

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR DE GANDIA

Grado en Comunicación Audiovisual



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA POLITÈCNICA
SUPERIOR DE GANDIA

**“Producción del videojuego Part of
Nick: gráfica 3D, diseño de sonido
y demo reel.”**

TRABAJO FINAL DE GRADO

Autor/a:
Juan Fito Micó

Tutor/a:
Jose Antonio Pérez Esteban

GANDIA, 2021

Resumen

El proceso de producción permite dar vida al videojuego transformando la idea escrita en realidad. Durante este se crean todos los aspectos visuales, sonoros y funcionalidades del juego, como el modelado y texturizado de personajes y escenarios, cinemáticas, efectos, optimización, etc.

En este proyecto se va a descubrir las necesidades en la creación de un videojuego y, sobre todo, en qué se basa la producción de éste. Una vez adquiridos los conocimientos sobre la producción, se aplicarán en el desarrollo del videojuego *Part of Nick*.

Palabras clave

Videojuego, producción, gráficos 3D, programación, diseño de sonido.

Abstract

The production process brings the video game to life by transforming the written idea into reality. During this process, all the visual and sound aspects and functionalities of the game are created, such as the modelling and texturing of characters and scenarios, cinematics, effects, optimisation, etc.

In this project will be discovered the needs in the creation of a videogame and, above all, what the production of a videogame is based on. Once the knowledge of production has been acquired, it will be applied to the development of the video game *Part of Nick*.

Key words

Videogame, production, 3D graphics, programming, sound design.

Índice

1. Introducción.....	5
1.1 Objetivos.....	5
1.2 Metodología.....	6
2. Proceso de creación de un videojuego.....	8
2.1. Preproducción.....	13
2.1.1. Documentos de preproducción.....	13
2.1.1.1. <i>High concept Document</i>	14
2.1.1.2. <i>Pitch Document</i>	14
2.1.1.3. <i>Game Design Document</i>	15
2.1.2. Prototipo.....	15
2.2. Producción.....	16
2.2.1. Método <i>Scrum</i>	19
2.2.2. Fases de prueba.....	21
2.2.2.1. <i>First Playable</i>	22
2.2.2.2. <i>Alpha</i>	22
2.2.2.3. <i>Beta</i>	22
2.2.2.4. <i>Gold Master</i>	23
2.3. Postproducción.....	23
3. Desarrollo del videojuego <i>Part of Nick</i>	24
3.1. Resumen preproducción <i>Part of Nick</i>	25
3.1.1. <i>High Concept Document</i>	26
3.1.2. <i>Pitch Document</i>	26
3.2. Producción <i>Part of Nick</i>	28
3.2.1. Gráfica 3D.....	30
3.2.1.1. Modelado.....	31
3.2.1.2. Texturizado.....	33

3.2.1.3. Animación	33
3.2.2. Diseño de sonido	34
3.2.3. Programación	35
4. Conclusiones	37
5. Bibliografía.....	38
6. Anexos.....	42

1. Introducción

En el siguiente proyecto se realizará una documentación sobre el proceso de desarrollo de un videojuego y las necesidades que este tipo de producción engloba, poniendo especial interés en la fase de producción de uno de ellos. Por último, estos conocimientos serán aplicados a la producción artística de un nuevo producto.

La motivación para tratar el tema en el que se basa el marco teórico surge tras comprobar el gran desconocimiento generalizado sobre dichos procesos y que incluye cada apartado de ellos. Sin embargo, en cuanto al impulso que mueve la realización del apartado práctico, se puede decir que nace en el interés propio por los juegos de *zombies* basados en sistemas de oleadas y la falta de uno que incluya esta temática en un tono desenfadado, pero con todas las funcionalidades y contenidos que contienen los más realistas. Por ello se pretende llevar a cabo, de manera autónoma, una primera fase del desarrollo de este.

De este modo que se asume este proyecto con gran ambición, causa de la complejidad de este proceso y la amplia cantidad de contenido que requiere la producción de un videojuego con estas características.

1.1 Objetivos

Para poder llevar a cabo la creación de un videojuego y entender las necesidades que esta requiere, es necesario analizar previamente el proceso global desde las ideas iniciales a la producción final.

El objetivo principal de este proyecto es llevar a cabo una demo reel del videojuego *Part of Nick*. Para realizar esta producción será necesario centrarnos en los siguientes objetivos:

- Definir el concepto de producción de videojuegos dentro del proceso de creación de uno.
- Desarrollar una gráfica 3D acorde a la preproducción del videojuego.
- Diseñar un ambiente sonoro que potencie la inclusión a la experiencia del juego.
- Programar de forma básica una demostración, en la que se pueda apreciar cómo sería visualmente y cómo funcionará el videojuego.

1.2 Metodología

Con el fin de cumplir los objetivos planteados y poder abordar un proyecto cuya fuerza recaerá en la parte práctica, pero basado en la importancia de la información teórica, el documento va a estar dividido en dos apartados principales y, por lo tanto, la metodología estará conformada por dos fases.

En primer lugar, ya que el marco teórico contendrá los recursos necesarios para el desarrollo del videojuego y las fases que incluye el proceso, se realizará una búsqueda de todos aquellos contenidos necesarios a través de plataformas como Riunet o Google Academy, donde se pretende obtener la información necesaria para completar el contenido de esta base.

Tras la documentación realizada comenzará la segunda fase, donde serán aplicados estos conocimientos para llevar a cabo la producción del videojuego *Part of Nick*. La información obtenida servirá como refuerzo al aprendizaje realizado durante el *Game Lab* de la *Oulu University of Applied Sciences* y los años en la carrera de Comunicación Audiovisual, con asignaturas como Visión y representación espacial, Taller de animación 3D, Diseño Gráfico y comunicación audiovisual, Teoría y técnica del montaje o Taller de videojuegos.

Para poder completar los objetivos con solvencia, será necesario fijar un método de trabajo a la producción, que será el Scrum. Este se basa en un fraccionamiento de funciones en *sprints*, que son períodos estáticos de entre una a cuatro semanas, que incluye metas adaptadas al tiempo y personal disponible. Se decide el sistema por la experiencia obtenida durante los estudios ya nombrados en el *Game Lab*.

Durante esta fase, será imprescindible el conocimiento y uso de los *softwares* principales para cada función requerida para el videojuego. Por un lado, se hará uso de Illustrator para el diseño de todos los componentes gráficos en pantalla, mientras que las texturas serán creadas o modificadas en Photoshop. Para el modelado, texturizado y la animación se usará 3ds Max, que comprende las herramientas necesarias para todo ello. Como motor gráfico para la programación se ha escogido Unreal Engine 4.27.0, por su funcionalidad y capacidades. Por último, Davinci Resolve para el montaje de la demo reel de *Part of Nick*.

También añadir la importancia del uso de plataformas como Youtube o Vimeo durante ambas fases, por un lado, para buscar referencias en cuanto a otros videojuegos o métodos de trabajo y, sobre todo, para resolver todas aquellas dudas que pudiesen surgir a lo largo del proceso de creación, y, por otro lado, por su uso para poder mostrar los contenidos creados en anexos.

2. Proceso de creación de un videojuego

Cuando se habla de videojuegos, generalmente imaginamos un contenido gráfico e interactivo que introduzca al jugador en un mundo imaginario o simulado mediante toma de decisiones, incremento de habilidades, etc. Aunque como ya compartían Pereira y Alonzo (2016), no es fácil establecer una única definición de videojuego, por la diferencia en los términos que se generan según la concepción que se tiene sobre ellos.

Actualmente se cuenta con algo más de perspectiva que hace cuarenta años, cuando aparecieron por primera vez los videojuegos, y a pesar de que es difícil constatar cual fue considerado el primer videojuego, el FIB¹ considera como el predecesor el *Nought and Crosses*, desarrollado por Alexander S. Douglas en 1952, siendo una versión informática del tres en raya. Hoy en día, la percepción de estos y el contenido que aportan va más allá que el simple uso recreativo. Por ejemplo, los llamados *serious games*, cuyo propósito es formativo por encima del entretenimiento (Fuerte, 2018), como por ejemplo *Kokori*, un juego cuyo propósito es educativo y puede ayudar a aprender sobre células; con funciones terapéuticas, con el fin de integrar al jugador en situaciones o lugares que no podrían ser posibles en la vida real; e incluso, como medio de instrucción para ciertas profesiones, como pilotos de avión (Wolf y Perron, 2005).



Figura 1. Captura del videojuego *Nought and crosses*. Fuente: Retro informática. El pasado del futuro.

¹ FIB. Facultat d'Informàtica de Barcelona (Universitat Politècnica de Catalunya)

Para lograr dicha inmersión del individuo y, por tanto, la meta que se busca con ella, tanto en juegos recreativos como en *serious games*, es necesario contar con dos componentes básicos: *el hardware* y *el software*.

