

**Informe de diplomado de profundización
audio dinámico para videojuegos**

José De Los Santos Chico

Asesor

Wilson Cárdenas Cristancho

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Tecnología en Producción de Audio

2025

Contenido

1.	Introducción	7
	1.2 Justificación	8
2.	Objetivos	9
	Objetivo general	9
	Objetivos específicos	9
3.	Marco Referencial.....	10
	3.2 Fundamentos de Audio Dinámico	10
	3.3 Descripción de videojuego	10
	3.4 Reseña Super Mario 64:	11
	3.5 Diseño de eventos sonoros en audio middlewares en FMD	13
	3.6 Integración de audio middleware con motor de videojuegos	14
	3.7 Triggers, snapshots y modificación continua de parámetros de audio	16
	3.6 Mezcla y finalización de un proyecto de sonorización de videojuego	19
4.	Conclusión	21
	Referencias	22
	Anexos	23
	Anexo A.....	23
	Anexo B.....	23
	Anexo C.....	23
	Anexo D.....	23

	3
Anexo E.....	23
Anexo F.....	23

Tabla de Figuras

Figura 1 Puerta del castillo.....	11
Figura 1.2 Habitación del nivel bomb omb battlefield.....	12
Figura 1.3 Primer nivel del juego.....	12
Figura 2 Banco de Assets	13
Figura 2.2 Línea del tiempo.....	14
Figura 3 Ensayo de integración de audio con motor de videojuegos (Unity 3D).....	15
Figura 3.2 Audio usado para la canción de fondo	15
Figura 3.3 Audio usado para el salto del personaje.....	16
Figura 3.4 Audio usado para ambientación de fondo.....	16
Figura 4 Event Emitter de las aves.....	17
Figura 4.2 Event Emitter colisión con cueva	17
Figura 4.3 <i>Event Emitter de las aves</i>	18
Figura 4.3 <i>Event Emitter Trigger Gaviotas</i>	18
Figura 5 Estabilización de audio en el mixer de FMOD	19
Figura 5.1 Verificación del rendimiento del computador mientras se ejecuta el juego.....	19

Resumen

Este informe tiene como objetivo principal reconocer y aplicar distintas técnicas para la creación de eventos de audio dinámicos en el contexto del diseño sonoro para videojuegos. A lo largo del desarrollo del trabajo se abordaron conceptos fundamentales del audio dinámico, su aplicación práctica en videojuegos, el uso de herramientas especializadas como los middlewares y el análisis sonoro de entornos virtuales. Como resultado se diseñaron eventos sonoros que responden a cambios en el ambiente y a las acciones del jugador, mejorando significativamente la experiencia inmersiva. La conclusión destaca el fortalecimiento de las competencias técnicas y creativas en el uso de tecnologías de audio interactivas.

Palabras clave: Audio dinámico, diseño sonoro, videojuegos, middlewares, eventos sonoros, experiencia inmersiva, herramientas de audio, interactividad sonora.

Abstract

This report aims to identify and apply different techniques for creating dynamic audio events in the context of sound design for video games. Throughout the project, key concepts of dynamic audio were explored, including its practical application in games, the use of specialized tools such as middlewares, and the analysis of sound environments. As a result, sound events were designed to respond to environmental changes and player interactions, enhancing the immersive experience. The conclusion emphasizes the improvement of technical and creative skills in the application of interactive audio technologies.

Keywords: Dynamic audio, Sound design, Video games, Middlewares, Sound events, Immersive experience, Audio tools, Interactive sound.

Introducción

En este informe se afrontará minuciosamente el crecimiento, habilidades y también el conocimiento que se desarrolló en el tiempo que se estudió en el diplomado de audio dinámico para las plataformas de videojuego por medio de herramientas y procesadores especializados de señales de audio como lo es middlewares. Con estos conocimientos se examinará a profundidad de cómo crear a la perfección eventos sonoros con más técnicas y que resalten con más significación todo lo que se le aplique tanto diálogo como efecto y música.

Justificación

El avance de la industria de los videojuegos ha generado la necesidad de desarrollar experiencias cada vez más inmersivas donde el diseño sonoro cumple un papel determinante en la construcción de atmósferas interactivas y narrativas complejas. En este sentido el estudio del audio dinámico y su implementación mediante herramientas especializadas como los middlewares constituye una competencia fundamental para los profesionales en formación en el ámbito del sonido para medios digitales.

