atari 1980

⁴ ORTEGA Y GASSET, J. *Idea del teatro* (conferencias en Madrid y Lisboa, 1946). Obras completas, VII, pág. 469

⁵ *First Person Shooter*



Fig. 2 *The Order: 1886*, Sony 2015

lidad de sus gráficos, y consiguen cada vez más un aspecto altamente realista en sus juegos; estos normalmente van acompañados de vídeos (cinemáticas) que aparecen durante el juego y complementan la narración de la trama.

Todo esto hace que la sensación del usuario al jugar sea similar a la de estar dentro de una película y fomenta una mayor inmersión en la narrativa del juego. Algunos ejemplos de esto serían los títulos como *The order: 1886*, *Metal Gear Solid V: The Phantom Pain*, *The Witcher 3* o *Final Fantasy XV* (algunos de estos títulos aún están en desarrollo).

Respecto a los distintos géneros que se pueden encontrar en el ámbito de los videojuegos, se encuentra el subgénero conocido como videojuego de rol de acción (*ARPG action role playing games*), los cuales son muy similares a los RPG (juego de rol) pero que, a diferencia de estos últimos, poseen un sistema de combate en tiempo real. Uno de los ejemplos más populares de este tipo de género es la saga de juegos *Kingdom Hearts*, uno de nuestros referentes. Sin embargo, en este proyecto es muy importante destacar la influencia de los videojuegos de rol clásicos, como la serie de juegos *Final Fantasy* o *Dragon Quest*, otro importante referente en nuestro trabajo.



Fig. 3 *Dragon Quest*, Square Enix, Nintendo 1986, 1989

En los RPG o videojuegos de rol, normalmente suelen ofrecer una historia profunda y una gran interacción con el personaje, ya que además a lo largo del desarrollo de la trama se puede ver una evolución en el personaje que estimula al jugador a enfrascarse en la historia. En este tipo de juegos los protagonistas van mejorando sus habilidades y adquiriendo nuevas, así como conociendo a otros personajes y encontrando diferentes armas.

Cabe destacar la importancia de los juegos de tipo aventura, en los que el protagonista para avanzar en la trama deberá interactuar con distintos personajes y objetos. Resaltar que el subgénero conocido como aventura gráfica, fue pionero en cuanto a introducir la posibilidad de interacción del usuario con el entorno, algo que también hemos considerado muy importante aplicar en nuestro proyecto.

Nuestro proyecto está pensado para ser una aventura gráfica, y podría decirse que también se trataría de un videojuego de rol de acción o ARPG, ya que los combates serían en tiempo real. Sin embargo, la historia y cómo se narra posee una gran importancia en este trabajo y la protagonista posee un profundo trasfondo donde se incluyen los motivos personales por los que se embarcará en una gran aventura.

3.2 ESTRUCTURA NARRATIVA

3.2.1 Argumento

La trama se desarrolla en *Exalth*, un mundo fantástico donde antaño China era el reino dominante, y en todos los rincones del mundo se tenía un gran respeto y adoración a las diferentes deidades, así como a las tradiciones. En este contexto se sitúa la animación que se muestra antes del menú para comenzar partida, y que relata los hechos previos al contexto actual en el que se desarrolla el videojuego.

Así pues la trama principal en la que se basa *Exalth* trata de cómo el alzamiento de *Moxten*, un nuevo reino tecnológico que está voraz por adquirir el máximo poder y expansión, está explotando y agotando los recursos del planeta. Este comportamiento abusivo hace que aparezca una plaga que causa la putrefacción de *Exalth*, y se va extendiendo progresivamente por todo el planeta, el cual corre el grave peligro de consumirse por completo.

Nuestra protagonista, Jiang, maldita y condenada a estar atrapada para siempre en el cuerpo de una joven humana hasta la eternidad, no cesa un solo día en acudir a la orilla del río Chang, y se queda mirando sus mágicas aguas hasta que anochece. Cada centímetro de su piel se mantiene intacto al paso del tiempo, pues su penitencia durará hasta el fin de sus días.

A lo largo de los cientos de años que han pasado desde que fue condenada por la Diosa de la Luna, Jiang no ha sido consciente de los cambios que su mundo ha ido sufriendo. Sin embargo, la explotación de *Moxten* pone en serio peligro a Chang, pues la plaga causada por este reino se acerca cada vez más. El temor a que el río desaparezca por completo hará actuar a Jiang por primera vez y embarcarse en un peligroso viaje al núcleo del reino de *Moxten*.

Chang'e, la Diosa de la Luna, y quien una vez castigó tanto a Chang como a Jiang, también corre el grave peligro de desaparecer, pues el reino de *Moxten* llega a negar a los mismos dioses y a construir su propio astro artificial. Esta luna mecánica creada por *Moxten* hace que resulte incompatible la presencia de ambos astros y por tanto Chang'e también va consumiéndose poco a poco.

Ya que tiene prohibido por completo intervenir directamente en el reino de los humanos, se ve obligada a pedir ayuda a Jiang para acabar con el reino de *Moxten* destruyéndolo desde la raíz.

3.2.1 Objetivos del juego

El objetivo final del personaje protagonista es detener la destrucción de *Moxten*, antagonista de la trama. Para ello deberá llegar a los terrenos del reino y destruir la Luna de *Moxten*, que constituye el núcleo de dicho reino. En el transcurso de su viaje tendrá que enfrentarse a numerosos enemigos y cumplir ciertos objetivos para pasar a la siguientes zonas e ir desbloqueando la trama de la historia.

3.3 PERSONAJES PRINCIPALES DE LA HISTORIA

- **Jiang:** protagonista de nuestro videojuego, un día fue un honorable dragón, un ser espiritual protector de los Cielos. Igual que su compañero, Jiang sufrió la ira de Chang'e (la Diosa de la Luna) por su acercamiento a Chang, pues esto era considerado sacrilegio entre las divinidades y los entes espirituales. Fue esta la razón por la que Jiang fue expulsada de los Cielos y quedó recluida en el Reino Terrestre, maldita y condenada a vivir para siempre bajo la forma de una mediocre humana. A lo largo de cientos de años ha permanecido impasible a todo lo que sucedía a su alrededor, pero la plaga creada por Moxten amenaza con acabar con su antiguo compañero, y se embarcará en un largo viaje para detener que eso suceda.
- **Río Chang:** antaño fue un majestuoso dragón, un ser espiritual que surcaba los cielos y protegía los Reinos Celestiales de China. Su inevitable unión con Jiang lo llevó a ser castigado a separarse por siempre de su alma gemela, pero con su perseverancia logró estar con Jiang de nuevo. Eso sí, bajo las condiciones de Chang'e, quien impuso que este permaneciera en forma de río por toda la eternidad. Y de esta forma es representado en nuestro videojuego.
- **Chang'e:** la siempre elegante Diosa de la Luna, es a la vez temida y adorada por los demás seres espirituales y terrenales. Ella gobierna los Reinos Celestiales de China con dureza, pues las tragedias pasadas de su vida, sucedidas hace ya millones de años, hicieron que se volviera fría y despiadada. Sin embargo, los acontecimientos que están teniendo lugar en *Exalth* están poniendo en peligro su propia

existencia, y esto obligará a Chang'e a pedir ayuda para acabar con Moxten a la que una vez maldijo y condenó a ser humana.

