



FLUJO DE NAVEGACIÓN EN DISEÑO DE NIVELES

MODALIDAD CONVENCIONAL

CONVOCATORIA: 2023-2024

ALUMNO / A: Eduardo López Sanjuán

TUTOR / A: David Aragonés Mallén

GRADO: Diseño de Productos Interactivos y Videojuegos (DIPI)

RESUMEN

El diseño de niveles causa un gran impacto en la experiencia de los jugadores, y eso lo convierte en una parte muy importante en la creación de videojuegos. Por eso, el objetivo de este TFG es analizar cómo afecta a la guía de navegación del jugador, mientras se optimiza el espacio de cara a mantenerlo óptimo en estética, eficiencia, y utilidad. Se investigará cómo afecta el diseño de niveles al *gameplay*, la exploración, y la inmersión, aludiendo a la psicología, arquitectura, fotografía, y técnicas de diseño de videojuegos y de niveles. Para finalizar, todo esto se implementará en la creación de un nivel propio que será juzgado por *playtesters* externos.

ABSTRACT

Level design has a significant impact on the player's experience, and that makes it a particularly important part in the creation of video games. Therefore, the goal of this thesis is to analyze how it affects the player's navigation flow, while optimizing the space to keep it optimal in aesthetics, efficiency, and usability. We will investigate how level design affects gameplay, exploration, and immersion, alluding to psychology, architecture, photography and game and level design techniques. Finally, all this will be implemented in the creation of a level that will be judged by external playtesters.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por insistirme todos los días en perseguir mis sueños.

A mi padre, por hacerme la vida más fácil y demostrarme que puedo ser mejor.

A “los de atrás”, por ser los mejores amigos y, sobre todo, las mejores personas que he podido conocer nunca. Gracias por tanto.

A Mery Méndez, por apoyarme y estar siempre ahí incluso a más de 2000km.

A Lucía y María, por escucharme y levantarme cuando no había nadie más.

ÍNDICE

Resumen.....	1
Abstract.....	1
ÍNDICE	4
1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Motivación y contexto	7
1.2. Planteamiento del problema.....	8
1.3. Objetivos del trabajo	8
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Diseño de Niveles.	9
2.1.1. Blockouts.	9
2.1.2. Pick-Ups (Objetos y Coleccionables).	10
2.1.3. Personajes No Jugables (PNJs).	11
2.2. La arquitectura y el Diseño de Niveles.	11
2.2.1. Diseño del Espacio.....	14
2.2.1.1. Tipos de espacios generales.	14
2.2.1.2. Espacios Centrales.	15
2.2.1.3. Estructuras básicas.	15
2.3. La psicología y el Diseño de Niveles.....	17
2.3.1. Atención Cognitiva	18
2.3.1.1. Estudio de la Atención	18
2.3.1.2. Respuestas de Orientación	20
2.3.2. Inmersión	20
2.3.3. Flow	21

2.4.	Composición de imagen.....	22
2.4.1.	Prominencia Visual.....	22
2.4.2.	Balance.....	22
2.5.	Definiciones y conceptos.	24
3.	ASPECTOS METODOLÓGICOS	26
3.0.	Metodología	26
3.0.1.	Conceptualización.....	26
3.0.2.	Prototipado.....	26
3.0.3.	Playtesting.....	27
3.0.4.	Aplicación del <i>feedback</i>	27
3.1.	Tecnologías empleadas	28
3.1.1.	Trenchbroom.....	28
3.1.1.	Miro.....	28
3.1.1.	Adobe Illustrator.	28
4.	DESARROLLO DEL TRABAJO	29
4.0.	Conceptualización.....	29
4.0.1.	<i>Layout</i>	29
4.0.2.	Mapa de Nodos.	30
4.0.3.	<i>Flow Chart</i> y Armas.	31
4.0.4.	Referencias visuales.....	32
4.1.	Prototipado	32
4.1.1.	Gimnasio de Métricas.	33
4.1.2.	<i>Blockout</i> inicial del nivel.	35
4.2.	<i>Playtestings</i> y Revisiones	36

4.2.1.	Diseño de los <i>Playtestings</i>	36
4.2.2.	Primer <i>Playtest</i>	38
4.2.3.	Primera Corrección.....	39
4.2.4.	Segundo <i>Playtest</i>	45
4.2.5.	Segunda Corrección.....	46
4.2.6.	Tercer <i>Playtest</i>	50
4.3.	Diseño final del nivel.....	51
4.3.1.	Pozo.....	51
4.3.2.	Túneles inundados.	52
4.3.3.	Patio.	53
4.3.4.	Capilla.....	54
4.3.5.	Biblioteca.....	55
4.3.6.	Cárcel.	56
4.3.7.	Derrumbamiento.	57
4.3.8.	Sala del Trono	58
4.3.9.	Otras salas.....	59
5.	CONCLUSIONES	60
6.	REFERENCIAS.....	61
6.0.	Bibliografía.	61
6.1.	Webgrafía.....	62
6.2.	Índice de figuras y tablas.	62

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Motivación y contexto

El diseño de niveles en videojuegos es la disciplina centrada en la creación de escenarios, donde el jugador se mueve e interactúa con el mundo, pudiendo encontrar diferentes obstáculos y elementos que componen la estructura general de los mundos. El objetivo de un diseñador de niveles es proporcionar una inmersión tanto narrativa como espacial en el mundo que rodea a los jugadores, haciéndoles sentir, sobre todo, agentes activos en dicho espacio. Esto radica en las múltiples funciones que debe llevar a cabo el diseñador. Aunque varían dependiendo de las características del videojuego, como puede ser el género o el público, las más comunes son el flujo de navegación, la narrativa ambiental, el equilibrio desafío-recompensa, los objetivos del nivel, y la creación de espacios, sobre todo, útiles.

El motivo por el que esta disciplina resulta tan interesante es por su capacidad de aplicar la regla *show don't tell* tan desde la raíz, sobre todo en el aspecto de la guía del jugador por espacios 3D, donde se trata de llevar a los jugadores, de manera inconsciente, por caminos previamente planeados para optimizar al máximo la experiencia de exploración y descubrimiento, logrando mejorar exponencialmente el gameplay del juego y generar memorias positivas en el jugador las cuales le hagan sentir que lo que ocurre es puramente por su propia selección de acciones, más que por el código del juego o porque “estaba planeado que ocurriera”. Es por eso por lo que el mayor reto de este aspecto del diseño de niveles es guiar a los jugadores con el menor número de elementos posibles y de la manera más sutil y discreta posible, y sobre todo a partir de las propias elecciones del jugador, más que por obligación.

Dado que no se pueden englobar todos los tipos de videojuegos que existen debido a las grandes diferencias entre las técnicas utilizadas entre sí, el trabajo práctico estará hecho en Quake, un videojuego 3D de disparos en 1^a persona, dado que al tratarse de un título relativamente antiguo, no cuenta con

demasiadas ventajas a la hora de guiar al jugador por sus texturas y su falta de elementos a usar, obligando al diseñador a explotar las técnicas del marco teórico al máximo. Además, el aspecto de 1^a persona beneficia mucho en la exploración de espacios.

1.2. Planteamiento del problema

Se recopilan y analizan los patrones utilizados en el diseño de niveles 3D, además de su correcta aplicación en diferentes ámbitos dependiendo de las emociones buscadas en el jugador, extrayendo de estas técnicas las teorías psicológicas, arquitectónicas, artísticas y mecánicas utilizadas para llegar a las conclusiones pertinentes.

- Estética vs. Utilidad
- ¿Cómo se puede manipular la atención del usuario?
- ¿Cómo se puede guiar a un jugador por un nivel?
- Mejores técnicas del flujo de navegación.
- Métodos de enseñanza de mecánicas.

1.3. Objetivos del trabajo

El objetivo final de esta tesis es aplicar las técnicas pertinentes a un nivel de un videojuego de la elección del autor, consiguiendo transmitir a los *testers* del nivel ciertas emociones. Esto se conseguirá cumpliendo otros objetivos previos que construirán las bases de los conocimientos necesarios para conocer en profundidad la teoría que rodea al diseño de niveles.

- Estado actual de la teoría de los niveles y sus técnicas de diseño.
- Psicología del Juego aplicada al diseño de niveles.
- Técnicas arquitectónicas y artísticas utilizadas para el flujo de navegación.
- Inmersión y exploración del espacio, y su efecto en el jugador.
- Capacidad de controlar las decisiones del jugador.
- Creación de un nivel 3D y *feedback* de *playtesters*.

2. MARCO TEÓRICO.

Para la realización de este estudio se ha obtenido información de numerosas fuentes, todas ellas mencionadas en la bibliografía, tanto libros impresos – escasos, por lo específico del tema – como artículos y videos on-line – más numerosos, al tener acceso a *vlogs* y webs de desarrolladores profesionales. Todos esos conocimientos, relacionados con el diseño y la psicología, han servido como base teórica sobre la que se sustenta todo el proyecto.

2.1. Diseño de Niveles.

El diseño de niveles no solo consiste en el diseño del espacio. Por una parte, puede resultar obvio, pero el diseñador debe tener en cuenta muchos otros aspectos a la hora de crear un nivel, de cara a crear una experiencia fluida y disfrutable. Estos aspectos pueden ser tan generales como seguir la narrativa de la historia, o tan específicos como indicar los objetivos o mantener la escala del mundo:

2.1.1. Blockouts.

Schell (2008) explica en el libro “*The Art of Game Design*” cómo el ser humano tiene un sentido del tamaño que viene dado por muchísimos elementos reales como pueden ser las texturas, la visión, la iluminación y más, y como esto provoca que, al llegar a un espacio virtual, ese sentido queda confundido, pues la mayoría de los referentes desaparecen. Los pocos referentes que se tienen son la altura de la cámara (en el caso de los juegos en primera persona), los humanos y las puertas, y el escalado de las texturas, y estos aspectos son revisados en los *blockouts*. Estos, también conocidos como “*blockmeshes*” o “*grayboxes*”, son versiones preliminares muy simples sin detalles de un nivel, generalmente 3D, donde se hacen múltiples pruebas. El objetivo de esto es poder probar *layouts* de niveles nuevos para revisar sus métricas, balance, y flow, sin perder demasiado tiempo en los detalles, pudiendo cambiar rápidamente el escenario sin perder demasiado tiempo para poder probar las ideas y soluciones nuevas.

Esto está pensado de cara a la creación de nuevos niveles, pero también pueden crearse *blockouts* para medir las capacidades de los jugadores específicamente, como por ejemplo ocurre en el caso de *Quake* (id Software, 1996), donde los creadores de mapas y mods crean zonas de pruebas externas donde prueban los límites del personaje, como su distancia máxima de salto, la capacidad de buceo, el ancho del personaje, la cantidad de golpes que resiste de cada tipo de enemigo, el daño por caída, etc.

2.1.2. Pick-Ups (Objetos y Coleccionables).

Las recompensas en videojuegos sirven varias funciones para animar al usuario a seguir jugando. Pueden ser tan simples como un logro, o tan subjetivas como mejorar la habilidad jugando, pero en diseño de niveles sirven también para sembrar curiosidad en el jugador, o para incentivar ciertos comportamientos a lo largo del juego, como puede ser la exploración.

Aunque las recompensas inicialmente se pueden dividir entre aquellas relevantes para el desarrollo del juego y las que son secundarias (como los colecciónables y los *power-ups*), en *Rules of Play: Game Design Fundamentals*, Salen y Zimmerman (2003) describen 4 tipos de recompensas según lo que le aporten al jugador:

- **Recompensas de Gloria:** ofrecen un sentimiento de éxito al superar algún tipo de desafío, como un puzzle, pudiendo ser recompensas que no estén conectadas con las mecánicas del juego.
- **Recompensas de Apoyo:** suelen ser objetos del juego que ayudan al jugador a mantener a su personaje como puede ser comida, vidas extra, munición, etc.
- **Recompensas de Acceso:** recursos que permiten a los jugadores a entrar en anteriormente áreas inaccesibles, como puede ser una llave o un botón. Suelen ser recursos de uso limitado o único, y a veces la recompensa, más que ser mayor terreno para explorar, es una recompensa narrativa o secundaria, como un diario, notas de otros personajes del juego, o arte conceptual.

- **Recompensas Funcionales:** nuevas habilidades que amplíen el *moveset* del jugador y le permita acceder a nuevos lugares como, por ejemplo, agacharse para poder entrar en rejillas de ventilación en un juego de sigilo.

2.1.3. Personajes No Jugables (PNJs).

Los PNJs o Personajes No Jugables (*Non-Playable Characters* o NPCs en inglés) son todos aquellos individuos que no son controlados por el jugador, ósea, que vienen programados previamente con unos comportamientos predefinidos, pudiendo ser enemigos, aliados, o neutrales. Estos pueden ser utilizados para muchos fines, aportándole al jugador consejos, objetivos, desafíos, batallas, emociones, narrativa extra, etc.

2.2. La arquitectura y el Diseño de Niveles.

Según afirma Schell (2008), el propósito principal de la arquitectura como disciplina es controlar la experiencia de una persona. Dicho así puede sonar algo confuso, pero la justificación que encuentra Schell para esto es que en la naturaleza no se pueden encontrar todas las sensaciones que se buscan en un videojuego. Se construyen paredes para sentir seguridad, iglesias para sentirnos cerca de lo divino, arcadas para sentir diversión y entretenimiento, cines para sentir historias, y hogares para sentirnos en casa. Y más allá de lo bonitos que puedan ser estos edificios por fuera, se dicen que están “bien diseñados” cuando cumplen bien su función: transmitir su sensación asociada.

Si bien en juegos de terror puede ser algo diferente la manera de guiar a un jugador, en la mayoría de los títulos se puede controlar la ubicación del jugador haciéndolo sentir cómodo o incómodo, como con la claustrofobia o el peligro (siempre dependiendo de la naturaleza del videojuego).

Es por ello por lo que se comparten ideas entre la arquitectura y el diseñador de niveles: ambos construyen espacios con la intención de ofrecer una experiencia a aquellos que accedan a sus creaciones, y aunque es imposible crear directamente la experiencia, es posible guiar a los usuarios indirectamente a aquello que se quiere transmitir. Pero esto es imposible si no se mantiene una “*credibilidad arquitectónica*” relacionada con el contexto del juego, la cual tenga como objetivo, tal y como he mencionado, expresar unos sentimientos, llevando la idea más allá del diseño arquitectónico como tal. Esto se puede lograr usando elementos comunes en construcciones reales para la creación de edificios como pueden ser columnas, arcos, bóvedas, etc.