Esta propuesta académica se sustenta en la importancia de comprender los principios del audio adaptativo y su aplicación práctica en entornos interactivos. A partir de un análisis crítico de los elementos sonoros de un videojuego se propone el diseño e implementación de eventos sonoros que respondan a variables contextuales, como cambios de ambiente o interacciones del jugador, utilizando para ello tecnologías de vanguardia en el procesamiento y gestión del sonido.

Por ende, esta propuesta no solo responde a una necesidad académica de actualización curricular en relación con las tecnologías emergentes en diseño sonoro, sino que también aporta herramientas clave para la inserción laboral en campos como el desarrollo de videojuegos, la producción multimedia y la creación de contenidos digitales interactivos.

Objetivos

Objetivo general

Reconocer las diferentes técnicas para la creación de eventos de audio dinámicos con las diferentes herramientas especializadas en sonidos para videojuegos como lo son middlewares y los diferentes estaciones o procesadores de audio para sonorización de diferentes plataformas de videojuegos.

Objetivos específicos

Aprender el significado de audio dinámico y como lo puedo aplicar en un videojuego.

Estudiar el videojuego y examinar los aspectos relacionados con su diseño sonoro.

Emplear correctamente los audios Middlewares para crear eventos sonoros dinámicos en el desarrollo del videojuego.

Diseñar un evento sonoro que se ajuste a cambios de ambiente o interacciones con el jugador.

Marco Referencial

Fundamentos de Audio Dinámico

El audio dinámico también conocido como audio adaptativo o interactivo es una técnica fundamental en el diseño sonoro para videojuegos que permite que los elementos de audio cambien en tiempo real según las acciones del jugador o las condiciones del entorno del juego. Esta característica lo diferencia del audio lineal ya que permite respuestas inmediatas a los eventos dentro del videojuego, mejorando la inmersión y la experiencia del usuario (Platzi, s. f.). La utilización de herramientas conocidas como *middlewares* —tales como FMOD y Wwise— permite implementar estas funciones sin necesidad de codificación directa en el motor del juego. Estas herramientas facilitan la integración de música y efectos sonoros que se adaptan automáticamente a transiciones ambientales, cambios emocionales en la narrativa o acciones del jugador (UNAD, s. f.).

El diseño de audio dinámico se basa en principios fundamentales como la claridad, la coherencia, la inmersión y la adaptabilidad. Estos principios guían a los diseñadores sonoros para crear experiencias auditivas congruentes con la jugabilidad y la estética del videojuego (Mainleaf, s. f.). Por lo tanto, aprender a manejar estos recursos técnicos y creativos no solo enriquece el diseño del videojuego, sino que potencia las capacidades del desarrollador de audio para crear productos más sofisticados e inmersivos (Game School, s. f.).

Descripción de videojuego

Super Mario 64

Plataforma (s) o consola (s) para la que se desarrolló:

Nintendo 64 (N64) videojuego:

Plataformas: Nintendo 64

Año de Creación: 1996

Empresa desarrolladora: Nintendo Co.

Reseña Super Mario 64:

Super Mario 64 es un juego de plataformas muy emblemático debido a que detrás de él contiene una gran revolución en la industria de los videojuegos, ofreciendo una nueva experiencia al público centrándose en una aventura dentro de un mundo tridimensional nunca visto hasta ese momento. SM64 abarca una historia tradicional donde el personaje principal se adentra en el castillo de Peach la cual fue secuestrada por el antagonista (Bowser) obligando a Super Mario a resolver diversos desafíos para liberar a la princesa de las garras del malvado Rey Koopa.

Figura 1

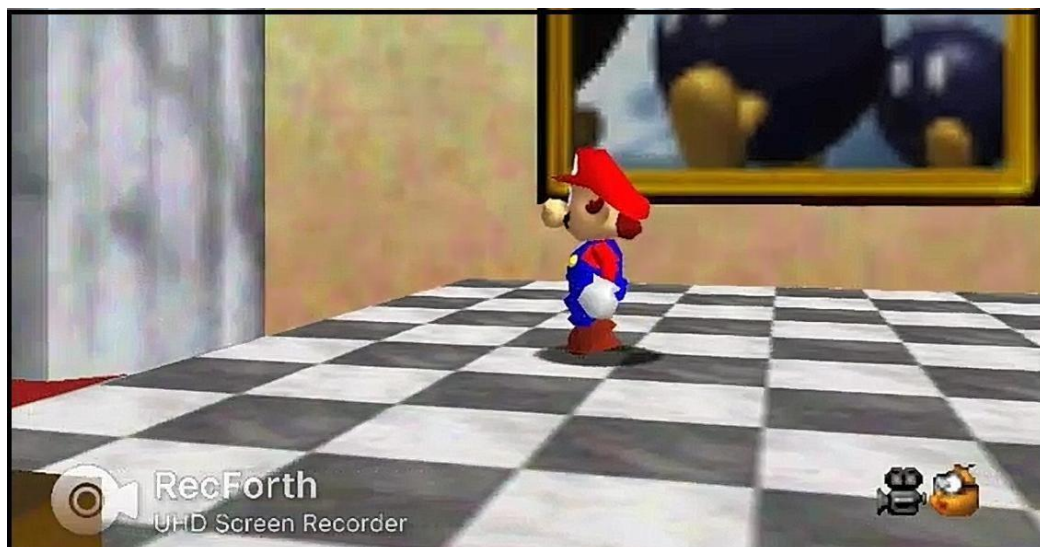
Puerta del castillo en Super Mario 64.