3.4 CONCEPT ART

Se trata de una forma de Ilustración usada para expresar una idea para su uso ya sea en películas, videojuegos o animación, para definir la estética del juego que tendrá el producto final. Tiene lugar en la fase de pre producción y comprende el desarrollo visual así como el diseño conceptual del proyecto.

Nuestro objetivo era obtener una estética de un mundo fantástico, mágico, e influenciado por la estética oriental, en contraposición a una estética tecnológica y 'steampunk' (subgénero del movimiento *retrofuturista*) que se supone que tendría el reino antagonista, Moxten. Teniendo en cuenta esto y los referentes, se dibujaron algunas ilustraciones conceptuales de la idea que se tenía para la estética y el concepto de la estructura principal en la que se encuentra el jugador al comenzar la demo.

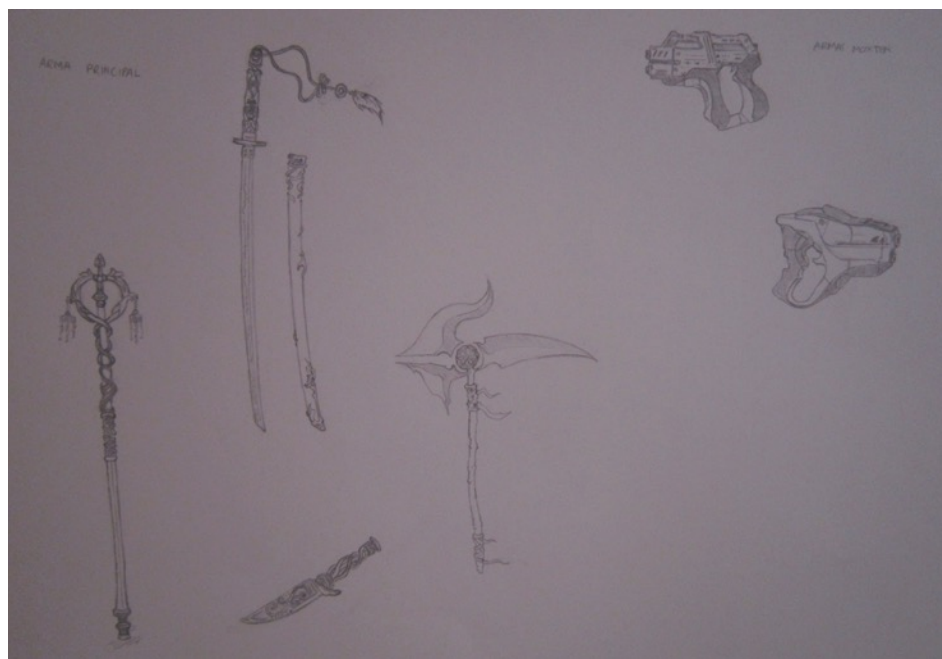
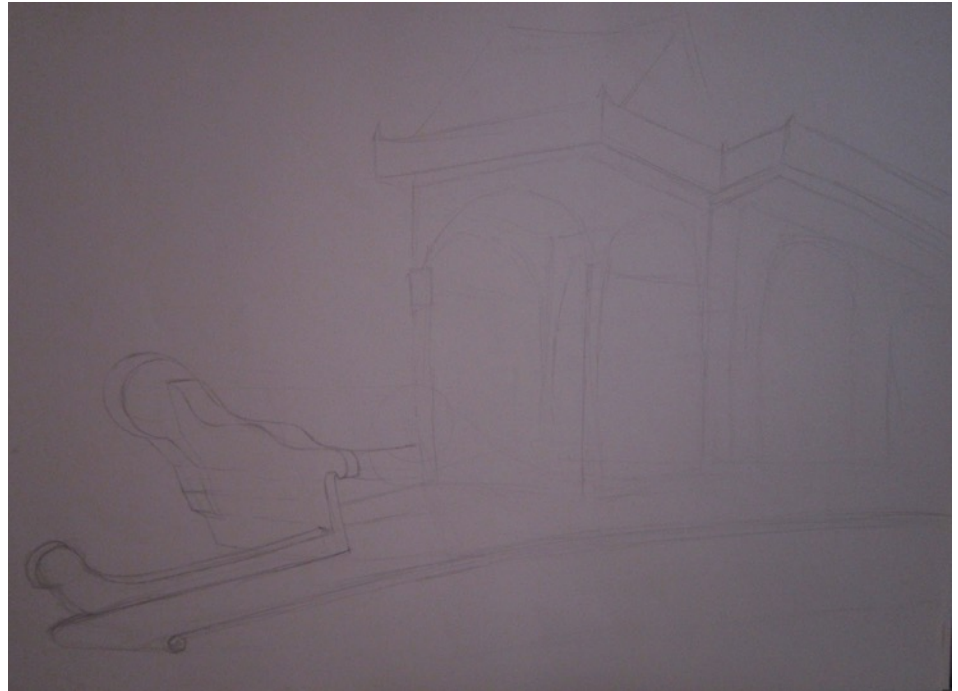


Fig. 4 Algunos diseños conceptuales de la estética del juego

Fig. 5 Concept de la pieza arquitectónica principal



Asimismo, también se hicieron algunos *concepts* para realizar la animación y donde se muestra el entorno que aparece en el prototipo del primer nivel, pero en 2D con siluetas (fig. 6)

Fig. 6 Concept para animación



3.5 REFERENTES

En cuanto a los referentes, uno de los que poseen una clara influencia en nuestro proyecto es la mitología china. La animación de la leyenda de Chang Jiang (que como se ha dicho aparece después de la pantalla de título) cuenta unos hechos acontecidos previamente en *Exalth*.



Fig 7 Artwork de Chang'e flotando hacia la Luna

Se trata de una leyenda inventada, sin embargo, algunos de los datos sí que son reales o de la verdadera mitología china, como viene a ser Chang Jiang, el río más largo de Asia, o Chang'e, la Diosa china de la Luna.

“Unos dicen que la apenada dama se convirtió en un sapo de repugnante apariencia, y otros dicen que sigue tan hermosa como siempre, pero más sola y melancólica. En los días de luna redonda, puedes contemplar la Luna y la podrías encontrar debajo de un árbol de laurel, acompañada de un conejo blanco, sufriendo la eterna soledad.”⁶

Cabe destacar que, como ya se sabe, no solo en la mitología china hay leyendas sobre la luna, pues en prácticamente todas las culturas se pueden encontrar relatos relacionados con este popular astro. En la cultura griega, por ejemplo, se conoce como Selene a la diosa de la Luna, mientras que en la mitología maya se la conoce como Ixchel.

Es obvia la influencia de la cultura china en parte de nuestro proyecto. El estilo de arquitectura chino y su sistema de construcción de madera son únicos en el mundo, y en sus edificios se puede ver reflejada la historia y cultura de China. La estructura de estos se caracteriza por su flexibilidad y elegancia, su disposición regular y sus magníficos adornos.



