

Acercamiento sonoro a instrumentos reales por medio de la utilización de instrumentos virtuales y la edición MIDI en la producción musical de 3 canciones de heavy metal

Jose Marvin Zemanate Ocampo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades - ECSAH

Música

Noviembre 2021

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD por permitir mi profesionalización, al maestro Carlos Jurado por su asesoría y acompañamiento en este trabajo, a David Camilo Solano por su colaboración en la parte vocal y lírica, a mis padres y hermano por su apoyo incondicional, a la maestra Luisa Fernanda Arias y todos los maestros del programa de música por sus valiosas enseñanzas.

Resumen

Este proyecto está enfocado en la producción de tres canciones de género heavy metal, donde se utilizarán instrumentos virtuales, buscando un acercamiento sonoro con instrumentos reales. Se trabajará en diferentes fases, los análisis de referentes, la preproducción, la producción y la postproducción; profundizando en la edición MIDI y en la mezcla. Se pretende encontrar un sonido natural y orgánico en los instrumentos virtuales, de tal manera que se pueda establecer un punto de comparación con producciones realizadas con instrumentos reales.

Palabras claves: producción musical, heavy metal, edición midi, mezcla.

Abstract

This project is focused on the production of three songs of the heavy metal genre, where virtual instruments will be used, seeking a sound approximation with real instruments. It will work in different phases, the analysis of referents, the preproduction, the production and the postproduction; deepening in the MIDI edition and in the mix. The intention is to find a natural and organic sound in virtual instruments, in such a way that it is possible to establish a point of comparison with productions made with real instruments.

Keywords: music production, heavy metal, midi edition, mix.

Tabla de Contenido

Introducción	9
Planteamiento temático.....	10
Justificación.....	11
Objetivos del proyecto.....	12
Objetivo general:	12
Objetivos específicos:.....	12
Marco artístico-teórico.....	13
El heavy metal como género musical.....	13
El formato instrumental y la estructura del heavy metal.	13
El heavy metal en la actualidad.....	14
Análisis de referentes.	15
La producción musical en el ámbito independiente.....	16
Los sistemas de grabación de audio y el DAW.	17
El hardware indispensable en la producción musical.....	18
El protocolo MIDI y sus diferentes usos.	18
Los secuenciadores.....	18
La edición y la humanización del MIDI como recurso sonoro.....	19
El mundo de los instrumentos virtuales.....	19
Los VSTs de sintetizadores y el controlador MIDI.....	20
El uso de las baterías virtuales en las producciones musicales.....	20
El bajo eléctrico como instrumento virtual.....	21
El análisis de audio como herramienta para la similitud sonora.....	21
Herramientas de medición sonora.....	22
Los procesos de mezcla.....	22
Los procesadores de dinámica.....	23
La ecualización.....	23
Los procesadores de profundidad.....	24

La automatización.	24
La masterización.	24
Proceso de producción	26
Análisis sonoro por medio de herramientas de medición.....	26
Preproducción.	29
Descripción de los elementos musicales de las canciones.	31
Producción.	35
Edición batería.	35
Librerías de baterías utilizadas.....	35
Edición bajo.	36
Edición teclados.	37
Grabación guitarras.	38
Grabación voces.	39
Postproducción.....	41
Mezcla.	41
Masterización.	44
Plan de circulación y exhibición	48
Conclusiones.....	49
Bibliografía.....	50
Anexos	53
Anexo 1: Letras de las canciones.	53
Anexo 2: Audios.	54

Lista de tablas

Tabla 1: <i>Timesheet</i> canción “El Viaje”	34
Tabla 2: <i>Timesheet</i> canción “Rebelión”	34
Tabla 3: <i>Timesheet</i> canción “Navegar”	34