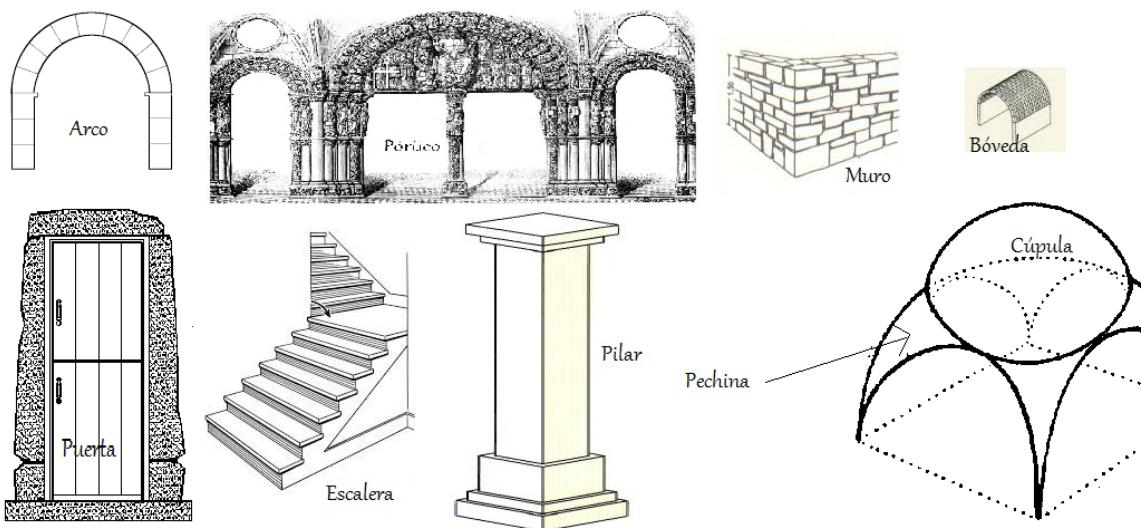


Figura 1: Estructuras básicas arquitectónicas. Elementos arquitectónicos, 2015, EspanolConArte.com

Tocando de cerca la inmersión del jugador, este concepto presentado por Christopher Totten (2019) comprende que si, por ejemplo, un jugador entra en una gran estructura de techo alto, sin arcos o columnas que lo soporten, el jugador se percatará y, por tanto, se rompe el *player engagement* (compromiso del jugador).

Además, esto no ocurre en la aplicación de elementos arquitectónicos básicos, sino que también se debe seguir un estilo arquitectónico, o un derivado ficticio de los conocidos, como el estilo gótico, romántico, griego, etc. A pesar de que esta parte no es tan importante en la búsqueda de la interactividad del

jugador con el espacio, es igualmente relevante mantener una coherencia en el diseño, para alcanzar una experiencia de usuario fuerte y emotiva.

Para identificar los elementos principales de la arquitectura en videojuegos, se hace referencia a las bases de la arquitectura que define Marco Vitrubio en su tratado “*De Arquitectura*”, dedicado al emperador César Augusto, donde propone que cualquier edificación debía buscar una combinación de *firmitas* (firmeza), *utilitas* (utilidad) y *venustas* (belleza) para ser considerado un buen diseño arquitectónico.

- *Firmitas* implica resistencia y durabilidad, y en el caso del diseño de niveles, esto se busca en la funcionalidad de un nivel, o, dicho de otro modo, la estabilidad de la base de dicho espacio. Lo más importante de todo es que un nivel funcione, más allá de todo lo demás. Por ende, debe conjuntar correctamente con el contexto del juego, las mecánicas que presenta, los objetivos que pide al jugador, y, por supuesto, la posibilidad de poder cumplirlos.
- *Utilitas* implica el servicio de un propósito, ósea que, en videojuegos, se refiere a la usabilidad de un escenario. Los niveles deben tener algún tipo de utilidad para el jugador, y esto generalmente se refiere a la enseñanza y la exploración, pero, sobre todo, sirve para hablarle indirectamente al jugador, contándole algo: una historia, un puzzle, un secreto, un logro...
- *Venustas*, el último concepto, implica el atractivo, y, por tanto, la búsqueda de convertir una construcción en una pieza de arte transmisora de los sentimientos del artista, también conocido como arquitecto, lo que nos lleva a la última traducción en diseño de niveles, el disfrute. Un nivel debe sentirse correctamente. Como ya había mencionado Schell anteriormente, las construcciones están pensadas para transmitir una experiencia, y con los niveles ocurre lo mismo. Y no necesariamente tiene que ser “diversión” o “felicidad”, dado que existen juegos que

buscan también transmitir una experiencia triste y trágica, que vaya en contra de lo que buscamos inicialmente con los videojuegos.

2.2.1. Diseño del Espacio

Cuando un jugador entra en un nivel, siempre se hacen, al menos inconscientemente, tres preguntas en el mismo orden:

- “¿Dónde estoy?”
- “¿Adónde voy?”
- “¿Cómo voy?”

Es trabajo del diseñador de niveles hacer que esas preguntas sean contestadas de la manera más sencilla posible con el entorno. Un famoso ejemplo para esta cuestión reside en los parques de atracciones Disneyland. Estos parques están divididos por zonas que representan las diferentes pasiones de Walt Disney, el creador, haciendo del lugar un sitio gigantesco en el que es fácil perderse. Pero esto lo tuvieron en cuenta y se decidió construir un castillo en el centro del parque que sería visto desde cualquier sección del lugar, sirviendo de brújula estructural para ubicarse mientras se exploraba.

2.2.1.1. Tipos de espacios generales.

Existen varios tipos de espacios dependiendo del género de videojuego y de la intención del gameplay, pero todos los videojuegos tienen algunos en común que comparten características, como serían:

- Los Espacios Estrechos o Estrictos, donde los jugadores sienten una libertad de movimiento más limitada, aprovechando la generación de sensaciones tensas y adrenalina para aumentar el dramatismo del momento. Esto suele utilizarse para crear cuellos de botella en *shooters*, mayor presión en pasillos en el género de terror, escondites en juegos de sigilo, etc.
- Los Espacios Personales, donde los jugadores pueden usar libremente sus capacidades de movimiento en un espacio donde pueden sentirse cómodos. Generalmente, estos espacios son lo suficientemente grandes como para que los jugadores puedan moverse libremente sin sentirse agobiados, y son lo suficientemente pequeños como para que sean

fáciles de memorizar para el jugador, resultando en una familiaridad a la hora de moverse que acomoda al jugador. En los videojuegos de combate resultan cómodos por darle al jugador una sensación de control al conocer el espacio, cuando se trata de *PvPs*, los jugadores juegan en terrenos con igualdad de condiciones; en juegos de plataformas, se permite al jugador utilizar todas sus habilidades sin ponerse en peligro...

- Los Espacios Prospectivos buscan intimidar a los jugadores, dándoles la sensación de que están siendo amenazados por cualquier peligro (acercándose a la definición de los espacios estrictos). Son espacios generalmente abiertos (incluyendo interiores como habitaciones), donde el jugador se siente tremadamente vulnerable, dándole el control al enemigo, al contrario de los personales.

2.2.1.2. Espacios Centrales.

Los Espacios Centrales son un tipo de estructuras basadas en los Espacios Personales, generalmente usadas para organizar niveles. En estos niveles, el jugador puede moverse libremente por un Espacio Personal parecido a un *lobby* donde puede acceder al resto de niveles de un videojuego o a una sección de estos. La mayoría de estos espacios no contienen amenazas y permiten a los jugadores acceder a cualquier lado con sus habilidades, pero esto puede variar, pues una manera de guiar al jugador en estos niveles tan abiertos es con las propias habilidades (si se desbloquean nuevas habilidades a lo largo de un juego), o también, por ejemplo, con monedas o colecionables parecidos.

2.2.1.3. Estructuras básicas.

Lynch (1960) explica en su libro “*The Image of the City*” cómo hacen las personas para crear mapas mentales de las ciudades, clasificando los elementos que ayudan a hacer más fácilmente “legibles” los espacios grandes:

- **Caminos:** sirven para guiar a los jugadores entre espacios importantes. Estos no suelen destacar estéticamente, en ocasiones contienen sus propios obstáculos, y normalmente resultan bastante

lineales, aunque no siempre son absolutamente visibles, dicho esto, el diseñador no tiene por qué hacer del camino visible, la trayectoria más eficiente entre diferentes puntos, causando que los jugadores se salgan de los caminos preestablecidos para tomar rutas más directas, y haciendo que el trabajo del diseñador de niveles sea hacer más fácilmente reconocibles estas rutas alternativas mediante pequeñas variaciones en el paisaje (árboles diferentes en un bosque, un establecimiento llamativo en una ciudad, unas piedras grandes en un prado...).

- **Monumentos**: son elementos reconocibles en el paisaje, que funcionan como lo harían los faros para las embarcaciones: como puntos de referencia para guiarse. La manera que tienen estas estructuras de guiar es como objeto de orientación, aunque también se usan mucho para atraer a los jugadores, convirtiéndose en objetivos regularmente. Aunque es un elemento que se menciona en el libro de Lynch sobre planificación de ciudades, lo cierto es que puede entrar en este apartado cualquier elemento del escenario que contraste con todo lo demás, llamando mucho más la atención.
- **Nodos**: se parecen a los Espacios Centrales en el sentido de que sirven como puntos de conexión con otras zonas de los niveles, aunque no suele hacer una separación notoria de las secciones de un nivel. Pueden encontrarse usualmente monumentos en estos puntos, siendo lugares que generalmente obligan a los jugadores a tomar una decisión respecto a hacia dónde quieren dirigirse.
- **Bordes**: son límites que se marcan en los niveles para mostrar un cambio de escenario o zona. Estos no tienen una descripción específica, pero suelen venir marcados por la aparición repentina de muchos elementos llamativos respecto al resto del escenario, como muchos árboles marcando la transición de un prado a un bosque, formaciones rocosas más grandes y numerosas llegando a una montaña, vehículos y armamento usado y deteriorado llegando a una

zona de guerra... Las transiciones entre zonas pueden ser más o menos graduales dependiendo de las necesidades, en caso de querer hacer el cambio más natural y progresivo, o si se quiere definir claramente el borde.

- **Distritos:** son las diferentes zonas por las que se puede dividir un lugar, estando marcados por tener ciertos cambios respecto al resto de los ambientes que los caracterizan. Estos cambios pueden ser diferentes enemigos (cambios de soldados a monstruos entre zonas urbanas y naturales), eventos, arte, tipos de NPCs, etc...

2.3. La psicología y el Diseño de Niveles.

“Libre de contradicciones interiores”

Esta frase de Christopher Alexander (1979, p.334), de entre otras 7, es una de las cualidades más fundamentales que debe preservar un espacio. Esto es que, si un espacio está pensado para transmitir tranquilidad, y en cambio, se siente amenazador, está mal diseñado; o si algo se supone que debe dar terror y en cambio, transmite felicidad o gracia, pues al igual que el ejemplo anterior, es un mal diseño del espacio. Resulta obvio, pero no todos los diseñadores de niveles llegan a preguntarse qué pretenden transmitir con el nivel, dependiendo del propósito del videojuego.

Las sensaciones son una parte muy importante en el diseño de un videojuego en general, pues, al igual que en otras creaciones audiovisuales como el cinematográfico, intentar guiar el estado anímico es realmente importante para que el público vaya de la mano con la película. De la misma manera, en videojuegos se debe tratar de evitar a toda costa la desconexión sentimental con el título que, volviendo a lo anterior, suele venir a raíz de una contradicción interior.

La psicología está muy presente en los videojuegos, utilizándose muchas veces para predecir los comportamientos y las tendencias más típicas del público objetivo, teniendo en cuenta también factores como los tipos de jugadores de

juegan o lo que buscan al jugar. En el caso de los videojuegos de aventura como pueden ser los más famosos actualmente, los mundos abiertos, se hace muchísimo uso de las teorías más actuales de atención cognitiva y composición de imagen.

2.3.1. Atención Cognitiva

El famoso psicólogo suizo Jean Piaget (1982) formula un modelo sobre el aprendizaje mediante la experiencia y la acción, en el cuál explicaba como los niños aprenden más con la interacción activa con el mundo que les rodea, experimentando y probando sus posibilidades y sus capacidades para hacer lo que quieran. Este aprendizaje se aplicaba durante 4 fases distribuidas a lo largo de la niñez y la adolescencia:

- Primero, durante el periodo sensoriomotor, el sujeto interactúa con el mundo mediante sus propios reflejos naturales, aprendiendo mediante ensayo y error, todo esto con una intención exploradora.
- Durante el periodo preoperatorio, se crea juego simbólico, imitándose las acciones de los mayores (o también visto como los más veteranos), creando así imágenes más claras de cómo es la realidad.
- A continuación, el periodo de las operaciones concretas, donde se puede aplicar la lógica descubierta para sacar conclusiones sobre sucesos, ganando un conocimiento más complejo.
- Por último, el periodo de las operaciones formales, donde el sujeto desarrolla el razonamiento hipotético deductivo, esta es la capacidad de analizar situaciones y valorar las diferentes posibilidades al respecto, incluso sin tener experiencia previa sobre lo que ocurra.

2.3.1.1. Estudio de la Atención

En el estudio de la atención podemos destacar 3 tipos generales que son los que más se dan en videojuegos:

- **Atención Dividida:** se da al tener que responder a varios estímulos a la vez, sea por multitud de objetivos a cubrir en el mismo momento, o por multitud de necesidades a cubrir de un mismo objetivo.
- **Atención Sostenida:** se traduce como la concentración, aplicada durante un estado de alerta o para mantener la atención durante un periodo de tiempo prolongado hacia una o varias fuentes de información.
- **Atención Selectiva:** se refiere a la capacidad del organismo de centrarse en los estímulos que considera importantes, en presencia de otros irrelevantes.

Durante el análisis de la atención sostenida, se relaciona su eficacia con el tiempo de ejecución mantenida y la consistencia de esta, pudiéndose ver perjudicada por, según Parasuraman (1982), las demandas de procesamiento de las tareas exigidas, pudiendo ser que, si superan las capacidades del sujeto, este tenga un decremento de vigilancia en el que su velocidad de respuesta y su efectividad se vean afectadas, empeorando según pasa el tiempo. Estas demandas pueden variar en intensidad, y no tienen por qué ser todas igual de altas, pudiendo ser la amplitud (o la cantidad de estímulos), la intensidad (cantidad de atención dedicada a un estímulo), el oscilamiento (desplazamiento de la atención), y el grado de control.

