

## **Diseño sonoro dinámico para la sonorización del videojuego**

Carlos Eduardo Alvarez Montoya

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Tecnología en Producción de Audio

26 de Noviembre 2023

## Tabla de Contenido

<b>Introducción.....</b>	<b>3</b>
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
<b>Diseño sonoro dinámico para la sonorización del videojuego.....</b>	<b>5</b>
Tarea 1: Análisis de un videojuego.....	5
Tarea 2: Generación de un ambiente sonoro dinámico.....	7
Tarea 3: Sonorización de un proyecto de videojuego.....	11
Tarea 4: Programación del diseño sonoro del videojuego.....	14
Tarea 5: Mezcla, pruebas y optimización de audio del videojuego.....	17
<b>Conclusiones.....</b>	<b>22</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>23</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Contenido promocional de Portal 2.....	5
Figura 2. Vista del parámetro de Intensidad de Lluvia en FMOD.....	8
Figura 3. Vista del parámetro de Intensidad de Conversaciones en FMOD.....	9
Figura 4. Vista del parámetro de Hora en FMOD.....	10
Figura 5. Evento de daño de un monstruo en FMOD.....	12
Figura 6. Evento de pasos para monstruos.....	12
Figura 7. Evento de disparos para el arma del personaje.....	13
Figura 8. Demostración de Logic Tracks en la musica del proyecto.....	14
Figura 9. Zona de oclusión en el videojuego.....	15
Figura 10. Zona de reverberación en la cueva donde aparecen enemigos.....	16
Figura 11. Los Diferentes Grupos para la Mezcla.....	17
Figura 12. Niveles de Volumen y Algunos Efectos Usados en la Mezcla.....	18
Figura 13. La Ecuación Realizada en el Evento de Musica.....	19
Figura 14. La Primera Parte del reporte del Profiler en FMOD.....	20
Figura 15. La Utilización de Recursos por Grupo de Mezcla.....	20

## **Introducción**

Este informe se centra en la exploración y análisis detallado de elementos sonoros en el contexto del videojuego "Survival Shooter", proporcionado por la UNAD como parte de las actividades prácticas. A lo largo de diversas tareas, se examinaron aspectos cruciales relacionados con la narrativa sonora, la creación de ambientes dinámicos y la implementación de eventos sonoros en este proyecto específico. El trabajo aborda la importancia de la inmersión auditiva y la aplicación de herramientas como FMOD Studio 2.02 y Unity para la sonorización efectiva de este videojuego.

## Objetivos

### Objetivo General

Comprender y analizar en profundidad la relevancia de la sonorización en el videojuego "Survival Shooter" de la UNAD. Explorar la aplicación práctica de herramientas como FMOD y Unity para crear ambientes sonoros envolventes e implementar eventos sonoros que mejoren la experiencia del jugador.

### Objetivos Específicos

Investigar cómo elementos sonoros como eventos de daño, pasos y disparos contribuyen a la construcción de la narrativa sonora en el juego de la UNAD.

Comprender y aplicar conceptos clave de FMOD para desarrollar ambientes sonoros dinámicos que mejoren la inmersión del jugador en el mundo del videojuego.

Detallar el proceso de sonorización específica de "Survival Shooter" utilizando FMOD y Unity, destacando la importancia de la música de fondo, eventos de daño y otros elementos sonoros para mejorar la experiencia del jugador.

Explorar la programación avanzada del diseño sonoro en el videojuego mediante la implementación de música adaptativa, efectos de oclusión, zonas de reverberación y eventos específicos, utilizando las herramientas FMOD y Unity.

Abordar el proceso de mezcla estratégica y optimización del audio en "Survival Shooter", destacando ajustes específicos para lograr una experiencia auditiva envolvente y cautivadora en el juego proporcionado por la UNAD.

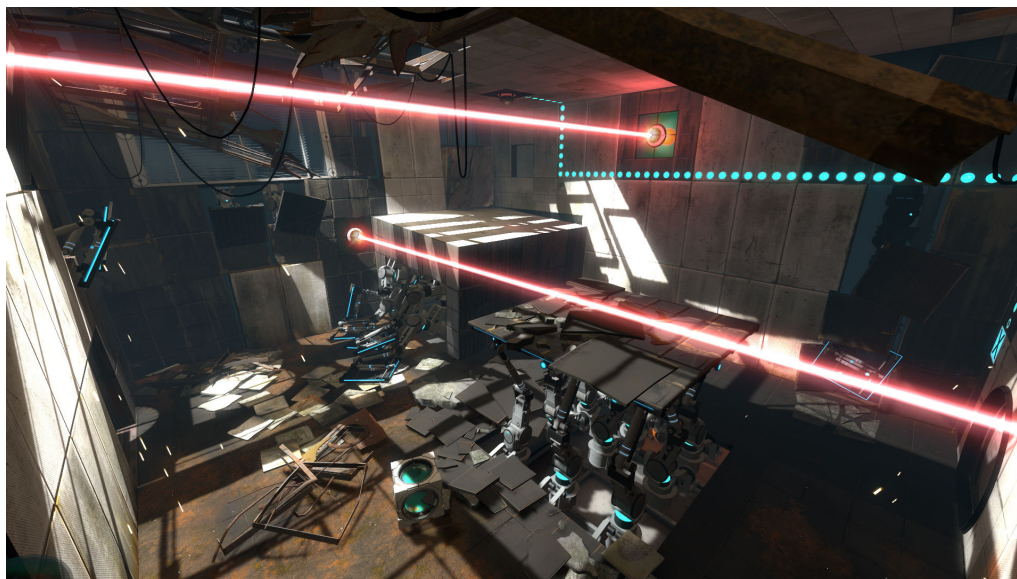
## Diseño sonoro dinámico para la sonorización del videojuego

