



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA

INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS

LA AVENTURA DEL CÁDIZ DE 1812: VIDEOJUEGO REALIZADO EN UNITY PARA FINES LÚDICOS Y DIVULGATIVOS

Alicia Guardeno Albertos

10 de julio de 2014



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA

INGENIERO TÉCNICO EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS

LA AVENTURA DEL CÁDIZ DE 1812: VIDEOJUEGO REALIZADO EN UNITY PARA FINES LÚDICOS Y DIVULGATIVOS

- Departamento: Ingeniería Informática
- Director del proyecto: Manuel Palomo Duarte
- Autor del proyecto: Alicia Guardño Albertos

Cádiz, 10 de julio de 2014

Fdo: Alicia Guardño Albertos

Agradecimientos

Me gustaría agradecer y dedicar este texto a:

- Manuel Palomo por su labor de tutorización y consejos.
- Javier Cadenas por su asesoramiento respecto al diseño de videojuegos orientado al género de las aventuras gráficas.
- José Joaquín Rodríguez por sus consejos y sugerencias sobre cuales libros escoger para la documentación histórica.
- Celia Fermoselle, *boredBit*, Laura J. Torres, Daniel Brey y Encarnación M. R. porque sin su colaboración este proyecto no tendría la calidad que tiene.
- Eric Juste por ser mi querido *betatester* y apoyo moral durante la realización del proyecto.
- Toda mi familia por su cariño incondicional durante todo este tiempo.
- La comunidad de Unity por ayudarme a resolver dudas y consejos sobre la implementación.
- La comunidad de ZehnGames, Games Tribune y muchos más por su labor de difusión de mi proyecto, sin ella no habría conseguido a mis colaboradores.

Licencia

Este documento ha sido liberado bajo Licencia GFDL 1.3 (GNU Free Documentation License). Se incluyen los términos de la licencia en inglés al final del mismo. Sin embargo, las imágenes de videojuegos comerciales incluidos están sujetos a copyright y no se distribuyen bajo licencia libre.

Copyright (c) 2014 Alicia Guardado Albertos.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Notación y formato

Para poder mantener un estilo uniforme y legible, a lo largo de esta memoria de **Proyecto Final de Carrera** se ha utilizado la siguiente notación:

- Para referirnos a nombres de ficheros o funciones de un lenguaje usaremos: `unity.cs`.
- Cuando mencionemos el nombre de un programa se hará de la siguiente manera: *Unity*.
- Los nombres de los objetos de *Unity3D* se escriben con este formato: **GameController**.
- Los componentes de los objetos, excepto cuando se traten de *Scripts*, tendrán el siguiente formato: Rigidbody.
- En el caso de adjuntar un fragmento de código, utilizamos bloques como el siguiente:

```
1 //Ejemplo de programa en C#
2
3 using System;
4
5 namespace HelloNameSpace{
6
7     public class HelloWorld
8
9     {
10         static void Main(string[] args) {
11
12             Console.WriteLine("Hola Mundo!");
13         }
14     }
15 }
```


Índice general

1. Motivación y contexto del proyecto	1
1.1. Introducción	1
1.2. Contexto	1
1.2.1. Historia del auge, caída, y resurgir de las aventuras gráficas	1
1.2.2. Videojuegos en el ámbito educativo	9
1.3. Motivaciones	15
1.4. Objetivos	16
1.4.1. Sobre este documento	17
2. Organización temporal	19
2.1. Diagrama de Gantt	19
2.2. Etapas de desarrollo del proyecto	20
Bibliografía y referencias	29
GNU Free Documentation License	33
1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS	33
2. VERBATIM COPYING	34
3. COPYING IN QUANTITY	34
4. MODIFICATIONS	35
5. COMBINING DOCUMENTS	36
6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS	37
7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS	37
8. TRANSLATION	37
9. TERMINATION	37
10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE	38
11. RELICENSING	38
ADDENDUM: How to use this License for your documents	38

Índice de figuras

1.1. Colossal Cave Adventure (PDP-10, 1977), la primera aventura conversacional	2
1.2. Mystery House, la primera aventura con gráficos	3
1.3. Maniac Mansion (1987), con su interfaz exclusivamente <i>point-and-click</i>	3
1.4. Manhunter: New York (1989), con una interfaz <i>point-and-click</i> primitiva con teclas . . .	4
1.5. Shadow of the Comet (DOS, 1993), realizado por la compañía francesa Infogrames . . .	5
1.6. Grim Fandango (1998), hecha íntegramente en 3D sin la clásica interfaz <i>point-and-click</i> .	6
1.7. Hotel Dusk: Room 215 (2006), una aventura estilada como si fuera una novela negra . .	6
1.8. The Walking Dead (2012), su estética de cómic americano y su sistema de decisiones cautivó al público	7
1.9. Broken Age (2014), un cuento convertido en aventura gráfica financiada gracias al mi- cromecenazgo	8
1.10. Hollywood Monsters, la obra más remarcable de Pendulo Studios	9
1.11. Caballeros Templarios jugando al ajedrez, según el Libro de los Juegos (1283)	10
1.12. Army Battlezone tenía unos gráficos superiores a su época al ser en un principio de uso militar	11
1.13. ¿Dónde está Carmen Sandiego en el mundo? fue uno de los pocos juegos educativos con éxito	11
1.14. La saga Mario is Missing (MS-DOS, 1992) fue uno de los intentos fallidos por parte de Nintendo de realizar juegos educativos	12
1.15. Brain Training del Dr. Kawashima (Nintendo DS, 2005), un juego que estimulaba la mente para que pensáramos más rápido	13
1.16. Simulador de vuelo profesional para enseñar a los nuevos pilotos	14
2.1. Planificación del proyecto desde abril de 2014 hasta septiembre de 2014	20

Indice de tablas

Capítulo 1

Motivación y contexto del proyecto

1.1. Introducción

1812: La aventura es un videojuego en 2D del género de las aventuras gráficas, con una ambientación en la Cádiz actual cuyo objetivo es tanto de entretener al jugador como que aprenda anécdotas y hechos relacionados con Cádiz en los años que fue asediada y vieron nacer la Constitución de 1812. Dicho videojuego hace uso de *Unity3D*, un motor de desarrollo de videojuegos multiplataforma.

En **1812: La aventura** controlaremos a un estudiante de la Licenciatura de Historia de la Universidad de Cádiz, que recientemente ha suspendido un examen y va al despacho a pedir una revisión para su nota. Sin embargo, no logra encontrar al profesor y se embarcará en una aventura para descubrir el paradero de dicho profesor ayudándose de las pistas obtenidas al resolver puzzles teniendo estos siempre una relación con la Cádiz de 1812. El videojuego tiene que estar completamente documentado, pues una gran gran parte de la jugabilidad y de la parte educativa del juego, recae completamente en el buen diseño que se haga de los puzzles, estancias e interacciones con otros personajes no controlables.

Con todo esto se pretende demostrar que un videojuego se puede usar de material didáctico en entidades educativas de todos los ámbitos, y promover el contenido interactivo sin olvidarse del entretenimiento como manera de aprendizaje para jugadores de cualquier edad.

1.2. Contexto

[...]

1.2.1. Historia del auge, caída, y resurgir de las aventuras gráficas

La aventura gráfica es un subgénero de los videojuegos de aventura. Su mecánica consiste en ir avanzando por el mundo, escenario o juego a través de la resolución de diversos puzzles, planteados como situaciones que se suceden en la historia, interactuando con personajes y objetos a través de un menú

de acciones o interfaz similar, utilizando un cursor para manejar al personaje y realizar las distintas acciones. En su concepción clásica, esta siempre incluía la visión de los personajes en tercera persona, aunque en varias ocasiones se planteasen en primera persona.

Este género se originó a partir de las aventuras conversacionales anteriores a los años 80. Era una época en la que los ordenadores personales aún carecían de gráficos y sólo se podía interactuar con ellos escribiendo líneas de comandos a lo que te contestaban en texto.

Como se estaban instaurando con éxito en los hogares, pronto hubo gente que se dedicó a buscar un nuevo abanico de entretenimiento y ocio basado en ellos. De ellos nacieron las aventuras conversacionales, la primera de ellas fue Colossal Cave Adventure [52] (véase la figura 1.1). En estos la acción se desarrollaba describiendo en un párrafo la situación actual del protagonista y abajo un cuadro de texto en el que había que escribir sencillas frases para interactuar con el entorno, del tipo “hablar con el anciano”, “usar llave”, “salir por la puerta” o indicando puntos cardinales para ir de un sitio a otro, como por ejemplo “norte” o “sur”.

```
.RUN ADV11

WELCOME TO ADVENTURE!!  WOULD YOU LIKE INSTRUCTIONS?

YES
SOMEWHERE NEARBY IS COLOSSAL CAVE, WHERE OTHERS HAVE FOUND
FORTUNES IN TREASURE AND GOLD, THOUGH IT IS RUMORED
THAT SOME WHO ENTER ARE NEVER SEEN AGAIN. MAGIC IS SAID
TO WORK IN THE CAVE.  I WILL BE YOUR EYES AND HANDS. DIRECT
ME WITH COMMANDS OF 1 OR 2 WORDS.
(ERRORS, SUGGESTIONS, COMPLAINTS TO CROWTHER)
(IF STUCK TYPE HELP FOR SOME HINTS)

YOU ARE STANDING AT THE END OF A ROAD BEFORE A SMALL BRICK
BUILDING . AROUND YOU IS A FOREST. A SMALL
STREAM FLOWS OUT OF THE BUILDING AND DOWN A GULLY.

GO IN
YOU ARE INSIDE A BUILDING, A WELL HOUSE FOR A LARGE SPRING.

THERE ARE SOME KEYS ON THE GROUND HERE.

THERE IS A SHINY BRASS LAMP NEARBY.

THERE IS FOOD HERE.

THERE IS A BOTTLE OF WATER HERE.
```

Figura 1.1: Colossal Cave Adventure (PDP-10, 1977), la primera aventura conversacional

No fue hasta en 1980, en la que la compañía Online System (que más tarde pasó a llamarse Sierra Online [66]) creó la primera aventura gráfica propiamente dicha. Este juego con gráficos rudimentarios era Mystery House [59] (Apple II, 1980) (véase la figura 1.2), luego le siguió Wizard and the Princess [72] (Apple II, 1980) ya con gráficos en color, y finalmente establecieron el género con King's Quest [50] (Apple II, 1984) con su aparición en varios sistemas y asentándose en la industria con cada vez títulos más fuertes.