Fig.8 Templo de Yongue en Pekín

El color rojo se encuentra presente en muchísimas de las estructuras arquitectónicas del continente asiático. Esto se debe a que el rojo simboliza la buena fortuna y la felicidad, por lo que es un color tremendamente popular y por ello tan empleado en las construcciones y todo tipo de cosas. El amarillo, por otra parte, se asocia a la tierra y está considerado como el color más prestigioso. Es por ello que era el color que siempre usaba el emperador en la China Imperial, por no hablar de lo común que es encontrar también este color en los decorados de templos, palacios o altares.

⁶ Fragmento de relato sobre Chang'e de leyenda china



Fig. 9 Escultura de dragón en el Templo Longshan, Taipei

El dragón es una de las figuras mitológicas más importantes de China. Usualmente representado como una larga de serpiente con cuatro patas, el dragón era tradicionalmente el símbolo del emperador de China, llegando a aparecer a lo largo de la historia incluso en las banderas del país. En algunos casos, de hecho, había hasta la firme creencia de que los emperadores habían sido dragones anteriormente.

Por otro lado y resumiendo, estas místicas criaturas se asocian a la buena suerte, la fuerza y el poder, por lo que se entiende que sea un símbolo tan popular.

"Entre los animales; los pájaros vuelan; los peces nadan y las bestias corren. Los que corren pueden ser detenidos por una trampa; los que nadan pueden ser detenidos por una red; y los que vuelan pueden ser detenidos por una flecha. Pero luego está el Dragón; no sé cómo viaja bajo el agua ni cómo recorre la tierra; no sé cómo cabalga en el viento ni cómo surca los cielos. Al Dragón nadie puede detenerlo."⁷

Es obvia la influencia de todo lo hablado en la pieza arquitectónica que hemos diseñado y elaborado para el nivel. Se puede apreciar en algunas formas la influencia del estilo arquitectónico chino, como en la disposición o en los remaches con dragones del tejado. En los colores de las texturas también se ven claros los referentes, por eso empleamos el color rojo así como texturas simulando un aspecto dorado tanto para los remaches con dragones de los que hemos hablado como para las gemas que adornan los arcos que se encuentran entre las columnas.

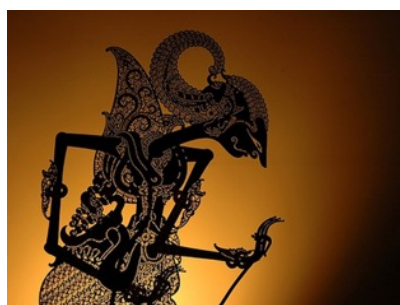


Fig.10 Wayang kulit, teatro de sombras de marionetas

Por otro lado, en la animación que actúa como introducción al juego también se ve de nuevo la influencia oriental, específicamente de las sombras chinescas o los teatros de sombras chinas en los cuales las marionetas eran proyectadas desde atrás de una pantalla en vertical. Otro referente importante es Charlote "Lotte" Reiniger, un director alemán pionero en la animación con siluetas. Una de sus películas más conocidas es '*The adventures of Prince Achmed*', completada en 1926 y que tuvo un gran éxito popular.

⁷ Confucio en *Memorias Históricas* de Ssu-Ma Chiien

Fig.11 Imagen del juego *Final Fantasy XV*, desarrollado y distribuido por Square Enix



En cuanto a referentes de videojuegos, uno de los máximos influentes en nuestro proyecto es la serie de juegos RPG *Final Fantasy*, ya que posee una historia lineal pero muy profunda y envolvente, con unos personajes con características y personalidades muy marcadas y variadas. Además, el diseño gráfico es altamente inspirador (sobre todo en sus últimas obras, puesto que cada vez aumenta la calidad de los gráficos) y junto a las cinemáticas y el resto de elementos del juego consiguen un resultado similar al de una película, que enfrasca al jugador de lleno en la historia. La manera que tienen de narrar la trama nos pareció realmente atrayente, ya que pretendíamos narrar una profunda historia en este proyecto.

La serie desde sus inicios ha tenido siempre un gran éxito comercialmente y es bien conocida por sus innovaciones, imágenes, música, así como por su realismo en los personajes y escenarios. El encargado de diseño artístico, Tetsuya Nomura, también es un notable referente en nuestro proyecto.



Fig.12 Imagen del juego *Kingdom Hearts*, desarrollado por Square Enix

Otro de los referentes es la serie de videojuegos *Kingdom Hearts*, perteneciente al género de juegos de rol de acción o ARPGs. En este caso también hay una historia importante en el desarrollo del juego, pero no llega al mismo nivel de profundidad que las de los RPG. Eso sí, destaca por su jugabilidad y tuvo un gran éxito de ventas. Básicamente se trata de las aventuras del protagonista y sus amigos. Resaltar el sistema de combate, el cual es en tiempo real, y coincide con el que se implantaría en un futuro en el siguiente nivel de nuestro proyecto.



Fig. 13 Imagen de *Blade & Soul*, desarrollado por NCSoft



Fig. 14 Imagen del juego *Guild Wars: Factions*, distribuido por NCSoft

Por otra parte también es importante nombrar el título *Blade & Soul*, el cual se trata de un MMORPG (juego de rol online multijugador) coreano de artes marciales y fantasía. En este caso se centró la atención en su diseño visual, ya que tienen una estética oriental muy marcada pero a su vez la combinan con un mundo fantástico, algo similar a lo que queríamos hacer en nuestro proyecto desde un principio.

Ocurre lo mismo en el caso del título *Guild Wars: Factions*, nos interesó la estética asiática que poseían sus estructuras arquitectónicas y sus decorados.

Otros títulos a mencionar ya sea por su jugabilidad o por sus gráficos o estética serían el *Diablo*, en lo que respecta a sus mecánicas, *The Legend of Zelda: Ocarina of Time* y *Dragon Age: Origins*.

4. ENTORNO AUDIOVISUAL DEL JUEGO

4.1 GRÁFICA Y MODELADO

Consiste en la representación matemática de un objeto tridimensional cuyo producto final se conoce como modelo 3D. Estos modelos representan un objeto en tres dimensiones a través de un conjunto de polígonos o caras conectados entre sí.

En este proyecto se ha utilizado el modelado por malla poligonal, el cual ha sido realizado en el software 3Ds Max. Tanto el modelado como el mapeado de las UVs se puede ver explicado con profundidad en el TFG de mi compañera Anaís García, ya que pese a que ambas hemos participado en todos los procesos del desarrollo, cada una se ha encargado en mayor parte de cada campo, en este caso diferenciado entre la gráfica y la programación de la demo.

4.2 ANIMACIÓN INTRO

Durante el tercer curso del grado en Bellas Artes desarrollamos un cortometraje de animación mediante la técnica ‘*cut-out*’, es decir, animación de recortes (una variante de la técnica de animación Stop Motion). Esta película fue llamada ‘La leyenda de Chang Jiang’ y cuen-

ta la historia fantástica, como si de un cuento se tratara, las tragedias sucedidas a los personajes principales de nuestro juego, y que dieron fruto a la creación del río llamado Chang Jiang.

Como quedamos altamente satisfechas con la historia concebida y el resultado final del corto, pensamos en sacar el máximo potencial posible de la trama y personajes creados. Así pues, a la hora de afrontar el TFG tomamos la decisión de desarrollar más la trama iniciada en ‘La leyenda de Chang Jiang’.