Por otro lado, la atención selectiva cuenta con una selección de estímulos y respuestas, por las cuales se evitan sobrecargas de información en el cerebro mediante, por un lado, el filtrado de estímulos relevantes, y, por otro lado, la selección de una respuesta óptima dentro de las posibilidades contextuales. Mediante esta selección se produce un control atencional dirigido por estímulos (*bottom-up* [de abajo hacia arriba]), o por metas (*top-down* [de arriba hacia abajo]):

- Durante el procesamiento bottom-up, el sujeto es controlado por los propios estímulos, dirigiendo su atención estos mismos y

logrando un control atencional involuntario, guiado por diferentes características del estímulo como el tamaño, la posición, el color (por contraste), la intensidad, el movimiento, la forma (o complejidad), la significación, o la novedad.

- En cambio, durante el procesamiento top-down, el usuario tiene algún tipo de objetivo que guía su atención, procesando la información referida a dicha meta y controlando por completo su control atencional. Asimismo, el cerebro ignora cualquier estímulo que no se alinee con sus intereses, incluso si destacaran dentro del procesamiento *bottom-up*.

2.3.1.2. Respuestas de Orientación

Dentro de las teorías de atención cognitiva, existe un concepto llamado Respuesta de Orientación, la cual se puede considerar la principal y más básica respuesta que ejecuta el sistema nervioso central humano al enfrentarse a un cambio significativo en el ambiente (Sokolov, 1960-1963). Esta respuesta del sistema nervioso prepara al cerebro para unos estímulos que bien podrían contribuir al desarrollo cognitivo y al aprendizaje, y aparece cuando estos reúnen unas características que les resultan poco familiares al usuario. Del mismo modo, la RO desaparece para ciertos estímulos cuando estos pasan a ser habituales o irrelevantes, creándose una huella mnémica.

Dependiendo del contexto, la RO puede reaparecer con estímulos a los que el usuario ya se ha habituado si estos cambian fuera de justificación.

2.3.2. Inmersión

La inmersión, según Turkle (1997), es un proceso psicológico que se produce cuando un sujeto deja de percibir de forma clara su medio natural, al concentrar toda su atención en un estímulo, logrando, según Witmer y Singer (1998), una sensación de alejamiento perceptivo del entorno real, y acercamiento a un entorno no real.

McMahan (2003) explica que existen tres condiciones mínimas para lograr la inmersión en un entorno virtual:

1. Las expectativas del jugador sobre el juego o el entorno deben coincidir o ser muy cercanas al presentado en el espacio virtual.
2. Las acciones del usuario deben tener un impacto “no trivial” en el entorno.
3. Las convenciones del mundo presentado deben ser sólidas, aunque no coincidan con las convenciones de su propio estilo.

Más allá de estas condiciones, se precisa un elemento más que resulta inexistente en el resto de los medios audiovisuales: la interactividad del videojuego, o la capacidad de este de exigir al jugador una mayor participación en el mundo virtual, afectando a sus eventos.

2.3.3. Flow

Mihaly Csikszentmihalyi, un investigador conocido en el ámbito de la felicidad describe el “*flow*” como un “estado en el que los individuos están tan implicados en una actividad que nada más parece importarles”. Para lograr este estado, debe realizarse una actividad que resulte suficientemente desafiante (ni demasiado difícil para que resulte frustrante, ni demasiado fácil para que resulte aburrido), con objetivos claros, una retroalimentación constante de acciones que realizar, libertad para realizar el objetivo, una sensación de control y cierto nivel de concentración en la tarea realizada, alcanzando mínimo la segunda fase de inmersión. Solo así se logra una experiencia por la cual se llega a distorsionar el sentido del tiempo, y se pierde cierto nivel de autoconsciencia, alcanzando un placer espontáneo que se logra al mantener el uso al máximo de las habilidades de uno.

A partir del término “*flow*” surge de la mano de Sweetser y Wyeth (2005) el modelo “*gameflow*”, por el cual se aplica el primer término en el campo del entretenimiento, desarrollando 8 elementos clave: reto, habilidades, control, objetivos claros, respuesta, inmersión, interacción social y concentración, siendo este último especialmente importante a la hora de hacer de un videojuego, algo divertido.

2.4. Composición de imagen.

Mediante la composición de imagen o la composición artística se planifica la disposición de los elementos en una imagen, tratando de lograr una comunicación visual eficiente, por la cual se facilite lo máximo posible la transmisión de información.

Las técnicas de este ámbito se aplican en el diseño de niveles en ciertos lugares o cinemáticas donde se quieren marcar unos objetivos al jugador, o se quiere transmitir algo específico con ciertas escenas.

2.4.1. Prominencia Visual.

La prominencia visual es una teoría dominante en las teorías de la atención cognitiva en composición de imagen, donde el ser humano tiende a centrar su atención generalmente en los elementos que resaltan respecto al resto de una imagen, como podría ser un objeto de color llamativo en un fondo de grises.

Gracias a esta técnica, se pueden enfatizar los detalles en imágenes con mucha carga visual, aunque suele tratarse de perseguir la simplicidad para facilitar la comprensión.

También suele utilizarse la profundidad de campo para definir mediante la nitidez y el enfoque qué es importante y qué no lo es, de manera que el espectador siente más natural dirigir la mirada a aquellas zonas que se ven claramente, ante aquellas que se ven borrosas.

2.4.2. Balance.

El balance visual se refiere a la distribución equilibrada de elementos visuales en la pantalla para crear armonía y evitar que la atención del usuario se desvíe demasiado hacia un área específica. Según Arnheim (1956), es un estado de distribución en el que todas las fuerzas se compensan entre sí, mencionando además que, cuando una escena no dispone de un equilibrio, se dan sensaciones erróneas y contradictorias, haciendo necesaria la búsqueda de un balance constante mediante técnicas como pueden ser:

- **Regla de los Tercios:** divide las imágenes en tercios equivalentes al largo de estas, definiendo los elementos más importantes en las intersecciones de las líneas o a lo largo de estas.

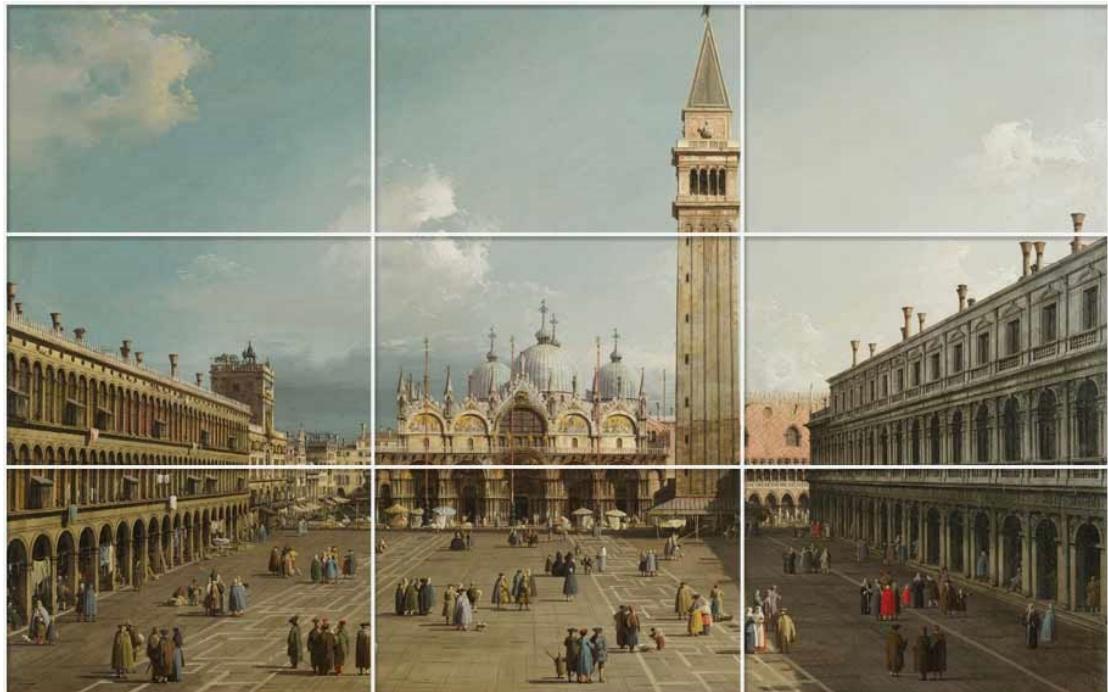


Figura 2: Ejemplo de la regla de los tercios. La Regla de los Tercios, 2015, PinturaYArtistas.com

En el caso de la figura 2, se puede observar que los elementos más llamativos son la torre y el edificio central, los cuales se sitúan en la línea central vertical derecha y en la central horizontal inferior respectivamente, mientras que la mayoría del fondo está por encima del tercio horizontal central. También se puede observar cómo se produce un efecto de profundidad dirigiendo los edificios laterales a lo largo de la línea inferior, llegando hasta el edificio central.

- **Ritmo Visual:** llama la atención al espectador mediante la repetición.
- **Líneas de Dirección:** repetición de elementos visuales en pantalla, en mayor o menor cantidad, creando una sensación de movimiento y dinamismo que apela a la atención del jugador.

2.5. Definiciones y conceptos.

- Huella mnémica: un recuerdo susceptible de ser actualizado, dentro del contexto correcto, siendo este una situación donde el cambio este justificado y pueda asociarse.
- Diseño de Niveles: disciplina propia del desarrollo de videojuegos por la cual se crean escenarios, lugares o misiones en un juego, generalmente usando un editor centrado en este ámbito.
- Player Engagement: nivel de interacción, entretenimiento e inmersión que es capaz de experimentar un usuario mientras juega, medido por sus emociones y el grado de estas.
- PvP: “Player vs. Player”, traducido del inglés, “Jugador contra Jugador”, refiriéndose a una modalidad dentro de los géneros de videojuegos en los que se enfrentan dos o más jugadores entre sí.
- Moveset: conjunto de habilidades y movimientos disponibles en el arsenal del jugador. Esto puede ir desde habilidades básicas como mover la cámara y saltar, hasta movimientos complicados como combinaciones de botones y combos.
- Power-Ups: elemento o ítem de un videojuego que otorga al jugador habilidades, mejoras temporales o aumentos de recursos, como pueden ser supervelocidad, recuperación de vida o munición, invulnerabilidad, etc.
- Plataformeo: concepto proveniente del género de videojuegos “Plataformas”, donde se centra la habilidad del jugador en su capacidad de saltar entre plataformas y superar obstáculos que suelen consistir en retos de movilidad.
- Flow Chart: diagrama del flujo de un nivel, una partida, o un videojuego completo, siguiendo un orden de fases o procesos hasta un final predeterminado. Puede medirse la dificultad, el estado del jugador, el progreso de algún aspecto del juego, etc.
- Backtracking: mecánica de videojuegos donde el jugador debe regresar a áreas previamente visitadas para completar nuevos objetivos, obtener

nuevos objetos o acceder a zonas anteriormente inaccesibles, con el objetivo de otorgarle al espacio mayor profundidad y complejidad.

- Intended gameplay: manera en que los desarrolladores de un videojuego han diseñado y previsto que los jugadores experimenten y jueguen un título, incluyendo el uso de las mecánicas y estrategias, la exploración de espacios, los caminos a seguir, y la manera de disfrutar del contenido.
- Rocketjump: mecánica de videojuegos, generalmente de shooters en primera persona, donde un jugador aprovecha el retroceso de un arma explosiva (ej.: lanzacohetes) al disparar contra una superficie y saltando a la vez, para impulsarse a mayores alturas o cubrir distancias largas, normalmente imposibles con un salto común.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.0. Metodología

A lo largo del marco teórico se mencionan a varios autores de diferentes campos más allá del diseño de videojuegos, incluyendo planificadores urbanos, arquitectos, y psicólogos, que han usado diferentes métodos de evaluación e investigación para sus propios experimentos.

En el caso de esta investigación, centrada en la guía de un jugador a lo largo de un espacio 3D digital, se opta por el diseño iterativo del nivel. Se desarrolla un nivel para el videojuego *Quake* (idSoftware, 1996), se prueba con algunos *playtesters* con conocimiento variable sobre videojuegos, y se realizan ajustes en el nivel según el *feedback* recibido. Este proceso de diseño, prueba y corrección se repite múltiples veces hasta conseguir el efecto deseado en la experiencia de los jugadores. Además, se aplica la teoría necesaria desarrollada en el marco teórico, de cara a crear los diferentes espacios del nivel.

3.0.1. Conceptualización.

Antes de empezar a desarrollar el nivel, se realiza previamente una fase de conceptualización donde se documentan aspectos base del nivel. Esta es una práctica común en el desarrollo de videojuegos, aunque debido a limitaciones de tiempo en el desarrollo del trabajo, se agiliza visualizando los primeros *layouts* del nivel hasta el plano final. Luego, se procede a crear el mapa de nodos que define el camino que se pretende que sigan los jugadores, acompañado de un *flow chart* que explica las curvas de dificultad del nivel. Finalmente, se completan con varios datos extra sobre la ambientación del nivel (iluminación, paleta de colores y referencias visuales), *storytelling*, enemigos, *items* y objetivos.

3.0.2. Prototipado.

Tras la conceptualización, se procede a crear un "Gimnasio" para llevar a cabo las métricas necesarias de nuestro nivel. Esta zona de pruebas se actualizará según el *feedback* que se reciba en las próximas iteraciones del nivel final. Después de la primera versión del "Gimnasio de métricas", se creará un

blockout para el nivel original, el cual debe estar lo suficientemente desarrollado como para realizar los *playtests*, incluyendo los objetivos planteados. No es necesario completar los nodos al 100%, pero los jugadores deben atravesar todos ellos para verificar si la duración y el flujo del nivel son los que se tenían en cuenta en la documentación inicial.

3.0.3. Playtesting.

El objetivo de los *playtestings* es observar la experiencia de los usuarios al jugar el nivel. De esta manera se encuentran errores y problemas que el autor no hubiera encontrado o tenido en cuenta, consiguiendo que este mismo pueda corresponderlos y solucionarlos.

Al terminar el prototipado inicial, se obtiene una versión preliminar del nivel. Esta será testeada por unos pocos jugadores de variada experiencia en videojuegos para obtener diferentes puntos de vista sobre el nivel y así permitir una corrección que lo vuelva accesible al mayor público posible.

Esta fase debe repetirse todas las veces que el autor crea necesarias, al menos, hasta que la experiencia de los *testers* sea la intencionada.