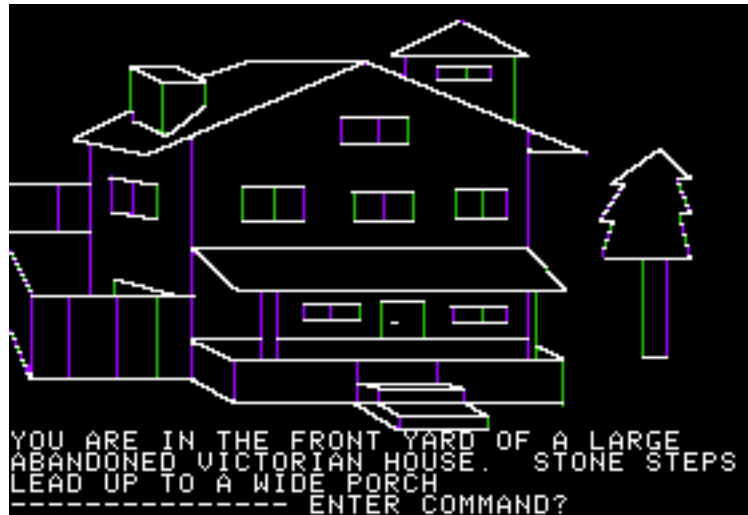


Figura 1.2: Mystery House, la primera aventura con gráficos

El lanzamiento del Apple Macintosh y su interfaz controlada por ratón supuso la creación de las aventuras gráficas *point-and-click*, introduciendo a más empresas a este mercado. LucasArts [55] fue una de ellas, la cual consiguió un éxito rotundo con su primer juego, Maniac Mansion (veáse la figura 1.3) [57], con una interfaz íntegramente *point-and-click*, imponiéndose como otra gran empresa dentro de la industria. Mientras tanto, Sierra Online también se sumaría a este cambio pasando su sistema de introducir comandos por una rudimentaria interfaz *point-and-click* con Manhunter: New York [21] (veáse la figura 1.4).



Figura 1.3: Maniac Mansion (1987), con su interfaz exclusivamente *point-and-click*



Figura 1.4: Manhunter: New York (1989), con una interfaz *point-and-click* primitiva con teclas

Sierra Online y LucasArts seguían un camino lleno de rivalidades la una con la otra, aunque cada una seguiría su propio camino:

- Sierra Online apostaba por las grandes sagas como King's Quest [51] o Space Quest [73], por otro lado, LucasArts prefería las aventuras sin continuidad por estos años.
- Los juegos de Sierra Online mantenían un desarrollo no encadenado, no obligaban a realizar una acción en concreto para poder avanzar en el juego. En cambio, los de LucasArts tenían un planteamiento más lineal en el que sólo se podía avanzar hasta cierto límite sin realizar la acción precisa.
- En relación al punto anterior, las aventuras de LucasArts eran mucho más sencillas de finalizar, y por extensión, gozaban de mayor popularidad.
- Sierra Online apostaba por una perspectiva quizás más adulta, con historias que rozaban la épica, como en King's Quest, mientras que LucasArts era similar a su matriz cinematográfica, con un tono más apto para todos los públicos al ser de tono aventurero y humorístico.

Si bien estas fueron las dos desarrolladoras más destacadas en el género, hubo varios juegos de otras compañías que también son dignos de destacar. Entre otros, Policenauts [62] (1994) de Hideo Kojima, u otras centradas en el terror, tales como Shadow of the Comet [65] (véase la figura 1.5), o como la saga Clock Tower [38] de Human Entertainment [47]. Myst [58] (1993) de corte fantástico, que poseía una perspectiva en primera persona en contrapunto a la tercera persona que se estilaba, tuvo una gran recepción en el público.



Figura 1.5: Shadow of the Comet (DOS, 1993), realizado por la compañía francesa Infogrames

Sin embargo, no sería hasta 1989, con el lanzamiento de *Indiana Jones and the Last Crusade: The Graphic Adventure* [49] de LucasArts, cuando se pondría este género de moda. Llegó la *Edad de Oro* de las aventuras gráficas. Con la aparición de los CD-ROM se podían crear aventuras cada vez más largas y con mejores gráficos, incluso algunos incorporaban elementos 3D pre-renderizados y vídeos de imagen real. Grandes aventuras, en su gran mayoría de LucasArts, marcaron este inicio de la década de los 90, tanto que algunas acabaron como iconografía de la cultura popular y en los anales de la historia de los videojuegos. Una de las más destacadas fue *The Secret of Monkey Island* [69] (1990) al centrarse más en la exploración y que el protagonista no pueda morir. Otra fue *Day of the Tentacle* [39] (1993), secuela de *Maniac Mansion*, que logró tal éxito que con las ganancias le permitió al director del apartado de diseño, Tim Schafer [71], producir el videojuego exitoso *Full Throttle* [42] incorporando las voces de Roy Conrad y Mark Hamill.

Sierra Online, por su lado, seguía con sus sagas populares *Space Quest* y *King's Quest*. Les mejoró su interfaz *point-and-click* por una más amigable para el jugador, sin necesidad de introducir texto. No obstante, algunas de sus aventuras más reconocidas no llegaron a ser las de estas sagas, tal como pasó con *Leisure Suit Larry in the Land of the Lounge Lizards* [53] (1987, remake: 1991) que ganó en 1987 el premio al “Mejor Juego de Aventura” de la *Software Publishers Association*.

Lamentablemente, esta *Edad de Oro* duró pocos años. A finales de los años 90, el público empezó a desviar sus miradas con las mejoras gráficas y de jugabilidad en los ordenadores. Aparecieron juegos dedicados más a la acción como los shooters en primera persona, y con el asentamiento de internet en los primeros hogares, los juegos online. Las aventuras gráficas poco podían hacer con estos avances, pues su mecánica hace que sean irrelevantes, y su popularidad y ventas cayeron. Así que los editores fueron cada vez más reacios a financiar aventuras gráficas por miedo a malas ventas.

Tal fue la crisis, que Sierra Online casi cerró completamente y LucasArts dejó de publicar después del año 2000. Hubo unas cuantas perlas antes del declive, *Broken Sword: The Shadow of the Templars* [36] (1996) o *Grim Fandango* [43] (véase la figura 1.6), siendo este último un fracaso en ventas a pesar de ser aclamado por la crítica y algunos videojuegos más que no mencionaremos.



Figura 1.6: Grim Fandango (1998), hecha íntegramente en 3D sin la clásica interfaz *point-and-click*

Después, si bien de manera independiente o amateur se fueron haciendo pequeñas obras gracias al auge de Adobe Flash y su soporte en internet. El subgénero de "escapa de la habitación" fue el que más juegos en su haber tuvo en estos años. Sin embargo, eran muy cortas, rudimentarias y repetitivas, no llegando casi nunca al público.

No fue hasta la llegada de otras nuevas tecnologías, el resurgimiento de este género. La Nintendo DS, y Wii, permitía interactuar con el juego de una manera similar a usar un ratón de ordenador. Como resultado, varios desarrolladores crearon nuevas aventuras gráficas para estas plataformas. Ejemplos de aventuras gráficas de estas plataformas incluyen Zack & Wiki: Quest for Barbaro's Treasure [25] (2007) para Wii, Hotel Dusk: Room 215 [46] (2006) para Nintendo DS, y un port de Broken Sword: The Shadow of the Templars (2009) también para Nintendo DS.

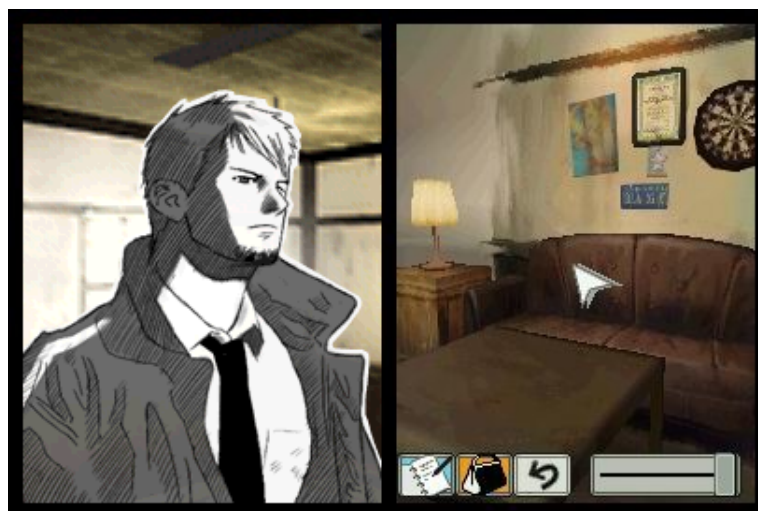


Figura 1.7: Hotel Dusk: Room 215 (2006), una aventura estilada como si fuera una novela negra

Pero sin duda, el verdadero renacer fue gracias a internet por asentarse totalmente en los hogares, y las mejoras de su velocidad a lo largo de estos años. Al fin era factible el poder promocionarte y distribuir tu juego sin costes intermedios, al menos dentro de un mercado de nicho. Una nueva compañía llamada Telltale Games [23], formada por antiguos miembros de LucasArts, empezó a producir nuevas aventuras gráficas para ordenador. Siguiendo una metodología de distribuir sus juegos de manera episódica, sus juegos incluyen Sam & Max Save the World [22] (2006), Strong Bad's Cool Game for Attractive People [67] (2008), el resurgir de Monkey Island con Tales of Monkey Island [68] (2009), Back to the Future: The Game [33] (2010).