El *hardware* según Pérez y Merino (2008), se trata del conjunto de componentes físicos que permiten el funcionamiento de una computadora. En este caso puede ser un Pc capaz de reproducir el videojuego o una consola, diseñada específicamente para este tipo de contenidos. Ambas acompañada de los elementos periféricos necesarios para interactuar con él, como un ratón, teclado, joystick² o cámaras de reconocimiento, e incluyendo siempre un monitor o proyector que transmita la señal visual y auditiva. Por tanto, se podría decir que se habla del continente.

Por otro lado, Pérez y Gardey (2008) definen *software* como el equipamiento lógico e intangible de un ordenador. Es decir, el programa, una aplicación ejecutable que contiene toda la información audiovisual e informática. Por tanto, se entiende que se trata del contenido. De este modo, el videojuego, al ser un contenido tanto informático como audiovisual que se va a interpretar en una computadora se trata de un *software*. Y para el desarrollo de este producto, será necesario un equipo de profesionales que suplan cada función necesaria para la producción de este.

Por consiguiente, el personal necesario para el desarrollo del juego es variado y generalmente diferenciado. Aunque, como se concretará más adelante, esto último depende del tipo de producción de que se esté planteando. Entre los tipos de personal requerido para la producción, según Ramírez (2020) y completando con información que concreta Parente (2014), se deduce que los principales son los nombrados a continuación.

El **diseñador del juego** es uno de los perfiles más importantes del proyecto. Se encarga de definir el qué se hace con el producto y de qué manera. Este decide cada elemento: desde el rumbo general del proyecto, pasando por que motor gráfico que va a utilizar, hasta el último detalle de la mínima decoración. De este modo debe conocer y fijar muy bien el concepto del

² Por lo general un *joystick* es una palanca que cuenta con una base y que puede realizar una cierta gama de movimientos. También conocido como palanca de mando, suele tener botones que le permiten al usuario dar instrucciones o concretar acciones (Pérez y Merino, 2020).

juego para poder transmitirlo a todo el equipo, y que todos los departamentos tengan la misma visión final del producto. Por ello, trabaja desde el principio al fin de la producción, cercano a cada departamento, y supervisa el contenido de todos ellos (Llansó, 2014).

El diseñador debe tener conocimientos sobre el desarrollo de todos los roles y procesos que se necesitan, como de programación o modelado de personajes.

El **productor**, por otro lado, aporta estudios de mercado, análisis y marketing, con el fin de llevar al producto por un camino acertado de cara a la venta. También atienden a necesidades según los reclamos de los usuarios para futuras actualizaciones o paquetes de ampliación.

El productor debe tener gran capacidad de liderazgo, poder comunicativo y un conocimiento y tacto con la industria de los videojuegos.

El **escritor** se encarga de desarrollar la historia del personaje o personajes de la mano del diseñador. Aporta narrativa al concepto del juego y conecta los aspectos deseados en las mecánicas de juego mediante esta.

Debe tener los conocimientos necesarios para poder aportar dicha narrativa audiovisual y concretamente la experiencia para formar esa conexión en videojuegos.

El papel del **artista** recae en proporcionar al equipo todo tipo de contenido gráfico. Hay diferentes tipos de roles: en primer lugar, artista 2D y 3D que generan, mediante dibujo o modelado, los personajes e infraestructuras del nivel (edificios, calles, decoración...); también artistas 3D que generan y aplican texturas en los modelos de estos anteriores; de nuevo en juegos con gráfica en 3D es necesario iluminar para generar la ambientación deseada en el escenario; si es necesario, también artista de Vfx³, que crea

³ La técnica de los efectos visuales o VFX (siglas en inglés) consiste en añadir efectos visuales a una pieza audiovisual, ya sea una película, un videojuego o incluso un anuncio publicitario (Vives, 2018).

contenido para el juego, como fluidos de agua o sangre; y, por último, diseñadores gráficos, que se encargan de generar el contenido de UI⁴. Necesitan conocimientos visuales y artísticos, tanto como capacidad de uso de softwares de desarrollo de gráficas 2D o 3D, Vfx y diseño.

El **animador** se encarga de dar vida a los personajes y utensilios que vienen dados por los artistas. En el caso de animación 2D tradicional, el propio dibujante haría el trabajo de animador a su vez, pero si se trata de un videojuego con gráfica 3D, será el responsable de plasmar movimientos concretos según las necesidades a los personajes, como acciones de caminar, correr o golpear; y también a los elementos de interacción. Deben tener una gran base en conocimientos de la animación y en caso de animación 2D no tradicional y 3D, habilidad con el uso de los *softwares* correspondientes.

La figura del **diseñador de sonido** genera todos los efectos de sonido, diálogos y selecciona la música que recibe de un compositor. Para ello tiene que manejar los programas de sonido necesarios y tendrá conocimientos musicales.

El **compositor** es el creador de todo el contenido musical para el posterior ensamblaje del diseñador de sonido.

Por último, la función del **programador** es la de crear todo el código de la aplicación. De este modo hará realidad el contenido interactivo generando las funcionalidades tanto de menús, niveles, movimiento, etc. También se encarga de integrar a los personajes en el escenario, y darles vida con las animaciones que vienen dadas por los artistas. Los conocimientos del lenguaje del código, y el *software* del motor que el diseñador ha decidido que se va a utilizar, son indispensables.

⁴ La UI (por sus siglas en inglés *User Interface*) o en español Interfaz del Usuario, es la vista que permite a un usuario interactuar de manera efectiva con un sistema. Es la suma de una arquitectura de información + patrones de interacción + elementos visuales (Cantú, 2018).

En base al tipo de producción, se definirá el equipo que diseñará y desarrollará el videojuego. En producciones pequeñas, como juegos de móvil con poca complejidad, o incluso en aquellas independientes en las que no se dispone de gran cantidad de recursos, los componentes del equipo de producción desarrollan diferentes trabajos e incluso diferentes roles (Llansó, 2014). Como puede ser el caso de un artista que desarrolla la gráfica 3D de los personajes, la arquitectura del nivel y el diseño de UI, o que, aparte de artista, también desempeñe las funciones de diseño de sonido. Sin embargo, en el caso de videojuegos AAA⁵, los equipos son de decenas e incluso cientos de personas. Por ello los métodos de trabajo se basan en sistemas como el *Scrum*, que se basa en una metodología ágil de implementación constante, con un sistema de iteración o implementaciones, por medio de ciclos de tiempo llamados *sprints* (Palacio, 2019).

Dichos sistemas deben planearse para las diferentes fases del proceso de creación de los videojuegos, que, como en la mayoría de los proyectos audiovisuales, cuenta con diferentes fases de trabajo para pasar de la primera idea hasta que se consigue un producto final. En primer lugar, durante la **preproducción** se pretende definir y documentar con detalle una idea inicial sobre el videojuego. Después, en la **producción** se da vida a esa idea y se genera el esperado *software* del que se habla. Y, por último, en la **postproducción** se corrigen errores y se genera nuevo contenido llamado expansiones (Costa, 2021).



Figura 2. Fases de producción de un videojuego. Fuente: Industria Animación

⁵ Los videojuegos AAA son aquellos videojuegos que cuentan con gran presupuesto, aquellos que cuentan con más medios y emplean grandes campañas de publicidad (Cervera, 2019).

2.1. Preproducción

El periodo de preproducción se basa en plasmar la idea sobre el juego con todo lujo de detalles y planificar cómo se va a llevar cabo. Con otras palabras, concretar las características principales, así como a quién va dirigido, género, plataformas para las que se va a emitir, la estética y arte y presupuestos.

Durante este proceso se sentarán las bases de la historia de los personajes y el entorno del videojuego. El escritor, de la mano del diseñador del juego, creará todo el contenido narrativo que permita dar vida a las mecánicas que se desean. Con el fin de poder hacerse una idea de cómo va a funcionar la estética y el arte del juego, durante esta etapa, también se generan los primeros bocetos por parte de los artistas. Por último, la preproducción incluye también el período en el que se transmite la idea a grupos de inversores o productoras de videojuegos, para conseguir que estas figuras se involucren e en el proyecto y captar financiación que sustente la producción (Manrubia, 2014).

2.1.1. Documentos de preproducción

En esta primera fase se desarrollan algunos de los documentos que serán la base para el equipo de producción. Estos documentos deben explicar minuciosamente las necesidades para que todos los desarrolladores trabajen en la misma dirección. Cada uno de ellos se enfoca a un perfil diferente, desde personal que trabajará en la creación, hasta los inversores. Según los escritos de Mercado (2019), Palacio (2019) y Álvarez (2016), se concluye que los primordiales son el *High Concept*, *Pitch Document* y *Game Design Document*.



Figura 3: Bocetos conceptuales de *The Binding of Isaac*. Fuente: Fandom.