Como el videojuego cuenta con una extensa historia, hay muchos hechos acontecidos en el mundo, *Exalth*, que tienen una notable importancia en el desarrollo de la historia y que se deben conocer si se quiere entender por completo la historia o profundizar sus conocimientos sobre el argumento.

Así pues, como los sucesos de ‘La leyenda de Chang Jiang’ tienen un impacto directo en la trama del videojuego, nos propusimos introducirla antes de la demo jugable. Ya que el trabajo realizado previamente durante tercero, como se había trabajado con una técnica de *cutout*, no veíamos del todo coherente que fuera incluido a modo de intro en un videojuego. Por tanto, nuestro objetivo fue elaborar, mediante Adobe After Effects, una animación con siluetas que fuera en cierto modo la versión completamente digital de ‘La leyenda de Chang Jiang’.

Como se ha dicho, la animación fue creada en Adobe After Effects CC, una aplicación destinada al montaje de vídeo y de efectos especiales audiovisuales, así como la realización de gráficos profesionales en movimiento. Posteriormente, la animación fue trasladado a Adobe Premiere para realizar algunas ediciones del vídeo y añadir el sonido, previamente grabado en un estudio de sonido y que básicamente consiste en la narración de la leyenda en inglés (con subtítulos en castellano también añadidos en Premiere). Esta película se puede encontrar en los anexos.



Fig. 15 Algunos frames de la animación intro del prototipo

4.3 DISEÑO INTERFAZ 2D

Se entiende como Interfaz gráfica de usuario (GUI) un programa informático que emplea un conjunto de imágenes y elementos gráficos, para representar la información y acciones disponibles en la interfaz. El objetivo de esta es hacer posible la comunicación con el sistema operativo de una máquina o un ordenador, tratando de proporcionar un entorno visual sencillo para el usuario a fin de conseguir una interacción “amigable” con un sistema informático.

Al igual que en el caso del modelado y las texturas, y como se ha dicho anteriormente, la responsable del diseño de la interfaz ha sido mi compañera de grupo Anaís García Alfaro. En caso de querer saber más sobre este proceso, también se puede encontrar la información detallada en su TFG.

No obstante, en la parte de diseño de interacción se puede ver las órdenes que recibe esta interfaz y de qué manera actúa.

4.4 SONIDOS

Pese a que implementar sonidos en el juego no se encontraba entre nuestros objetivos principales, al final conseguimos añadirle algunos ya que sí nos parecía muy importante para otorgarle al jugador más sensación de inmersión en el juego.

Así pues, implantamos algunos sonidos en las escenas, especialmente en la principal y que corresponde con la demo jugable. Por un lado está el sonido que se escucha de fondo en todo momento es el de una melodía con una flauta de bambú, algo muy típico de la cultura China. Por otro lado están los efectos de sonido que se han agregado en determinados momentos del juego para que ciertas fases del nivel o elementos tengan más presencia.

Por ejemplo, cuando la luz guía se desplaza indicándole el camino a Jiang, se puede escuchar un sonido tintineante y agudo, para otorgarle mayor realismo al paso de las partículas “mágicas” por la pantalla. Asimismo, también se escuchan diferentes sonidos según la habilidad que uses, para enfatizar la distinción entre estas. También se pueden apreciar efectos de sonido cuando se cumplen los objetivos y aparecen las partículas ascendentes que “felicitan” al jugador, así como también un sonido en el paso de una escena a otra, puesto que así queda mucho más claro lo que está sucediendo en pantalla.

5. DISEÑO DE INTERACCIÓN

5.1 DIAGRAMA DE INTERACCIÓN



Fig.16 Diagrama del diseño de interacción

El diseño de interacción es un videojuego establece las reglas de como el usuario se relaciona y comunica dentro del mundo visual para lograr la realización de los objetivos propuestos dentro de el. Además, permite el mayor entendimiento de estos retos y conseguir el fin de todo videojuego, lograr los objetivos de entretenimiento del jugador.

El videojuego debe ser de fácil comprensión y manipulación, pero a su misma vez debe retar al jugador y suponer un desafío para este, por lo que la combinación de ambos conceptos puede volverse complicada, y se refleja en la jugabilidad y experiencia de usuario.

“Tanto si hablamos sobre juegos tradicionales, juegos de tablero, juegos de arcade o videojuegos online multi-usuario, el arte del diseño de juegos siempre gira alrededor de la creación de esa misteriosa combinación de reto, competición e interacción que los jugadores simplemente llaman diversión”⁸

5.2 JUGABILIDAD Y MECÁNICAS

La jugabilidad es la manera específica en la que los jugadores interactúan con un juego, particularmente con los videojuegos. Esta jugabilidad se define a través de las normas del juego, la interacción entre el jugador y el juego, los desafíos, la trama, etc. Pese a que este término se usa comúnmente en el ámbito de los videojuegos, hoy en día incluso se ha comenzado a usar en la descripción de otras formas de juego más tradicionales.

Resumiendo, la jugabilidad básicamente consiste en la experiencia general al jugar un videojuego, pero excluyendo factores como el sonido o los gráficos. Las mecánicas, por otra parte, son el conjunto de normas que hay en un juego y que tienen como objetivo producir una experiencia de juego entretenida(UX)⁹.

“La mecánica del juego se basa en superar obstáculos, tanto grandes como pequeños. Algunos desafíos son sencillos, como usar la lana para saltar sobre un vacío, o deslizarse para bajar de un árbol. En ocasiones hay situaciones más difíciles, tanto que, cuando miras atrás y

⁸ Pasaje del prólogo del tratado *inGame Design Workshop* (Fullerton, 2008)

⁹ *User Experience* (Experiencia de Usuario) podría definirse como el nivel de satisfacción total de usuarios cuando utilizan tu producto

ves la maraña de lana que has creado, no puedes evitar preguntarte cómo has llegado hasta donde estás.

Un poco como la vida, ¿no?”¹⁰

En cuanto al videojuego que nosotras hemos diseñado, contiene elementos de juegos tanto de acción y aventuras como de rol. El juego va conducido a través de una progresión lineal desde un evento de la trama hasta el siguiente, pese a que sí se podrán encontrar numerosas misiones secundarias disponibles que proveen de beneficios extra al personaje.

Por otro lado, se manejará únicamente a un personaje, Jiang, a lo largo de todo el juego. Respecto a la cámara, será en modo FPC o primera persona (tal y como está hecho en el prototipo creado del primer nivel). Sin embargo como objetivo secundario nos propusimos, para realizar en un futuro, que se vea al personaje de Jiang en tercera persona, de modo que se puedan apreciar las habilidades y movimientos que poseería en niveles más avanzados del juego.

Por otro lado, el mundo será bastante abierto pero separado en distintas zonas a las que se podrá acceder según el jugador vaya desbloqueando la trama. El arma principal del personaje será una katana, pero su otra manera de atacar a los enemigos que se encuentre será mediante sus habilidades mágicas. Según se avance en el juego se podrán adquirir distintas y mejores habilidades. El usuario podrá “personalizar” su combate, ya que podrá escoger qué opciones de lucha le interesan más, ya sea un estilo más basado en el arma cuerpo a cuerpo de Jiang, uno más centrado en el uso de sus habilidades, o uno más intermedio y equilibrado donde se haga un uso similar de ambos estilos. Otro punto importante es el Sistema de batalla. El Sistema de batalla será en tiempo real, por lo que cuando Jiang se encuentre a cierta distancia de una criatura enemiga, esta comenzará a atacar al personaje. Cabe destacar que tanto Jiang como las criaturas enemigas irán subiendo de nivel y volviéndose más poderosos según se vaya avanzando en el juego.