3.0.4. Aplicación del *feedback*.

Tras las pruebas del nivel, se recibe *feedback* individual de cada uno de los *testers*. El diseñador debe aplicar lo aprendido de los *playtests* en el nivel, con el fin de mejorarlo y volverlo a probar en el siguiente test. No obstante, se reserva el derecho a decidir qué reseñas son más útiles y cuáles no. Aunque pueda parecer contradictorio para el resultado esperado de la práctica, los *testers* no tendrán ninguna información sobre el juego, ni sobre el nivel, mucho menos sobre la intención del diseñador respecto al *gameplay* esperado. Por lo tanto, es posible que exista *feedback* completamente válido, pero con otro enfoque para el nivel, fuera de lo que pretende conseguir el diseñador. Aun así, el diseñador deberá justificar por qué cree que dicho *feedback* no es útil.

Al igual que el *playtesting*, esta fase debe repetirse todas las veces que se crea necesario.

3.1. Tecnologías empleadas

3.1.1. Trenchbroom.

Para la creación del nivel se utiliza el software *Trenchbroom*, un editor de niveles para juegos basados en el motor *Quake*. Este software emplea el método de construcción por modelado de polígonos simples, lo que proporciona al diseñador un mayor control sobre los vértices, las líneas y las caras de las formas. Aunque difiere de los diseñadores de niveles modernos, aquellos con experiencia en aplicaciones de animación y modelado como *Blender* no tendrán dificultades para adaptarse.

3.1.1. Miro.

Se utiliza la plataforma Miro para clasificar y almacenar toda la documentación de la fase de conceptualización, incluyendo las imágenes de referencia, los *layouts* y demás información.

3.1.1. Adobe Illustrator.

De cara a la creación de documentación en la fase de conceptualizado y posiblemente la final para corregir cualquier posible cambio hecho respecto a las primeras versiones del nivel, *Illustrator* es un buen programa debido a su enfoque en la creación de formas vectoriales.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO

4.0. Conceptualización

Antes de empezar a trabajar, se debe analizar el juego en el que se va a crear el nivel. Es importante conocer cuál es el estilo del gameplay, las mecánicas, y de los niveles. Tras esto se realizarían varios sketches de niveles y salas independientes, hasta realizar en *Adobe Illustrator* el primer *layout* del nivel.

4.0.1. Layout.

En el siguiente *layout* se dejan representadas estructuras básicas como lo son:

- Límites del nivel.
- Conexiones entre salas
- Zonas acuáticas
- Teletransportes (incluyendo entrada y salida)
- Llaves y sus respectivas puertas
- Objetivo final
- Nombres de cada sala

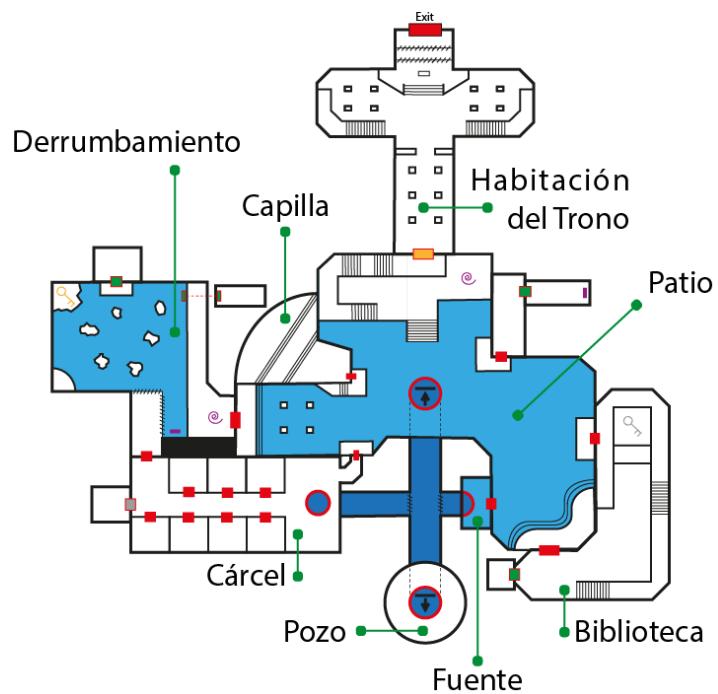


Figura 3: Layout inicial del nivel

Se considera muy importante también representar el relieve del nivel, pero dado que este va a contener bastante *plataformeo* y que el agua no permite demostrarlo bien, se decide marcarlo disimuladamente representando escaleras en cada aumento de altura relevante.

Posterior a esto, se lleva el *layout* a un panel de la plataforma Miro, donde se organiza la información considerada importante para la creación del nivel. El segundo bloque de información a crear de la conceptualización es el mapa de nodos, que marca el paso del jugador por el nivel, su desarrollo a lo largo del mismo y qué contiene cada habitación. Resulta una parte del proceso de creación de niveles muy importante, pues representa cómo debería ser el transcurso del nivel de manera bastante resumida.

4.0.2. Mapa de Nodos.

Como se puede observar en la figura 4, el mapa de nodos tiene una estructura similar a la del layout, para que no resulte difícil de comprender junto con el mapa. En la imagen se puede ver que, además, el Patio está pensado para funcionar como un Nodo con el resto de salas pues, tal y como está explicado en la sección de [Estructuras básicas](#) del Marco teórico, esta sala funciona como espacio central respecto al resto, siendo una zona desde la que acceder al resto de estancias, y facilitando el *backtracking* para el jugador. Además, la colocación de las llaves y las puertas que abren dan una ligera idea de cuál es la progresión del jugador a través del nivel, pero en caso de que esto no quedase claro, el siguiente bloque de información es la gráfica del Flow, donde no solo se remarca esta progresión de manera exacta, sino que también muestra las variaciones de dificultad según la sección del nivel.

Leyenda

- Caminos**

- Normal →
- Cerrado →
- Acuático →
- Acuático cerrado →

- Habitaciones**

- Con Secreto ○
- Normal ○

- Otros**

- Lista de enemigos □
- Llaves 🔑
- Puertas especiales 🔒

MAPA DE NODOS

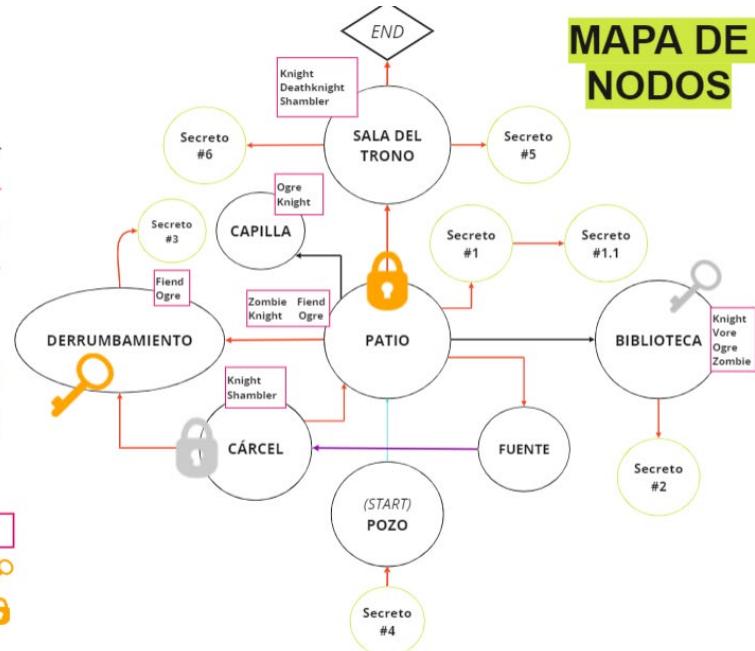


Figura 4: Mapa de Nodos

4.0.3. Flow Chart y Armas.

Se puede observar en la figura 5 que no se trata de una curva de dificultad perfecta. Esto se debe al *intended gameplay* de Quake, pues en muchas ocasiones, el juego es algo injusto contra el jugador, y en el caso de este nivel, se pretende que sea así tanto en la sala del jefe como en la Cárcel. No está pensado para que sean partes frustrantes, pero si para que pongan al jugador entre la espada y la pared. Además, las reducciones de dificultad pretenden ser pequeños descansos después de los picos más altos, para darle un respiro al jugador antes del próximo pico.



Figura 5: Armas y Flow Chart

También se ha añadido al panel una pequeña sección sobre las armas permitidas en el nivel, descartando el lanzarrayos (por ser demasiado poderoso e inutilizar las zonas de agua), y el lanzacohetes (debido a que los *rocketjumps* pueden cambiar enormemente la estructura del nivel).



Figura 6: Referencias del Nivel

4.0.4. Referencias visuales.

Por último, se añaden algunas imágenes de referencia (figura 6) de lo que pretende ser visualmente el nivel. Evidentemente esto viene limitado por las texturas del juego, pero en cuanto a la arquitectura y la iluminación resulta útil. Se puede destacar el uso de arcos y columnas, techos altos, iluminación generalmente muy tenue, cristalerías altas, uso de antorchas y fuego para iluminar (en vez de luz natural), mucho uso de la piedra, y vegetación para demostrar el paso del tiempo.

4.1. Prototipado

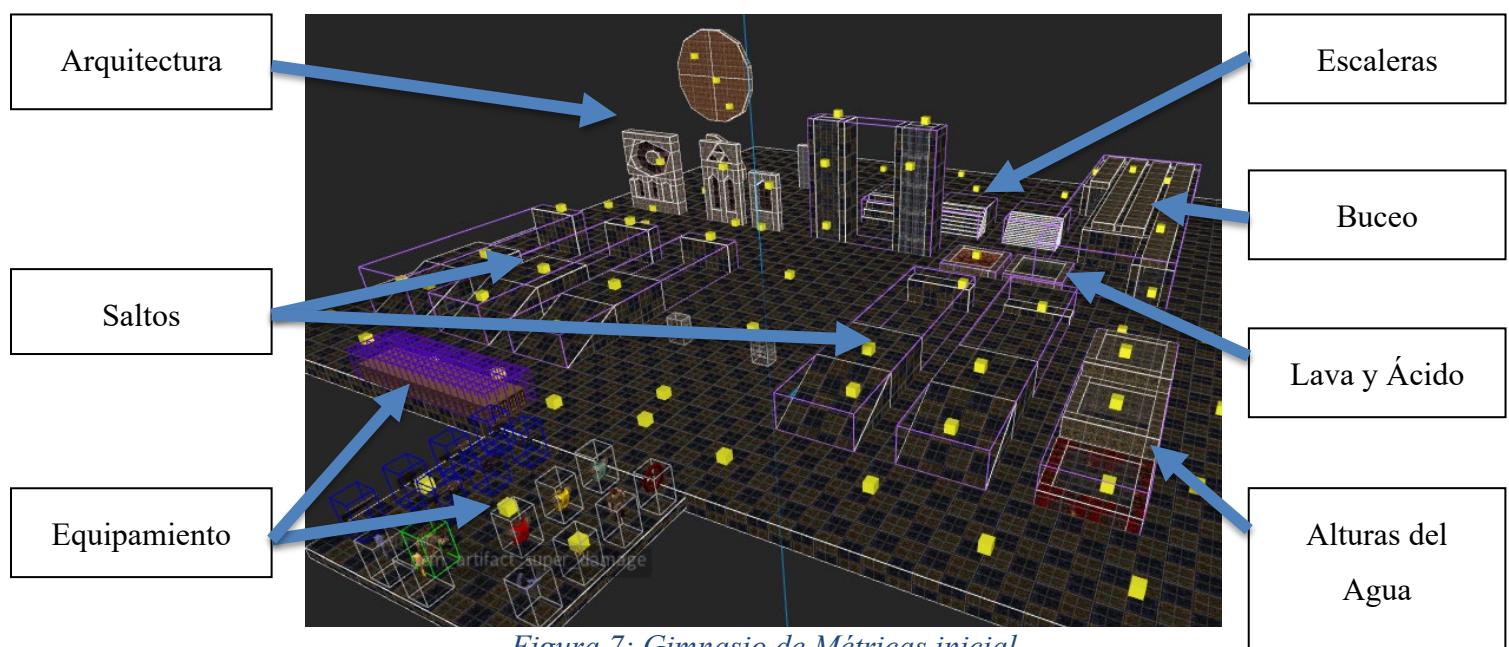
Tras terminar el tablero del concepto y tener una idea clara de cómo será el nivel, se debe comenzar la fase de prototipado, para la cual se debe crear un *blockout* del nivel para testear lo esencial, y un gimnasio de métricas para probar los diferentes elementos del nivel y medir ciertos parámetros.

4.1.1. Gimnasio de Métricas.

De cara a entender los límites del jugador y del programa *Trenchbroom*, es necesario crear un espacio de pruebas donde se puedan probar libremente las posibilidades para tener en cuenta durante la creación del nivel.

Inicialmente, el gimansio (figura 7) estaría compuesto de 7 pruebas distintas:

- **Arquitectura:** se probaría la capacidad de modelado de elementos del escenario para crear estructuras redondas (dado que todos los polígonos iniciales son cuadrados o cubos) y para crear modelados complejos como ventanales, columnas y arcos.
- **Saltos:** pruebas para las distancias de salto, tanto horizontales como verticales, siendo un test muy importante, dado que estaba planeado que el plataformeo fuera una parte relevante en el nivel.
- **Equipamiento:** una zona con todas las armas y objetos del juego disponibles, en caso de necesitarlos para alguna prueba, como el traje para la zona de buceo.
- **Alturas del agua:** prueba importante para saber a partir de qué altura se considera que el jugador esté nadando, dado que iban a existir zonas de buceo y zonas donde el agua llegase tan solo a los tobillos (por motivos de ambientación).



- **Lava y Ácido:** 2 piscinas con lava y ácido en cada una, respectivamente, que sirven para testear la cadencia y la cantidad de daño que realizan, y el tiempo que dura el jugador en cada uno de estos líquidos.
- **Buceo:** pasillo que sirve para comprobar la distancia que recorre y el tiempo que aguanta bajo el agua el jugador, además de medir adicionalmente cuánto tarda en morir por ahogamiento y cuánta distancia extra puede recoger tras empezar a ahogarse y antes de morir.
- **Escaleras:** estructuras que comprueban las métricas de las escaleras (a partir de qué tamaño resultan más o menos naturales), además de observar cómo afectan el tamaño de los escalones al movimiento del jugador, y a partir de qué altura puede subirlos sin saltar.