2.1.1.1. *High concept Document*

Este documento incluye una primera concepción del juego, las primeras ideas y los conceptos entorno a este. Con muy poco desarrollo y de forma resumida debe contener las principales características sobre las que se va a desarrollar toda la información detallada en documentos posteriores (Palacio, 2019).

Para empezar el documento se puede ver el High concept, que se trata de un resumen en una o dos líneas, que define los aspectos más relevantes. Debe contestar a la pregunta “¿De que trata el juego?” en unas 25 palabras. A continuación, una descripción muy resumida del juego que explique que mecánicas utiliza, cómo funciona, cuáles son los objetivos y cómo conseguirlos. Después se tiene que concretar cinco características principales que leyéndolas imagines como va a funcionar el juego. También, un párrafo que explique el género y el estilo de la gráfica que se va a desarrollar. Y por último definir para que plataformas está plantado, ya sea PC, PlayStation, Xbox, etc. Aunque principalmente suele ser orientado para un tipo de hardware, al principio también se piensa si se podría adaptar a otro diferente para tener en cuenta durante los procesos de producción (Álvarez, 2016).

2.1.1.2. *Pitch Document*

El *Pitch Document* contiene la información del *High Concept Document* pero mucho más detallada y ampliando con nuevos apartados. A pesar de ser más completo, está limitado a 10 páginas, con el fin de presentar la idea, pero no aportar más información de la deseada. Para una ampliación más completa se dispone del *Game Design Document*. Este documento se realiza con el fin de poder mostrar la idea de forma resumida, pero con el contenido suficiente para entender el juego (Palacio, 2019).

La primera página debe ser una portada que transmita el estilo del juego y atraiga el interés del lector. Al principio debe incluir el *High concept* y las cinco características principales del juego, que permita dar una primera idea e impulse a seguir leyendo el documento. También se proporcionará la historia e información seleccionada que concrete las funciones y mecánicas más relevantes para adquirir una idea de cómo va a ejecutarse. Por supuesto, una descripción de los personajes, sus características y estética. Acompañado de un *concept art*, que muestra mediante referencias el estilo

de la gráfica y paletas de colores. No puede faltar la ficha técnica, donde poder ver cual es el género del juego, las plataformas para las que se pretende producir y el público objetivo. Por último, debe incluir un presupuesto para el desarrollo completo del juego y un breve plan de producción con las metas establecidas (Palacio, 2019).

2.1.1.3. *Game Design Document*

Este documento contiene toda la información muy detallada y sin ningún tipo de límite de extensión. La finalidad de este documento es otorgar a los desarrolladores una herramienta que les permita obtener una idea muy concreta sobre el juego y que sea la misma para todos. Facilita la integración de la visión general para que todos ellos trabajen en la misma dirección (Álvarez, 2016).

El *Game Design Document* generado en preproducción, aunque servirá de base, será continuamente modificado. Cada vez que se tome un cambio de decisiones durante la producción será actualizado para que pueda seguir utilizándose con la misma función (Manrubia, 2014).

2.1.2. Prototipo

Después de crear todo tipo de documentos y referencias para la producción, la mayor parte del trabajo de preproducción ha terminado, entonces, se genera un prototipo del juego que permita comprobar por primera vez como afectarían ciertas características y funcionalidades en el juego.

En esta primera programación, según afirma Mercado (2019), no es necesario utilizar contenido real del juego. Es decir, ni personajes creados por el equipo de arte, ni escenarios, ni complementos. Tampoco el prototipo se utilizará en ningún apartado del juego, es una simple herramienta que permitirá comprobar la viabilidad de dichas funciones.

2.2. Producción

Una vez que se obtiene los documentos con toda la información necesaria para el desarrollo del juego, con una base en forma de prototipo, en el que se aprecia que todo puede funcionar correctamente, y con el estudio que marca como viable la planificación del todo el proceso, comienza la fase de producción. (Llansó, 2014, p15)

Esta etapa de producción es la más larga y compleja de todas, ya que, como comenta en su artículo Costa (2021), en este proceso se crea todo el contenido siguiendo la planificación que se ha marcado en la etapa anterior, para acabar obteniendo un producto final, el videojuego. Desde modelado de gráficas 3D, 2D, programación, animación, efectos de sonido, interfaces, etc. No obstante, puede haber una confusión generalizada, pensando que la producción gráfica se genera en preproducción y durante la producción se implementa dentro del motor gráfico⁶, ya que, aunque durante la producción se genere el contenido definitivo para el juego, se ha podido trabajar en los diseños en la etapa anterior. Pero, Llansó (2014) concreta que “durante la producción se debe generar no solo toda la jugabilidad y funcionalidad del juego sino también todos los recursos como modelos, texturas, sonidos, menús, etc. o todos los niveles que vaya a tener el juego final.”



Figura 4. Logotipo del motor Unreal Engine. Fuente: Animation World Network.

⁶ El motor o *engine* de un juego es un programa y conjunto de herramientas que facilitan gran parte de las tareas complejas que se presentan durante la creación de un juego (Fernández, 2020).

Como se ha podido comprobar en el párrafo anterior, se trata de un proceso costoso por la cantidad de elementos que se crea durante la fase. Por ello, al personal que ya formaba parte del equipo durante el período de preproducción se va a incorporar una numerosa cantidad de profesionales de cada ámbito (Llansó, 2014). Contando con este nuevo personal y siguiendo los diseños del *Game Design Document*, se crea los elementos a los que se hace referencia anteriormente y se define nueva información para detallar la versión inicial del documento. Según Manrubia (2014), los principales procesos para obtener la versión final del juego, se puede deducir que son:

El **diseño artístico**, que se basa en terminar de detallar y generar los elementos visuales, es decir, todo aquello que aporta la estética del videojuego.

- Historia: se genera una *Biblia* en la que se recoge todas las historias de los personajes y se enlaza todos los detalles para dar sentido y funcionalidad a ciertas mecánicas.
- Interfaz: se diseña los principales elementos de interacción del usuario, llamados GUI⁷ (Graphical User Interface) y HUD⁸ (Head-Up Display).
- Gráficos: es creado todos y cada uno de los componentes gráficos que aparecen en el juego, desde personajes, edificios, iluminación y texturas, hasta rótulos, títulos y componentes gráficos del menú.
- Sonido: se compone la música y todos los elementos sonoros del juego. Ambientes, diálogos, efectos, etc.

Con este conjunto de elementos se establece una pauta, al incluirlos en un documento llamado *Biblia de Arte*, y que servirá como referencia visual del videojuego (Manrubia, 2014).

⁷ La GUI se la puede definir como la parte de una computadora y su *software* que el usuario puede ver, oír, tocar, hablar, o de otra manera entender o dirigir (Albornoz, Berón y Montejano, 2017).

⁸ Se conoce como HUD, *Head-Up Display* o "visualización cabeza-arriba" el conjunto de la información que se muestra en el juego mediante iconos, números o mapas, ya sea sobre el estado de nuestra partida y/o nuestro personaje (Hernández, 2019).

El **diseño mecánico**, donde se desarrollan elementos de interacción como son las animaciones de los personajes para cada acción. También se diseña la IA⁹ (Inteligencia artificial) de los personajes que no son controlados por el jugador. Y por último también el Motor Físico que implementara los diferentes elementos que se dan en el juego, como los Vfx (Manrubia, 2014).

Selección y programación del **motor** del juego, que es el elemento clave para el desarrollo del mismo. Mediante este, se da forma a toda la representación del videojuego a través de la programación que el equipo ingenia. Las principales funciones que tiene son el motor de sonido, que permite definir en qué momento y lugar se reproducen los sonidos del juego; el motor de físicas, que permite calcular los aspectos físicos que afectan a los elementos del juego, como velocidades o gravedad; y el *scripting*, que define, según el lenguaje utilizado por el motor, el código que establece las acciones y procesos de cada elemento del juego (Carrasco, 2018).

El **diseño técnico**, donde el juego se prepara para obtener el producto final, que es una aplicación informática ejecutable desde la que se podrá jugar. Por ello, este proceso es el menos creativo y el más informático, ya que es meramente un trámite que dará lugar al *software* (Manrubia, 2014).

Con la **implementación**, el videojuego por fin comienza a tomar su forma definitiva y terminan de encajar todas las piezas que lo componen. Así, en este período, se ultiman detalles y se corrigen errores detectados (Manrubia, 2014).