En este proyecto se ha elaborado y desarrollado un prototipo del primer nivel del videojuego, donde se han tratado de plasmar en lo posible el planteamiento del juego. Tras la pantalla de título tiene comienzo la animación donde se explican los sucesos que tuvieron lugar antes de la trama del juego. Una vez visualizada la película (u omitida)

¹⁰ Martin Sashin, sobre su juego *Unravel* <<http://www.unravelgame.com/welcome-to-unravel.html>>

aparece la pantalla de menú donde puedes seleccionar comenzar una nueva partida (para empezar la demo), cargar una partida, cargar el vídeo de la película de nuevo si se desea o ver los extras, donde aparecen varias ilustraciones con información de Exalth o los personajes.

En cuanto a la demo, como se trata del prototipo de un primer nivel que además actúa a modo de tutorial, hay que cumplir ciertos objetivos de baja complejidad para finalizar el nivel (básicamente es aprender cómo moverse por el juego y conseguir las tres primeras habilidades). Al empezar a jugar el usuario aparece en un ambiente nocturno y rodeado de un entorno natural. Asimismo, se encuentra en un edificio de estética oriental que está situado junto a un río (el cual representa al personaje Chang).

Como se ha dicho, se trata de una especie de tutorial con las primeras nociones básicas del juego. Así pues, aparecen mensajes con instrucciones que indican lo que el jugador debe hacer para llegar a los siguientes objetivos y finalmente acabar el primer nivel. En la primera parte de la demo se aprenden los controles de movimiento (W: hacia delante, A: hacia la izquierda, S: hacia atrás, D: hacia la derecha). Aparece una luz frente al jugador que le guía hasta el punto del mapeado al que debe llegar. Además, al apretar la tecla [e] se informa al usuario de cuál es el próximo objetivo.

La meta de esta primera parte de la demo es adquirir la primera habilidad, llamada 'Filo paralizador' y que se usa al apretar la tecla [1]. Una vez aprendida la habilidad, se pasa a la siguiente parte de la demo que también transcurre en un entorno natural pero en un ambiente diferente al anterior. La luz, al igual que en la escena anterior nos vuelve a guiar hasta el siguiente punto, donde se adquiere la siguiente habilidad, llamada 'Destello certero' y que se activa al pulsar la tecla [2]. Del mismo modo se llega hasta el punto donde se aprende la última habilidad, 'Impacto lunar', y que se activa con la tecla [3]. Una vez adquiridos los tres poderes la demo tutorial llegará a su fin y te devolverá al menú principal donde el usuario ya puede escoger salir de la aplicación o por el contrario seguir navegando por las escenas.

5.3 CONTROLES Y ÓRDENES DEL INTERFAZ FÍSICO

W	Avanzar hacia delante
A	Avanzar hacia la izquierda
S	Avanzar hacia atrás
D	Avanzar hacia la derecha
E	Ver próximo objetivo
1	Usar primera habilidad
2	Usar segunda habilidad
3	Usar tercera habilidad

5.4 INTERACCIÓN Y FÍSICA DEL JUEGO

5.4.1 Proceso de creación y mecanismos de interacción

El prototipo del primer nivel podría dividirse en varias escenas con distintos mecanismos de interacción en cada una de ellas. La interacción está programada principalmente en lenguaje Javascript (JS) aunque partes del juego por necesidades técnicas se han trabajado con el lenguaje C#.

En primer lugar, al iniciar el archivo ejecutable aparece una escena inicial con un color sólido negro de fondo. Esta es la que se encarga de dar la introducción a las posteriores escenas, y únicamente se encuentra dotada de un *script* que básicamente cuenta unos segundos antes de pasar a la siguiente escena.

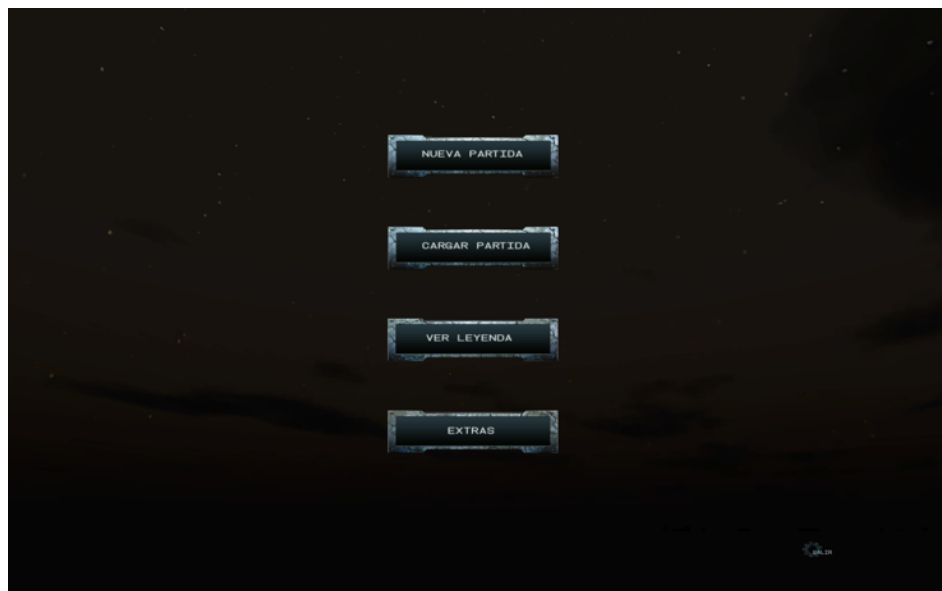
Escena título: se introduce el título del videojuego acompañado de una entrada de sonido. Posee el mismo *script* que en la anterior escena, es decir, aguanta unos segundos y posteriormente pasa a la siguiente escena. Aparte, lleva implementado un Audio Source y una imagen como foco central. También se ha incluido un color sólido negro de fondo y a la cámara se le ha incorporado el componente Audio Source con la función de ‘Play on Awake’, de modo que se reproduce el sonido al entrar en la escena. A esta cámara se le añade también el *script* donde se introduce ‘OnGUI’ la imagen con el título del videojuego, y finalmente se le introdujo el *script* de pasar de escena.

Escena animación intro: escena donde se reproduce el corto de animación. Esta se reproduce además de forma automática, pero puede ser omitida y pasar de escena, en el caso de que el usuario así lo prefiera, a través de un botón situado en la parte inferior derecha de

la pantalla. Este botón posee una función 'OnMouseDown', que se encarga de pasar de escena en caso de ser seleccionado por el usuario. El proceso para crear esta escena ha sido crear una nueva escena que lleva ya la 'MainCamera' en el estado de color sólido con el fondo en negro. A la cámara se le ha incorporado el 'Audio Source' que reproduce el sonido de la narración al compás de los frames del vídeo. Para ello se ha creado una carpeta contenedora de todos los frames del vídeo de forma enumerada para que sea el mismo C# (lenguaje de programación orientado a objetos) el que se encarga de llamar a las imágenes una tras otra. Este C# también es incorporado a la cámara de la escena y de esta forma, a través de la función 'OnGUI', se puede ver el vídeo de la escena acompañado del audio. Es ahora cuando ya se puede proceder a crear un panel sobre el que colocar la imagen de pasar escena, con el correspondiente *Javascript* de pasar escena al ser seleccionado por el jugador.