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Separación de la canción “A change of seasons” en secciones a analizar.....	26
Ilustración 2: Análisis de la primera parte “The Crimson Sunrise”.....	27
Ilustración 3: Análisis de la segunda parte “Innocence”.....	28
Ilustración 4: Análisis de la tercera parte “Carpe Diem”.....	28
Ilustración 5: Maqueta de la canción “Rebelión”.....	29
Ilustración 6: Escritura MIDI del bajo.....	30
Ilustración 7: Escritura MIDI de la batería.....	30
Ilustración 8: Guía armónica de la canción “El Viaje”.....	31
Ilustración 9: Guía armónica de la canción “Rebelión”.....	32
Ilustración 10: Guía armónica de la canción “Navegar”.....	33
Ilustración 11: Batería MIDI con dinámicas.....	35
Ilustración 12: Librería CORE del VST Superior drummer 3.....	36
Ilustración 13: Bajo MIDI con dinámicas.....	37
Ilustración 14: VST de bajo eléctrico EZbass.....	37
Ilustración 15: VST Omnisphere 3 para teclados.....	38
Ilustración 16: Grabación guitarras.....	38
Ilustración 17: VST procesador de amplificadores y efectos para guitarra Helix Native.....	39
Ilustración 18: Interfaz de audio Focusrite Scarlett 2i2 utilizada para grabar las voces.....	39
Ilustración 19: Micrófono Rode Nt2 y grabación de voces.....	40
Ilustración 20: Audios de las voces importados en el DAW para la mezcla.....	40
Ilustración 21: Vista general del panel de mezcla del Studio One 5.....	41
Ilustración 22: Ecualización sustractiva y barrido de frecuencias.....	42
Ilustración 23: Excitador armónico API550A.....	42
Ilustración 24: Procesador de tiempo Valhalla Delay.....	43
Ilustración 25: Vista general de las automatizaciones.....	43
Ilustración 26: Vista general de la plataforma "Proyectos" para masterizar.....	44
Ilustración 27: Ecualización del proceso de masterización.....	45
Ilustración 28: Compresión del proceso de masterización.....	45
Ilustración 29: Limitación del proceso de masterización.....	46
Ilustración 30: Analizador de espectro del producto final.....	47

Introducción

Este proyecto de investigación-creación surgió del interés de lograr una similitud sonora entre una producción hecha con instrumentos virtuales y una producción hecha con instrumentos reales, utilizando las herramientas tecnológicas como son, el software de edición de audio, los VST y los plugins, y aunque abarca todo el campo de la composición, preproducción, producción, y postproducción, está enfocado en los procesos de producción (edición MIDI) y postproducción (mezcla y masterización), ya que es en estos campos donde se busca una similitud sonora con una producción realizada con instrumentos reales.

La investigación en el campo sonoro de las producciones de heavy metal es muy escasa y poco abordada, por esta razón se busca suplir la necesidad de conocer el comportamiento del sonido de algunas producciones de este género, para encontrar los puntos claves de una producción hecha con instrumentos reales, y de esta forma tener un punto objetivo de comparación con este proyecto.

Abordando los roles de compositor y productor musical, se hará un acercamiento al sonido de producciones referentes, trabajando una mezcla entre instrumentos virtuales e instrumentos reales, buscando siempre la recursividad con todas las herramientas que hoy en día se tienen, para lograr el mejor producto posible, con el fin de obtener un resultado similar a estos.

Planteamiento temático

Esta propuesta se basa en realizar una producción musical de 3 canciones originales de género heavy metal con el uso de instrumentos virtuales, buscando un acercamiento sonoro a instrumentos reales. El proceso abarca la composición, la grabación y los arreglos, pero está enfocado en la producción y postproducción, el cual es el énfasis de profundización escogido ya que el eje temático a trabajar es la percepción y psicoacústica.

La idea de realizar este proyecto surge por la necesidad de producir con recursos básicos, al no contar con un espacio adecuado, ni los equipos necesarios para esto. Es aquí donde encontramos que, gracias a los avances tecnológicos en el campo de la producción musical, ya no es estrictamente necesario acudir a un estudio de grabación profesional para lograr un producto sonoro deseado, y que, a través a la investigación enfocada cada vez más a obtener una óptima calidad de sonido con las herramientas digitales más avanzadas, ya existe la posibilidad de emular aparatos físicos con una gran calidad de audio.

El aprovechamiento de todas estas tecnologías, es el punto clave para el desarrollo de este proyecto.

Teniendo en cuenta estos aspectos surge la siguiente pregunta:

¿Como lograr un sonido real de instrumentos musicales como la batería, el bajo y los teclados con herramientas digitales en una producción de heavy metal?

Justificación

Producir música en Colombia de manera independiente, siempre ha sido un trabajo difícil, gracias al monopolio de la industria musical, pero ahora con el auge de la tecnología y el internet, los artistas se están liberando de todas estas ataduras y empezando a trabajar de una forma autosuficiente, donde su esfuerzo y dedicación se ve mucho más remunerado.