### Tarea 1: Análisis de un Videojuego

En la primera tarea, se llevaron a cabo actividades relacionadas con el videojuego "Portal 2". Estas actividades incluyeron la creación de un video explicativo que detalla aspectos clave del juego, como su trama, desafíos, tipos de inmersión, sonidos envolventes, efectos sonoros, entorno y la sensación de conexión con el juego. También se abordaron elementos como botones interactivos y adaptables, plataformas y dispositivos disponibles para jugar, como computadoras, PlayStation y Xbox 360, así como la evolución del juego desde su lanzamiento (Portal 2, s. f.).

### Figura 1

*Contenido promocional de Portal 2 (Steam, 2011)*



Durante la investigación, se exploraron los eventos de disparo de portales, identificándose como sonidos diegéticos interactivos. Estos sonidos, definidos como "ocurren en el espacio del personaje, y el personaje del jugador puede interactuar directamente con ellos"

(Karen Collins, 2008), se utilizan en los disparos de portales. Más allá de su función como herramientas de navegación interdimensional, estos efectos sonidos se integran de manera orgánica en el entorno del juego, creando una conexión auditiva única con la experiencia de juego.

Otro evento analizado fue el sonido de efecto de los botones interactivos diegéticos, que se extiende por todos los aspectos del juego, incluso en detalles aparentemente simples como los niveles introductorios. Este sonido presenta variaciones según el estado del rompecabezas y otros elementos vinculados directamente a las decisiones del jugador.

Además, se exploró cómo llevar el sonido más allá al investigar la barrera de emancipación. Esta barrera funciona como un elemento que divide un nivel del siguiente, y al cruzar un portal activo, desencadena cambios interactivos en la pistola de portales. Este efecto de sonido diegético e interactivo actúa como una herramienta narrativa, proporcionando pistas auditivas sensoriales que refuerzan la relación del jugador con el entorno virtual.

En la tarea 1, se identificaron distintos tipos de sonidos en el videojuego "Portal 2", utilizando la noción de diégesis para categorizarlos. Se exploraron sonidos no diegéticos adaptativos e interactivos; Además, se analizaron sonidos diegéticos, tanto no dinámicos como adaptativos e interactivos, destacando cómo contribuyen a la inmersión y participación activa del jugador en la experiencia de juego (Collins, 2008).

## Tarea 2: Generación de un Ambiente Sonoro Dinámico

En la segunda tarea se explicó las características y conceptos básicos del programa FMOD Studio 2.02. Así también la creación y reproducción de sonidos en tiempo real, el uso de librerías de programación para integrar el audio al video juego, el uso de eventos los cuales modifican el comportamiento de los sonidos dentro del mismo.

Se mencionaron los tres tipos de instrumentos que se pueden usar como son:

**Single Sound:** Es un instrumento que reproduce un solo sonido, el cual puede ser un archivo de audio, un buffer de memoria, un generador de ondas o una grabación de micrófono.

**Multi Sound:** Es un instrumento que reproduce uno o varios sonidos de forma aleatoria o secuencial, estos pueden ser archivos de audio, buffers de memoria, generadores de ondas o grabaciones de micrófono.

**Scatterer Sound:** Es un instrumento que reproduce varios sonidos de forma dispersa en el tiempo y el espacio, los cuales pueden ser archivos de audio, buffers de memoria, generadores de ondas o grabaciones de micrófono. (*FMOD Studio*, s. f.)