Su ópera prima llegó con el videojuego The Walking Dead [70] (véase la figura 1.8), aclamado tanto por la crítica como con el público. Su sistema de realizar decisiones difíciles en el momento y ver como influían en los personajes impactó enormemente, tanto que mucha gente hizo vídeos en Youtube de sus reacciones y elecciones, fomentando enormemente su difusión y su venta tanto en ordenador como en consolas.



Figura 1.8: The Walking Dead (2012), su estética de cómic americano y su sistema de decisiones cautivó al público

No hay que olvidarse de otros muchos estudios independientes. Algunos optaron por seguir con las mecánicas clásicas, Machinarium [56] (2009) y Botanicula [34] (2012) de Amanita Designs son ejemplos de ello. Otras por mezclar mecánicas y nuevas tecnologías para reinventar las aventuras gráficas, como Dreamfall [41] (2006), Portal [63] (2007) y muchos otros juegos, borrando las líneas del género. También podríamos incluir en este último, las películas interactivas por su semejanza con las aventuras gráficas, la más destacada Heavy Rain [?] (2010) que fue un éxito de ventas.

Actualmente, sobre todo estos dos últimos años, el género está gozando una *Edad de Plata*. Las redes nuevamente crearon un nuevo sistema de financiación, el crowdfunding (véase la siguiente sección), y se afianzaron las plataformas de distribución de videojuegos digitales, reforzando la presencia de estudios independientes y la creación de juegos que antes no se hubieran podido permitir. Una de las primeras en aprovecharse de este método, fue Double Fine Productions [40]. Junto con Tim Schafer, en febrero de 2012 lanzó una campaña en Kickstarter, la web de crowdfunding más famosa del mundo, para financiar Broken Age [35] (véase la figura 1.9). Causó un gran impacto, recaudando hasta la inmensa cantidad de

3,45 millones de dólares, confirmando el establecimiento del crowdfunding como una alternativa viable para financiar proyectos.

Una vez allanado el camino, otros estudios independientes siguieron la estela de Double Fine. AI Lowe, original creador de Leisure Suit Larry, lanzó una campaña para financiar un remake completo de su primera obra [54].



Figura 1.9: Broken Age (2014), un cuento convertido en aventura gráfica financiada gracias al micromecenazgo

Día a día, más estudios y empresas independientes se animan a lanzar sus aventuras gráficas. Y así gracias a las nuevas tecnologías y los estudios independientes, hemos recuperado este género olvidado.

¿Y qué pasó durante todos estos largos años en España? Pues en 1994 debutó Pendulo Studios [61] con la primera aventura gráfica española, Igor Objetivo Uikokahonia [48]. En 1997, lograría su mayor renombre con Hollywood Monsters [44]. Actualmente, son el mayor exponente del género en España con la saga Runaway [64]. En 2011 ve la luz Hollywood Monsters 2 [45], realizada enteramente en alta definición. Mientras que todos estos títulos siguen el más puro estilo clásico del género, el 29 de marzo de 2012, Péndulo lanzó New York Crimes [60], una aventura mucho más oscura y adulta de lo que sigue siendo el estilo clásico de las aventuras gráficas, y la fusiona con la estética y composición propias del cómic.



Figura 1.10: Hollywood Monsters, la obra más remarcable de Pendulo Studios

Aún así, pequeños estudios independientes españoles están empezando a hacer sus pesquisas en este género. Dead Synchronicity [26] de Fictiorama Studios logró financiarse en abril del 2014, es un gran ejemplo de ello.

1.2.2. Videojuegos en el ámbito educacional

Un juego educativo (o “juegos serios” como se llaman actualmente), tal y como su nombre indica, es un juego diseñado con propósitos educacionales o que, de forma incidental o secundaria, tiene valor educativo. Cualquier juego ya sea en forma de juego de mesa, de cartas, o ser un videojuego puede ser usado, con el enfoque adecuado, en un ambiente educacional. Un juego educativo es un juego diseñado para enseñar a los humanos sobre una materia específica o destreza. De hecho, cuando los educadores, gobiernos y padres se dieron cuenta de la necesidad psicológica y los beneficios de aprender jugando, esta herramienta educacional se extendió masivamente. Los juegos son una herramienta interactiva que, al utilizarlos, nos enseñan objetivos, reglas, resolución de problemas, interacción, todo representado como una historia.

El juego siempre ha sido una herramienta de aprendizaje para enseñar conceptos o habilidades nuevas. Antiguamente se usaban las parábolas y las fábulas para promover el cambio social, incluso en la Edad Media se enseñaba a jugar al ajedrez con el fin de enseñar a usar tácticas en las guerras. Pero lamentablemente, no existe mucha información concerniente a ello. No fue hasta el siglo XIX que el hombre empezó a tomarse en serio el uso de los juegos como una manera de enseñar con la creación de los jardines de infancia por Friedrich Fröbel, que basaba el aprendizaje mediante el juego. Los niños jugaban encantados con sus simples juegos educativos: bloques, kits de coser y materiales para tejer.



Figura 1.11: Caballeros Templarios jugando al ajedrez, según el Libro de los Juegos (1283)

Los juegos educativos fueron expandiéndose en diversas materias y creando juegos de mesas, cartas, etc. Pero no fue hasta la aparición de la tecnología en las casas, en la década de los 70, cuando Clark Abt propuso en su libro “Serious Games”^[14] una definición concreta de este tipo de juegos:

“Reducido a su esencia formal, un juego es una actividad entre dos o más personas con capacidad para tomar decisiones que buscan alcanzar unos objetivos dentro de un contexto limitado. Una definición más convencional es aquella en la que un juego es un contexto con reglas entre adversarios que intentan conseguir objetivos. Nos interesan los juegos serios porque tienen un propósito educativo explícito y cuidadosamente planeado, y porque no están pensados para ser jugados únicamente por diversión.”

Aparte de esta definición, también se incluyó términos tales como “juego educativo”, “simuladores”, “edutainment” (entretenimiento educativo), etc. que años más tarde, se pondrían en práctica no solo en los juegos de mesa y cartas, sino también en la incipiente industria de los videojuegos.



Figura 1.12: Army Battlezone tenía unos gráficos superiores a su época al ser en un principio de uso militar

Army Battlezone [32] se considera el primer videojuego dentro de la categoría de juegos serios, un proyecto fallido liderado por Atari en 1980, el cual fue diseñado para usar el videojuego arcade Battlezone como entretenimiento militar. Algunos juegos triunfaron también en el sector de los “edutainment” como fue el caso de ¿Dónde está Carmen Sandiego en el mundo? [37] (Apple II, 1985) que acabó convirtiéndose en los 90 en una franquicia de juegos, series de televisión y libros; o más tarde, la saga EcoQuest [20] de Sierra Online o el de la aventura gráfica de La Pantera Rosa en Misión Peligrosa [24] (PC, 1996). Pero a pesar de los esfuerzos de muchas compañías como Disney o Nintendo, la mayoría de ellos fueron un fracaso tras otro. Los juegos de entretenimiento educativo, no eran rentables.

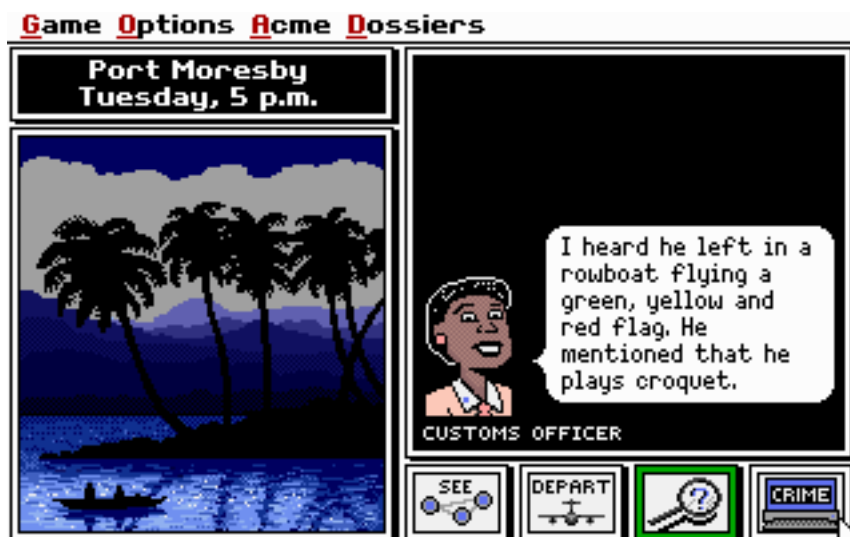


Figura 1.13: ¿Dónde está Carmen Sandiego en el mundo? fue uno de los pocos juegos educativos con éxito



Figura 1.14: La saga Mario is Missing (MS-DOS, 1992) fue uno de los intentos fallidos por parte de Nintendo de realizar juegos educativos

Así que según fueron creciendo las capacidades técnicas de los juegos para proporcionar escenarios realistas, el concepto de juegos serios tuvo que ser reexaminado a finales de la década de los 90 con el fin de reorientar el camino de los juegos educativos. Durante este tiempo, algunos estudiosos comenzaron a examinar la utilidad de los juegos para otros propósitos, contribuyendo al creciente interés por emplearlos con nuevos fines. Además, la capacidad de los juegos para contribuir a la formación se vio ampliada con el desarrollo de los juegos multijugador.