Más tarde, según se terminara la parte técnica y el apartado artístico del nivel fuera siendo más relevante, el gimnasio se ampliaría (figura 8) con pruebas de los diferentes efectos ambientales, y la iluminación, dividiendo esta última por sus tipos (llamas, luz invisible, orbes...), sus propiedades (parpadeante, por pulsos, alternante...), y sus potencias (100, 200, 300 de espacio iluminado).



Figura 8: Gimnasio de Métricas actualizado

4.1.2. *Blockout* inicial del nivel.

Para empezar a construir el nivel, se crea la base caminable del jugador en orden de progreso del nivel. Dado el límite temporal del proyecto, es preferible tener el nivel preparado para playtesting la mayor parte del tiempo. Siguiendo el progreso del nivel, la prioridad sería la siguiente: Pozo, Patio, Capilla, Biblioteca, Fuente, Cárcel, Derrumbamiento, Sala del Trono y Salas Secretas. Sin embargo, también es importante denotar la prioridad de los playtestings a largo plazo. En este sentido, quedarían relativamente fuera de prioridad el Derrumbamiento, por ser una sala principalmente de plataformeo y no requerir muchos cambios de balance; y la Sala del Trono, no solo por ser la sala final, sino también porque hasta que no se consiga una dificultad media a lo largo del nivel, no quedará claro cuál será el pico de dificultad adecuado para esta sala en comparación con el resto del nivel. Por lo tanto, los testings de esta sala serán prácticamente inútiles más allá del feedback sobre la estructura.

Tras la construcción de la base, se procede a levantar los límites del mapa con paredes y a crear aquellas estructuras complejas necesarias para la progresión del nivel, como escaleras, rampas, puertas bloqueadas, llaves y salas secretas. Estas últimas son necesarias para comprobar la dificultad de encontrarlas y su localización más óptima, gracias a las técnicas de composición de imagen y a las técnicas psicológicas para dirigir la atención.

Estas últimas también necesitan que se monte la decoración y se apliquen las texturas necesarias, dado que sus colores y formas son relevantes en las técnicas de guía del jugador, al igual que la iluminación, aunque esta se aplicará más tarde para aquellas secciones donde el color no sea tan llamativo, como las áreas oscuras.

Para finalizar, se colocan a los enemigos y los objetos necesarios para mantener la curva de dificultad, incluyendo armas, munición y cajas de vida. Posterior a todo esto, se prueba durante varias partidas el nivel para adecuarlo a un jugador promedio, balanceando todos estos últimos elementos añadidos y corrigiendo estructuras rotas o disfuncionales.



Figura 9: Primer Blockout

4.2. *Playtestings* y Revisiones

Con el primer *blockout* terminado (figura 9) se procede a hacer el primer testeo del nivel, el cual tiene como objetivos principales balancear la dificultad del nivel, revisar la estructura de los espacios y, lo más importante, ver cómo se guían los jugadores a través del nivel.

4.2.1. Diseño de los *Playtestings*.

Las sesiones de prueba se realizan in-situ, debido a las complicaciones que podrían suponer pedirles a los sujetos de prueba descargar el compilador de Quake, los archivos pertinentes y demás materiales. Antes de comenzar la prueba, se les pide algo de información sobre sus preferencias para jugar videojuegos y sus horas a la semana jugando videojuegos, para poder saber su experiencia con estos. Gracias a esta información, se puede saber si el feedback posterior a la prueba proviene de alguien habituado a videojuegos o si quien lo ha jugado está acostumbrado a este tipo de videojuegos o no. Estos fueron los resultados obtenidos.

Tabla 1: Formulario inicial sobre experiencia y género favorito en videojuegos

Horas a la semana dedicadas a videojuegos	
OPCIONES	RESPUESTAS
Absolutamente nada	0
1-2 horas/semana	1
2-4 horas/semana	0
4-6 horas/semana	1
6-8 horas/semana	1
8-10 horas/semana	1
10-12 horas/semana	2
Géneros favoritos	
OPCIONES	RESPUESTAS
Arcade	2
Acción	4
Aventura	3
Deportes	1
Estrategia	1
Simuladores	0
Puzzles	1
Plataformas	2
Otro (especificar)	2 (Rol)

Con esta información, queda claro que la mayoría de los 6 sujetos de prueba son experimentados en videojuegos, siendo 4 de ellos muy experimentados, 1 de ellos bastante experimentado, y el último, un jugador bastante casual. Además, la mayoría de estos también están acostumbrados a juegos de acción frenéticos y algunos otros también se ven atraídos por los arcade. Teniendo en cuenta estos datos, se prevé que los resultados del feedback vengan dados por una mayoría de participantes adecuados para el juego a probar, y una minoría con una visión más general e inexperimentada respecto al campo de videojuegos.

4.2.2. Primer *Playtest*.

Después del primer *playtest*, donde solo estaban disponibles las estructuras básicas hasta la Cárcel, se les realiza a todos los participantes la misma pregunta, resultando en respuestas redactadas que se resumen y organizan en la siguiente tabla:

Tabla 2: Feedback sobre el primer playtest

¿Se han sentido perdidos los jugadores en algún momento? Si es así especifica dónde, cuándo y por qué.			
DÓNDE	CUANDO	POR QUÉ	JUGADORES
Patio	Al salir del Pozo	No sabía a donde ir, había muchos monstruos y no se enteró de nada	2
Patio	Explorando el Patio	No entendía la zona abierta a la derecha de la Capilla	2
Puerta dorada	Al salir del Pozo	No sabía cómo abrir la puerta	1
Biblioteca	Antes de conseguir la Llave Plateada	Las antorchas no le permitían pelear y avanzar correctamente	3
Biblioteca	Antes de conseguir la Llave Plateada	No veía muy bien el espacio	1

Biblioteca	Antes de conseguir la Llave Plateada	No sabía cómo conseguir la llave	1
Biblioteca	Después de conseguir la Llave Plateada	Tardó mucho en saber que tenía que ir a la Capilla	4
Capilla	Después de pulsar el botón	No sabía adónde ir después de pulsar el botón.	2
---	---	No se enteró de cuándo obtuvo el lanzagranadas	1

En base a estas respuestas, se realizan los cambios pertinentes en el mapa para solucionar los problemas de guía, principalmente existentes en la Biblioteca, y en la transición a la Fuente desde la Capilla, además de la construcción del Derrumbamiento, la Sala del Trono, y las mejoras visuales y sonoras.

4.2.3. Primera Corrección.

Los mayores problemas de guía de jugador en el nivel ocurren en dos puntos clave: la obtención de la Llave Plateada y tras pulsar el botón de la Capilla. Esto se debe a que, para la llave, en ningún momento se muestra donde se debe usar y, en el caso de la Capilla, no se muestra nada que le diga al jugador qué activa.

Para solucionar el problema de la llave, lo mejor sería mostrarle al jugador la Puerta Plateada cuanto antes, pero esto es dependiente de si el mismo va antes a la Capilla. Dado que esto es incontrolable, la mejor opción es dividir la atención del jugador en el momento de ver el Patio desde la Puerta Dorada, y hacer que priorice la Capilla ante la Biblioteca, debido a distancia y a cantidad de estímulos, tal que la Biblioteca solo es detectable por una pequeña torre en la distancia, ligeramente iluminada, mientras que la Capilla es visible por fuerte iluminación en movimiento, y color más claro y llamativo, tal y como se guía la atención *bottom-up* (figura 10).

Contando con que esto redirija a los jugadores hacia la Capilla antes que a la Biblioteca, se debe lograr que el jugador se gire hacia la sala de la Fuente. Sin embargo, su prioridad de acciones lo llevará naturalmente hacia la Biblioteca. Para llevarlo a la Fuente, se coloca un segundo botón necesario para



Figura 12: División de la atención desde la Puerta Dorada

abrir la Fuente al lado de su entrada (figura 11). Al pulsarse en secuencia con el de la Capilla, esta puerta se abrirá y el jugador se verá atraído a seguir ese camino, encontrándose al final de este la Puerta Plateada.

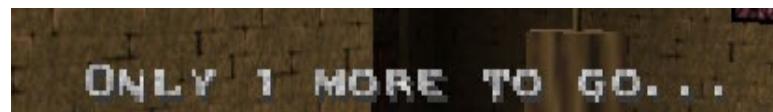


Figura 11: Mensaje para las secuencias de botones



Figura 10: Objetivo del acceso a la Fuente

Haciendo esto también se logra que el jugador sepa qué hacer tras conseguir la Llave Plateada, pues al pulsar el nuevo botón de la Fuente o el botón de la Capilla, salta el mensaje “*Only [nº de botones restantes] more to go...*” (figura 12). Así, al jugador se le da un nuevo objetivo, haya conseguido la llave o no: debe encontrar otro botón en algún lado. Adicionalmente, si el primer botón que pulsa es el de la puerta de la Fuente, el usuario entenderá que el botón

que queda por pulsar abrirá dicha puerta, otorgando una vez más el objetivo de volver a la Fuente tras pulsar el botón restante.

Más allá de los errores principales de guía, se arreglan también los siguientes problemas con soluciones sencillas y eficaces:

- Destacar la obtención de objetos clave como armas y llaves con pedestales (figura 13) que contrasten con las texturas del entorno.



Figura 14: Pedestales de objetos



Figura 13: Marca dorada en la puerta correspondiente

- Poner una marca de Llave Dorada en la Puerta Dorada para mostrar el objetivo necesario (figura 14).
- Tapar la zona de las columnas del Patio que llevan al Derrumbamiento, para que se pueda acceder por la Cárcel (figura 15), dado que es desde donde se abre la puerta para acceder a dicha zona; y eliminar la separación entre el Patio y la puerta del Derrumbamiento cuando se obtenga la Llave Dorada (obtenible en el Derrumbamiento).
- Balancear combate. Preferiblemente establecer la dificultad media del nivel en el primer combate, al salir del Pozo y llegar al Patio.



Figura 15: Separación y acceso al Derrumbamiento

De cara al próximo *playtest*, se añadiría más estructura al entorno, mejora de decoración, sonidos, y nuevos *triggers* para la activación de secuencias y eventos, logrando cambios notables en:

- La Biblioteca (figura 16), donde ahora existirían arcos y columnas como en las referencias, y una iluminación más tétrica y misteriosa.
- La Capilla (figura 17), que obtendría nueva decoración principalmente.

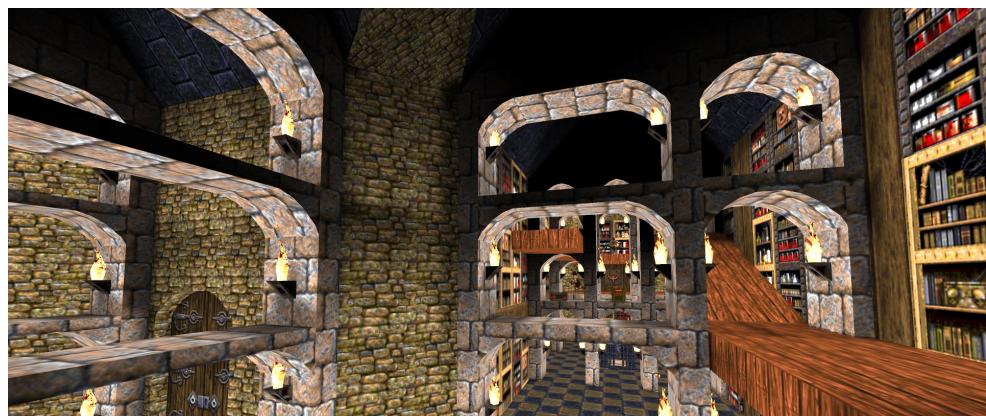


Figura 17: Biblioteca



Figura 16: Capilla

- Las Salas Secretas (figura 18), que también verían su arquitectura completamente mejorada y terminada.



Figura 18: Sala Secreta 1-1

- Y, por último, el Patio (figura 19) también obtendría una mejora en la estructura de las escaleras para subir a la puerta dorada, haciéndola más amplia para combatir debido a que gran parte de las peleas ocurre ahí (ventaja de la altura), y para esconder un botón para la Sala Secreta de dicha zona, dado que resultaba complicado encontrarla.



Figura 19: Patio

- Adicionalmente, también se añadirían por fin las primeras versiones de la Sala del Trono (figura 20), la Cárcel (figura 21), y del Derrumbamiento (figura 22).



Figura 22: Sala del Trono (Blockout)



Figura 21: Cárcel (Blockout)



Figura 20: Derrumbamiento (Blockout)

4.2.4. Segundo *Playtest*.

Después del segundo *playtest*, donde ya estaban disponibles todas las secciones del nivel, se les realiza a todos los participantes la misma pregunta, resultando en respuestas redactadas que se resumen y organizan en la siguiente tabla:

Tabla 3: Feedback del segundo playtest

¿Se han sentido perdidos los jugadores en algún momento? Si es así especifica dónde, cuándo y por qué.			
DÓNDE	CUANDO	POR QUÉ	JUGADORES
Biblioteca	Después de conseguir la Llave Plateada	Tardó mucho en saber que tenía que ir a la Capilla.	1
Cárcel	Al llegar.	Zona demasiado oscura.	2
Cárcel	Tras pulsar el botón trampa.	Tardó un poco en saber qué hacer.	1
Cárcel	Tras pulsar el segundo botón.	Tardó en saber por dónde ir / Dio la vuelta por el Patio y volvió (Perdido).	3
Derrumbamiento	Al caer al fondo.	Tardó en saber cómo volver arriba.	2
Sala Final	Tras entrar en la Sala Final.	No sabía qué hacer.	6

En base a estas respuestas, se realizan los cambios pertinentes en el mapa para solucionar los problemas de guía, principalmente existentes en la Sala Final debido a su estado de prototipado, y en la Cárcel, donde la oscuridad y el momento de la emboscada agobian mucho al jugador a la hora de tomar decisiones. Para la siguiente corrección es esencial que se dejen terminadas todas las fases del nivel para, de cara al último *playtest*, saber al 100% la capacidad de guía del nivel.

4.2.5. Segunda Corrección.

En esta corrección, los mayores problemas de guía de jugador en el nivel ocurren durante la estancia en la Cárcel y en la Sala Final. En el caso de la Sala Final se debe a que está en un estado de prototipado donde todavía no queda claro al 100%, qué se debe hacer, debido a que no se han implementado correctamente las técnicas de guía; y por el lado de la Cárcel, omitiendo los problemas de iluminación intrínsecos en un mapa que, en ocasiones, es intencionadamente oscuro, los problemas llegan sobre todo al momento de que los monstruos embosquen al jugador y esto, junto a la oscuridad y la trampa del primer botón, hacen que el usuario se agobie y no pueda tomar decisiones efectivamente. También han de remarcarse encarecidamente los problemas aún existentes en la Biblioteca, y en el Derrumbamiento.