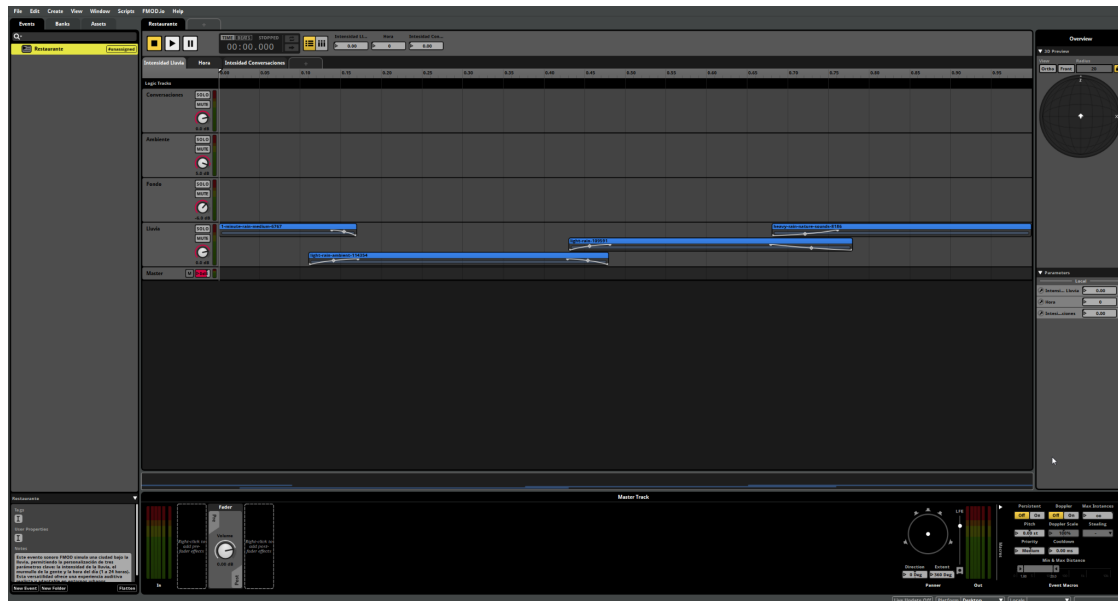
En la actividad práctica del Evento de Sonido Atmosférico “Ciudad bajo la lluvia” se transportó a los oyentes a una ciudad en medio de una lluvia tranquila y relajante. La atmósfera evoluciona de manera dinámica a lo largo del día, dando una experiencia auditiva auténtica y envolvente.

Se dio a conocer los parámetros usados en el trabajo práctico donde el primero fue:

La intensidad de la lluvia, donde podíamos controlar o ajustar la cantidad de lluvia que cae en la ciudad, en valores bajos, se escucharon suaves gotas de lluvia, mientras que en los valores altos, la lluvia se intensifica, creando un ambiente más poderoso y envolvente.

**Figura 2**

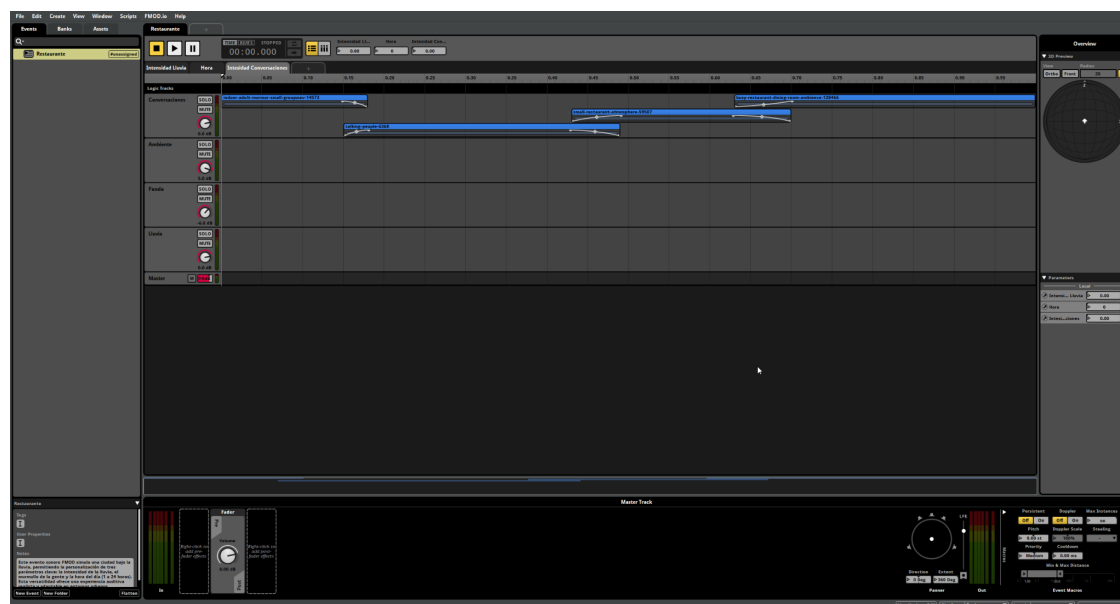
*Vista del Parámetro de Intensidad de Lluvia en FMOD*



En el parámetro usado para la gente hablando, se controló el nivel de murmullo y actividad de la ciudad, donde se aumentaba la intensidad para simular una ciudad bulliciosa con multitudes conversando, o para reducirla para una experiencia más serena y tranquila.