En 2002, el Centro Internacional para Académicos Woodrow Wilson creó la Serious Games Initiative [28] con el fin de fomentar el desarrollo de juegos sobre temas políticos y de gestión. Otros grupos más especializados aparecieron después en 2004, como por ejemplo Games for Change [17], centrado en temas sociales y en cambio social, y Games for Health, sobre aplicaciones relacionados con la asistencia sanitaria. Pero no se llegó a actualizar el término de juego serio.

Hasta 2005, no se abordó este término de una forma actualizada y lógica. Mike Zyda escribió artículo publicado en la revista “Computer” de la IEEE Computer Society que llevaba por título “From Visual Simulation to Virtual Reality to Games”[75]. Zyda define primero el término de qué es un juego y luego continúa a partir de aquí:

- **Juego:** una prueba física o mental, llevada a cabo de acuerdo con unas reglas específicas, cuyo objetivo es divertir o recompensar al participante.
- **Videojuego:** una prueba mental, llevada a cabo frente a una computadora de acuerdo con ciertas reglas, cuyo fin es la diversión o esparcimiento, o ganar una apuesta.
- **Juego serio:** una prueba mental, de acuerdo con unas reglas específicas, que usa la diversión como modo de formación gubernamental o corporativo, con objetivos en el ámbito de la educación, sanidad, política pública y comunicación estratégica.

Fue ampliamente aceptada por el público dicha definición, aunque no es la única para el término de "juego serio", pero se entiende que hace referencia a juegos usados en ámbitos como la formación, la publicidad, la simulación o la educación. Definiciones alternativas incluyen conceptos propios de los juegos y las tecnologías, así como nociones provenientes de aplicaciones no relacionadas con el entretenimiento. Los juegos serios empiezan a incluir también hardware específico para videojuegos, como por ejemplo de los videojuegos para mejorar la salud y la forma física (véase Wii Fit [13]).

Los videojuegos son una herramienta a tener en cuenta en la estimulación cognitivo afectiva, que favorecen el aprendizaje, la autoestima, potencian la creatividad y las habilidades digitales, al mismo tiempo que generan motivación y entretenimiento. Los videojuegos suponen una modalidad de enseñanza que debe ser aprovechada por la comunidad educativa, por la cantidad de elementos emocionales que integran, su estimulación sensorial y la posibilidad de inmersión a través de los ambientes virtuales en los que se desenvuelven.

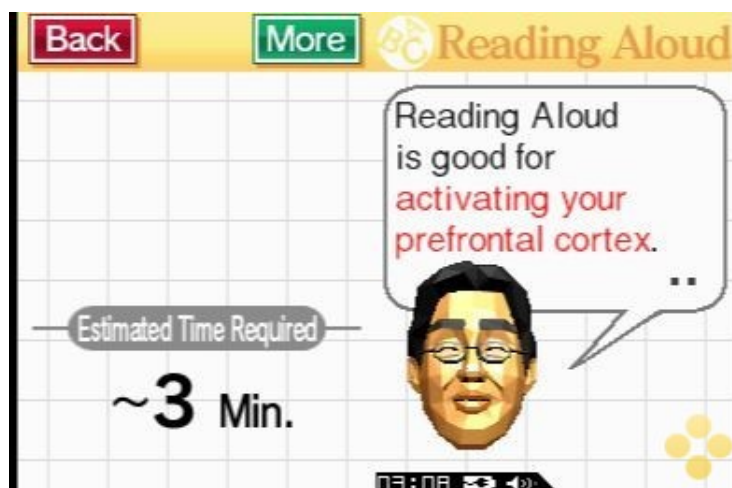


Figura 1.15: Brain Training del Dr. Kawashima (Nintendo DS, 2005), un juego que estimulaba la mente para que pensáramos más rápido

Los juegos serios están dirigidos a una gran variedad de público, desde estudiantes de educación primaria y secundaria a profesionales y consumidores. Los juegos serios pueden ser de cualquier género, usar cualquier tecnología de juegos y estar desarrollados para cualquier plataforma. Algunos lo consideran un tipo de entretenimiento educativo, aunque el grueso de la comunidad se resiste a este término.

Un juego serio puede ser una simulación con la apariencia de un juego, pero está relacionado con acontecimientos o procesos que nada tienen que ver con los juegos, como pueden ser las operaciones militares o empresariales. Los juegos están hechos para proporcionar un contexto de entretenimiento y autofortalecimiento con el que motivar, educar y entrenar a los jugadores. Otros objetivos de estos juegos son el marketing y la publicidad. Los grandes usuarios de los juegos serios parecen ser el gobierno de los Estados Unidos y los médicos. Otros sectores comerciales están también persiguiendo activamente el desarrollo de este tipo de herramientas.



Figura 1.16: Simulador de vuelo profesional para enseñar a los nuevos pilotos

Actualmente existe una clasificación, más o menos aceptada pues no existe consenso oficial, de los juegos serios de acuerdo a su propósito:

- **Advergames:** del inglés *advertising* y *game*, es decir, publicidad y juego, es la práctica de usar videojuegos para publicitar una marca, producto, organización o idea.
- **Edutainment:** este es un término que resulta de la unión de *education* y *entertainment*, es decir, educación y entretenimiento o diversión. Se aplica a los programas que enseñan mediante el uso de recursos lúdicos.
- **Aprendizaje basado en juegos:** del inglés *educational game*, estos juegos tienen como objetivo mejorar el aprendizaje. Están diseñados en general manteniendo un equilibrio entre, por un lado, la materia y, por otro, la jugabilidad y la capacidad del jugador para retener y aplicar dicha materia en el mundo real. Este último tipo de juegos se utilizan en el mundo empresarial para mejorar las capacidades de los empleados en temas, atención al público y negociaciones.
- **Edumarket Games:** cuando un juego serio combina varios aspectos (por ejemplo, los propios del advergaming y del edutainment u otros relacionados con la prensa y la persuasión), se dice que la aplicación es un juego de tipo edumarket, término que resulta de la unión de *education* y *marketing*.
- **News Games:** son juegos periodísticos (del inglés *news*, es decir, noticias) que informan sobre eventos recientes o expresan un comentario editorial.
- **Simuladores:** son juegos que se emplean para adquirir o ejercitar distintas habilidades o para enseñar comportamientos eficaces en el contexto de situaciones o condiciones simuladas. En la práctica, son muy usados los simuladores de conducción de vehículos (coches, trenes, aviones, etc.), los simuladores de gestión de compañías y los simuladores sobre negocios en general, que ayudan a desarrollar el pensamiento estratégico y enseñan a los usuarios los principios de la micro y macroeconomía y de la administración de empresas.

- **Juegos persuasivos:** del inglés *persuasive games*, son juegos que se usan como tecnología de la persuasión para convencer a sus jugadores de que un concepto o idea está bien o mal.
- **Juegos organizativos dinámicos:** del inglés *organizational-dynamic games*, son juegos que enseñan y reflejan la dinámica de las organizaciones a tres niveles: individual, de grupo y cultural.
- **Juegos para la salud:** del inglés *games for health*, son juegos diseñados como terapia psicológica, o juegos para el entrenamiento cognitivo o la rehabilitación física.
- **Juegos artísticos:** del inglés *art games*, son juegos usados para expresar ideas artísticas, o arte creado, utilizando como medio los videojuegos.
- **Militainment:** es un término de la unión de *military* y *entertainment*, es decir, militar y entretenimiento o diversión. Son juegos financiados por el ejército o que, de lo contrario, reproducen operaciones militares con un alto grado de exactitud. Lamentablemente, en su mayoría son privados para el público general dado el secretismo militar sobre para qué lo usan y cómo lo usan.

Cómo conclusión, podemos decir que si actualmente los juegos serios se han separado bastante de los videojuegos como medio de entretenimiento, aún siguen perdurando juegos de la gama de edutainment que intentan aunar estos dos campos. Pero lo que si podemos decir con certeza es que los primeros videojuegos educativos eran en su mayoría aventuras gráficas tal y como se ha visto en los ejemplos dados. No es difícil de saber el por qué, las aventuras gráficas, tal y cómo se describen en la sección anterior, son juegos dedicados a resolver problemas de lógica. Al recurrir más al esfuerzo mental que otros juegos que buscan los reflejos motores en los jugadores, es fácil realizar conexiones lógicas con las que enseñar datos concretos de forma que acabemos asociándolos a la realidad y aprendamos.

1.3. Motivaciones

Comenzar a usar una tecnología desconocida como *Unity3D*, aprender un nuevo lenguaje como C# junto con la API de *Unity3D* para este lenguaje, o cualquier otra, siempre entraña dificultad y, si le añadimos la documentación histórica para contrastar que toda la información que se presente tanto en esta memoria como en el videojuego final será verídica, aún más. La principal motivación para embarcarse en la confección de este proyecto, es la de la capacidad que existe en un videojuego tanto para entretener, transmitir sentimientos, ideas y emociones, como para ser una herramienta de apoyo a la enseñanza en prácticamente cualquier ámbito que se proponga la industria.