Escena menú principal: se pueden seleccionar varias opciones distintas y además supone el centro de la navegación entre escenas. Esto se debe a que desde aquí, según escojas una u otra opción, podrás acceder a la escena de jugar nueva partida, acceder a la escena de cargar una partida en caso de haber una guardada, acceder a la escena de volver a reproducir el corto de animación, acceder a la escena de extras donde encontrar más información sobre los personajes, o bien salir de la aplicación. En este caso la escena está formada por cinco paneles con sus funciones principales que consisten en, como se ha dicho, acceder a las otras escenas o salir del juego de forma directa. En cuanto al proceso de creación, se crea una nueva escena la cual lleva la 'Main Camera', que se coloca en modo 'skybox', donde se le atribuye un cielo nocturno que hará de fondo en la escena. Posteriormente, se crean cuatro paneles que posean el mismo tamaño que los paneles de la imagen 2D de la GUI, los cuales conformarán los botones de acceso a las otras escenas. A continuación se coloca un *Javascript* sobre la cámara, y en este se localizarán los diferentes paneles de las opciones, así como la imagen de salir de la aplicación. Además, también se le coloca a la cámara un 'AudioSource' que reproduzca el sonido de fondo. A cada uno de los cinco paneles con opciones se le coloca un JS (*Javascript*) diferente con sus funciones particulares (en el caso del de salir de la app, 'OnMouseDown'). Además, los paneles llevan incorporado un 'AudioSource' con un efecto de sonido que se reproduce cuando son seleccionados.

Fig.17 nterfaz de la escena de menú principal del prototipo creado



Escena primer nivel jugable: se accede seleccionando el primer panel de 'Nueva partida'. Esta corresponde a la demo jugable y por tanto es la escena más larga y compleja del proyecto, por lo que se explicará en detalle para su mejor entendimiento. Al entrar en esta escena te lleva a un escenario o terreno donde el usuario puede llevar a cabo el prototipo del primer nivel tutorial de nuestro proyecto, en el cual la interfaz es la encargada de indicar al usuario los objetivos, consejos o cómo moverse. Esta escena se encuentra dividida en cinco fases.

Fig.18 Captura donde se puede apreciar la HUD y uno de los mensajes emergentes



Así pues, la primera parte correspondería al aprendizaje de los comandos de movimiento, gracias a las ventanas emergentes de la GUI. De esta forma el jugador puede desplazarse por el entorno y continuar avanzando por el tutorial siguiendo las instrucciones de los mensajes que van apareciendo en pantalla. En segundo lugar, la siguiente parte del tutorial, que básicamente tiene como objetivo conseguir la primera habilidad del nivel. Para llegar a adquirir este poder habrá que seguir una luz guía que aparecerá en pantalla para llevar al usuario hasta el lugar donde se desbloquea la primera habilidad.

Fig.19 Captura donde se puede ver la luz guía en movimiento



Una vez adquirido el poder, se avisa de esto con un sonido rotundo que indica el ascenso de nivel, y aparece una ráfaga de partículas ascendente que ambienta la escena para acompañar el mensaje de felicitación al usuario. Ahora el usuario tendrá disponible la habilidad (como se podrá ver en el HUD). Es entonces cuando se pasa a la siguiente parte del nivel, donde se desbloqueará el siguiente objetivo. En esta fase vuelve a aparecer la luz guía que lleva al usuario hasta la siguiente tarea a completar para desbloquear el siguiente poder. Esta consiste en acertar al ente luminoso enemigo que se presenta ante el usuario, y que además comienza a disparar al jugador cuando este en-



Fig.20 Captura donde se puede apreciar a uno de los entes luminosos enemigos



Fig.21 Captura donde se puede apreciar la ráfaga de partículas ascendente que actúa a modo de felicitación

tra en su rango de alcance. Tanto los entes que aparecen en el nivel como los disparos enemigos y provenientes de la habilidad del jugador, tienen un JS (*script*) incorporado para que puedan funcionar correctamente). Para poder cumplir el objetivo, el usuario deberá acertarle con su habilidad, cuyo uso se podrá ver de nuevo reflejado en la regleta izquierda del HUD, puesto que cuando el poder está en enfriamiento tiene un tono más opaco, mientras que cuando se encuentra disponible tiene mayor saturación e iluminación. Además, el uso de habilidades conllevará un gasto de puntos visible en la regleta inferior izquierda que representa la barra de maná (poder mágico). De la misma forma, si el usuario recibe algún disparo por parte del ente, también se verá una disminución de puntos de vida en la regleta situada bajo la de puntos de poder mágico o maná.

Una vez el jugador acierte y alcance al ente con su poder, se completará el segundo objetivo con la aparición de la correspondiente ráfaga de partículas ascendente a modo de felicitación por su logro (todas estas “felicitaciones” con partículas llevan incorporado un JS), y también se quedará desbloqueado el segundo poder. En la siguiente parte de la demo de nuevo la luz guía te mostrará el camino (es importante mencionar que las tres llevan incorporado un JS), esta vez hasta el último objetivo del nivel. Es entonces cuando tiene lugar otro enfrentamiento contra otro ente luminoso, y de nuevo al acertar el disparo contra este se completará el último objetivo, se felicitará al usuario, y se desbloqueará permanentemente la última habilidad del nivel. Ese en esta última fase donde el usuario, una vez completadas las tres misiones, ya posee los tres poderes y llega a su conclusión el prototipo del nivel del tutorial. Tras unos segundos y un sonido rotundo de advertencia, tiene lugar pues el fin de la demostración.

Esta escena está programada para que cuando se haya completado el nivel, navegue de forma automática hasta la escena de fin de la demo. Esta únicamente es informativa como su propio nombre indica de la finalización de la demo. Además, ha sido creada siguiendo el mismo procedimiento que las escenas iniciales, es decir, se ha colocado en la cámara un color sólido y el fondo en negro, y se le ha aplicado un JS con la función ‘OnGUI’ para mostrar la imagen informativa. Tras unos segundos te redirecciona de forma automática hasta la escena de opciones (la escena que actúa como centro de navegación entre escenas) anteriormente explicada.

Escena extras: se puede acceder como se ha dicho desde la escena con el menú principal, consiste como su nombre indica en contenido

extra donde se puede encontrar más información de los personajes, y ha seguido un proceso de creación muy similar al de la escena de la animación intro del juego.

Una vez concluidas las escenas debemos tener en cuenta haber nombrado las escenas de forma correspondiente para poder ubicarnos correctamente en cada momento, así como ordenar por carpetas los scripts de las escenas para poder relacionarlos fácilmente con su escena. Una vez hecho todo esto, solo queda incorporar el icono del juego en el ejecutable y exportar la aplicación.

Una vez exportada se podrá pasar a la fase de pruebas para observar si hay algún bug o defecto, y rectificarlos para volver a exportar la app con ninguno o el mínimo número de problemas.