⁹ Es la simulación de comportamientos de los personajes no manejados por el jugador: NPCs (Personajes no jugadores), enemigos, jefes finales, animales, etc. (Pujos, 2016)

Todas y cada una de estas fases, tienen una importancia crucial para el desarrollo del propio videojuego, pues incluso su orden es decisivo a la hora de desarrollarlo. Se necesita, entonces, contar con un sistema de organización del trabajo que permita una fluidez de producción adecuada y una productividad competente. Para ello se puede seleccionar metodologías como *Waterfall Process*, *Rational Unified Process*, *Essential Unified Process*, *Open Up*, o *Scrum*. En el caso de producción de videojuegos, generalmente se utiliza métodos de iteración, como el *Scrum*, según afirma en el siguiente párrafo Llansó (2014):

“Hoy en día, el desarrollo *software* en general está evolucionando, de manera que el proceso de creación de un producto es cada vez más iterativa sobre todo en la etapa de pre-producción, aunque también durante la producción”

2.2.1. Método *Scrum*

Cuando se habla de *Scrum*, es referido a un tipo de metodología ágil para el proceso de desarrollo de *software*. Esto quiere decir que se basa la organización de la producción en ciclos de vida incrementales e iterativos y centra la composición de los equipos de trabajo en grupos pequeños, independientes y multifuncionales (Deemer, Benefield, Larman y Vodde, 2009). A estos ciclos de vida se les denomina *sprint*, y son definidos en tiempo según la magnitud del proyecto o de los equipos, en períodos de entre una y cuatro semanas. En cada uno de estos *sprints* se asigna una o varias tareas a cada miembro del equipo, adecuadas al tiempo disponible en este (Palacio, 2019).

Cada equipo de *Scrum* está formado por un grupo de personas capaces de cumplir todos los requisitos necesarios para desarrollar las necesidades que tiene destinadas dicho equipo. Para ello, Palacio (2019) afirma que cada miembro del equipo debe tener unas cualidades primordiales. Estas son compromiso, para alcanzar las metas que se establecen durante el *sprint*; coraje para trabajar sobre situaciones difíciles; foco sobre las metas y el trabajo del *sprint*; apertura, que permita a los compañeros contar con el resto para cualquier tarea del período; y respeto hacia todos los miembros del equipo. De esta forma, solo se concreta y se definen tres roles: *Dueño del producto*, *Equipo* y *Scrum Master* (Deemer et al., 2009).

En el caso del *Dueño del producto*, se puede decir que es el responsable del juego y encargado de optimizar recursos, aparte de definir y priorizar las funcionalidades del mismo. En algunas ocasiones se trata del cliente, aunque en el caso de los videojuegos puede ser el departamento de producción o marketing. Mientras tanto, el *Equipo*, se trata grupo de profesionales que se encarga de desarrollar el juego. Como se ha dicho, no son dirigidos por ningún otro, se autogestionan para cumplir las metas establecidas y no se distingue entre ninguno de ellos, todos son desarrolladores. Si se trata de una producción con mucho personal, se dividen en equipos de equipos según sus funcionalidades. Por último, el *Scrum Master* se encarga de promover los valores dentro del equipo, se asegura de que es funcional y productivo, y se asegura de que el equipo se entienda entre sí. No se trata de un director, si no de un miembro del equipo que controla que todo funciona bien y se encarga de problemas externos a la producción (Deemer et al., 2009).



Figura 5: Funcionamiento de la metodología Scrum. Fuente: Drew.

Por otro lado, el trabajo se organiza en *Product Backlog* o pilas del producto, que se trata de listas de elementos o funciones que son necesarias para desarrollar el producto y no de listas de tareas para el equipo. Estas vienen dadas por el Dueño del Producto, que se encarga de seleccionar y ordenar según prioridad, y puede cambiar el contenido y prioridad en cualquier momento (Deemer et al., 2009). De estas Pilas del producto, los miembros del equipo seleccionan las necesidades y las dividen en tareas que entre ellos se repartirán durante el *Sprint planning*, reunión en la que se decide cual será el objetivo común de este periodo y cómo se llevará a cabo. Está dirigida por el *Scrum Master*, y deben estar presentes los miembros del equipo y el *Dueño del producto* durante incluso una jornada entera (Palacio, 2019). A parte del *Sprint planning*, que abre el *sprint*, se realiza otra reunión diaria en la que se concreta cómo se va a abordar el día completo en cuanto tareas y organización, llamada *Daily Scrum*. Junto al equipo también estará presente el *Scrum Master* que se encarga de controlar la reunión, con una duración de unos quince minutos. Para finalizar el *sprint* se realiza una última reunión, *Sprint Review*, en la que se presenta ante el equipo el trabajo de toda la semana de cada miembro y se basa simplemente en informar al resto de desarrolladores y al *Dueño del producto*. Junto al *Scrum Master* y el equipo al completo, también estará, por supuesto, el *Dueño del producto* con una duración de hasta tres horas. Por último, a parte de las reuniones relacionadas con el *sprint*, se efectúa el *Sprint Retrospective*, en el que se trata la funcionalidad del equipo, analizando los puntos fuertes y débiles como equipo durante el *sprint*. De este modo solo es necesario presente el equipo y el *Scrum Master* (Deemer et al., 2009).

2.2.2. Fases de prueba

Con todo el proceso realizado y un producto potencialmente acabado, antes de pasar a lanzar el juego y comercializarlo, es necesario pasar una serie de fases de prueba que comprometan el contenido y permitan detectar fallos o carencias, con el fin de depurarlas y obtener la versión definitiva del videojuego (Costa, 2021). Estas fases de prueba necesarias, Mercado (2019) las enumera como: *First Playable*, *Alpha*, *Beta* y *Gold Master*.

2.2.2.4. *Gold Master*

Por último, tras todo el proceso de pruebas al juego y corrección de errores y *bugs*, se obtiene el producto definitivo. Un videojuego que ya está listo para lanzar al público (Mercado, 2019). Aunque los procesos de marketing y publicidad del juego lleven meses o incluso años con la campaña, en este momento de la producción debe ser instante más álgido de persuasión, ya que todo está listo para su venta (Manrubia, 2014).

2.3. Postproducción

Tras la puesta en venta y los procesos de marketing pertinentes, el proceso de creación no termina, ya que será preciso realizar un seguimiento del impacto, reacciones y funcionamiento según los clientes que obtengan el videojuego (Manrubia, 2014). Según afirma Mercado (2019), hace pocos años que esta que la etapa de postproducción es un proceso relevante en la producción de videojuegos. Y la principal causa de ello son las ventajas que han observado los desarrolladores y *publisher*¹¹ de mantener el interés de los usuarios durante el mayor tiempo posible.

A este proceso se le denomina mantenimiento, y para llevarlo a cabo se crean elementos llamados parches¹², que generalmente implementan el juego con funciones como corrección de errores (*bugs*) que se detecten después del lanzamiento, optimización del código, o adición de nuevos contenidos. Al nuevo contenido de expansión se le llama *DLC (Downloadable Content)*, que puede incluir desde simples mejoras gráficas, hasta expansiones de la jugabilidad del usuario. Estos *DLCs* pueden emitirse de forma gratuita, o en la mayoría de los casos supone un coste adicional al que se emite por el propio juego.

¹¹ Game publishers are larger companies or in some cases, the parent organization, that has the resources to put the finished game on the market for the world to play. (Zegarra, 2020).

¹² Un parche es un "paquete" de código utilizado para mejorar un programa, arreglar fallos, introducir nuevas funcionalidades o cualquier otro cambio que se quiera introducir en un programa ya existente (Sánchez, 2019).

3. Desarrollo del videojuego *Part of Nick*

Part of Nick es un videojuego cuyo concepto nace de la mezcla de las principales características, aspectos, mecánicas y gráficas de aquellos juegos que más han marcado mi vida como jugador, y que han establecido las bases para entender el mundo de los videojuegos y por consecuencia mis bases como artista. Con el fin de entender el proceso que formó la idea, es necesario mirar un tiempo atrás y centrarnos en mi propia experiencia personal.

La idea del juego se despierta justo al comenzar el curso en el *Game Lab* de la *Oulu University of Applied Sciences*, donde cada alumno debía proponer una idea muy básica de un juego, para empezar a desarrollar la documentación necesaria, y posteriormente producir aquellos que fueran seleccionados por un jurado, compuesto por profesionales del sector. En ese momento, la inexperiencia y la falta de conocimiento sobre qué y cómo explicar la idea frustró la selección del juego que propuse y por tanto la producción de este. El siguiente curso, de vuelta en la *Universitat Politècnica de València*, durante la asignatura Taller de videojuegos de nuevo surge la oportunidad de realizar parte de la preproducción de un videojuego, por lo que se retoma la idea y esta vez, gracias a los conocimientos obtenidos durante el *Game Lab* y el refuerzo durante esta asignatura, se plasma de la forma correcta toda la información necesaria para la producción.

Con la documentación pertinente obtenida de la preproducción que se llevó a cabo antes de comenzar el proyecto, y gracias al análisis del proceso de creación de un videojuego que se ha completado en el apartado anterior, se puede comenzar a planificar el proceso para comenzar la producción de *Part of Nick*. Cabe destacar, que el objetivo de la práctica no es terminar el videojuego, si no generar la parte artística de una primera fase de producción y complementarlo con una pequeña programación de una demo que permita ver el trabajo de esta parte en conjunto.