Fuente: Captura de pantalla de un video creado por José de los santos Chico.

Figura 1.2

Habitación del nivel Bob-omb Battlefield.



Fuente: Captura de pantalla de un video creado por José de los santos Chico.

Figura 1.3

Primer nivel del juego.



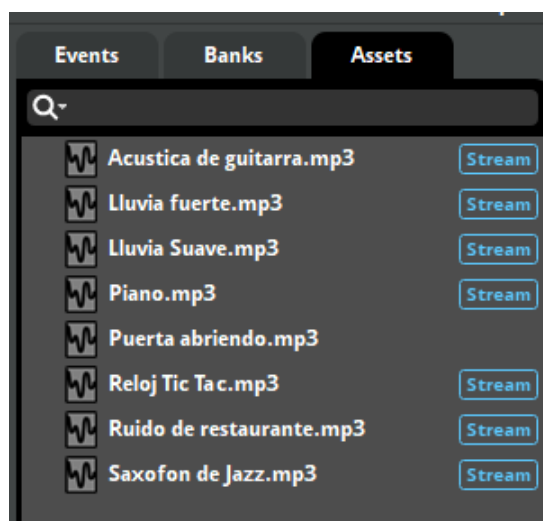
Fuente: Captura de pantalla de un video creado por José de los santos Chico.

Diseño de eventos sonoros en audio middlewares en FMOD

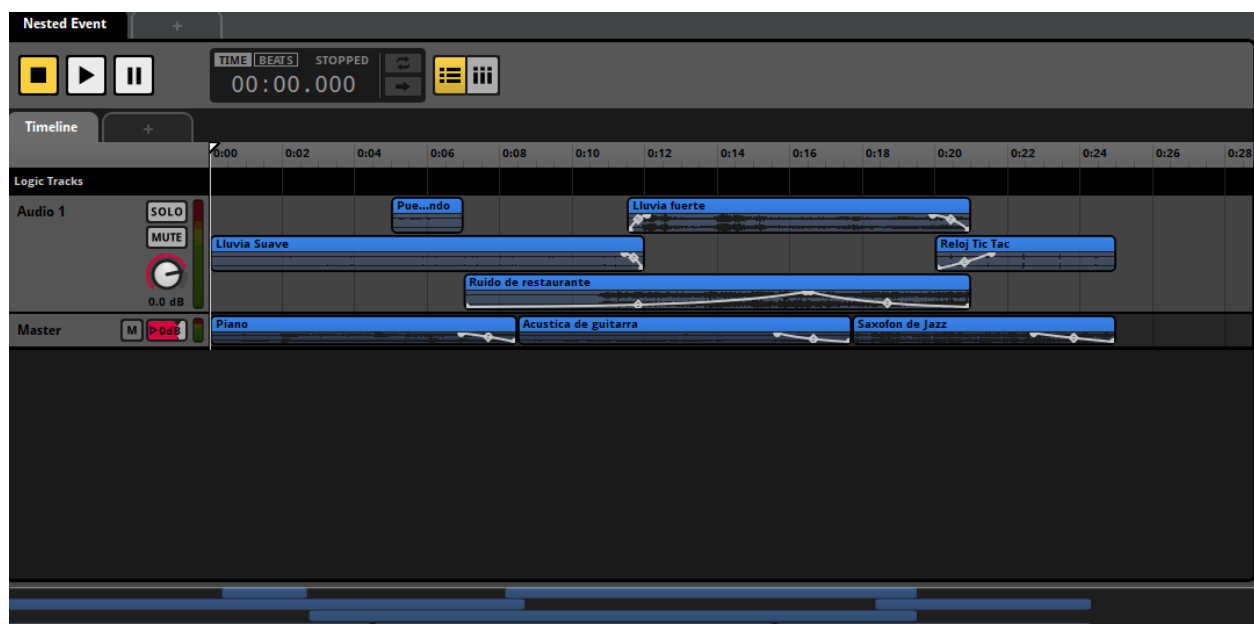
El objetivo primordial de esta actividad es la de crear unos ambientes sonoros dinámicos en la estación FMOD Studio con libre elección, por ejemplo una guitarra como ambiente melódico en un establecimiento comercial, un ambiente de lluvia fuerte en una ciudad, o en este caso también con una lluvia suave, dentro de esto le aplicamos la sonoridad de un piano, también le agregamos el sonido de una puerta abriendo y cerrando, de esta misma manera también empleamos el tic tac de un reloj, como ambiente sonoro de un lugar o establecimiento, por ejemplo el sonido que genera un restaurante en la parte interior, de este modo le recreamos el ambiente de un saxofón, en este caso se creó el audio dinámico utilizando el middleware FMOD Studio creando unos eventos sonoros de tipo ambiente en un restaurante concurrido y no concurrido mediante el paso de las horas con un rango de horario de 24 horas, todo esto creado con diferentes sonidos ubicados en un banco de assets.