Una vez exportada se podrá pasar a la fase de pruebas para observar si hay algún bug o defecto, y rectificarlos para volver a exportar la app con ninguno o el mínimo número de problemas.

5.4.2 Física de los objetos

La física y las matemáticas han sido fundamentales en el desarrollo de los videojuegos a través del tiempo. Los juegos emplean la física para alcanzar simulaciones realistas, aceleraciones, desaceleraciones y crear efectos especiales logrando entregar una sensación lo más creíble posible al espectador/jugador.

A continuación se va a proceder a explicar la física de algunos de los elementos principales que hay en escena, para comprender mejor en qué consiste.

Terrain (terreno de juego):

conforma el suelo del escenario y posee un elemento colisionador que impide que los objetos con fuerza de gravedad no traspasen el suelo y caigan al vacío. Asimismo también hay unos límites exteriores que impiden salir al player de los límites establecidos.

Arquitectura:

la estructura principal arquitectónica del juego, que se encuentra adherida a la montaña central del escenario. Por el interior de esta estructura se podrá caminar gracias al elemento colisionador de cada una de las piezas del objeto.

Río:

este está localizado bajo el terreno y formado por tres capas diferentes. La primera se sitúa en la parte inferior y es opaca, la segunda se sitúa sobre esta y es semitransparente, y la tercera se encuentra sobre esta última y es transparente, y consiste en un sistema de partículas que simula la dirección de la corriente del río por la fuerza de gravedad que se les aplica.

Por otra parte, está la situación del jugador en el escenario, que consiste en un First Person Controller (FPC) que responde a los controles de movimiento (teclas w, a, s, d) y la barra espaciadora.

Luces:

respecto a las luces guía que se encuentran junto al usuario en cada fase del nivel, esperan constantemente a que el jugador entre a cierta distancia para conducirlo hasta el objetivo, e incluso se detienen si el jugador se para.

Por otro lado, para que la cumplimentación de objetivos del nivel funcione correctamente, se hace de la siguiente manera. Hay un objeto vacío que no representa nada más que un punto de localización en la escena. Este 'GameObject' vacío está comprobando en todo momento la posición del jugador y que, una vez este entra en la distancia mínima indicada en el *script*, se activará enviando un mensaje al *script* principal que informará de que se ha entrado en contacto con el jugador, lo cual será el detonante que hará que las partículas que "felicitan" al espectador se pongan en marcha. Asimismo, se sigue un proceso similar para que cuando el jugador entre en el rango de los entes luminosos enemigos, se active el modo disparo. Estos disparos además apuntan en dirección a la posición en la que se encuentra el jugador y disparan una bala cada cierto tiempo establecido. Este 'GameObject' también posee un elemento colisionador que desactiva la función de disparar del ente cuando es acertado por el poder del usuario. Estos disparos o balas consisten en *prefabs*, es decir, objetos que se pueden llamar desde un *script* a escena. Estos siguen una orden de dirección así como una velocidad determinada, y elementos colisionadores para que si alcanzan al jugador ejerzan daño sobre el mismo y disminuyan sus puntos de vida.

Otro ejemplo a explicar es el de, a la hora que el usuario use una habilidad, se hará de nuevo mediante *prefabs*, y básicamente se tratan de partículas de iluminación animadas que al ser llamados por un

script tienen la orden de seguir una dirección determinada. Además, como se trata de tres habilidades distintas se las diferencia por tener diferentes tonalidades y sonidos.

Mini mapa:

Por último, explicar el caso del minimapa, que consiste en una segunda cámara con las funciones del sonido desactivadas y que se encuentra situada sobre todo el escenario desde arriba, enfocándolo en su totalidad y mostrando la posición y dirección del jugador.

Ejemplos de algunos *scripts*:

```

movguiajang3 > Update
1 #pragma strict
2 var tengoPoder:int=1;
3 static var distminima:float=20;
4
5 var objaencontrar: Transform;
6 var objeto: GameObject;
7 var objeto_ennov:Transform;
8
9 static var dist: float;
10
11 var veloc : int=10;
12
13 var frecuencia:int=3;
14
15 function Start () {
16
17 }
18
19 function Update () {
20     dist = Vector3.Distance(transform.position, objaencontrar.position);
21     if(!tengoPoder >= 1 || 0 <= dist <= distminima > dist){
22         objeto_ennov.Translate(Vector3.back * veloc * Time.deltaTime);
23     }
24     if(guicam.estado_informoInf==3||guicam.estado_informoInf==0||guicam.estado_informoInf==2){
25         transform.position.y=16.22503;
26     }else{
27         if(guicam.estadoDeNivel == 2){
28             transform.position.y=60.03784;
29         }
30     }
31 }

```

Fig.22 Captura script del comportamiento de la luz guía

```

baladispara > Awake
1 #pragma strict
2 var bala_instanciada: Transform;
3
4 var veloc : int=4;
5 var posicion_inicial: Vector2;
6
7 var marcodist: int=20;
8
9 function Start () {
10     posicion_inicial = bala_instanciada.position;
11 }
12
13
14 function Update () {
15     bala_instanciada.Translate(Vector3.forward * veloc * Time.deltaTime);
16 }

```

Fig.23 Captura script del comportamiento de la bala del ente

```

torredisparauno > Update
1 #pragma strict
2 var tengoPoder:int=1;
3 static var distminima:float=20;
4
5 var objaencontrar: Transform;
6 var objeto: GameObject;
7 var objeto_ennov:Transform;
8
9 static var dist: float;
10
11 var frecuencia:int=3;
12 var disparado:boolean = false;
13
14 function Start () {
15
16 }
17
18 function Update () {
19     dist = Vector3.Distance(transform.position, objaencontrar.position);
20     if( distminima > dist){
21         transform.LookAt(Vector3(objaencontrar.position.x,objaencontrar.position.y,objaencontrar.position.z));
22         tengoPoder=0;
23         instanciar_bala();
24     }
25     if( distminima < dist){
26         tengoPoder=1;
27     }
28 }
29
30 function instanciar_bala(){
31     if (disparado== false){
32         disparado=true;
33         Instantiate(objeto,transform.position, transform.rotation);
34         yield WaitForSeconds(frecuencia);
35         disparado= false;
36     }
37 }

```

Fig.24 Captura script del comportamiento del ente enemigo

6. PROGRAMAS Y MOTOR DE JUEGO UTILIZADOS

La funcionalidad básica de un motor es proveer al videojuego de un motor de renderizado para los gráficos 2D y 3D, motor físico o detector de colisiones, sonidos, *scripting*, un escenario gráfico, etc.

Hoy en día hay una gran variedad de motores completos y motores gráficos, como por ejemplo el OGRE 3D o el de Crytek.

En este trabajo se ha utilizado el Unity, un motor de videojuego profesional multiplataforma, donde se han importado los elementos modelados en 3Ds Max, así como también donde se ha realizado la programación del nivel. Por otra parte, la versión en la que se ha trabajado es la de Unity 5 (Edición Personal) y que se puede descargar de manera gratuita pero no comercializar los resultados.

En cuanto a otros programas utilizados, también se ha trabajado, como se ha dicho anteriormente, con el Autodesk 3Ds Max, que consiste en un programa de creación de gráficos y animación 3D. En este programa se ha hecho el modelado y los mapeados.