3.1. Resumen preproducción *Part of Nick*

Como se vio en el capítulo anterior, la preproducción de un videojuego es un largo proceso en el que se define las bases del juego en cuanto a funcionamiento y estética, y se planifica, apoyándose en un método ágil, cómo va a desarrollarse la producción. Para ello se clasifica la información inicial y se va completando según las necesidades en documentos.

En el caso de *Part of Nick* se parte de una idea básica sobre la estética y el estilo, como se ha dicho, marcado por la combinación de referentes. Estas características definen un juego de *zombies* con mecánicas completas y complejas, similares a las que dispone *Call of duty: WWII*, pero con una estética desenfada de estilo *box character*, que se basa en personajes animados, aunque con carácter humano, con las partes de cuerpo con forma de caja, referenciado de los juegos *Minecraft* y *Box head*.

Con este concepto inicial se comienza a desarrollar sobre el papel, plasmando en primer lugar en el *High Concept Document* esta idea, desmenuzada y de manera muy concentrada, es decir, reduciendo toda la nube de imaginaciones sobre el juego en algo muy conciso y que transmita todas ellas a su vez. Ya teniendo claro este concepto principal se pasa a redactar de forma organizada un documento con todos los detalles que van surgiendo de esta base, que servirá para en un futuro seguir completándolo como *Game Design Document*. Tras compilar esto, es necesaria la selección de aquello más importante y que de una idea del juego, para organizarlo en el *Pitch Document*. En este caso, no se va a realizar una presentación de este frente a inversores, pero servirá para la evaluación del propio en la asignatura de Taller de videojuegos y el visto bueno para comenzar con el Trabajo Final de Grado partiendo de esta base. Por último, se crea un prototipo muy sencillo para probar algunas funciones y entender que funciona y que no en cuanto a movilidades básicas.

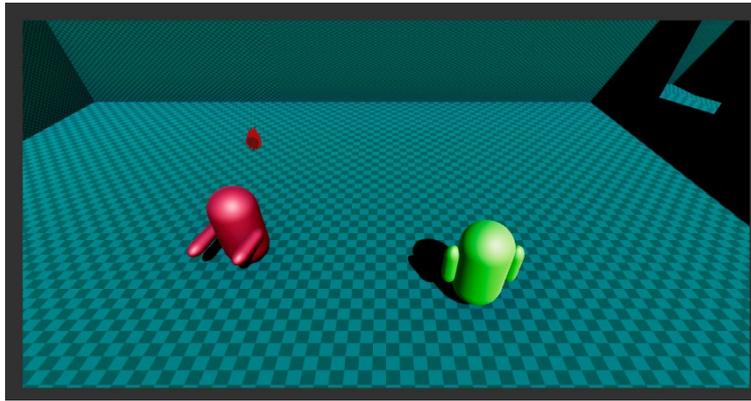


Figura 7: Captura del prototipo de *Part of Nick*. Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. *High Concept Document*

Como ya se ha comentado y puede verse durante el análisis del segundo apartado, en este documento se incluye la idea principal del juego de forma muy concreta, incluyendo un *high concept*, que describe el juego en un máximo de 25 palabras; una breve descripción contenida en pocos párrafos; las características principales, entre tres y cinco que resuman las funciones principales del juego; género, ya sea plataformas¹³, indie¹⁴, *shooter*¹⁵, etc.; y plataformas de destino, como PC, PlayStation o Xbox. El propio documento se encontrará adjunto a la memoria como *Anexo I. High Concept Document*, que teniendo en cuenta que se trata de un archivo interno al equipo de producción y no se pretende exponer ni distribuir a personal externo, no se dotó de ningún tipo de diseño o maquetación.

3.1.2. *Pitch Document*

Sobre la base del *High Concept Document* se comienza a desarrollar el contenido más completo y el *Pitch Document*. Como podrá verse en el adjunto *Anexo II. Pitch Document*, en la primera página del documento se puede ver la **portada** del documento, que se trata del logotipo del videojuego. De este modo, con el primer vistazo se transmite el estilo y diseño del juego. Tras la segunda página con el índice,

¹³ Se trata de una experiencia que gira en torno a desafíos de tipo físico, que exigen un gran nivel de precisión por parte de los jugadores para avanzar a través de complejas estructuras, generalmente enfrentándose a diversos enemigos (Pérez y Gardey, 2020).

¹⁴ Todo juego que no cuenta con respaldo financiero de una gran empresa (Tokio School, 2020).

¹⁵ Género de acción donde el principal objetivo es matar a los enemigos de la mano de las armas de fuego y disparando (Puchades, 2019).

se aprecia uno de los componentes más importantes del documento, el *hook*, que se describe de forma llamativa el juego, para que el lector tenga ganas de saber más sobre él. Con el fin de seguir dando pistas a dicho lector de una forma amena, a continuación, se encuentran las cinco principales **características** que definen al producto. En este caso, le sigue la **historia** general del juego, que mete en situación sobre la ambientación en la que se recrea el juego. La historia está plasmada en forma de viñetas para poder seguir con un contenido ameno, no ocupar demasiado espacio y dejar sitio a contenido más importante en esta fase. A continuación, se consideró proseguir con la descripción de los **personajes**, en el caso de Nick, como personaje del usuario, se habla de su historia, que da a conocer el motivo de sus características y cómo puede avanzar a lo largo del juego, ya que es posible mejorar sus estadísticas de juego mediante cambio de partes del cuerpo; sin embargo, para los enemigos, se describe en que se basa su función y cuales son sus estadísticas. Ya introducido el funcionamiento del personaje principal, es conveniente continuar con un apartado que detalle el funcionamiento de ese **sistema de partes del cuerpo** y las estadísticas de cada una de ellas. Para concluir con los aspectos técnicos del juego se describe las **mecánicas**, que definen el funcionamiento del juego en general, referido en cuanto a daño, pasos de nivel, experiencia y salud. En la penúltima hoja, se puede ver un **concept art**, que define estéticamente, mediante referencias, cómo se imagina el juego. Y para terminar, un desglose de presupuesto para completar el juego al completo y un plan de producción que marca el número de personal y tiempo necesario para la producción, y los procesos.

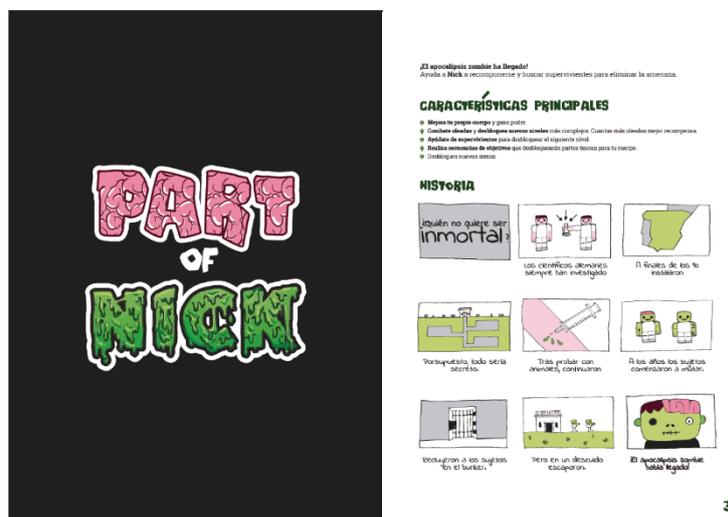


Figura 8. Portada y página 2 del Pitch Document de Part of Nick. Fuente: Elaboración propia.

3.2. Producción *Part of Nick*

Con la documentación de todo lo necesario para el desarrollo, recogida en los documentos anteriores, y el plan de producción, se puede comenzar con el proceso de creación. En este caso, sin embargo, no se trata de completar el proceso de producción, si no de la implementación de la parte artística aplicando los conocimientos obtenidos, tanto del análisis del proceso de creación, como el aprendizaje realizado durante el grado de Comunicación Audiovisual, concretamente con asignaturas como Visión y representación espacial, Diseño gráfico y comunicación audiovisual, Teoría y técnica del montaje o Taller de animación 3D; con resultado disponible en la demo reel adjunta como *Anexo VII. Demo reel Part of Nick*. Por ello se procede adaptando los procesos y plan de producción desarrollados en el *Pitch Document*, a las nuevas necesidades y a una sola persona encargada del apartado de arte.

Como se puede ver en el segundo anexo, la planificación habla de un año de duración para llevar a cabo la creación del total del juego. También se concreta que durante los tres primeros meses se completará información sobre todos los aspectos, pero a su vez comenzará el modelado 3D y tras este primer trimestre comienza el trabajo de programación, animaciones, etc. Para poder adaptar el plan a las necesidades y recursos actuales, es necesario crear un *Product Backlog* simplificado, con el fin de poder seleccionar que elementos se van a generar y descartar aquellos que no formarán parte del desarrollo. En el adjunto como *Anexo III. Product Backlog*, se podrá comprobar la lista de producto clasificada para el planteamiento. Tras generarse este recurso se puede determinar que todo el material necesario se resume en gráfica 3D, tanto modelado de personajes y assets¹⁶, texturizado y animación; diseño de sonido; y mejora de la programación, partiendo del prototipo, para implementar todos los elementos generados y comprobar su funcionamiento.