Empezando por la Sala Final, esta necesita darle al jugador nada más entrar, un objetivo, pues dado que a lo largo de todo el nivel el objetivo a largo plazo del jugador es abrir la Puerta Dorada, en el momento en que lo consigue, bien se puede asumir que el jugador está perdido. Por tanto, en el rediseño de la Sala Final, no solo se hará un diseño más complejo de la Sala, pues también se mencionaba que estéticamente era demasiado diferente al resto de fases del juego (se rompe la credibilidad arquitectónica y la inmersión), sino que se diseñará una secuencia de botones (figura 23) que pulsar (tal y como se ha ido enseñando al jugador a lo largo de la mayoría del nivel, de manera que, en cuanto entre a la sala, encuentre uno de estos botones, y sepa inmediatamente qué tiene que hacer).

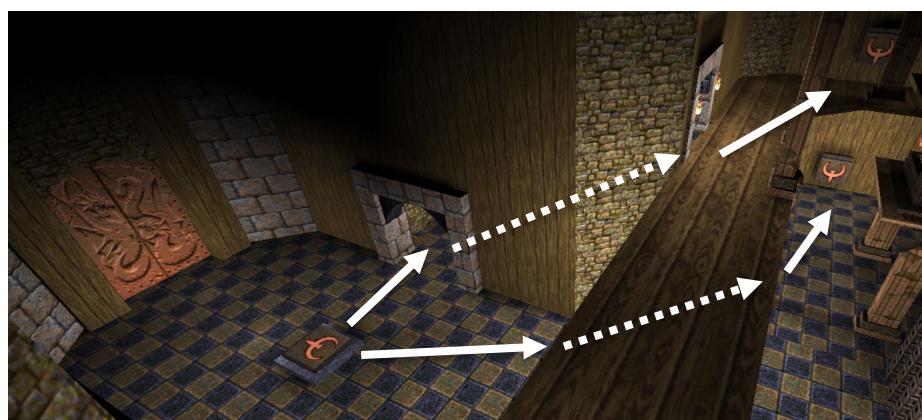


Figura 23: Parte de la secuencia de botones de la Sala Final

El caso de la Cárcel es ligeramente más complicado y complejo de abordar, dado que muchos de los problemas vienen de la oscuridad intencionada de la fase, y el diseño tanto de nivel como de gameplay están ambos pensados para agobiar al jugador. Todo esto causa que no se puedan sacrificar ninguno de los dos aspectos principales de los problemas del nivel, por lo que la guía de la atención debe ser más evidente que de costumbre. Para esto se hará uso de algún mensaje en pantalla para guiar al jugador, además del uso de las luces de manera más evidente (figura 24).



Figura 24: Guía de luces en la cárcel

También, tras pulsar el segundo botón en la Cárcel, se pondrá un mensaje en la pantalla del jugador que le dará a entender que hay un nuevo camino disponible, y se le volverá a guiar, además de con un mensaje en pantalla, con la iluminación (figura 25).



Figura 25: Guía luminosa y mensaje del segundo botón

Por último, se cambiará la trampa del techo por lava (figura 26), dado que por la lentitud a la que baja, no queda tan claro que la trampa es el techo, y el jugador no se da cuenta de esto hasta muy tarde, dado que suelen concentrarse en la emboscada de enemigos. Aunque esto no se califica como “Perderse”, es necesario que el usuario se dé cuenta de la trampa para entender que debe salir de la sala, y de esa manera, enfrente al *Shambler* desde la trampa, desde el pasillo, o desde la celda abierta.

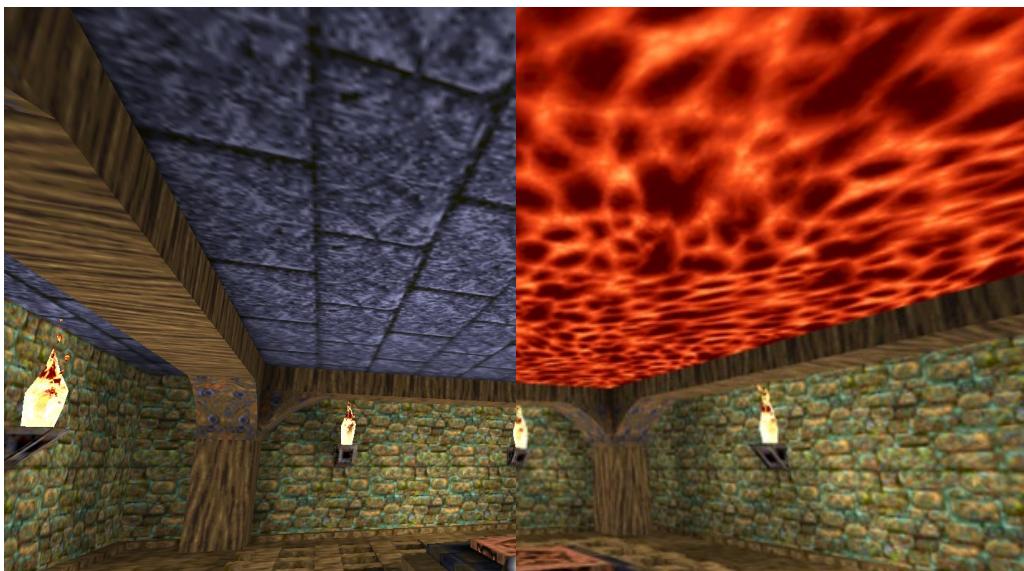


Figura 26: Cambio de trampa en la Cárcel

Abordando el ligero problema de guía en la fosa del Derrumbamiento, en el momento de crear la fosa, se dio por hecho que, si el jugador cae de frente a la dirección de la llave dorada, al encontrar un camino sin salida y un *Fiend* (un monstruo centrado en ataques de embestida), se daría la vuelta y eventualmente encontraría el portal para subir. Pero en este caso no se cuenta con que los jugadores con menos experiencia no sepan qué es un portal, dado que solo aparece una vez en el nivel y es en una sala secreta; y además, teniendo en cuenta que la salida está en un callejón de la fosa, y que los *fiends* son enemigos que agobian mucho a los jugadores nuevos por su estilo de pelea, puede costarles a los usuarios centrar su atención fuera del enemigo. Por lo tanto, dado que hay demasiada iluminación en esta fase como para utilizarla de guía, y teniendo en cuenta el contexto del combate, se opta por una guía mediante una

línea de dirección con unas columnas que contrastan en color con la pared (figura 27).

A continuación, respecto al problema (aún presente) de perdida de objetivo en la Biblioteca, aunque esta vez no se trata de algo verdaderamente grave, sigue existiendo algo de confusión con qué hacer tras conseguir la llave de plata, y en los playtest se observaba mucho que los usuarios quedaban



Figura 27: Cambio para la guía en el Derrumbamiento

confundidos y decepcionados cuando subían al piso superior y, tras enfrentar al *Vore*, no encontraban nada, dado que el botón que desbloquea la llave de plata se encontraba originalmente en un primer piso escondido bajo el *Vore*, haciendo que vencerle se sintiera poco gratificante. Debido a estos dos problemas, decidí reubicar el botón en la parte superior tras el *Vore* (figura 28), y en adición a esto, conectar el botón no solo a la jaula de la Llave Plateada, sino también a la secuencia de botones de la Fuente, de manera que, tras unos 10 segundos de pulsarlo, aparezca el mensaje “*Only [nº de botones restantes] more to go...*”, informando al jugador de que el botón pertenece a una secuencia aparte de la jaula de la Biblioteca. Esto contando con que no haya pulsado alguno de los demás botones de la secuencia antes, en cuyo caso ya sabría qué está ocurriendo y adonde debe ir.



Figura 28: Cambio de posición del botón de la Biblioteca

Por último, aunque no se ha mencionado en las respuestas del playtesting, también se realizan cambios en las Salas Secretas, debido a que la gran mayoría de estas no las encontraron en ninguno de los dos playtestings. La mayoría de los cambios resultan en puertas con texturas de mayor contraste, iluminación, botones en lugares más visibles, relieve en el espacio, etc.

4.2.6. Tercer Playtest.

A lo largo del último *playtesting* realizado, se probó el nivel con 2 sujetos nuevos, siendo uno bastante entendido en videojuegos, y el otro, simplemente, poco experimentado. Estos sujetos demostrarían mayoritariamente la capacidad de guía del diseño de nivel, dado que aunque se pide total honestidad a los sujetos anteriores sobre si piensan que algo se siente mal indicado o difícil de entender, tras 2 *playtests*, su conocimiento del nivel puede afectar a los datos necesarios para conocer la efectividad de las técnicas aplicadas.

De todas formas, el *playtest* fue bien, con *feedback* positivo dirigido sobre todo al balanceo de dificultad (positivo para el *game flow*), el diseño de la arquitectura, y la sensación al explorar el nivel, descrita como “reconfortante” y “gratificante”.

La mayoría de los problemas iniciales a lo largo de la creación del nivel se solucionaron, y aunque a los jugadores aún les costaba avanzar un poco en sitios como la Biblioteca o la Cárcel, o encontrar todos los secretos, todo esto es algo completamente normal y no se toma como un problema de diseño, por lo que se concluye que el desarrollo del nivel está completo y que las técnicas

utilizadas recopiladas en el marco teórico son plenamente efectivas, demostrandose de manera práctica y veraz en estos *playtests*.

4.3. Diseño final del nivel.

4.3.1. Pozo.

Siendo el lugar de inicio del nivel, se trata de un espacio estrecho-personal que, aunque libre de peligros, te insta a salir del lugar, sobre todo por la aparente falta de salidas a primera vista. La sala contiene los dos tipos de botones posibles en todo el nivel (figura 29), lo cual enseña de primeras a los jugadores qué hacen estos: el naranja accionable por acercarse desbloquea el camino a seguir, y los botones rojos accionables por balas abren lugares secretos. Mientras que el segundo botón otorga una recompensa de gloria, la cual facilita el paso al jugador por los túneles inundados, el primer botón otorga una recompensa de acceso, la cual resulta mucho más gratificante y memorable por el poco esfuerzo que supone obtenerla, lo cual hace que el jugador inconscientemente tienda más a buscar este tipo de botones. Además, la salida del lugar se destaca claramente, al estar mucho más iluminada que el resto de la estancia y ser, por la forma y por lógica, un agujero tapado, lo que apela a la atención top-down, que sería buscar una salida.



Figura 29: Sala del Pozo

4.3.2. Túneles inundados.

Aunque no aparezca como una sala en el *layout* del nivel, se podrían destacar algunas cosas de su diseño, como su estilo lineal, a pesar de ser un nodo (figura 30) entre el Pozo y el Patio, y entre la Sala de la Fuente, y la Cárcel, dependiendo de la entrada que se tome. Aunque se podría perfectamente ir de la Fuente al Pozo, el estilo lineal de los túneles hace que inconscientemente los jugadores tomen los caminos rectos, también en parte por la urgencia de encontrarse en un espacio estrecho en el que pueden ahogarse, instándoles a tomar la salida más cercana y rápida posible.

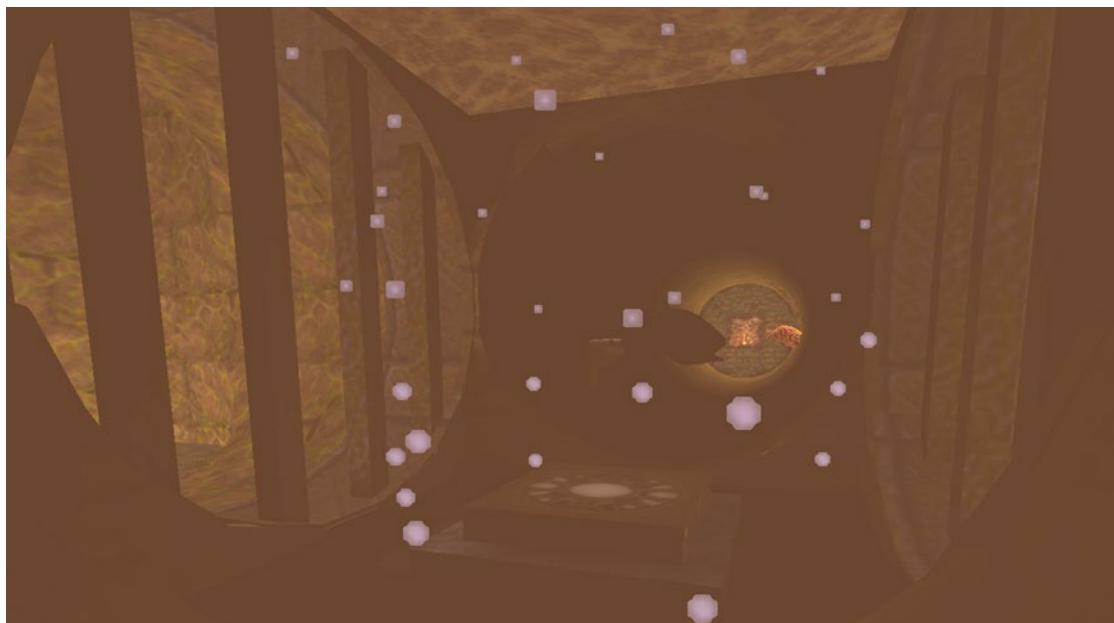


Figura 30: Nodo de los Túneles Inundados

4.3.3. Patio.

La zona más importante del nivel, siendo un nodo entre todas las zonas del juego a modo de espacio central-prospectivo, donde el jugador puede moverse libremente tras liberarlo de amenazas, desbloqueando los accesos a diferentes zonas del juego (Sala Secreta 1, Sala Final, Fuente, Cárcel, Derrumbamiento...). Presenta elementos de atención sostenida (la primera vez que se accede, al ser emboscado por múltiples enemigos, convirtiéndose en la prioridad nº1), atención dividida (enemigos, accesos, y recompensas, en ese orden), y atención selectiva (torres de la Capilla y la Biblioteca como monumentos) guiada por bottom-up. Además, se otorga el primer objetivo a largo plazo del nivel, obtener la llave dorada, utilizándose a continuación la regla de los tercios al girarse desde la puerta de la llave dorada, para destacar las torres y otorgar objetivos a corto plazo. El Patio podría considerarse un espacio dividido por distritos (figura 31) con sus respectivos bordes que marcan el paso a nuevas salas del nivel, Como la zona central, que marca el paso a la Sala del Trono, la Capilla y la Sala Secreta 1; la zona oeste, con la entrada al Derrumbamiento; y por último, la zona este, con los accesos a la Fuente y a la Biblioteca.