Figura 2

Banco de assets.



Fuente: Captura de pantalla del proyecto de FMOD Studio tomada por José de los santos Chico.

Figura 2.2*Línea del tiempo.*

Fuente: Captura de pantalla del proyecto de FMOD Studio tomada por José de los santos Chico.

Nota: revisar Anexo A

Integración de audio middleware con motor de videojuegos

En esta actividad el propósito fue realizar el sonido ambiental y la música para crear una atmósfera envolvente que cautive a los jugadores. En este caso integrando los efectos sonoros diseñado en FMOD Studio e integrado al motor de videojuegos Unity 3D. La música de fondo es instrumental y uniforme aportando un ambiente de estabilidad que permite a los usuarios concentrarse y adentrarse en el juego sin distracciones alguna. Los sonidos ambientales de pájaros, abundantes y dispersos, crean un entorno de naturaleza dinámica que le da al juego un toque de realismo. Además, cada vez que el personaje salta, se reproduce un sonido percutivo cada vez que hace contacto con un objeto físico del juego nítido y preciso, qué proporciona retroalimentación auditiva al jugador en el momento de la acción y refuerza la fluidez del movimiento del personaje. En conjunto, estos elementos de audio enriquecen la experiencia de juego, logrando un resultado

sencillo y funcional.