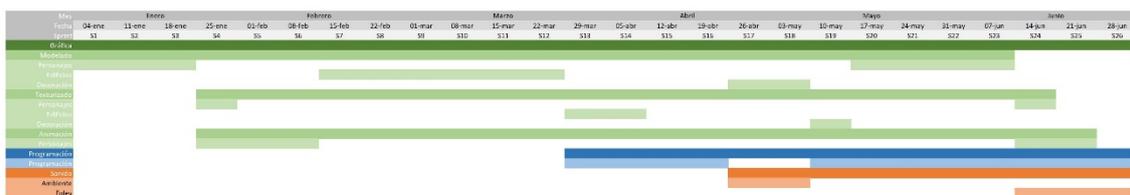


Figura 9. Cronograma producción *Part of Nick*. Fuente: Creación propia.

¹⁶ Hace referencia a los recursos que utiliza un videojuego y que forman parte de él en el momento de su creación (Cervera, 2019).

Para poder llevar a cabo toda la producción se elige un método ágil que como se concretó en el apartado dos, el más utilizado y mejor adaptado a la industria de los video juegos es el *Scrum*. En este caso, se escoge por el planteamiento de generar una base e ir implementando según sea posible, obteniendo así en cualquier caso un producto funcional que vaya mejorando, y no una gran cantidad de componentes definitivos que no forman parte de un conjunto hasta que todos están totalmente terminados. Con esto, se asegura, llegada la fecha límite de dedicación al proyecto, una demo funcional y poder evitar el caso de obtener elementos de arte individuales, que no permitan una visión en conjunto del resultado. Al disponer solamente de un miembro en el equipo de trabajo, no es posible aplicar alguna de las características de método, aunque en la mayoría de las ocasiones, se ha desenvuelto por el único componente los papeles de *Scrum Master*, Equipo y Dueño del producto. A pesar de ello, se ha otorgado funciones de Dueño del producto también al tutor, José Antonio Pérez Esteban, para conseguir el punto de vista objetivo de un cliente y los consejos para una optimización del producto final.

Tras el análisis del *Product Backlog* se determina que el tiempo estipulado para la producción de las necesidades es de seis meses de duración, teniendo en cuenta que no se dispone del equipo a jornada completa, como se puede observar en el cronograma del adjunto como *Anexo IV. Plan de producción*. Con todo listo se define el *sprint* en una duración de una semana de siete días, y comienza la producción con una primera reunión de *Sprint planning*, que incluye al Equipo/*Scrum Master* y al tutor como Dueño del producto, con el fin de plantear este primer ciclo. Durante la reunión se presenta al tutor que necesidad se va a abordar durante el *sprint* y en que tareas se ha dividido esta necesidad. Tras establecer el plan se realiza el *Daily Scrum* y a partir de este momento, cada día antes de comenzar a trabajar, que a pesar de contar con una única persona como equipo, ayuda a organizar que se va a hacer durante todo el día y a repasar el avance de las tareas y actualizar su avance en el tablero *Kanban*, que es la pizarra donde se encuentran todas las tareas clasificadas según el avance de desarrollo de las mismas. Con el período terminado, se realiza un *Sprint Review*, que incluye de nuevo al tutor como Dueño del producto, para presentar un resumen de las tareas realizadas durante el *sprint*, obtener la opinión profesional sobre los resultados y comentar las dudas o dificultades. Exclusivamente en este caso, el *Sprint Review* y *Sprint planning* del próximo período se realizaban el mismo día, a

continuación, uno del otro, para aprovechar el tiempo con el tutor y reducir el tiempo requerido. Por último, lleva a cabo el *Sprint Retrospective*, que a pesar de contar con solo un componente en el personal, cumple una función importante, ya que, aunque no se analice un funcionamiento de equipo, determina los puntos fuertes y a mejorar del método de trabajo, como si los descansos están funcionando o es mejor plantearlos de otra forma o en otro momento, o si el ambiente del lugar de trabajo es adecuado o necesita cambios para la eficiencia.

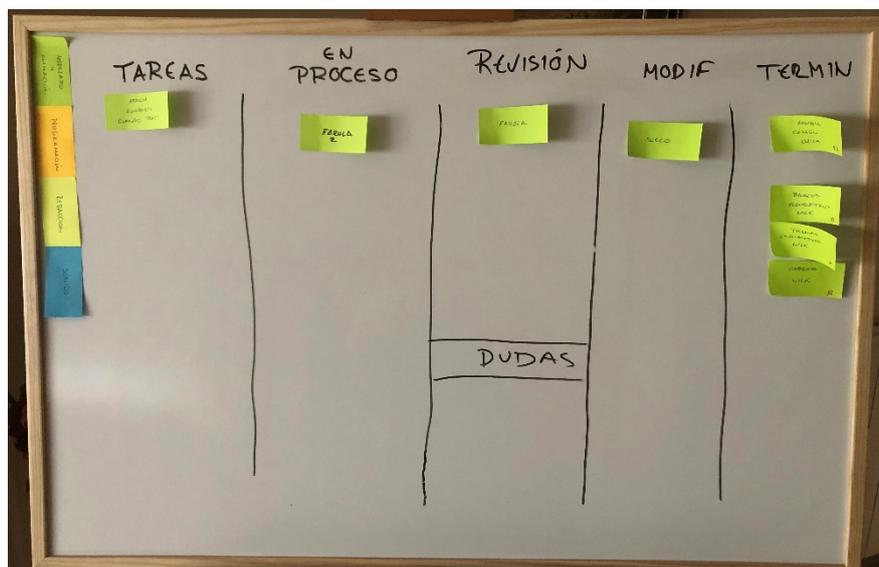


Figura 10. Tablero *kamban* utilizado durante la producción *Part of Nick*. Fuente: Elaboración propia.

3.2.1. Gráfica 3D

El primer paso en la producción fue el implemento de la gráfica de forma escalonada, es decir, se comenzó en el primer *sprint* desarrollando el modelado de los personajes, para pasar a continuación a la búsqueda y adaptación de texturas y por último las animaciones. Tras los personajes se comenzó con el modelado de edificios y decoraciones, para terminar con su texturizado. Todo este proceso se realiza mediante el *software* 3ds Max, que concentra las herramientas necesarias para todo el proceso de modelado, texturizado y animación.

3.2.1.1. Modelado

La base del modelado de la gráfica 3D fue la reducción de polígonos, ya que aparte de estar estéticamente referenciado en *box character*, la realización de videojuegos requiere mallas¹⁷ con pocos polígonos por el costoso proceso que supone simular a tiempo real la iluminación en cada polígono de los objetos del juego.

En primer lugar, los personajes se crean a partir de los bocetos de referencia generados en la preproducción. Se utiliza un *plane*, con la textura de los bocetos y el tamaño adecuado, con el fin de mantener las proporciones y medidas establecidas. Con esta plantilla, se comienza a crear por partes, la cabeza, los brazos izquierdo y derecho, el torso y las piernas izquierda y derecha. Cada una de las partes del cuerpo se crea y se mantendrá como un elemento individual tal como establecen los documentos de preproducción. Para ello se crea un *box*, que es el nombre que recibe una pieza cúbica en el programa, y se le da la forma y tamaño aproximado a la parte del boceto. A continuación, se convierte este *box* en un *editable poly*, que dota a este objeto de una edición más avanzada mediante los polígonos, vértices y aristas. Al seleccionar todas las aristas y seleccionar el editor interno *chamfer*, genera el número de aristas deseado alrededor de cada arista original, manteniendo la forma y, según la separación, la redondez deseada en los bordes. En este caso, para mantener el mismo aspecto de cubo suavizado en todas las partes de todos los personajes se utiliza una cantidad de dos aristas y una separación de 0,7 de la arista original. A esta altura se dispone de una forma cúbica con los bordes redondeados, aunque para cada parte y cada personaje con un tamaño y forma diferentes. A partir de aquí se da forma según lo que se quiera representar a cada parte con elementos diferentes, aunque con los mismos métodos, como, por ejemplo, para añadir formas simétricas y rectas, seleccionando las aristas que va a atravesar esta nueva arista y se utiliza la función *connect*, creando con ello como se muestra en la imagen # la línea que delimita el pantalón de la pierna. Sin embargo, para formas irregulares, se utiliza la herramienta *cut*, que permite crear a tu antojo vértices y aristas para dar al polígono que da lugar la forma que se desee. Con las formas que se desea terminadas, es cuestión de dar relieve al polígono o polígonos requeridos hacia fuera o hacia adentro, según la necesidad, con la herramienta *extrude*, que genera nuevos polígonos en todo el

¹⁷ Las mallas son objetos 3D que se conforman por vértices los cuales pueden unirse o dividirse para dar un aspecto suavizado o arrugado según lo requieras (Martinez, 2016).

perímetro del segmento seleccionado hundiendo o elevándolo. En cuanto a las partes complementarias, como huesos, se crean aparte, con la misma técnica y se internan en la pieza principal con la herramienta *attach*. Por último, habiendo producido varias capas de profundidad en cada parte del cuerpo, se selecciona los polígonos que se encuentren a la misma altura y se le proporciona un número de identificador para suavizado, creando así los *smoothing groups*, que proporcionan la suavidad de las curvas deseada entre cada polígono.