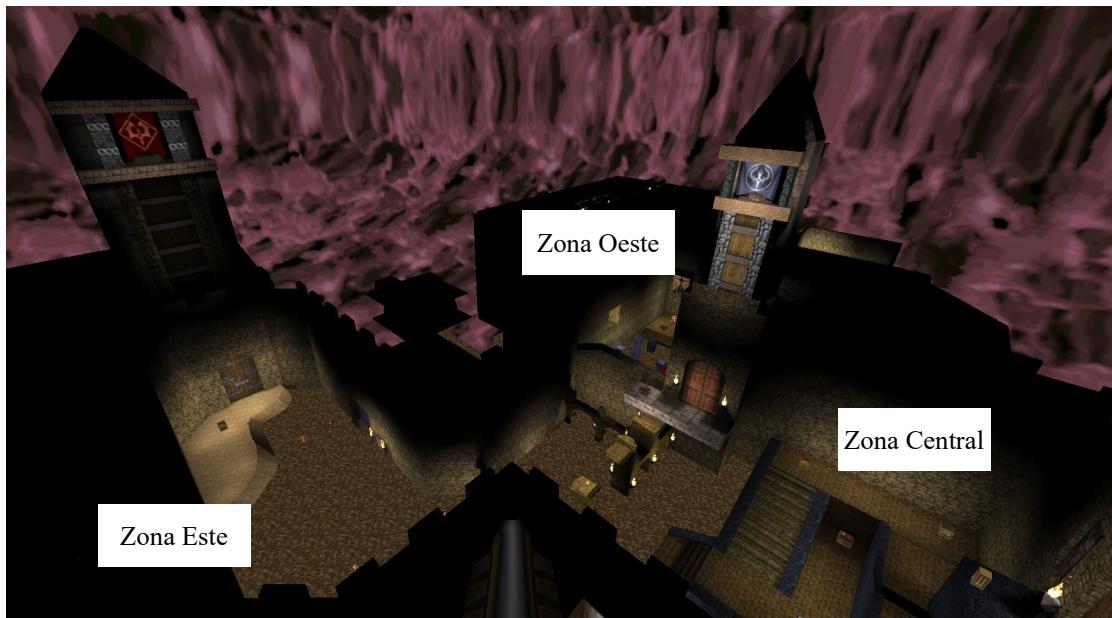


Figura 31: Distritos del Patio

4.3.4. Capilla.

Siendo una de las primeras zonas del juego, contiene un pequeño monumento (pilar del botón) rodeado de enemigos (figura 32 y 33) que, según la atención dividida, se convierten en prioridad por cuestión de mantenerse con vida. Se trata de un simple espacio prospectivo donde, tras vencer a los enemigos, se le otorga al jugador una recompensa de acceso (el botón), una vez más animando al jugador a seguir los monumentos.



Figura 32: Pilar del botón y enemigos



Figura 33: Vista desde la entrada de la Capilla

4.3.5. Biblioteca.

Otro de los espacios más grandes del nivel (figura 34), aparentemente prospectivo pero con partes estrechas (zonas altas, combate entre las columnas...). Predomina la atención sostenida por la cantidad de enemigos cuerpo a cuerpo y los que atacan a distancia desde altura, otorgando mucho fuego de cobertura a los enemigos y dificultando en gran medida la exploración del lugar. Las escaleras y los pasillos altos funcionan a modo de camino para llegar al botón de la secuencia de la Fuente, para poder seguir avanzando en el nivel, otorgando una recompensa de acceso al jugador, acorde al esfuerzo de vencer a un *Vore*, un enemigo extremadamente difícil. También se les ofrecen a los usuarios recompensas de apoyo por realizar “*plataformeo*” por las columnas (esfuerzo menor, recompensa menor), instándoles a explorar en profundidad para que, eventualmente, consigan encontrar la sala secreta de esta zona.



Figura 34: Vista general de la Biblioteca

4.3.6. Cárcel.

La Cárcel presenta un espacio estrecho con un camino lineal rodeado de puertas a las celdas donde, aunque se llama a los jugadores a ir a la puerta al fondo, iluminada y claramente destacada por bottom-up, dado que las puertas pueden apelar al sentido de exploración del jugador, se utiliza el ritmo visual de las cajas de munición (figura 35) para guiar al jugador. Más tarde, se apela al instinto de supervivencia del jugador, utilizando la atención dividida top-down para mover al usuario fuera de la trampa de lava hacia la primera salida posible de la emboscada de enemigos, la primera celda abierta e iluminada (elimina la ambigüedad de qué puede haber en la oscuridad, por lo tanto, no es una guía *bottom-up*).



Figura 35: Ritmo visual en la Cárcel

4.3.7. Derrumbamiento.

Primer espacio verdaderamente personal, con pocos enemigos y más *parkour* que en cualquier otra parte del nivel. Sirve para relajar el *game flow* del nivel antes de la Sala del Trono (el “boss final”). Se utiliza el ritmo visual (figura 36) en las plataformas (camino) para guiar al jugador a la llave dorada, aunque no es totalmente necesario si ya se apela a su atención con *top-down*, pero ayuda a remarcar el objetivo tras tanto tiempo desde que se fue a la puerta dorada. También se utilizan líneas de dirección en las columnas de piedra de la fosa para guiar al usuario a un portal para subir de vuelta a la entrada de la sala, como ya he comentado en la segunda corrección.



Figura 36: Ritmo visual en el Derrumbamiento

4.3.8. Sala del Trono

También mencionada como la Sala Final (figura 37), funciona a modo de *boss* final, presentando una secuencia de 5 botones a pulsar como objetivo final, nada más entrar en la estancia, de manera que se presente la atención top-down a lo largo del *gameplay* de este espacio especialmente prospectivo, el cual podría etiquetarse como nodo, debido a los pasillos estrechos laterales (figura 38) que llevan a los botones superiores. Predomina la atención sostenida, y existen varias recompensas de gloria para ayudar al jugador en la recta final en caso de encontrar los secretos del nivel, lo cual se siente especialmente gratificante en una parte en la que recursos como la vida escasean.



Figura 37: Vista general de la Sala del Trono



Figura 38: Escaleras de la Sala Final

4.3.9. Otras salas.



Figura 40: Sala Secreta I



Figura 39: Sala de Fuente

5. CONCLUSIONES

Tras todo el proceso de creación de un nivel, omitiendo lo complicado que ha sido crearlo desde cero, sin duda, la parte más interesante ha sido la utilización de los métodos de guía del usuario. Está claro que resultan efectivos fuera del campo de la psicología, la fotografía o la arquitectura, y que utilizados en los contextos adecuados, son más o menos eficaces. Evidentemente, se toman muchos elementos en cuenta para que las técnicas funcionen, como mantener la inmersión del jugador en el *setting* especificado para que entienda cuáles son sus objetivos, o mantener el *game flow* para que sus motivaciones para explorar el nivel sean sólidas, pero resulta preciso sobre todo saber guiar la atención para poder asegurar lo máximo posible que siguen el camino deseado por el diseñador, y que su partida va tal y cómo se pretende que fluya.

El caso es que, sin ninguna duda, lo más importante a la hora de crear el nivel y corregir sus errores de diseño, ha sido conocer las necesidades y prioridades del jugador en cada momento del nivel, incluyendo cuando necesitaba combatir, o cuando necesitaba una recompensa, de manera que viera que sus acciones eran gratificantes y, sobre todo, que tenían sentido.

Este proyecto ha sido terriblemente complicado de gestionar y de construir desde cero con escasos conocimientos previos, pero ha sido de los trabajos más interesantes y productivos que he podido realizar en estos años de universidad, permitiéndome ganar conocimiento de otras áreas de estudio para aplicarlo en el campo de los videojuegos de manera increíblemente efectiva y, además, un proyecto del cual me siento muy orgulloso de poder mostrar en mi currículum.

Me hubiera gustado poder analizar mucho más el aspecto arquitectónico y sobre la influencia del realismo en el diseño de videojuegos, pero según se cerraba el cerco del tema a investigar, más se alejaba de ese tema. Insto a cualquiera interesado en el diseño de niveles a investigar sobre el flujo de navegación en diseño de niveles abiertos, centrándose en espacios abiertos (los más difíciles e interesantes) y en videojuegos de arte realista.

6. REFERENCIAS

6.0. Bibliografía.

- Totten, C. W. (2019). An Architectural Approach to Level Design: Second edition. *CRC Press*.
- Rogers, S. (2014). Level Up! The Guide to Great Video Game Design. *John Wiley & Sons*.
- Schell, J. (2008). The Art of Game Design: A book of lenses. *CRC Press*.
- Byne, E. (2005). Game Level Design. *Charles River Media*.
- Winters, G.J., & Zhu, J. (2014). Guiding players through structural composition patterns in 3D adventure games. *International Conference on Foundations of Digital Games*. Recuperado de http://www.fdg2014.org/papers/fdg2014_paper_35.pdf
- UNED. (s. f.). Introducción al estudio de la Atención -Parte II-. *Centro UNED-Bergara*. Recuperado de https://www2.uned.es/cbergara/ppropias/Ps_general_I/presencial/tutoria_2PP/cap1_II.pdf
- Jennett, C., Cox, A. L., Cairns, P., Dhoparee, S., Epps, A., Tijs, T., & Walton, A. M. (2008). Measuring and defining the experience of immersion in games. *International Journal Of Human-Computer Studies*, 66(9), 641-661. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2008.04.004>
- Armenteros, M., & Fernández, M. (2011). Inmersión, presencia y flow. *Contratexto*, (019), 165-177.
- Arnheim, R. (1956). Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye. *Philosophy And Phenomenological Research*, 16(3), 425. <https://doi.org/10.2307/2104731>

6.1. Webgrafía.

- *Psicothema*. (s. f.). <https://www.psicothema.com/pi?pii=922>
- Unir, V. (2022, 27 junio). Qué es el desarrollo cognoscitivo y sus implicaciones en el ámbito de la Educación Especial. *UNIR*. <https://www.unir.net/educacion/revista/desarrollo-cognoscitivo-cognitivo/>

6.2. Índice de figuras y tablas.

Figura 1: Estructuras básicas arquitectónicas. Elementos arquitectónicos, 2015, EspañolConArte.com	12
Figura 2: Ejemplo de la regla de los tercios. La Regla de los Tercios, 2015, PinturaYArtistas.com.....	23
Figura 3: Layout inicial del nivel.....	29
Figura 4: Mapa de Nodos.....	31
Figura 5: Armas y Flow Chart	31
Figura 6: Referencias del Nivel	32
Figura 7: Gimnasio de Métricas inicial.....	33
Figura 8: Gimnasio de Métricas actualizado	34
Figura 9: Primer Blockout	36
Figura 10: División de la atención desde la Puerta Dorada	40
Figura 11: Mensaje para las secuencias de botones.....	40
Figura 12: Objetivo del acceso a la Fuente	40
Figura 13: Pedestales de objetos	41
Figura 14: Marca dorada en la puerta correspondiente.....	41
Figura 15: Separación y acceso al Derrumbamiento	42
Figura 16: Biblioteca.....	42
Figura 17: Capilla	42
Figura 18: Sala Secreta 1-1	43

Figura 19: Patio.....	43
Figura 20: Sala del Trono (Blockout)	44
Figura 21: Cárcel (Blockout)	44
Figura 22: Derrumbamiento (Blockout)	44
Figura 23: Parte de la secuencia de botones de la Sala Final.....	46
Figura 24: Guía de luces en la cárcel	47
Figura 25: Guía luminosa y mensaje del segundo botón	47
Figura 26: Cambio de trampa en la Cárcel	48
Figura 27: Cambio para la guía en el Derrumbamiento.....	49
Figura 28: Cambio de posicion del botón de la Biblioteca.....	50
Figura 29: Sala del Pozo	51
Figura 30: Nodo de los Túneles Inundados	52
Figura 31: Distritos del Patio	53
Figura 32: Pilar del botón y enemigos	54
Figura 33: Vista desde la entrada de la Capilla.....	54
Figura 34: Vista general de la Biblioteca.....	55
Figura 35: Ritmo visual en la Cárcel	56
Figura 36: Ritmo visual en el Derrumbamiento	57
Figura 37: Vista general de la Sala del Trono.....	58
Figura 38: Escaleras de la Sala Final	58
Figura 39: Sala Secreta 1	59
Figura 40: Sala de Fuente	59
Anexo 1: Progresión del nivel (Parte 1).....	65
Anexo 2: Progresión del nivel (Parte 2).....	66
Anexo 3: Layout final	67
Anexo 4: Creación de los túneles inundados	67

Anexo 5: Creación del nivel (early).....	68
Anexo 6: Creación del patio (early).....	68
Anexo 7: Pozo (Screenshot).....	69
Anexo 8: Sala Secreta del Pozo (Screenshot).....	69
Anexo 9: Patio - Zona Central (Screenshot).....	70
Anexo 10: Patio - Zona Este (Screenshot).....	70
Anexo 11: Sala Secreta del Patio (Screenshot).....	71
Anexo 12: Sala Secreta 1.1 (Screenshot).....	71
Anexo 13: Capilla (Screenshot).....	72
Anexo 14: Biblioteca (Screenshot)	72
Anexo 15: Sala Secreta de la biblioteca (Screenshot)	73
Anexo 16: Fuente (Screenshot).....	73
Anexo 17: Emboscada de la Cárcel (Screenshot)	74
Anexo 18: Derrumbamiento (Screenshot)	74
Anexo 19: Sala Secreta del Derrumbamiento (Screenshot).....	75
Anexo 20: Sala del Trono (Screenshot 1).....	75
Anexo 21: Sala del Trono (Screenshot 2).....	76
Anexo 22: Sala del Trono (Screenshot 3).....	76
Anexo 23: Sala Secreta 1 de la Sala del Trono (Screenshot).....	77
Anexo 24: Escaleras laterales de la Sala del Trono (Screenshot).....	77

6.3. Anexo.

1. POZO



- Obtención de la Nailgun
- Munición (previo al combate del Patio)
- Botón naranja = Acceso a los túneles
- Botón rojo (disparable) = Sala Secreta 4

1. 1 SALA SECRETA 4



- Traje de buco (para los túneles)

PROGRESO DEL NIVEL

2. PATIO



- Puerta dorada a la Sala del Trono
- Botón naranja escondido = Sala secreta 1
- Botón naranja (secuencia) para acceder a la Fuente
- Mucho combate
- Obtención del lanzagranadas

2. 1 SALA SECRETA 1



2. 2 SALA SECRETA 1.1



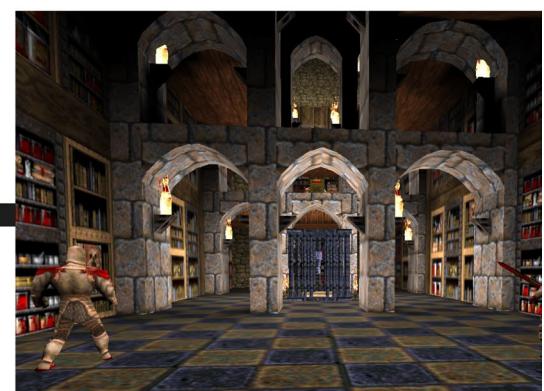
- Armadura básica (combate largo próximo)
- Vida (después del combate del Patio)
- Invisibilidad (superar la Biblioteca sin pelear?)