**Figura 3**

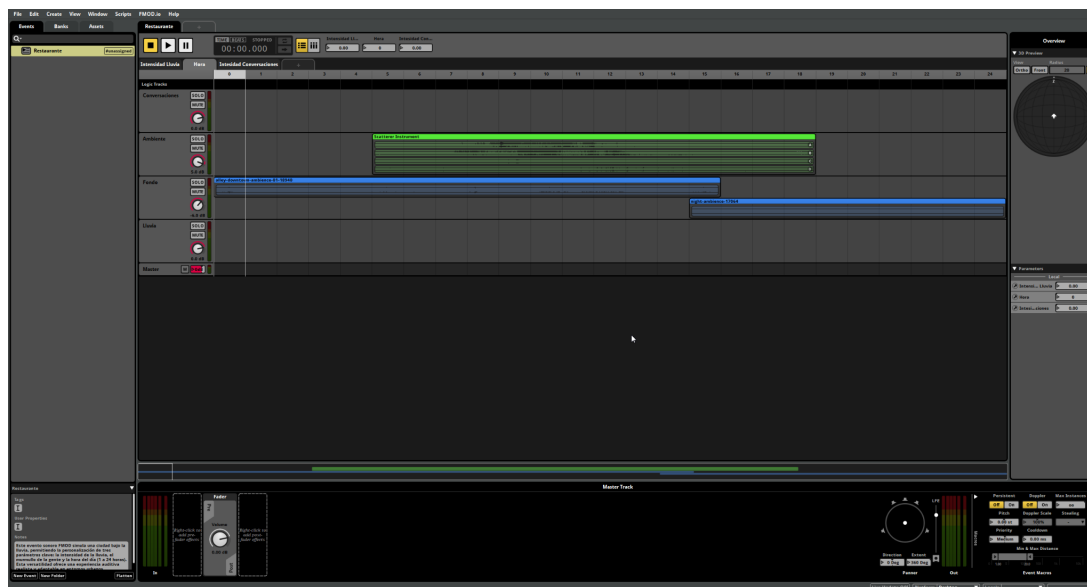
*Vista del Parámetro de Intensidad de Conversaciones en FMOD*



El parámetro usado para la hora del día se dio en un rango de 1 a 24 horas el cual permitió controlar la hora en la que ocurre la escena sonora, desde la calma de la madrugada hasta la animación de la hora pico, en este parámetro hace que la experiencia auditiva sea más realista y evolucione con el tiempo.

**Figura 4**

*Vista del Parámetro de Hora en FMOD*



### **Tarea 3: Sonorización de un Proyecto de Videojuego**

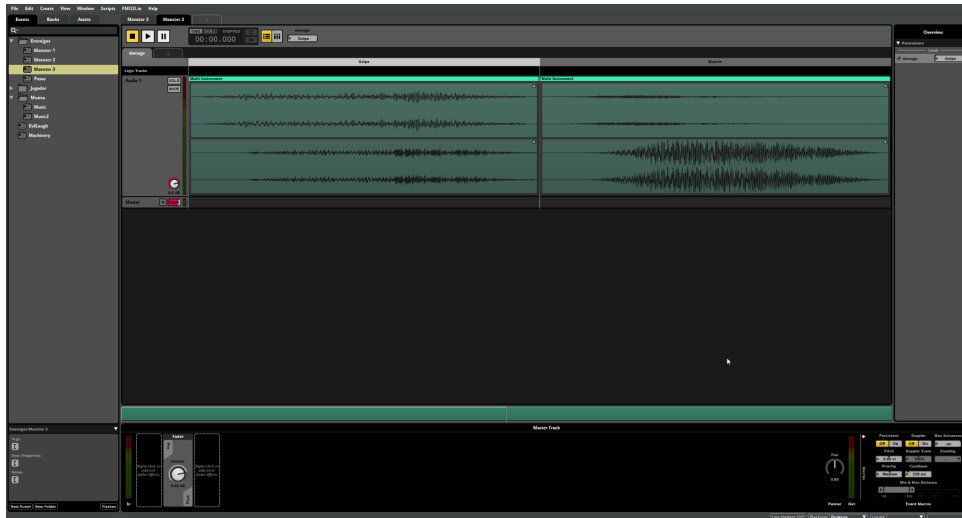
En esta tarea se realizó la sonorización del Video juego Survival Shooter en el cual el diseño de eventos sonoros desempeñó un papel fundamental en la mejora de la experiencia del jugador y la inmersión en el entorno virtual. Este proyecto específico se centró en la utilización de FMOD y Unity para llevar a cabo la implementación de eventos sonoros en un contexto de juego.

La música usada de fondo fue un elemento constante a lo largo de la partida, el cual sirvió como componente clave para establecer el tono y la atmósfera del juego. Este aspecto fundamental contribuye significativamente a la creación de una experiencia envolvente y emocional para el jugador.

Los eventos de daño, diseñados para los distintos tipos de monstruos en el videojuego, introdujeron un nivel adicional de complejidad. Cada evento se activa cuando el jugador interactúa con un monstruo, diferenciando entre golpes normales y golpes mortales mediante un parámetro. Esta distinción agrega profundidad al diseño sonoro, enriqueciendo la interacción del jugador con el entorno del juego.