Diseño de Videojuegos era una asignatura optativa de tercer curso de la extinta titulación Ingeniería Técnica de Informática de Sistemas dentro de la Universidad de Cádiz. En dicha asignatura los alumnos se organizaban en grupos de tres alumnos con el objetivo de desarrollar un juego sencillo durante el cuatrimestre. Las únicas restricciones eran que el videojuego resultante debe ser completamente libre y que se había de utilizar la forja de código de RedIRIS [29] junto a Subversion [18] como sistema de control de versiones. Los alumnos escogían bibliotecas, usualmente libres, para el desarrollo de aplicaciones multimedia en dos dimensiones como libSDL [27] o Gosu [74]. Toda la documentación estaba en inglés, pero por suerte ya se publicó una excelente documentación en castellano en formato wiki llamada Wikijuegos [16] para libSDL.

Dicha asignatura era casi totalmente enfocada a aprender a programar y el diseño era algo más secundario, limitándose a unas pocas páginas que definieron a grandes rasgos los elementos que iban a

desarrollarse en el juego.

Lamentablemente mucha, prácticamente toda la documentación sobre el diseño de juegos con una complejidad alta o mediana está en inglés. Poniendo por ejemplo el caso de documentos de diseño de aventuras gráficas, las cuales son orientadas más al contenido narrativo y varían el diseño general por uno más específico para puzzles, solo se pueden encontrar liberados documentos de puzzles y/o diseño en este idioma, siendo las más destacadas la de Grim Fandango [30], las aventuras clásicas de AI Lowe [15] y alguna que otra reciente como la de Resonance en foros de AdventureGameStudio [31]. Con todo esto, una de mis principales motivaciones es la de crear un documento de diseño extrapolable a todos los géneros, y aparte un documento de diseño de puzzles, todo esto en español y lo más completa posible, para que sirva de ejemplo para desarrolladores de videojuegos de habla hispana.

Por otra parte, dejando de lado el diseño, lo mismo se puede decir de ejemplos de código en español de aventuras gráficas. *Unity3D* es una herramienta ideal para ello, pues es la más usada actualmente para iniciarse en el mundo del desarrollo de videojuegos, además de ser ampliamente usada por estudios por su versión gratuita y la variedad de plataformas en las que se puede compilar con un único código. Así pues, una motivación es la de generar un juego completo con el código documentado dividido en bloques reutilizables.

La ubicación de la Universidad de Cádiz y el pasado histórico su ciudad fue otra motivación, pues cuando empezaba con las dudas de sobre qué proyecto iba a realizar, se celebró el Bicentenario de la Constitución de 1812. Proporcionándome la idea de dar a conocer cómo es Cádiz y su historia del 1812, tanto para residentes de Cádiz, como españoles y extranjeros que nunca hayan visitado Cádiz.

Es posible resumir las motivaciones que me han llevado a desarrollar este proyecto en cubrir el vacío de documentación y la falta de proyectos completos en castellano, y el deseo personal de aprender a diseñar videojuegos.

1.4. Objetivos

El objetivo del proyecto viene extraído de forma lógica de las motivaciones (sección 1.3). Con **1812: La aventura** se pretende crear un juego ampliamente documentado y accesible que sirva de referencia para futuros desarrolladores de videojuegos españoles. Deberá debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Servir de ejemplo lo más cercano a la realidad posible de lo que es un diseño medianamente complejo de un videojuego. Es muy habitual terminar de leer documentación, realizar diseños sencillos para pequeños juegos pero que a la hora de embarcarse a un proyecto con más complejidad es necesario organizarlo y esquematizarlo bien o acabaremos con un videojuego que no tiene ni pies ni cabeza. Para eso es imprescindible que se documente cada fase del desarrollo.
- Crear un sistema intermediario entre el videojuego y el texto de los diálogos, de forma que, al ser independiente el texto, se pueda modificar sin interferir con el código, e incluso poder crear traducciones sin afectar en nada al mismo. Este sistema debe ser reutilizable y estar bien documentado.
- Crear una Base de Datos con información histórica y un buscador dentro del juego para acceder a ella. El motivo de esto es el poder acceder a los datos de manera rápida y sencilla para poder

seguir avanzando en el juego sin problemas.

- Convertirse en un ejemplo de trabajo con un equipo multidisciplinar. En un videojuego profesional deben trabajar juntos desde unas pocas personas hasta varios centenares por lo que la coordinación entre profesionales de distintas áreas es muy importante. Será necesario encontrar artistas relacionados con la animación e ilustración, música y efectos de sonido.
- No sólo debe ser útil a los interesados en el desarrollo sino también de cara al usuario final. **1812: La aventura** debe de ser intuitivo, divertido y útil para ayudar a asimilar datos, en este caso históricos.
- Crear subsistemas independientes del videojuego reutilizables. Por supuesto, deben venir acompañados de la documentación pertinente: dependencias, instalación, uso y licencia.

1.4.1. Sobre este documento

La presente memoria de **Proyecto fin de Carrera** posee la siguiente estructura en capítulos y apéndices:

- En el capítulo 1 que actualmente nos ocupa, se hace una breve introducción sobre el contexto en el que nos situamos. Se ofrece una visión del mundo de la industria de videojuegos, principalmente independiente, se habla sobre las aventuras gráficas, que es el género en el que se va a basar **1812: La aventura** y la importancia de dicho género en el ámbito educativo. Finalmente se evidencia la necesidad de documentación en cuanto a diseño de videojuegos medianamente complejos en castellano y se adjuntan el resto de motivaciones y objetivos relacionados con el proyecto.
- En el capítulo 2 se expone la organización temporal de todo el desarrollo a través de un diagrama de Gantt. Más adelante se comenta brevemente cada una de las tareas que conforman la planificación.
- En el capítulo 3 se refleja el proceso de desarrollo para el videojuego **1812: La aventura**. Comenzando con el documento de diseño, el documento de puzzles, se sigue con la fase de análisis, diseño e implementación. Se hace especial hincapié en el sistema intermediario del texto con el juego, y la base de datos e introducción en el juego. Se finaliza con las pruebas realizadas.
- En el capítulo 4 se hace una breve reflexión personal seguida de otra técnica tratando de aglutinar los conceptos aprendidos, la riqueza que ha proporcionado la experiencia y lo que podrá aportar tanto a usuarios como desarrolladores. Finalmente termina con un pequeño listado sobre las posibilidades de ampliación del proyecto.
- En el apéndice Software utilizado se hace un repaso por todas las herramientas empleadas a lo largo del desarrollo del proyecto. Asimismo, se adjuntan comentarios y razones de uso.
- En el apéndice Manual de usuario se incluye un completo manual de usuario para **1812: La aventura**. El documento contiene la introducción a la historia, personajes y lugares así como una completa guía de instalación en sistemas GNU/Linux y Windows. Posteriormente se detallan las mecánicas de juego y los controles en detalle. Finalmente se añade una completa guía para añadir traducciones adicionales a **1812: La aventura** usando el lenguaje XML.

Capítulo 2

Organización temporal

En este capítulo se expone la planificación de tareas que se ha seguido para desarrollar **1812: La aventura**. En primer lugar se adjunta el diagrama de Gantt completo para, más adelante, complementarlo con un breve comentario de cada tarea.

2.1. Diagrama de Gantt

Como puede observarse en el diagrama de Gantt, en el apartado artístico de **1812: La aventura** participan más personas. Esto se debe a que no poseía ni poseo los conocimientos o destrezas requeridos para crear modelos 2D y sus animaciones, escenarios de la ciudad de Cádiz, todo en *pixel art*, piezas musicales, efectos de sonido ni un guión de diálogos y descripciones completo con su correspondiente traducción al inglés. Por ello, he contactado con gente con experiencia en dichas materias dispuestos a colaborar en el desarrollo de un videojuego completamente libre. Además de una persona que asesore en el área histórica del videojuego para evitar incongruencias. Finalmente, los participantes adicionales son:

- Celia Fermoselle: artista especializada en *pixel art* encargada de diseñar, dibujar, animar a los personajes, objetos y escenarios del juego.
- boredBit: grupo formado por Dmitry Jbanov y Manu Garrido que se encargan de componer y producir la banda sonora completa y efectos de sonido para el juego.
- Daniel Brey: encargado de escribir en su mayoría del guión de diálogos y descripciones del juego.
- Laura J. Torres: encargada en traducir el guión del juego del español al inglés.
- Encarnación M. R. : encargada en asesorar el contenido histórico del proyecto para evitar incongruencias.

El diagrama de Gantt sobre la planificación del proyecto es el siguiente:

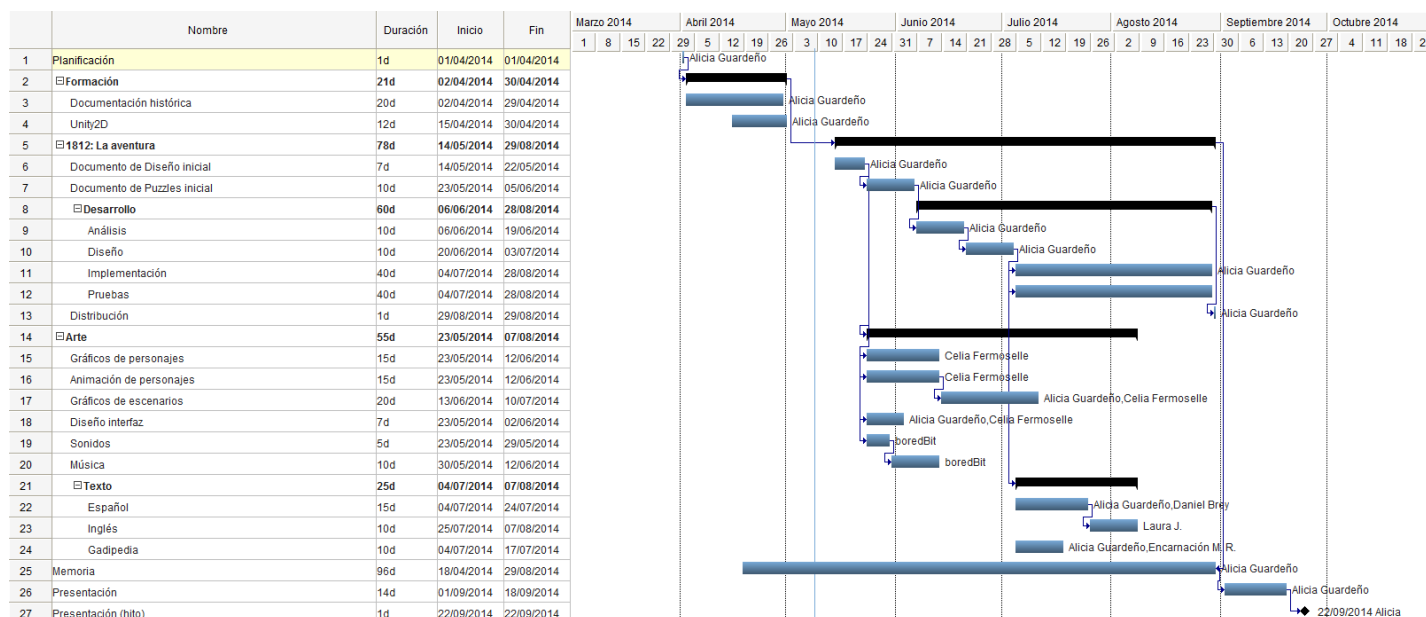


Figura 2.1: Planificación del proyecto desde abril de 2014 hasta septiembre de 2014

2.2. Etapas de desarrollo del proyecto

1. Planificación

Dada la envergadura del proyecto, era necesaria una etapa de planificación en la que se ha estudiado de forma cuidadosa el alcance del mismo y las posibles dificultades a encontrar durante el desarrollo.

2. Formación

Al comienzo del proyecto desconocía por completo el uso de *Unity3D* y su API, el lenguaje C#. Además de carecer de conocimientos históricos profundos sobre el Cádiz en la época de 1812. Fue necesaria, por tanto, una larga etapa de formación personal utilizando varios recursos bibliográficos, tanto históricos como para desarrollo de videojuegos, y pequeñas pruebas prácticas en *Unity3D*.

3. 1812: La aventura

Tras el periodo de aprendizaje, se comenzó con el videojuego **1812: La aventura**. El primer paso fue crear una cuenta en la forja de *GitHub*. Dicha forja proporciona un repositorio *Git* y herramientas web que ayudan en la gestión de un proyecto: gestor de tareas, subida de ficheros, publicación de noticias, wiki, foros, etc.

a) Documento de diseño

En el documento de diseño de un videojuego se detallan elementos como la historia, género, personajes, mecánicas de juego, objetos o escenarios entre otros muchos. En definitiva, es el documento que define de forma más o menos concisa cómo será el videojuego. Se trata de un escrito muy importante ya que ayuda a que todo el equipo albergue la misma idea sobre el videojuego y pueda trabajar de forma más compenetrada.

b) Documento de puzzles

En el documento de puzzles de un videojuego, más propiamente de una aventura gráfica,

en la que se detallan los puzzles, la jerarquía de resolución de puzzles, escenarios y objetos involucrados en su resolución. Se trata de un escrito muy importante ya que determina el flujo del desarrollo de una aventura gráfica, y lo entretenido que pueda llegar a ser para un usuario.

c) *Análisis*

La fase de análisis dió comienzo después de la redacción y revisión de los documentos de diseño y puzzles. Se procedió con la toma de requisitos a partir de dicho documento, se confeccionaron los casos de uso, se elaboró el modelo conceptual de datos y se detalló el modelo de comportamiento.

d) *Diseño*

Durante la fase de diseño, que siguió de forma inmediata al análisis, se elaboraron los diagramas de clases.

e) *Implementación*

La fase de implementación de **1812: La aventura** fue, con diferencia, la más extendida de todo el desarrollo. Quizás viniese motivada por la inexperiencia y los varios sistemas, entre ellos una pequeña base de datos, que se tuvieron que implementar desde la base.

f) *Pruebas*

Durante la implementación se fueron realizando pruebas de módulos individuales pero fue tras finalizar dicha fase cuando tuvieron lugar las pruebas de integración. No sólo se trabajó para que el código fuese correcto, sino que **1812: La aventura** fue probado de forma extensiva por colaboradores distintos al desarrollador principal con el claro objetivo de pulir ciertos detalles relacionados como el balanceo de la dificultad de los puzzles (que no sean ni fáciles ni difíciles), el correcto control del personaje entre otras cosas.

g) *Distribución*

Se crearon y publicaron paquetes descargables para los sistemas GNU/Linux, MacOSX y Windows. Por suerte *Unity3D* es un editor que cuenta con un compilador multiplataforma, con lo que solo tomó un día en crear todos los paquetes.

h) *Arte*

El proceso de creación la mayor parte del arte necesario para **1812: La aventura** comenzó nada más acabar la redacción del documento de diseño, exceptuando algunas partes del guión que eran dependientes de la finalización del documento de puzzles. Desde el momento que se tenía completado el documento de diseño, se conocía el estilo visual del juego, los escenarios, personajes y música que aparecerían. Por su complejidad, el trabajo se extendió prácticamente durante todo el desarrollo. Al ser la única tarea en la que participaron colaboradores, fueron necesarias labores de supervisión y coordinación: estilo, formato de entrega, corrección de fallos, etc.

1) *Gráficos de personajes*

Los gráficos los realizó Celia Fermoselle, realizados con la técnica de *pixel art* dado que era como mejor y más rápido trabajaba. La coordinación en este punto fue crítica pues había que llegar a una estética que gustase al público y que a su vez fuera sencillo de realizar.

2) *Animación de personajes*

Una vez finalizados los gráficos de los personajes, Celia tuvo que hacer su animación por cuadros. Esta técnica se basa en modificar los gráficos originales en sucesivos cuadros, que al repetirse rápidamente dan ilusión de movimiento. Teniendo el estilo ya definido de los primeros gráficos, la supervisión y coordinación no fue tan cargante.

3) *Gráficos de escenarios*

Aquí el trabajo fue realizado por un grupo: Celia se encargaba de realizar los escenarios

en *pixel art*, mientras tanto, yo le pasaba fotos de escenarios reales en los que basarse y los bocetos de los escenarios ficticios a partir de las fotos. Para poder realizar las fotos, fue necesaria la ayuda de [...], perteneciente a la Asociación de Recreación Histórica del Cádiz de 1812, el cual nos facilitó el acceso a trajes, armas, sitios de relevancia de la época, etc.

4) *Diseño de la interfaz*

A partir del documento de diseño, la interfaz fue realizada rápidamente por Celia Fermoselle.

5) *Efectos de sonido*

Una vez detallados los sonidos requeridos en el documento de diseño, estos fueron realizados por el equipo de músicos boredBit.

6) *BSO*

Ya acabados los sonidos principales del juego, boredBit se dispuso a realizar la música del juego. La coordinación fue necesaria, para en el mismo caso que los gráficos, se definiera un estilo de música que fue incluido el documento de diseño.

7) *Texto*

Siendo **1812: La aventura** una aventura gráfica, la calidad de los diálogos y descripciones es necesaria para ser disfrutado por el público y ayudar a la resolución de puzzles. Daniel Brey se prestó a colaborar conmigo para la realización de estos fijándonos en el documento de diseño y de puzzles, también Encarnación M. R. que asesoró que no hubiera incongruencias en los contenidos relacionados con el Cádiz de 1812.

a' Español

Tal y como se ha dicho en el apartado anterior, Daniel Brey realizó el guión del videojuego en español sirviéndose del documento de diseño y puzzles, además de contar con mi ayuda y la de Encarnación M. R. en temas históricos.

b' Inglés

Finalizado los textos en español, Laura J. Torres procedió a transcribirlos al inglés. Durante la transcripción, fue necesaria la coordinación para indicarle el formato que tenía que seguir el texto. Posteriormente ayudó en la realización de un documento que dictase los pasos a seguir para modificar los textos o traducirlos a otros idiomas más adelante.

c' Gadipedia

La extraña palabra Gadipedia viene a ser una pequeña enciclopedia de los hechos más importantes de la época del Cádiz de 1812, además de incluir algunas anécdotas que nos ayudan a vislumbrar la vida cotidiana de entonces como los uniformes, el comercio, etc. Todo ello accesible desde dentro del juego para ayudar a la resolución de los puzzles. Ahora bien, si la parte de la implementación corrió a cuenta mía, la de la generación y supervisión de los textos fue gracias a Encarnación M. R.

4. **Memoria**

Antes, durante y después del desarrollo de **1812: La aventura** se procedió a la redacción del presente documento que incluye apéndices adicionales como el manual de usuario del videojuego.

5. **Presentación**

Como última tarea en la organización temporal figura la elaboración de la exposición de cara a la presentación del **Proyecto fin de Carrera**. Se llevó a cabo tratando de plasmar el trabajo realizado y los objetivos conseguidos con el desarrollo de este proyecto.

6. **Comunidad**

Una de las partes fundamentales de este proyecto es su objetivo de servir a la comunidad. Hasta

el momento había una escasa documentación sobre cómo diseñar un videojuego en español, más concretamente al diseño de las aventuras gráficas. A lo largo de todo el desarrollo ha estado presente la atención e interacción con la comunidad a través de diversos medios como redes sociales, foros de desarrolladores de videojuegos y el blog.

7. Presentación (hito)

Finalmente, el día [...] se entrega toda la documentación del proyecto y se preparó la presentación final que tendría lugar, aproximadamente, [...] después.