3. CAPILLA



- Secuencia de enemigos (asegura una recompensa)
- Vida y munición para poder pelear
- Botón naranja (secuencia) para acceder a la Fuente

4. BIBLIOTECA



- Mucha Vida y Munición (muchos enemigos fuertes)
- Botón rojo escondido (disparable) = Sala Secreta 2
- Botón naranja (secuencia para acceder a la Fuente)
- Llave plateada

Anexo 1: Progresión del nivel (Parte 1)

5. FUENTE



-Apertura de puertas bloqueadas en los túneles
-Transición tranquila a la Cárcel

6. CÁRCEL



-Botón naranja para acceder al Derrumbamiento
-Puerta plateada
-Emboscada de enemigos y mini-boss

7. DERRUMBAMIENTO



-Llave dorada
-Pocos enemigos (pensados para tirarte al foso)
-Puerta escondida (disparable) = Sala Secreta 3
-Plataformeo > Combate
-Tranquilidad antes de la Sala Final

7.1 SALA SECRETA 3



-Vida (para recuperar la perdida en el Derrumbamiento)

4.1 SALA SECRETA 2



-Armadura Intermedia (para la emboscada de la Cárcel)

8.1 SALA SECRETA 5



-Vida (para el combate final)

8. SALA DEL TRONO



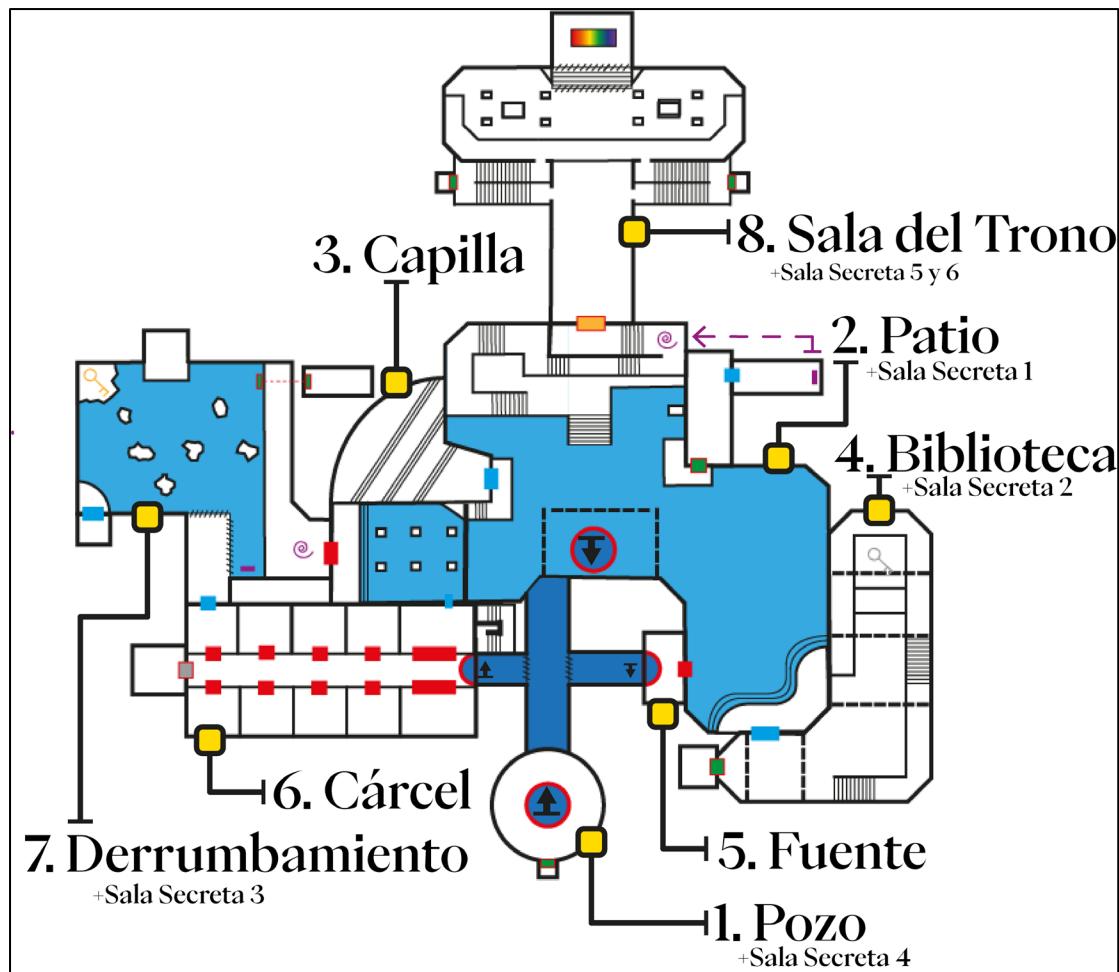
-Final del nivel, enemigos muy fuertes
-Mucho vida por todos lados para aguantar
-Secuencia larga de botones (tarca larga pero concisa entre tanto combate)
-Monstruos en las cajas obligan al jugador a aprovechar el espacio para no morir.

8.2 SALA SECRETA 6

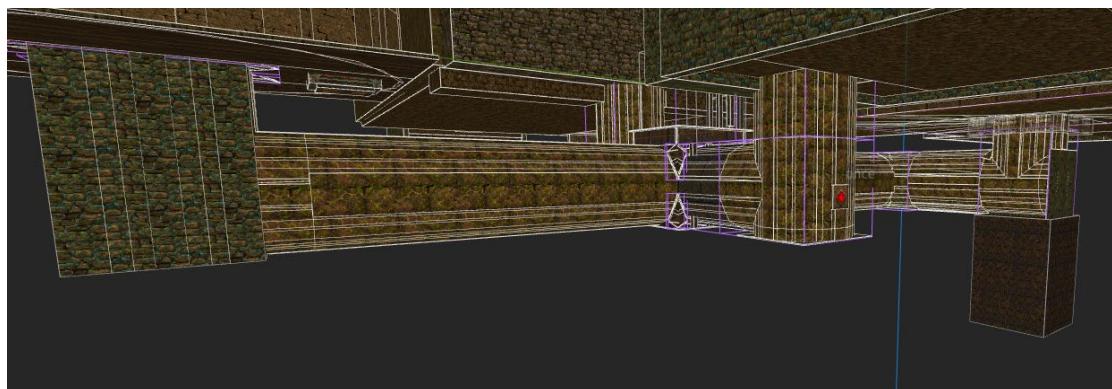


-Vida (para el combate final)

Anexo 2: Progresión del nivel (Parte 2)



Anexo 3: Layout final



Anexo 4: Creación de los túneles inundados



Anexo 5: Creación del nivel (early)



Anexo 6: Creación del patio (early)



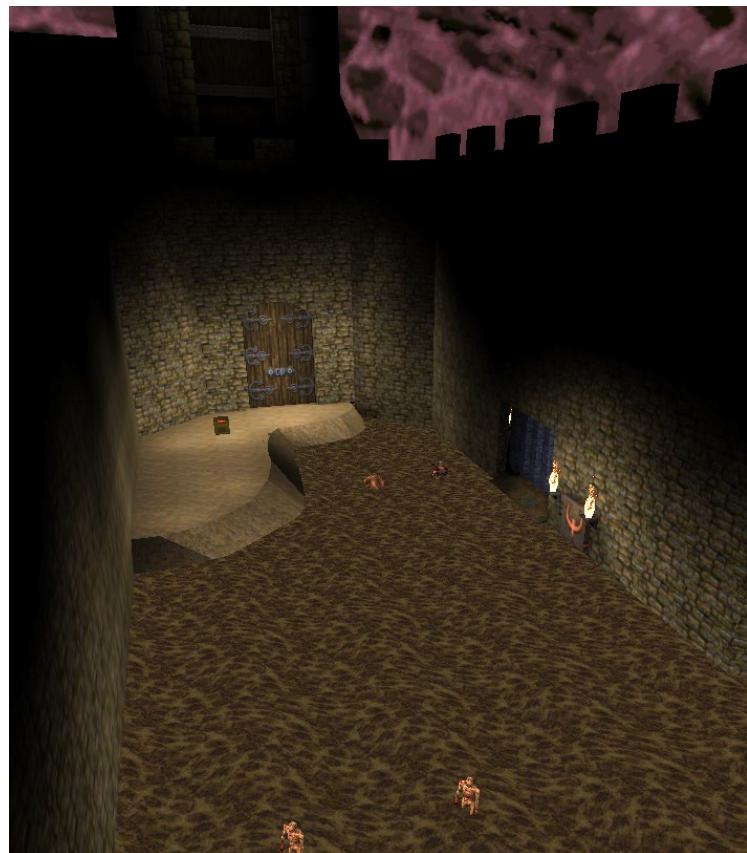
Anexo 7: Pozo (Screenshot)



Anexo 8: Sala Secreta del Pozo (Screenshot)



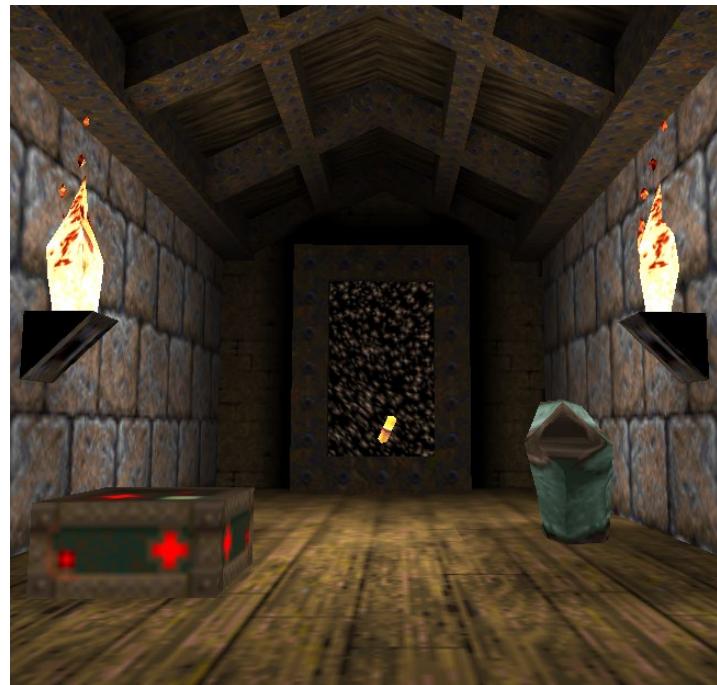
Anexo 9: Patio - Zona Central (Screenshot)



Anexo 10: Patio - Zona Este (Screenshot)



Anexo 11: Sala Secreta del Patio (Screenshot)



Anexo 12: Sala Secreta 1.1 (Screenshot)



Anexo 13: Capilla (Screenshot)



Anexo 14: Biblioteca (Screenshot)



Anexo 15: Sala Secreta de la biblioteca (Screenshot)



Anexo 16: Fuente (Screenshot)



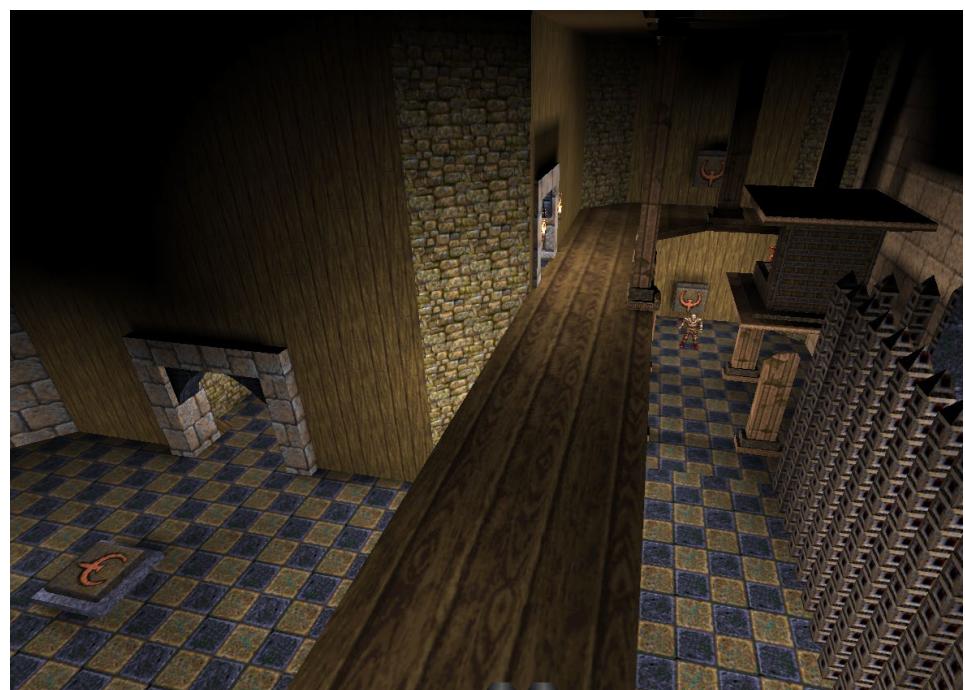
Anexo 17: Emboscada de la Cárcel (Screenshot)



Anexo 18: Derrumbamiento (Screenshot)



Anexo 19: Sala Secreta del Derrumbamiento (Screenshot)



Anexo 20: Sala del Trono (Screenshot 1)



Anexo 21: Sala del Trono (Screenshot 2)



Anexo 22: Sala del Trono (Screenshot 3)



Anexo 23: Sala Secreta 1 de la Sala del Trono (Screenshot)



Anexo 24: Escaleras laterales de la Sala del Trono (Screenshot)