En cuanto a los edificios y decoraciones, se puede decir que se utiliza el mismo método de trabajo. La base sigue siendo un *box*, que se edita y deforma con las mismas herramientas y en el mismo orden para dar lugar a los tejados, puertas y ventanas, para adjuntar mediante *attach* los elementos formados aparte, como las barandillas, arcos, suelos, picaportes, placas de piedra o mástiles.

Se encontrará adjunto un documento como *Anexo V. Modelos 3D*, donde se puede ver la imagen de todos los elementos modelados durante el periodo de producción, obtenidos del renderizado en el *software* 3ds Max.



Figura 11: Modelos personajes *Part of Nick*. Fuente: Elaboración propia.

3.2.1.2. Texturizado

Una vez se obtiene el modelado de la malla, tanto de personajes como de los *assets*, se procede a añadir texturas a cada elemento. Se utiliza el método de selección de identificadores para cada polígono, aplicando en cada uno de ellos la textura que se le asigna al número de identificador. Para ello se seleccionan todos los polígonos a los que se quiera dar la misma textura y se le asigna un número de **identificador**, y después lo mismo con todos los conjuntos de polígonos. Tras dotar de identificador a todos los polígonos se abre el **editor de materiales** y se crea un material de tipo *multi sub objects*, que genera un material compuesto de hasta diez materiales numerados. Esta numeración define a que identificador se asocia ese sub material, por lo que en cada uno de ellos se tiene que aplicar la textura deseada para los polígonos con ese identificador. Dentro de cada sub material se presiona la casilla junto al apartado *diffuse* para abrir el tipo de color deseado, donde debe seleccionar *bitmap* para elegir en el explorador la imagen que has preparado con anterioridad fuera del programa. En el caso de que no se quiera utilizar una imagen para los polígonos, como es el caso de los cristales de ventanas o de las farolas, se puede asignar otro estilo al sub material, como es el *raytrace* y ajustar los parámetros de color, transparencia, reflejo y brillo. Para el videojuego de *Part of Nick* se busca un modelado animado, pero con texturas realistas, por lo que se utilizan imágenes de dominio público y se editan con Photoshop para darle el aspecto deseado y las características necesarias, como la baja resolución y el aspecto 1:1. De nuevo, el aspecto de las texturas se puede apreciar en el *Anexo V. Modelos 3D*.

3.2.1.3. Animación

Para crear las animaciones de los personajes no es necesario tener completamente cerrado el aspecto del personaje, pero si la forma definitiva de la malla, por lo que, aun teniendo las texturas sin definir, puede comenzar el proceso de animación, y así se hizo.

En primer lugar, se quiso utilizar el método de *morpher*, que permite animar directamente las mallas sin necesidad de generar controladores para manejar las diferentes partes del cuerpo, pero el resultado es erróneo por fallos inesperados que deforman a los personajes. A causa de este problema, se decide cambiar de método

y se crea dichos controladores llamados huesos y que conforman un esqueleto, y que determinará el movimiento de la malla. Gracias a estos huesos y con la técnica de *pose to pose*, que se basa en la animación de movimientos complejos mediante la selección de unas posiciones clave de la acción y guardando la pose del esqueleto en esas concretas situaciones, para poder colocar en orden dichas poses y a la distancia adecuada. Con este método, el *software* interpola las posiciones entre una pose y otra y genera el movimiento completo. Tratando de producir animaciones adecuadas a la estética de los personajes y movimientos naturales, se tiene en cuenta las principales bases de la animación 3d, como anticipación, puesta en escena, solidez, *easy in & out* o *timing*. Se puede ver el resultado de las animaciones realizadas durante la producción, obtenidas tras un renderizado en el *software* 3ds Max, en el adjunto como *Anexo VI. Renders*.

3.2.2. Diseño de sonido

En cuanto al diseño de sonido, se podría decir que es una de las primeras búsquedas y diseños que se pueden hacer, aunque en este caso no fue así. Tras estudiar el periodo de tiempo disponible, como se ha podido ver en el tercer y cuarto anexo, se determinó que tendría una prioridad baja y se comenzó con el diseño tras conseguir culminar alguna de las funciones más principales del juego.

No obstante, para conseguir el ambiente adecuado en el juego completo, uno de los ámbitos más importantes es el sonido, ya consigue envolver al jugador y transmitir las sensaciones que no se puede a través de la imagen, aparte de reforzar lo visual con sonidos como los pasos o los golpes durante la pelea. Para conseguir absorber al jugador en *Part of Nick*, el estilo no puede ser aterrador ni macabro, como suele ser en los juegos más realistas de *zombies*, pero tampoco amigable, como en los más animados. Por ello se busca un estilo distintivo para los efectos de personajes, con sonidos animados y desenfadados, pero una música de ambiente con algo de tensión e intriga. Y, aunque generalmente, en equipos grandes de producción se crean los sonidos de cero, grabando o mediante sintetizadores, con los recursos tan reducidos que se cuenta en esta ocasión, se ha optado por buscar el material en bibliotecas gratuitas como Freesound o creadores independientes, para terminar editando y adaptando cada sonido para la producción.

3.2.3. Programación

La programación del prototipo comienza con un proyecto en Unity como base a la que incrementar, ya que carece de ciertas funcionalidades, y para introducir en ella los nuevos contenidos que se crean durante la producción. Unity se trata de un motor que utiliza como lenguaje el código escrito mediante C#, que no es demasiado complejo de comprender, pero sin la experiencia suficiente puede ser muy costoso a causa de errores de escritura. Por ello, aun contando con esta base, se decide cambiar de motor y partir de cero en Unreal Engine 4.27.0, ya que se cuenta con un sistema nodal que facilita la programación al no tener que escribir el código a mano y es muy sencillo comprender el funcionamiento de los nodos. También ayuda el hecho de ser un motor referente en la actualidad y disponer de mayor cantidad de material para la investigación sobre cómo trabajar con él.

En primer lugar, se comienza la configuración implementando en un espacio completamente vacío los edificios y complementos generados durante la producción, y creando las colisiones adecuadas para cada superficie, ya que un elemento sin colisiones no dispone de solidez y tanto el suelo como las paredes podrían ser atravesados por el personaje. También al añadir el personaje principal y los *zombies* al motor, se les dota de un *blueprint*, que se encarga de dar todo tipo de propiedades configurables a los personajes. De este modo toda la programación es generada dentro del *blueprint* de estos, desde movimiento, hasta sistemas de vida o animaciones. Entrando en estas funciones, en primer lugar se da movilidad a todos ellos, como Nick que es movido por el jugador con teclado y ratón, y los enemigos por medio de una IA para perseguir constantemente a Nick. Después se crean los *blueprints* de la animación para cada personaje, donde se determinan los estados de animación según el movimiento del personaje o su situación. Por ejemplo, cuando Nick mueve se reproduce la animación de caminar, pero cuando está quieto, se reproduce la animación determinada para cuando está estático. Con las animaciones implementadas se generan los sistemas de ataque, daño y vida, que afectan tanto al personaje principal, como a los enemigos, y a su vez, también se configuran las animaciones para cuando reciben daño, atacan o mueren. Por último se crea el sistema por el que los enemigos aparecen en el mapa y la cinemática que se reproduce cuando la partida va a comenzar.

El resultado del implemento del prototipo ha resultado satisfactorio y con unas funcionalidades superiores a las que se requería en el planteamiento inicial. A pesar de no ser totalmente funcional y no disponer de menús interactivos, se puede apreciar la jugabilidad de manera mucho más completa. Se puede comprobar el resultado en el adjunto como *Anexo VII. Demo reel Part of Nick*.

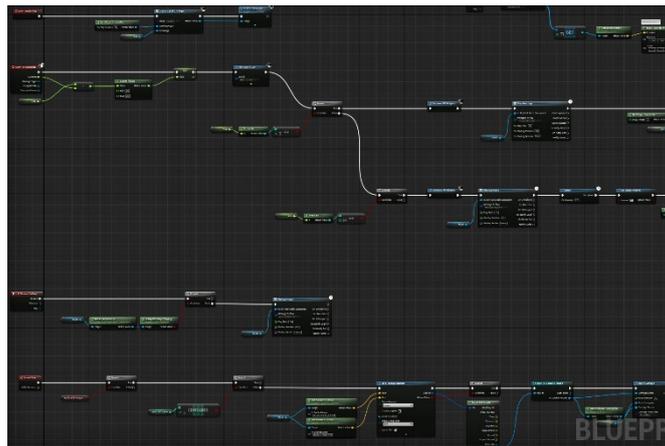


Figura 12: Captura *bluprint* del personaje principal. Fuente: Elaboración propia.