Software utilizado

En esta sección hablaremos de las herramientas utilizadas durante el desarrollo de **1812: La aventura** . Para cada herramienta ofreceremos una pequeña descripción de sus funcionalidades y adjuntaremos las razones por las cuales han sido elegidos para el desarrollo frente a otros de similares características.

Unity

Doxygen

Doxygen [19] es una herramienta de documentación automática de código. Mediante la inclusión de comentarios especiales dentro de los ficheros de nuestro proyecto, es capaz de generar documentación con una apariencia atractiva tanto en formato HTML, como en \LaTeX o muchos otros. Es compatible con los lenguajes C, C++, C#, Fortran, Java, Objective-C, PHP, Python, IDL y algunos más.

Con *Doxygen* se produce una documentación legible por usuarios (con los conocimientos necesarios) u otros miembros del equipo. Es posible incluir diagramas de colaboración y herencia gracias a su uso de GraphViz. Ha sido elegida como herramienta de documentación de código por su sencillez de uso, limpieza y por su amplia aceptación.

LaTeX + TeXstudio

\LaTeX [8] es un lenguaje de marcado y un sistema de creación de documentos especialmente orientado al mundo científico y técnico. El lenguaje *Tex* fue concebido por Donald Knuth durante los 80 y en 1984 Leslie Lamport creó \LaTeX como un framework para trabajar con cartas, libros y otro tipo de textos.

Los resultados que produce \LaTeX son coherentes, ordenados y muy limpios. Si bien aprender su uso puede ser complejo, los resultados son de una enorme calidad si los comparamos con los documentos que producen los editores convencionales como *Microsoft Word* o *LibreOffice Writer*. Por esta calidad y posibilidad de automatizar formatos ha sido elegido \LaTeX para la redacción de la documentación del proyecto.

En un principio se eligió ShareLaTeX [9] como el editor de la documentación el \LaTeX de **1812: La**

aventura . Pues es un editor online con herramientas colaborativas y que permite compilar en cualquier equipo al guardarse como si fuera una copia de seguridad. Pero ante el nulo uso colaborativo a la hora de la verdad, los diversos problemas de sincronizar los cambios y de compilar cuando la página se satura de usuarios, finalmente hicieron que optara por otro editor.

En este caso el ganador resultó ser TeXstudio [10], un editor multiplataformas libre, cuya interfaz es cómoda a la hora de visualizar la estructura de los ficheros que componen la documentación, además de incluir corrector ortográfico y sintáctico, autocompletado, herramientas avanzadas de resaltado y editado de texto, un visor de PDF integrado y otras muchas más características.

Microsoft Visual Studio Express 2013 + UnityVSExpress

Microsoft Visual Studio Express 2013 [12] es un programa de desarrollo en entorno de desarrollo integrado (IDE en inglés) para sistemas operativos Windows desarrollado y distribuido por Microsoft Corporation. Soporta varios lenguajes tales como Visual C++, Visual Basic .NET, y a destacar el usado en **1812: La aventura** que es C# aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros. Es de carácter gratuito y es proporcionado por la compañía Microsoft Corporation.

Los motivos de su elección son, que a pesar de que *Unity* incluya su propio IDE llamado Monodevelop [7], que si bien para trabajos sencillos cumple con las expectativas, a la hora de embarcarnos en un proyecto con mayor carga de código tiene problemas a la hora de navegar entre las extensas líneas de código, abrir ficheros del proyecto manualmente, resultando poco eficiente. Así que teniendo en cuenta que el SO con el que se va a desarrollar es Windows dado que *Unity* aún no ha lanzado su editor para plataformas GNU/Linux, se optó por *Microsoft Visual Studio Express 2013*, uno de los IDE más utilizados en Windows, y por ende, en muchas empresas. Ha sido utilizado para el proyecto por su completa herramienta de depuración, corrector ortográfico, autocompletado, entre otras cualidades que han ayudado a mejorar la productividad.

Además en este caso, se hace uso del plugin *UnityVSExpress* [11] que permite la integración de *Microsoft Visual Studio Express 2013* en los proyectos de *Unity* desarrollados en C#. Facilitando más aún el trabajo a la hora de redactar el código para **1812: La aventura** .

Git + GitHub + Git Shell

Git [2] es un sistema de control de versiones libre enfocado en flujos de trabajo no lineales, integridad de datos y rapidez. Inicialmente fue diseñado y desarrollado por Linus Torvalds para el kernel de Linux en 2005, y desde entonces se ha convertido en el sistema de control de versiones más usado para el desarrollo de software. *Git* nos permite contar con una copia de seguridad del código de **1812: La aventura** en todo momento. Gracias a esta herramienta podemos guardar un historial de todas las versiones de los ficheros, así como deshacer cambios en caso de que fuera necesario. También permite crear ramas con distintas versiones del proyecto y luego fusionarlas en otra. Con *Git* conseguimos acceso al código del proyecto desde cualquier equipo. Además, pone a disposición de cualquier interesado el código fuente de forma sencilla.

Existen otros sistemas de control de versiones como *Subversion* o *Mercurial*. Se ha elegido *Git* para aprender a desarrollar en este sistema de control de versiones, al ser el más extendido y requerido a la hora de trabajar en equipos con varios programadores en un proyecto de software.

Además de *Git*, se ha elegido la forja *GitHub* [4] que usa dicho sistema de control de versiones. Los motivos son que al ser la forja más popular y reconocida a fecha de hoy, e incluir elementos sociales, permite una mayor difusión del proyecto. *GitHub* también proporciona su propia herramienta para Windows, llamada GitHub Windows [5], con la que gestionar el control de versiones de manera sencilla y visual para los más novatos. Para los más experimentados y familiarizados de UNIX, incluye la herramienta Git Shell que es una terminal para Windows que permite la utilización de los comandos bash de *Git*.

Existe otra herramienta llamada también Git Shell [3], siendo esta la oficial usada en el proyecto *Git*, pero por comodidad y sencillez se ha optado por la terminal Git Shell de *GitHub*.

GraphicsGale FreeEdition

GraphicsGale [6] es un editor de gráficos orientados al pixel-art para Windows. Permite la utilización de capas, un sistema de animación (con capas de cebolla para facilitar la creación de animaciones), otras muchas características específicas para el uso del pixel-art tales como el control de la paleta de colores.

Ha sido utilizado para la creación y edición de los gráficos de **1812: La aventura** con estética pixel-art. Siendo elegido por ser un editor muy completo y potente para este tipo de gráficos.

GIMP

GIMP [1] es el editor de imágenes libre del proyecto GNU, de hecho su nombre es un acrónimo de *GNU image Manipulation Program*. Es multiplataforma y está disponible para Windows, GNU/Linux y Mac OS X. No es comparable a soluciones proativas como *Adobe Photoshop* pero es capaz de realizar operaciones bastante avanzadas de forma sencilla.

Ha sido utilizado en **1812: La aventura** para crear las transparencias necesarias en las hojas de sprites realizados con *GraphicsGale*. Hemos elegido esta herramienta por contar con una licencia libre, ser lo suficientemente potente para nuestras necesidades y estar disponible en varias plataformas.

Cacoo

Ganttter

Bibliografía

- [1] GIMP. <http://www.gimp.org/>.
- [2] Git. <http://git-scm.com/>.
- [3] Git for Windows. <http://msysgit.github.io/>.
- [4] GitHub. <https://github.com/>.
- [5] GitHub Windows. <https://windows.github.com/>.
- [6] GraphicsGale. <http://www.humanbalance.net/gale/us/>.
- [7] Monodevelop. <http://monodevelop.com/>.
- [8] L^AT_EXproject site. <http://latex-project.org/>.
- [9] ShareLaTeX. <https://www.sharelatex.com/>.
- [10] TeXstudio. <http://texstudio.sourceforge.net/>.
- [11] UnityVSExpress. <https://github.com/BogTurtleGamesLLC/UnityVSExpress>.
- [12] Visual Studio Express. <http://www.visualstudio.com/es-es/products/visual-studio-express-vs>.
- [13] Wii Fit. <http://wiifit.com/es/>.
- [14] Clark C. Abt. *Serious Gamesn*. University Press of America, 1970.
- [15] AI Lowe. AI Lowe's Game Designs. <http://www.allowe.com/games/game-designs.html>.
- [16] Antonio G. Alba. Wikijuegos. <http://wikis.uca.es/wikijuegos/w/index.php?title=Portada>.
- [17] Susana Pollack Victoria Abrash Meghan Ventura y Hsing Wei Asi Burak, Emily Treat. Games for Change. <http://www.gamesforchange.org/>.
- [18] Comunidad, y desarrolladores de CollabNet, Elego, VisualSVN, WANDisco. Apache Subversion. <http://subversion.apache.org/>.
- [19] Dimitri Van Heesch. Pagina oficial de Doxygen. <http://www.doxygen.org>.
- [20] Wikipedia inglesa. EcoQuest. <http://en.wikipedia.org/wiki/EcoQuest>.
- [21] Wikipedia inglesa. Manhunter: New York. http://en.wikipedia.org/wiki/Manhunter:_New_York.