Por otro lado, también se ha utilizado el Adobe Photoshop CC, que se trata de un editor de gráficos rasterizados. Esta aplicación se ha empleado para crear y pintar las texturas así como para ilustraciones y elementos ilustrados del juego.

Finalmente se ha trabajado también con el Adobe After Effects (aplicación destinada a la postproducción de vídeo y realización de gráficos profesionales en movimiento, retoque de vídeo y efectos especiales, etc.) y el Adobe Premiere (aplicación destinada a la edición de vídeo).

7. CRONOGRAMA Y EQUIPO

Podría decirse que se ha invertido en este proyecto alrededor de unas 750 horas por persona. A continuación se detallará el tiempo empleado en cada fase del desarrollo. No puede determinarse la dedicación exacta para cada tarea, pues la mayoría de ellas se realizaron al mismo tiempo, por lo que solo se puede realizar una estimación aproximada.

El primer periodo de investigación sobre los diferentes softwares que habría que emplear para desarrollar el proyecto, así como las primeras pruebas con ellos, comprende alrededor de 200 horas.

La siguiente etapa, en la que entra el concept art, comprende aproximadamente cien horas, y en este período también se comienza a establecer el GDD (*Game Design Document*). (Participación del 50% por ambas partes de los integrantes del equipo)

A continuación, el modelado comprende alrededor de 150 horas (en esta parte hay que tener en cuenta que también entra la correspondiente investigación acerca de dicho campo), y en cuanto al mapeado de las UVs y las texturas (también con su correspondiente fase de documentación) 90 horas. (He participado en el 20%)

Tras esto, la fase de creación del escenario en el motor de juego y del *scripting* comprendieron aproximadamente 350 horas. (He participado en el 80%)

Finalmente, los retoques finales así como la complementación de diferentes sonidos se llevaron a cabo durante 75 horas. (50%)

Todos estos procesos iban acompañados de la creación en After Effects de la animación intro del juego, así como también de la correspondiente documentación para luego poder elaborar la memoria. Podría decirse que en esta fase se han invertido alrededor de 150 horas y 100 horas respectivamente. (50% ambas compañeras del equipo)

En cuanto al equipo del proyecto, este ha sido realizado con mi compañera Anaís García. Pese a que este tipo de trabajos se suele hacer en equipo y cada persona realiza la totalidad de determinadas ta-

reas, en nuestro caso hemos optado por participar en todas las funciones. De este modo, nos asegurábamos de que ambas habíamos comprendido y adquirido todos los conocimientos y poseer una visión más completa de todo el desarrollo del prototipo de un primer nivel. Eso sí, siendo el apartado de programación donde más trabajo he dedicado y donde he asumido la responsabilidad de ejecución.

8. CONCLUSIONES

Tras la finalización de este trabajo y teniendo en cuenta los objetivos planteados al comienzo del mismo, se puede decir que todos los objetivos han sido cumplidos, e incluso se han superado las expectativas que se tenían en un principio sobre los resultados que se obtendrían.

En cuanto al primer y principal objetivo, se ha conseguido realizar el prototipo completo del primer nivel de un videojuego 3D. Se ha logrado un entorno con un aspecto gráfico coherente con los planteamientos iniciales del juego, así como el diseño de interacción deseado para esta demo “tutorial”. Además, se ha conseguido trabajar en un gran número de funciones de la creación de un videojuego 3D, ya sea con una profundidad mayor o menor, durante el desarrollo del nivel.

Por otro lado, se ha conseguido elaborar e implantar una GUI que aparte de tener un diseño también coherente con el resto del juego, funciona correctamente en el prototipo.

Se ha alcanzado el objetivo secundario de realizar una animación 2D que sirviera de intro para el juego, así como también se ha conseguido implementarla y reproducirla dentro del prototipo.

El texto ha sido redactado en los términos que especifica la Rúbrica, y profundiza en los aspectos conceptuales y técnicos gracias a las labores de documentación y análisis, lo que será de gran utilidad a la hora de elaborar la futura tesis de Máster o incluso otros futuros proyectos.

Además, se han integrado en el proyecto tanto los conocimientos adquiridos a lo largo del Grado en Bellas Artes, como los que se han adquirido a lo largo de la realización de este proyecto. Cabe destacar que para resolver todos los problemas que han surgido a lo largo del proceso se han hecho las correspondientes búsquedas de documenta-

ción, y se espera que todas estas investigaciones y conocimientos adquiridos serán de gran ayuda ya que se podrán aplicar y ampliar en próximos trabajos.

9. BIBLIOGRAFÍA

- ARRIOJA, Nicolás. *UNITY Diseño y programación de videojuegos*. Manuales USERS, 2013
- AUTODESK, INC. *Knowledge Autodesk 3ds Max*. Disponible en: <<http://knowledge.autodesk.com/learning>>
- BATEMAN, Chris. *Beyond Game design, nine steps forward creating better videogames*. Charles River media, Course Technology, 2009
- BOUSQUETE, Michele. *Trucos con 3ds Max 2009: obtenga espectaculares resultados rápidamente*. Marcombo, 2008
- BRATHWAITE, Brenda, SCHREIBER, Ian. *Challenges for games designers. Non digital exercises for videogame designers*. Charles River media, Course Technology, 2009.
- BURGUN, Keith. *Game Design Theory*, CRC Press, 2013
- CAILLOIS, Roger. *Los juegos y los hombres: La Máscara y el vértigo*. Ed. Fondo de Cultura Económica, 1986.
- *Cultura de China*. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Cultura_de_China>
- GAHAN, Andrew. *3ds Max Modeling for Games: Insider's Guide to Game Character, Vehicle, and Environment Modeling: Volume I*. 2011
- GRETHE, M, CLARKE, A. *Videogames and Art*. Ed. Intellect books, University of Chicago Press, 2007
- *Historia de los videojuegos*. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_los_videojuegos>

- HUIZINGA, J. *Homo Ludens*. Emecé/Aliaz, Buenos Aires, 1954/2008.
- J.P.WOLF, M. & PERRON, B. *The video game theory reader*. Routledge, 2003
- MATHIAS, Janson. *Insert art to play. Interviews and essays about GAME ART*, 2012
- OMERNICK, MATTHEW. *Creating the Art of the Game*. 2004
- SALEN, K.; ZIMMERMAN E. *Rules of play. Games Design Fundamentals*, The MIT Press, 2004
- UNITY TECHNOLOGIES. *Unity 3D Manual*. Disponible en: <<http://docs.unity3d.com/Manual/index.html>>

10. ANEXOS

En los anexos se puede encontrar contenido que complementa la información del texto redactado del TFG. Por un lado está el Documento de Diseño o GDD (*Game Design Document*) que básicamente se trata del Documento de Diseño de *Exalth*.

Por otro lado, también se puede encontrar un índice de imágenes, donde aparece una galería de imágenes ampliada y donde se pueden ver las expuestas en este TFG, pero con mayor calidad.

Asimismo, también está el vídeo con el *Gameplay* del prototipo del primer nivel del videojuego, y otro vídeo con la animación intro del juego, en caso de querer visualizarla fuera del juego.

Finalmente, se puede encontrar el archivo ejecutable para MAC.