## Figura 5

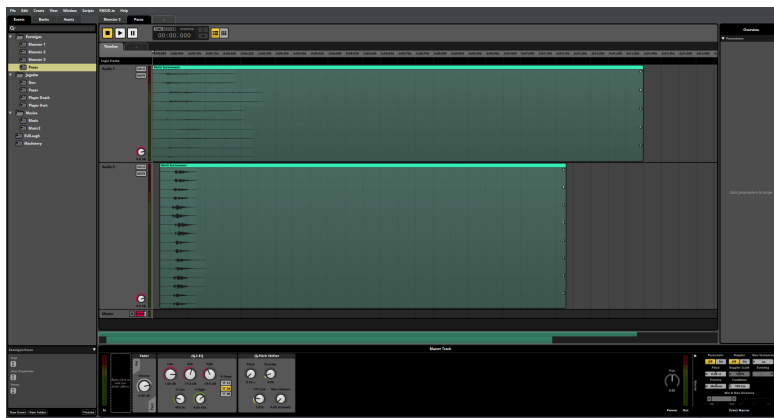
*Evento de daño de un monstruo en FMOD.*



El diseño de eventos de pasos, tanto para el jugador como para los enemigos, utilizó el multi-instrumento de FMOD para crear una variedad de sonidos que contribuyeron a una experiencia de juego más realista. Estos eventos de pasos no solo cumplieron una función práctica en términos de movilidad, sino que también añadieron capas de autenticidad al entorno virtual.

## Figura 6

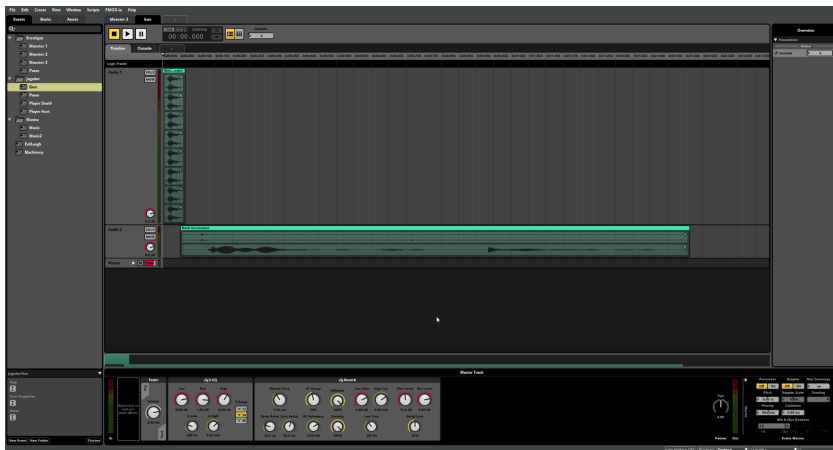
*Evento de Pasos Para Monstruos*



Un elemento destacado de este proyecto fue la creación de eventos sonoros para los disparos. La constante presencia de estos sonidos, combinada con la implementación de multi-instrumentos y efectos de FMOD, logró una variación en el audio de los disparos, proporcionando emoción y dinamismo a las secuencias de combate.

## Figura 7

### *Evento de Disparos Para el Arma del Personaje*



Además, se desarrollaron eventos sonoros específicos para situaciones críticas, como cuando el jugador sufrió daño o perdió la partida. Estos eventos intensifican la experiencia del jugador, transmitiendo tensión y peligro, lo que influyó en las decisiones estratégicas del jugador.

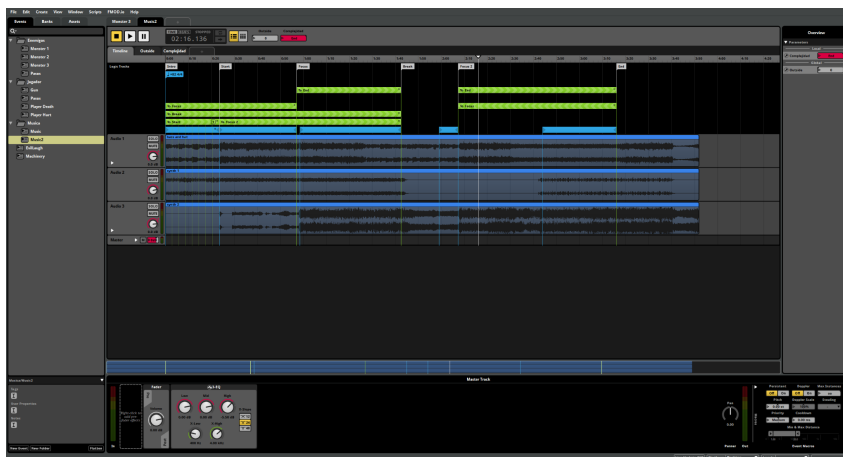
#### Tarea 4: Programación del diseño sonoro del videojuego

En esta tarea se cumplieron cuatro requisitos específicos, usando las herramientas poderosas de FMOD y Unity para enriquecer la experiencia sonora de un video juego.

Se inició con el primer requisito que implicaba la implementación de música adaptativa, para esto se utilizaron triggers distribuidos en distintas áreas del juego. Se aprovecharon los Logic Tracks de FMOD para transformar una pista musical estática en una composición dinámica, las cuales se dividieron en un bucle. También se introdujo un parámetro de intensidad que permitió cambios fluidos entre estados musicales, lo cual mejoró la inmersión del jugador al interactuar con zonas específicas que alteraron el curso musical proporcionando así una experiencia adaptativa única.