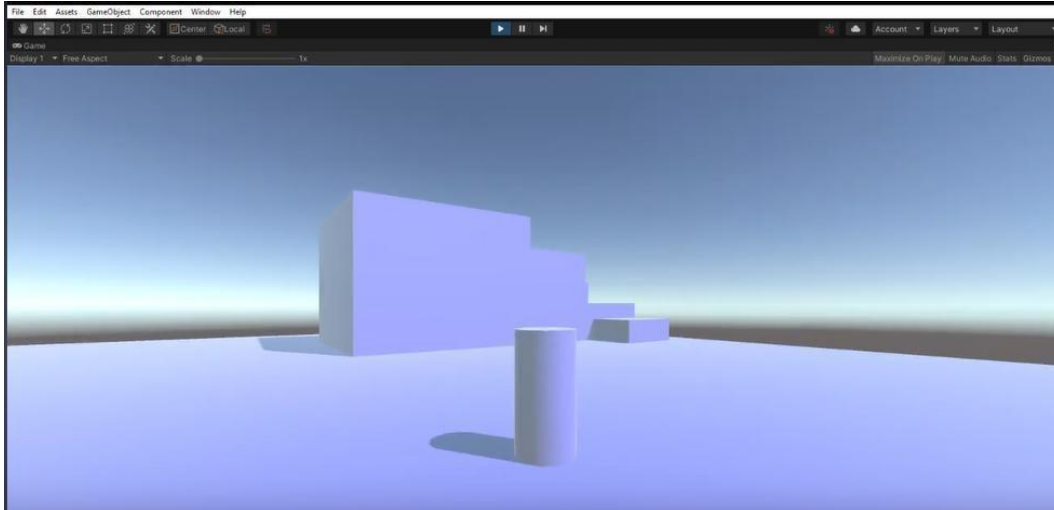


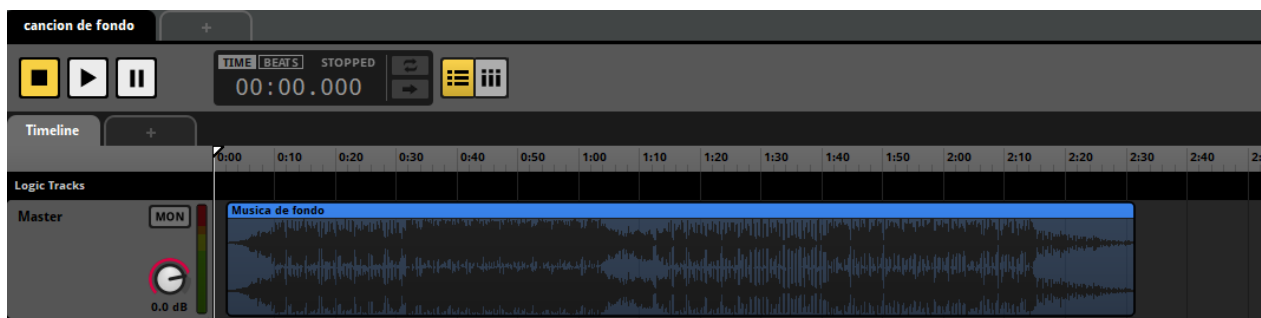
Figura 3

Ensayo de integración de audio con motor de videojuegos (Unity 3D).

Nota: revisar Anexo B

Figura 3.2

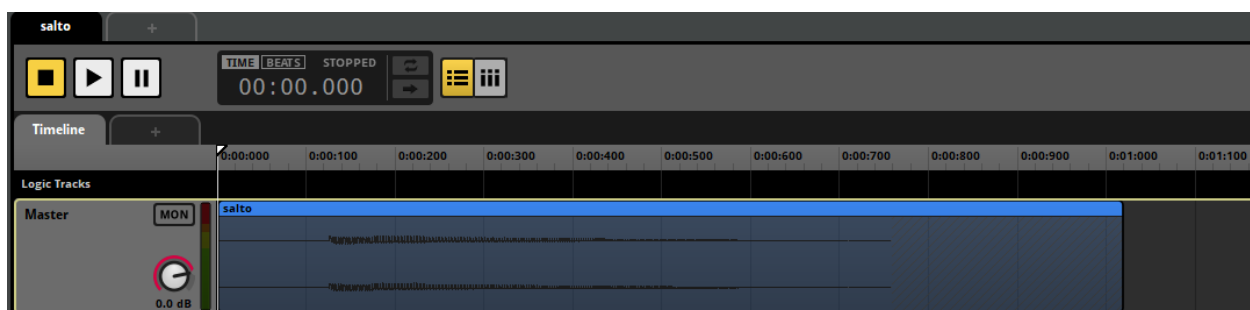
Audio usado para la canción de fondo.



Fuente: Captura de pantalla del proyecto de FMOD Studio tomada por José de los santos Chico.

Figura 3.3

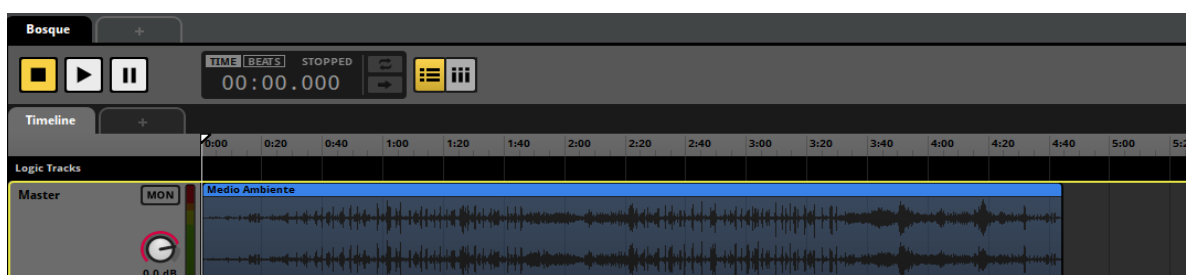
Audio usado para el salto del personaje.



Fuente: Captura de pantalla del proyecto de FMOD Studio tomada por José de los santos Chico.

Figura 3.4

Audio usado para ambientación de fondo.



Fuente: Captura de pantalla del proyecto de FMOD Studio tomada por José de los santos Chico.