- [22] Wikipedia inglesa. Sam & Max: Save the World. http://en.wikipedia.org/wiki/Sam_&_Max_Save_the_World.
- [23] Wikipedia inglesa. Telltale Games. http://en.wikipedia.org/wiki/Telltale_Games.
- [24] Wikipedia inglesa. The Pink Panther: Passport to Peril. http://en.wikipedia.org/wiki/The_Pink_Panther:_Passport_to_Peril.
- [25] Wikipedia inglesa. Zack & Wiki: Quest for Barbaro's Treasure. http://en.wikipedia.org/wiki/Zack_&_Wiki:_Quest_for_Barbaros_Treasure.
- [26] Kickstarter. Dead Synchronicity. <https://www.kickstarter.com/projects/fictiorama/dead-synchronicity-tct-a-dark-point-and-click-adve>.
- [27] Sam Lantinga. libSDL. <http://www.libsdl.org/>.
- [28] Centro Internacional para Académicos Woodrow Wilson. Serious Game Initiative. <http://www.seriousgames.org/>.
- [29] RedIRIS. Forja de RedIRIS. <http://forja.rediris.es>.
- [30] Tim Schafer, Peter Tsacle, Eric Ingerson, Bret Mogilefsky, Peter Chan. Grim Fandango Puzzle Document. http://www.przygodoskop.pl/021/inne/gf_doc.pdf.
- [31] Vince Twelve. Resonance's Original Design Document. <http://www.adventuregamestudio.co.uk/forums/index.php?topic=47824.0>.
- [32] Wikipedia. Army Battlezone. <http://es.wikipedia.org/wiki/Battlezone>.
- [33] Wikipedia. Back to the Future: The Game. http://es.wikipedia.org/wiki/Back_to_the_Future:_The_Game.
- [34] Wikipedia. Botanicula. <http://es.wikipedia.org/wiki/Botanicula>.
- [35] Wikipedia. Broken Age. http://es.wikipedia.org/wiki/Broken_Age.
- [36] Wikipedia. Broken Sword: La leyenda de los templarios. http://es.wikipedia.org/wiki/Broken_Sword:_La_leyenda_de_los_templarios.
- [37] Wikipedia. Carmen Sandiego. http://es.wikipedia.org/wiki/Carmen_Sandiego.
- [38] Wikipedia. Clock Tower. http://es.wikipedia.org/wiki/Clock_Tower:_The_First_Fear.
- [39] Wikipedia. Day of the Tentacle. http://es.wikipedia.org/wiki/Day_of_the_Tentacle.
- [40] Wikipedia. Double Fine Productions. http://es.wikipedia.org/wiki/Double_Fine_Productions.
- [41] Wikipedia. Dreamfall: The Longest Journey. http://es.wikipedia.org/wiki/Dreamfall:_The_Longest_Journey.
- [42] Wikipedia. Full Throttle. http://es.wikipedia.org/wiki/Full_Throttle.
- [43] Wikipedia. Grim Fandango. http://es.wikipedia.org/wiki/Grim_Fandango.

- [44] Wikipedia. Hollywood Monsters. http://es.wikipedia.org/wiki/Hollywood_Monsters.
- [45] Wikipedia. Hollywood Monsters 2. http://es.wikipedia.org/wiki/Hollywood_Monsters_2.
- [46] Wikipedia. Hotel Dusk: Room 215. http://es.wikipedia.org/wiki/Hotel_Dusk:_Room_215.
- [47] Wikipedia. Human Entertainment. http://es.wikipedia.org/wiki/Human_Entertainment.
- [48] Wikipedia. Igor: Objetivo Uikokahonia. http://es.wikipedia.org/wiki/Igor:_Objetivo_Uikokahonia.
- [49] Wikipedia. Indiana Jones and the Last Crusade: The Graphic Adventure. http://es.wikipedia.org/wiki/Indiana_Jones_and_the_Last_Crusade:_The_Graphic_Adventure.
- [50] Wikipedia. King's Quest. http://es.wikipedia.org/wiki/King's_Quest_I:_Quest_for_the_Crown.
- [51] Wikipedia. King's quest. http://es.wikipedia.org/wiki/King_Quest.
- [52] Wikipedia. La Aventura Original. http://es.wikipedia.org/wiki/La_Aventura_Original.
- [53] Wikipedia. Leisure Suit Larry in the Land of the Lounge Lizards. http://es.wikipedia.org/wiki/Leisure_Suit_Larry_in_the_Land_of_the_Lounge_Lizards.
- [54] Wikipedia. Leisure Suit Larry: Reloaded. http://en.wikipedia.org/wiki/Leisure_Suit_Larry:_Reloaded.
- [55] Wikipedia. Lucasarts. <http://es.wikipedia.org/wiki/LucasArts>.
- [56] Wikipedia. Machinarium. <http://es.wikipedia.org/wiki/Machinarium>.
- [57] Wikipedia. Maniac Mansion. http://es.wikipedia.org/wiki/Maniac_Mansion.
- [58] Wikipedia. Myst. <http://es.wikipedia.org/wiki/Myst>.
- [59] Wikipedia. Mystery House. http://es.wikipedia.org/wiki/Mystery_House.
- [60] Wikipedia. New York Crimes. http://es.wikipedia.org/wiki/New_york_crimes.
- [61] Wikipedia. Pendulo Studios. http://es.wikipedia.org/wiki/Pendulo_Studios,_S.L.
- [62] Wikipedia. Policenauts. <http://es.wikipedia.org/wiki/Policenauts>.
- [63] Wikipedia. Portal. [http://es.wikipedia.org/wiki/Portal_\(videojuego\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Portal_(videojuego)).
- [64] Wikipedia. Runaway: A Road Adventure. http://es.wikipedia.org/wiki/Runaway:_A_Road_Adventure.
- [65] Wikipedia. Shadow of the Comet. http://es.wikipedia.org/wiki/Shadow_of_the_Comet.

- [66] Wikipedia. Sierra Online. http://es.wikipedia.org/wiki/Sierra_Online.
- [67] Wikipedia. Strong Bad's Cool Game for Attractive People. http://en.wikipedia.org/wiki/Strong_Bad's_Cool_Game_for_Attractive_People.
- [68] Wikipedia. Tales of Monkey Island. http://es.wikipedia.org/wiki/Tales_of_Monkey_Island.
- [69] Wikipedia. The Secret of Monkey Island. http://es.wikipedia.org/wiki/The_Secret_of_Monkey_Island.
- [70] Wikipedia. The Walking Dead. [http://es.wikipedia.org/wiki/The_Walking_Dead_\(videojuego\)](http://es.wikipedia.org/wiki/The_Walking_Dead_(videojuego)).
- [71] Wikipedia. Tim Schafer. http://es.wikipedia.org/wiki/Tim_Schafer.
- [72] Wikipedia. Wizard and the Princess. http://es.wikipedia.org/wiki/Wizard_and_the_Princess.
- [73] Wikipedia inglesa. Space Quest. http://en.wikipedia.org/wiki/Space_Quest.
- [74] Julian Raschke y Jan Lücker. Gosu. <http://www.libgosu.org/>.
- [75] Myke Zynda. From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*.

GNU Free Documentation License

Version 1.3, 3 November 2008

Copyright © 2000, 2001, 2002, 2007, 2008 Free Software Foundation, Inc.

<<http://fsf.org/>>

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document “free” in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of “copyleft”, which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The “**Document**”, below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as “**you**”. You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A “**Modified Version**” of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A “**Secondary Section**” is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document’s overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The “**Invariant Sections**” are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The “**Cover Texts**” are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A “**Transparent**” copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not “Transparent” is called “**Opaque**”.

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The “**Title Page**” means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, “Title Page” means the text near the most prominent appearance of the work’s title, preceding the beginning of the body of the text.

The “**publisher**” means any person or entity that distributes copies of the Document to the public.

A section “**Entitled XYZ**” means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as “**Acknowledgements**”, “**Dedications**”, “**Endorsements**”, or “**History**”). To “**Preserve the Title**” of such a section when you modify the Document means that it remains a section “Entitled XYZ” according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- D. Preserve all the copyright notices of the Document.
- E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.

- H. Include an unaltered copy of this License.
- I. Preserve the section Entitled “History”, Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled “History” in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
- J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the “History” section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- K. For any section Entitled “Acknowledgements” or “Dedications”, Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- M. Delete any section Entitled “Endorsements”. Such a section may not be included in the Modified Version.
- N. Do not retitle any existing section to be Entitled “Endorsements” or to conflict in title with any Invariant Section.
- O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version’s license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled “Endorsements”, provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled “History” in the various original documents, forming one section Entitled “History”; likewise combine any sections Entitled “Acknowledgements”, and any sections Entitled “Dedications”. You must delete all sections Entitled “Endorsements”.

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an “aggregate” if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation’s users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document’s Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled “Acknowledgements”, “Dedications”, or “History”, the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense, or distribute it is void, and will automatically terminate your rights under this License.

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally terminates your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, receipt of a copy of some or all of the same material does not give you any rights to use it.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License “or any later version” applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document specifies that a proxy can decide which future versions of this License can be used, that proxy’s public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Document.

11. RELICENSING

“Massive Multiauthor Collaboration Site” (or “MMC Site”) means any World Wide Web server that publishes copyrightable works and also provides prominent facilities for anybody to edit those works. A public wiki that anybody can edit is an example of such a server. A “Massive Multiauthor Collaboration” (or “MMC”) contained in the site means any set of copyrightable works thus published on the MMC site.

“CC-BY-SA” means the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 license published by Creative Commons Corporation, a not-for-profit corporation with a principal place of business in San Francisco, California, as well as future copyleft versions of that license published by that same organization.

“Incorporate” means to publish or republish a Document, in whole or in part, as part of another Document.

An MMC is “eligible for relicensing” if it is licensed under this License, and if all works that were first published under this License somewhere other than this MMC, and subsequently incorporated in whole or in part into the MMC, (1) had no cover texts or invariant sections, and (2) were thus incorporated prior to November 1, 2008.

The operator of an MMC Site may republish an MMC contained in the site under CC-BY-SA on the same site at any time before August 1, 2009, provided the MMC is eligible for relicensing.

ADDENDUM: How to use this License for your documents

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

Copyright © YEAR YOUR NAME. Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled “GNU Free Documentation License”.

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the “with . . . Texts.” line with this:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.