#### Figura 8

*Demostración de Logic Tracks en la Musica del Proyecto*

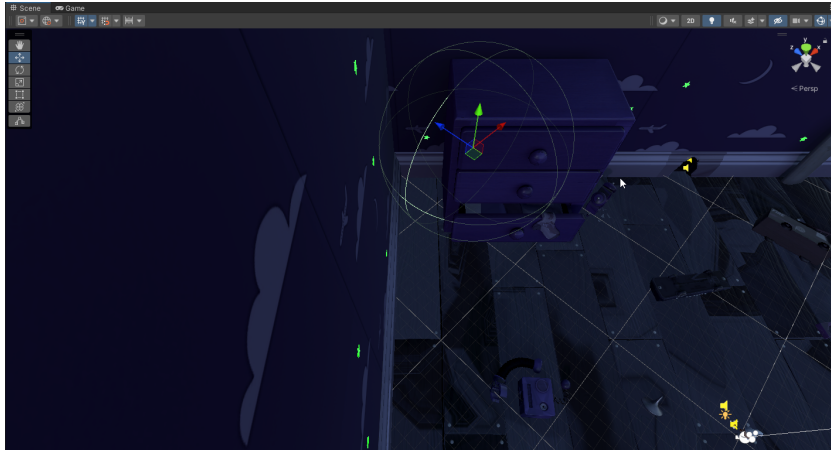


En el segundo requisito se buscó simular un efecto de oclusión al salir de ciertas áreas del juego. En las zonas con enemigos, se implementó una oclusión usando un filtro automático, el cual redujo la música y otros elementos diegéticos, esto se usó como un indicador auditivo para

notificar al jugador sobre la inaccesibilidad de la zona. Esta técnica contribuye a la coherencia narrativa y mejora la comunicación audiovisual en el contexto del juego.

## Figura 9

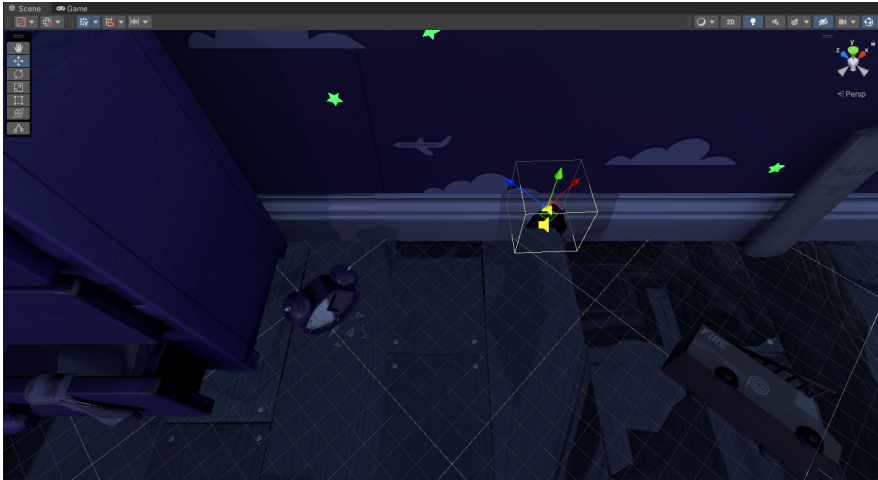
### *Zona de Oclusión en el Videojuego*



En el tercer requisito, se centró en la creación de una experiencia auditiva envolvente al activar una zona de reverberación en una cueva al norte del mapa. En FMOD, se consolidaron todos los sonidos diegéticos y se dirigió a través de un snapshot de reverberación. Este enfoque garantizó que todos los eventos sonoros, excluyendo la música no diegética, estuvieran afectados por la reverb, intensificando la inmersión del jugador al explorar la cueva y enfrentarse a los desafíos que allí surgían.

**Figura 10**

*Zona de Reverberación en la Cueva donde Aparecen Enemigos*



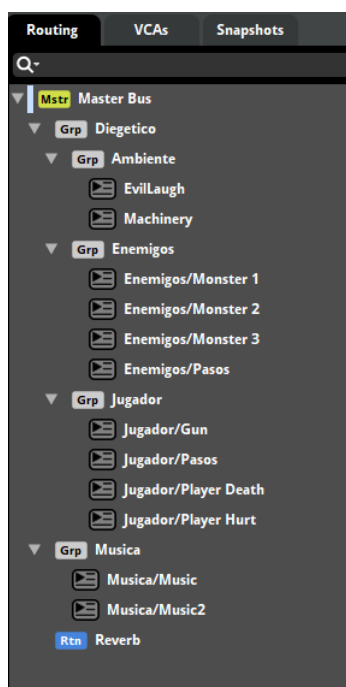
Finalmente, para el cuarto requisito, se implementó un evento intrigante mediante la colocación de un trigger cerca de la casa de muñecas. La activación de este trigger desencadenó una risa malvada, generada mediante un evento con un Multitrack de FMOD. Esta adición proporcionó una capa adicional de misterio y enriqueció la experiencia auditiva al explorar esa área específica del juego.

## Tarea 5: Mezcla, pruebas y optimización de audio del videojuego

En la quinta tarea, se llevó a cabo la mezcla y optimización del videojuego, comenzando con un enfoque estratégico. Uno de los objetivos iniciales consistió en la agrupación de los diversos eventos creados en FMOD, con el fin de facilitar su posterior mezcla y ajuste. Para lograr esto, se empleó un método que clasifica los eventos según su naturaleza diegética o no diegética, así como según el elemento específico del videojuego al que pertenecían.