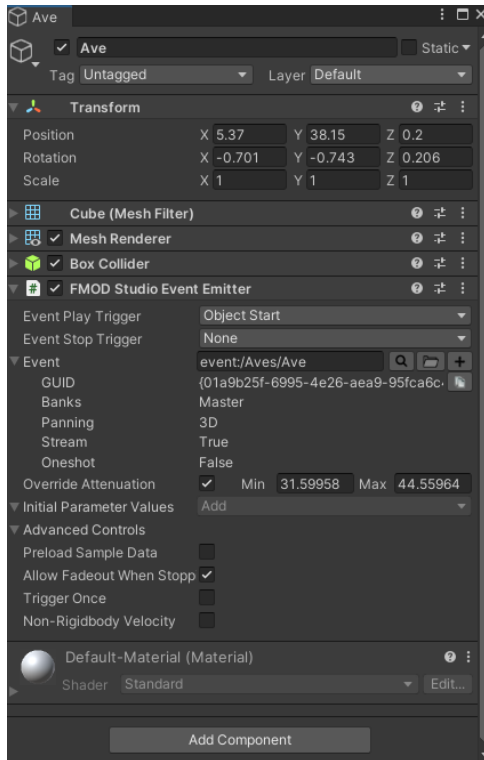
Triggers, snapshots y modificación continua de parámetros de audio

En la actividad cuatro el audio dinámico en el video juego se realizó de forma detallada combinando la distancia entre el movimiento del personaje principal y el sonido de los animales vistos en el video, al ir a cierto lugar del mapa del juego, cuando se hace un acercamiento se logra escuchar el canto de las gaviotas, al subir la torre y adentrarse al rango de sonido que tienen establecidos las aves se reproduce un canto de dichos animales.

Nota: revisar Anexo C

Figura 4

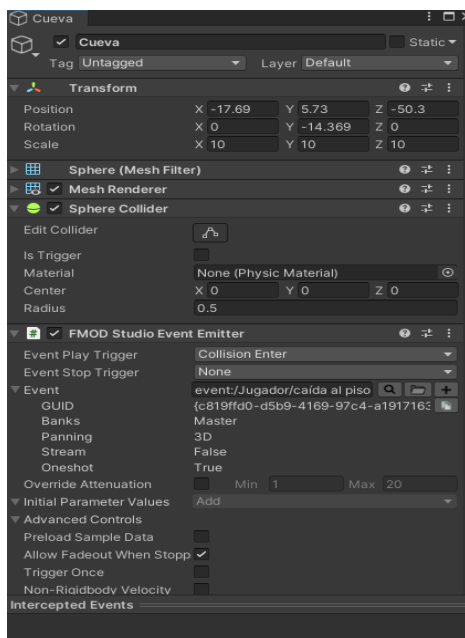
Event Emitter de las aves.



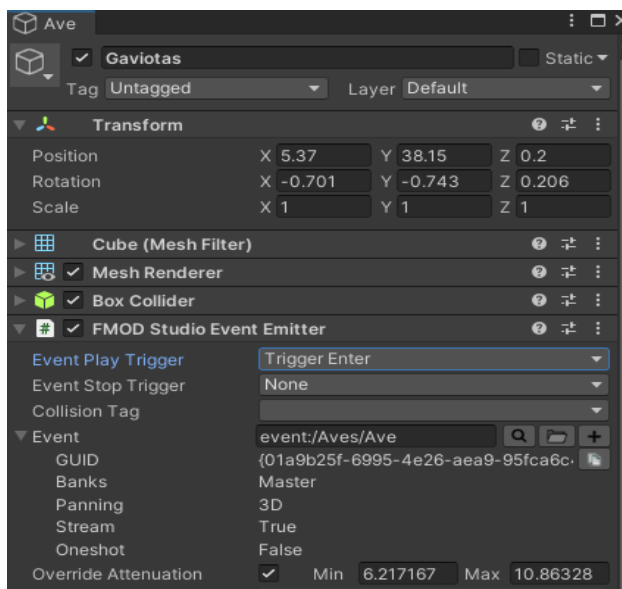
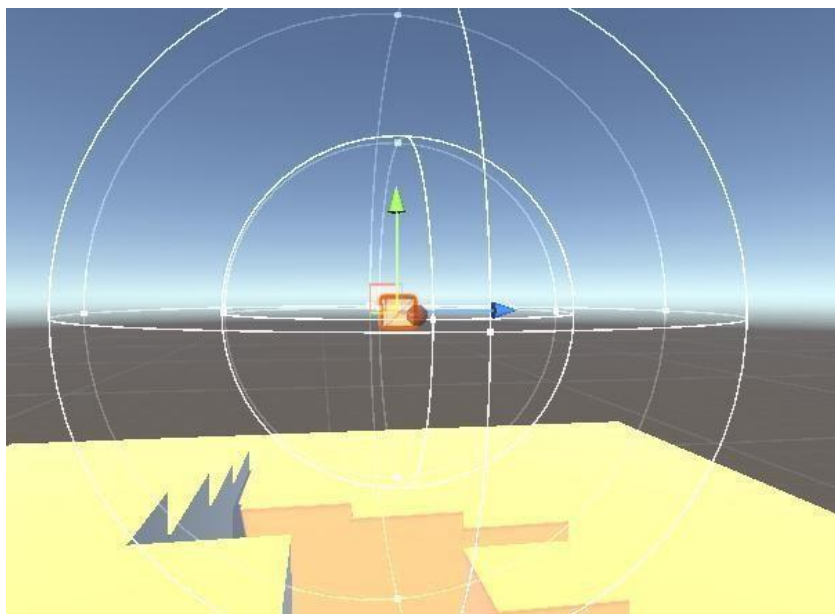
Fuente: Captura de pantalla motor de videojuegos (Unity 3D) tomada por José de los santos Chico