4. Conclusiones

Como reflexión final para este proceso, es preciso pararse y analizar cómo ha sido el resultado y si se ha logrado los objetivos planteados desde el principio. Para ello se recupera la meta principal, que estaba anclada en la producción de una demo reel del videojuego *Part of Nick*. Como requisitos para llegar a este producto, era necesario pasar por período de recopilación de información y desarrollar los componentes necesarios para el vídeo.

En primer lugar, se puede observar que se ha alcanzado con creces el objetivo principal, ya que no solo se ha obtenido dicha reel para poder mostrar el funcionamiento del juego, sino que también se cuenta con un prototipo del videojuego totalmente funcional y muy completo. En el vídeo de demostración se puede ver como se ejecuta cada personaje, tanto estéticamente mediante la afección de la luz en la malla y las texturas, como las características que lo definen, gracias a la programación de movimientos, vida y animaciones para ello.

Este desarrollo ha dado lugar gracias a la aplicación de todos los conocimientos obtenidos durante la investigación previa a la producción y en el proceso del grado de Comunicación Audiovisual. Por eso se puede decir que también los objetivos más específicos se han cumplido, pues se ha completado un desarrollo teórico que sirvió de guía durante toda esta producción, y se ha puesto en práctica los métodos de trabajo adquiridos en clase para completar los componentes necesarios de la gráfica 3D del videojuego, sonidos de ambiente y una programación completa del prototipo.

5. Bibliografía

- ALBORNOZ, M. & BERÓN, M. & MONTEJANO, G.A. (2017)** Interfaz gráfica de usuario: el usuario como protagonista del diseño en XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. 570 - 574 Disponible en: <<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62078>> [Consulta: 20 agosto de 2021]
- ALVAREZ, G (2016)** **Haciendo un videojuego.** El proceso creativo para realizar un juego. Disponible en: <<https://medium.com/@gerardoalvarezreynaga/haciendo-un-videojuego-7fd5ad9cdcca>> [Consulta: 19 de julio de 2021]
- CANTÚ, A (2018)** Qué es: Interfaz de Usuario (UI) Disponible en: <<https://blog.acantu.com/que-es-ui-intefaz/>> [Consulta: 20 de agosto de 2021]
- CARRASCO, A (2018)** ¿Qué es un motor de videojuegos? Disponible en: <<https://blogs.upm.es/observatoriorigate/2018/07/04/que-es-un-motor-de-videojuegos/>> [Consulta: 25 de julio de 2021]
- CERVERA, IRIS (2019)** AAA. Disponible en: <<https://www.geekno.com/glosario/aaa>> [Consulta: 20 de agosto de 2021]
- COSTA, H.** Las 7 fases más importantes en el desarrollo de juegos. Disponible en: <<https://docs.hektorprofe.net/escueladevideojuegos/articulos/fases-del-desarrollo-de-videojuegos/>> [Consulta: 7 de agosto de 2021]
- DEEMER, P. & BENEFIELD, G. & LARMAN, C. & VODDE, B. (2010).** The Scrum Primer Disponible en <<http://goodagile.com/scrumprimer/>> [Consulta: 25 de julio de 2021]
- FERNANDEZ, P.P (2019)** Motores gráficos y de juego: definición, tipos y modelos de negocio. Disponible en: <<https://www.hyperhype.es/motores-graficos-y-de-juego-definicion-tipos-y-modelos-de-negocio/>> [Consulta: 20 de agosto de 2021]

FUERTE, K. (2018) ¿Qué son los Serious Games? Disponible en: <<https://observatorio.tec.mx/edu-news/que-son-los-serious-games>> [Consulta: 15 de julio de 2021]

HERNANDEZ, R (2019) HUD. Disponible en: <<https://www.geekno.com/glosario/hud>> [Consulta: 20 de agosto de 2021]

LLANSÓ, D. (2014) Metodología ontológica para el desarrollo de videojuegos. Disponible en: <<https://eprints.ucm.es/id/eprint/25323/1/T35366.pdf>> [Consulta: 25 de julio de 2021]

MANRUBIA, A.M. (2014). El proceso productivo del videojuego: fases de producción. Historia Y Comunicación Social. (19) 791-805) Disponible en <<https://revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/view/45178>> [Consulta: 23 de julio de 2021]

MARTINEZ, J.F. (2019) ¿Qué es y Cómo Hacer una Malla en AutoCAD?. Disponible en: <<https://cad2x3.com/2016/09/14/que-es-y-como-hacer-una-malla-en-autocad/>> [Consulta: 20 de agosto de 2021]

MERCADO, P. (2019) Las Etapas para Desarrollar un Videojuego. Disponible en: <<https://www.industriaanimacion.com/2019/09/las-etapas-para-desarrollar-un-videojuego>> [Consulta: 19 de julio de 2021]

PALACIO, D. (2019). Documentos de diseño [material de aula]. Talle de Videojuegos. Universitat Politècnica de València, Gandía, Valencia.

___ (2019). gestión Ágil. Scrum [material de aula]. Talle de Videojuegos. Universitat Politècnica de València, Gandía, Valencia.

PARENTE, D. (2014) Roles en la creación de videojuegos (I): El diseño. Disponible en: <<https://www.devuego.es/blog/2014/12/18/roles-en-la-creacion-de-videojuegos-i-el-diseno/>> [Consulta: 15 de julio de 2021]

PEREIRA, F. & ALONZO, T. (2016). Hacia una conceptualización de los videojuegos como discursos multimodales electrónicos. Anagramas. Rumbos y sentidos de la comunicación (15) Disponible en <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6063523>> [Consulta: 15 de julio de 2021]

PÉREZ, J & GARDEY, A. (2008) Definición de software. Disponible en: <<https://definicion.de/software/>> [Consulta: 25 de julio de 2021]

_____ (2014) Definición de Bug. Disponible en: <<https://definicion.de/bug/>> [Consulta: 20 de agosto de 2021]

_____ (2021) Definición de videojuego. Disponible en: <<https://definicion.de/videojuego/>> [Consulta: 25 de julio de 2021]

PÉREZ, J & MERINO, M. (2008) Definición de hardware. Disponible en: <<https://definicion.de/hardware/>> [Consulta: 15 de julio de 2021]

PUCHADES, D (2019) Shooter. Disponible en: <<https://www.geekno.com/glosario/shooter>> [Consulta: 20 de agosto de 2021]

PUJOS CASTRO, W. P (2016). Inteligencia artificial del videojuego La Dama. Trabajo de Graduación previo la obtención del Título de Ingeniero en Computación Gráfica. Quito: UCE. Disponible en <<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6611>> [Consulta: 25 de julio de 2021]

RAMIREZ, A. (2020) Desarrollo de videojuegos, Roles y ciclo de desarrollo. Disponible en: <<https://dev.to/gara501/desarrollo-de-videojuegos-un-poco-mas-a-fondo-3mab>> [Consulta: 15 de julio de 2021]

SANCHEZ, A (2019) ¿Qué es un parche? De accesorio para tuertos a mejora de programas. Disponible en: < <https://pandorafms.com/blog/es/que-es-un-parche/>> [Consulta: 20 de agosto de 2021]

VIVES, J (2018) ¿Qué son los VFX? Disponible en:
<<https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20180910/451734866432/vfx-efectos-visuales-creacion-digital-videojuegos-peliculas.html>> [Consulta: 20 de agosto de 2021]

WOLF, M. & PERRON, B. (2005). Introducción a la teoría del videojuego. *Formats. Revista de comunicación audiovisual* (4) Disponible en
<<https://raco.cat/index.php/Formats/article/view/257329> > [Consulta: 15 de julio de 2021]

ZEGARRA, T (2020) Game Developers vs Game Publishers: What's the difference? Disponible en: < <https://www.hp.com/us-en/shop/tech-takes/game-developers-vs-game-publishers>> [Consulta: 20 de agosto de 2021]

¿Qué son los videojuegos indie? (2020) Tokio School. Disponible en: < <https://www.tokioschool.com/noticias/que-son-videojuegos-indie/>> [Consulta: 20 de agosto de 2021]

6. Anexos

Anexo I. *High Concept Document*.

Anexo II. *Pitch Document*.

Anexo III. *Product Backlog*.

Anexo IV. Cronograma.

Anexo V. Modelos 3D.

Anexo VI. Renders.

Anexo VII. Demo reel *Part of Nick*.