### Figura 11

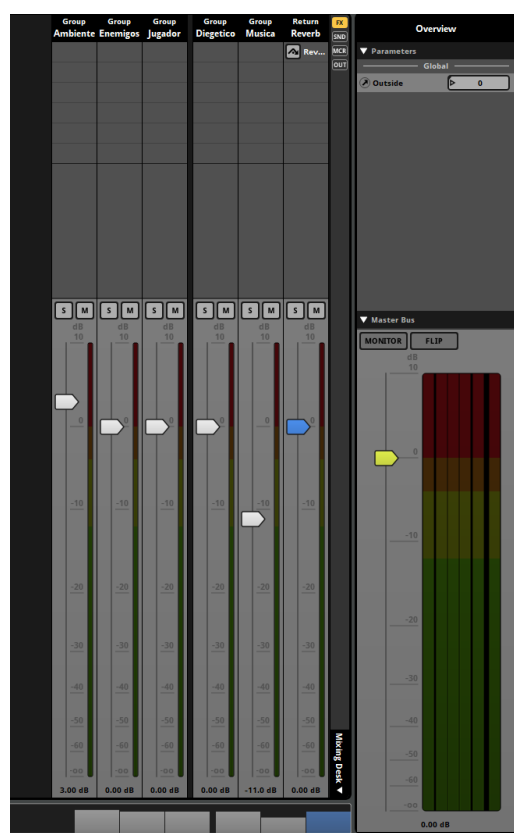
*Los Diferentes Grupos para la Mezcla*



Para continuar otro de los ajustes principales realizados fue la modificación del volumen de la música, esto no solo mejoró la audibilidad de sonidos cruciales como fueron los pasos, sino que sirvió de guía sutil para dirigir al jugador hacia los eventos importantes del juego. Adicionalmente se realizó el aumento del volumen en los sonidos de ambiente. Este ajuste meticuloso contribuyó significativamente a la creación de una atmósfera más detallada y envolvente, sumergiendo al jugador de manera más profunda en el mundo del juego.

**Figura 12**

*Niveles de Volumen y Algunos Efectos Usados en la Mezcla*



Como parte de la optimización se hizo el refinamiento de ecualizador en la música para resaltar otras frecuencias más brillantes en la mezcla completa del videojuego. Este refinamiento

buscó mejorar la claridad y presencia de elementos musicales importantes, contribuyendo así a una experiencia auditiva más rica y cautivadora en momentos críticos del juego.

### Figura 13

#### *La Ecuación Realizada en el Evento de Musica*

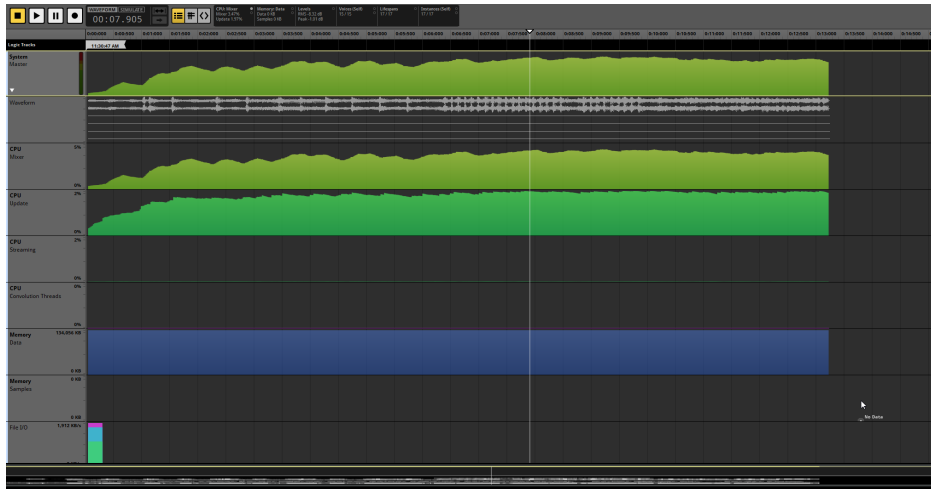


Por otro lado el perfeccionamiento del sonido del disparo fue una mejora técnica destacada anteriormente, los eventos de disparo se superponen, interrumpiendo entre sí. Para solucionar esto, cada sonido de disparo ahora se reproduce hasta su final, garantizando coherencia y autenticidad en el diseño sonoro de las armas. Y por último en la mezcla se incrementó el volumen en eventos donde el jugador sufre daño. Esta elección tuvo como objetivo proporcionar al jugador una respuesta auditiva más impactante, subrayando la importancia de este evento en la narrativa del juego y ofreciendo una retroalimentación audible inmediata.