Figura 4.2

Event Emitter colisión con cueva.



Fuente: Captura de pantalla motor de videojuegos (Unity 3D) tomada por José de los santos Chico

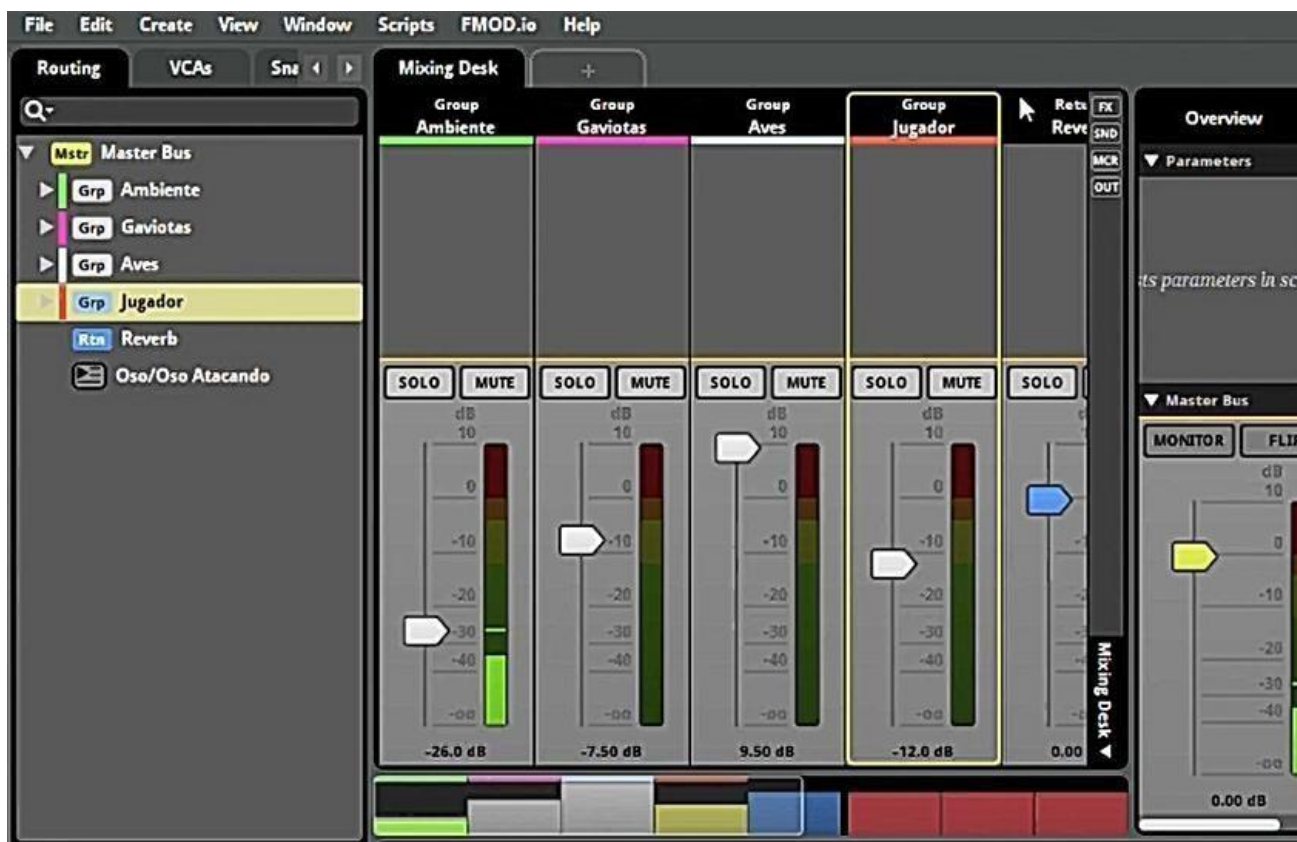
Figura 4.3*Event Emitter Trigger Gaviotas.***Fuente:** Captura de pantalla motor de videojuegos (Unity 3D) tomada por José de los santos Chico**Figura 4.4***Rango de sonorización de las gaviotas.***Fuente:** Captura de pantalla motor de videojuegos (Unity 3D) tomada por José de los santos Chico

Mezcla y finalización de un proyecto de sonorización de videojuego

Se presenta la tarea final sobre mezcla y finalización del proyecto de diseño de sonido del videojuego, donde se realizó la nivelación y estabilización del audio dinámico del videojuego creado y sonorizado anteriormente en las actividades pasadas, examinando en el bus master que el volumen de cada efecto sonoro este equilibrado verificando consigo que no haya clipping y garantizando un buen rendimiento del computador con el proyecto en ejecución utilizando la herramienta de “Live update”.

Figura 5

Estabilización de audio en el mixer de FMOD.



Nota: Revisar Anexo D

Figura 5.1

Verificación del rendimiento del computador mientras se ejecuta el juego.



Nota: Revisar Anexo E

Conclusión

De este trabajo podemos concluir que a medida que se iba desarrollando este trabajo aumenten los efectos de sonido del video juego se aumenta el nivel de potencializando el conocimiento en la aplicación diferentes sonidos y el uso de las herramientas especializadas para la aplicación de diferentes medios de audio como lo es Middlewares que le da un toque de realismo y complejidad llevándolo a una mejor experiencia. De todo esto adquirir estos conocimientos para aplicar estas herramientas en el desarrollo de toda clase de videojuegos.

Referencias

Brandon, A. (2006). Game audio integration. *Mix*, 30(3), 56.

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=20042238&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Game School. (s. f.). *Curso de audio para videojuegos*. <https://gameschool.es/curso-de-audio-para-videojuegos/>

Lanham, M. (2017). *Game audio development with Unity 5.X* (pp. 230–237). Packt Publishing.

https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1547031&lang=es&site=eds-live&scope=site&ebv=EB&ppid=pp_230

Lanham, M. (2017). *Game audio development with Unity 5.X* (pp. 365–373). Packt Publishing.

https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1547031&lang=es&site=eds-live&scope=site&ebv=EB&ppid=pp_365

Mainleaf. (s. f.). *5 principles of game audio and sound design you should know*.

<https://mainleaf.com/principles-of-game-audio-and-sound-design/>

Moreno, R. (2021). Tutorial postproducción y testeo de eventos sonoros en Fmod para una escena de Unity. *Game Audio*.

https://ramorenov.github.io/gameaudio/07_Fmod_postproducci%C3%B3n_y_testeo.html

Platzi. (s. f.). *Curso de audio para videojuegos: Fundamentos de diseño sonoro.*

<https://platzi.com/cursos/fundamentos-audio-videojuegos/>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia [UNAD]. (s. f.). *Diseño e implementación de audio dinámico para un videojuego.*

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/60081/frmariae.pdf>

Anexos

Anexo A

Enlace para la descarga de la sesión de FMOD:

https://www.mediafire.com/folder/9ghwlbgetvwob/José_Chico_Tarea2

Anexo B

Captura de pantalla tomada del video <https://youtu.be/ri9PG3r-f4Y>

Anexo C

Video link: <https://youtu.be/RV0e61fxPX8>

Anexo D

Captura de pantalla tomada del video: <https://youtube.com/shorts/48hMD6jJFfY?feature=share>

Anexo E

Captura de pantalla tomada del video: <https://youtube.com/shorts/48hMD6jJFfY?feature=share>

Anexo F

Link del video correspondiente a 3.6 Mezcla y finalización de un proyecto de sonorización de videojuego: <https://youtube.com/shorts/48hMD6jJFfY>