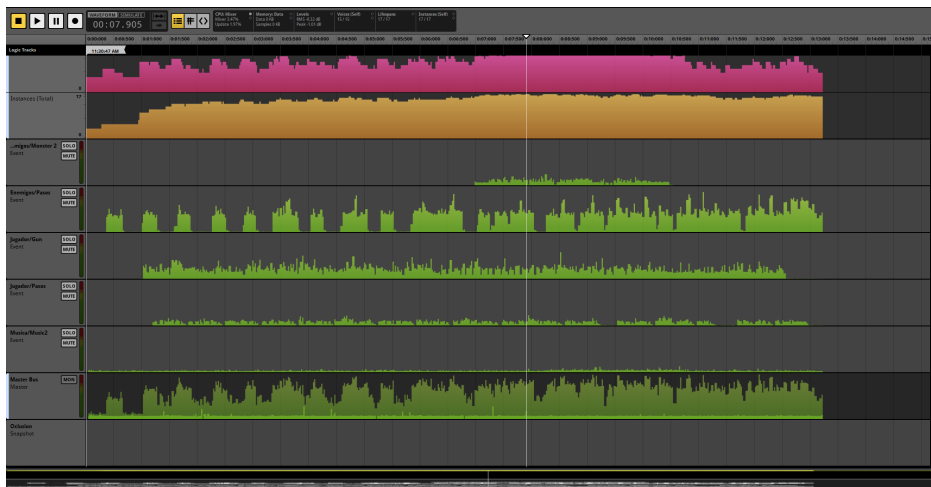
En continuación para la quinta fase, utilizando live update y el Profiler de FMOD, se analizó el rendimiento del audio en el videojuego. En el punto más alto de la sesión utilizó un 5% de la CPU, alrededor de 134.000 Kb de memoria y unas 14 voces. En general los pasos de los enemigos fueron el elemento que causó mayor utilización de recursos en el sistema.

**Figura 14**

*La Primera Parte del reporte del Profiler en FMOD*

**Figura 15**

*La Utilización de Recursos por Grupo de Mezcla*



***Link al Gameplay del Videojuego***

[https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/cealvarezmo\\_unadvirtual\\_edu\\_c\\_o/EfhSjegnZzlCp84FJifBEN4B7TsHTopwo2g\\_qUDpSiPjBA?nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoiJPbmVEcmI2ZUZvckJlc2luZXNzIiwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYiIsInJlZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXciLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJNeUZpbGVzTGlua0NvcHkifX0&e=SsqyWA](https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/cealvarezmo_unadvirtual_edu_c_o/EfhSjegnZzlCp84FJifBEN4B7TsHTopwo2g_qUDpSiPjBA?nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoiJPbmVEcmI2ZUZvckJlc2luZXNzIiwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYiIsInJlZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXciLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJNeUZpbGVzTGlua0NvcHkifX0&e=SsqyWA)

## Conclusiones

En resumen, el diseño de eventos sonoros en videojuegos, ejemplificado en este proyecto mediante la combinación de FMOD y Unity, se revela como un elemento crucial para potenciar la inmersión y la experiencia global del jugador. Desde la música de fondo hasta los efectos de combate, cada componente sonoro desempeña un papel vital en la creación de un entorno virtual cautivador. Este enfoque técnico y creativo no solo impacta la calidad del juego, sino que también influye significativamente en la recepción positiva por parte de los jugadores.

La optimización del diseño sonoro emerge como un factor determinante para la excelencia en proyectos de videojuegos. La estratégica mezcla, el refinamiento a través de EQ y ajustes técnicos específicos contribuyen a una experiencia auditiva más inmersiva y atractiva. Documentado en un screencast, este proceso no solo mejora la eficiencia de la CPU, sino que también eleva notablemente la calidad del diseño sonoro, subrayando así la importancia de abordar cada componente sonoro para lograr un impacto significativo en la vivencia del jugador.

Además, la sinergia entre FMOD y Unity en este proyecto permitió una integración eficaz de elementos sonoros adaptativos, efectos de oclusión, reverberación y eventos específicos. Este enfoque práctico y creativo en la aplicación de la tecnología de audio en el desarrollo de videojuegos se traduce en una mejora sustancial de la experiencia del usuario y la narrativa del juego. En conjunto, estas conclusiones destacan la importancia de considerar de manera integral el diseño sonoro para alcanzar un impacto positivo y duradero en la experiencia de juego.

## Bibliografía

*FMOD Studio*. (s. f.). FMOD Studio: The adaptive audio solution for games. Recuperado 26

de noviembre de 2023, de <https://www.fmod.com/studio>

*Portal 2*. (s. f.). Half-Life Wiki. Recuperado 26 de noviembre de 2023, de

[https://half-life.fandom.com/wiki/Portal\\_2](https://half-life.fandom.com/wiki/Portal_2)

Steam. (2011, abril 18). *Portal 2*. [https://store.steampowered.com/app/620/Portal\\_2/](https://store.steampowered.com/app/620/Portal_2/)

Karen Collins. (2008). *Game Sound: An Introduction to the History, Theory, and Practice of*

*Video Game Music and Sound Design*. The MIT Press; eBook Academic Collection

(EBSCOhost).

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?>

[direct=true&db=e000xww&AN=237756&lang=es&site=eds-live&scope=site](https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=237756&lang=es&site=eds-live&scope=site)