Este proyecto busca, incentivar a los músicos a producir sus propias obras, sin el temor al enfrentarse a la industria, ya que, con unas buenas bases de producción, ligadas a unas composiciones de calidad, se pueden enfrentar al mercado, para exponer un trabajo profesional.

También, permite aproximarse al sonido de maneras diferentes, en donde la experimentación cumple un papel importante a la hora de encontrar un sonido deseado.

Además de todo esto, busca demostrar que se puede hacer una producción musical con VSTs, emulando equipos e instrumentos musicales, con el aprovechamiento de la tecnología, y que cumpla con las características sonoras de una producción de instrumentos reales.

Objetivos del proyecto

Objetivo general:

Realizar un acercamiento sonoro a instrumentos reales por medio de la utilización de instrumentos virtuales y la edición MIDI en la producción musical de tres canciones de género heavy metal.

Objetivos específicos:

Encontrar los referentes de producciones musicales del género heavy metal, los cuales han sido realizados con instrumentos reales.

Examinar por medio de un analizador de espectro los referentes sonoros musicales de producciones del género heavy metal para determinar los aspectos sonoros a modificar en la postproducción de los temas musicales.

Ejecutar el desarrollo de la producción enfocado en la fase de edición y humanización de instrumentos virtuales y la fase de mezcla para llegar al resultado sonoro deseado.

Comparar el resultado final de la producción con los referentes analizados anteriormente, con el fin de corroborar el acercamiento sonoro.

Marco artístico-teórico

El heavy metal como género musical.

El heavy metal, es un género musical que nació a principios de los años setenta en Inglaterra, sus orígenes provienen del blues, el rock, y el hard rock, y se caracteriza principalmente por los riffs en las guitarras eléctricas distorsionadas y la voz aguda y potente.

Los músicos rockeros de esta época, venían en una experimentación constante de obtener un sonido cada vez más “pesado”, lo que llevó a una evolución del rock en cuanto a la parte instrumental con un sonido más denso y oscuro, y también en el alto volumen en sus equipos.

Se especula que las primeras bandas que iniciaron con este estilo fueron Black Sabbath y Deep Purple, pero hay quienes aseguran que esto surgió mucho antes con otras bandas británicas.

Según el historiador de música Ian Christie (1990), la definición de heavy metal provendría del lenguaje hippie; heavy sería un sinónimo de potente o profundo y metal describiría un estado de ánimo como la pesadez. En ese sentido la palabra heavy haría referencia a las bandas que tocaban con una amplificación mayor a lo que interpretaba la música popular en esta época. Este género obtuvo un gran éxito comercial en la década de los 80s, donde consiguió una popularidad que llevó a las bandas a conquistar los principales mercados del mundo, y que hasta el día de hoy no ha desfallecido.

El formato instrumental y la estructura del heavy metal.

Normalmente el heavy metal tiene un formato instrumental que consta de una o dos guitarras eléctricas, un bajo eléctrico, una batería, una voz, y a veces un teclado. Es el típico formato de rock, pero con algunas particularidades diferenciadoras, el registro de la voz, la distorsión de las guitarras, la velocidad de la batería, y el volumen en general de los equipos.

La principal característica de este género musical son los riffs de las guitarras, las cuales son melodías en las cuerdas bajas, marcadas con la técnica del palm mute ¹, dándole un peso, una agresividad y un sonido denso a este instrumento.

La estructura es tradicional, utilizando introducciones con melodías de guitarras o riffs pegajosos, estrofas para exponer su amplio registro vocal, solos donde demuestran su gran manejo instrumental, y coros donde expanden aún más el registro vocal, todo esto acompañado de un potente y veloz sonido de batería y un bajo denso y contundente. Haciendo que el sonido del heavy metal sea la fiel representación de la fuerza y agresividad del ser humano.

El heavy metal en la actualidad.

Con el pasar del tiempo fueron naciendo otros subgéneros basados en el heavy metal, más agresivos como el thrash metal, una banda representativa de este género es Metallica, más técnicos como el metal progresivo, Dream Theater es una banda representativa de este género, y más extremos como el death metal, Cannibal Corpse y Deicide, con diferencias en la voz, la armonía, el ritmo y el tempo, pero todos con las bases fundamentadas del heavy metal.

En la actualidad existen fusiones entre todos estos estilos, incluso fusiones con géneros musicales totalmente diferentes y que no tienen que ver nada con el rock o el metal, como lo son el jazz, la música clásica, músicas del mundo, y muchos diferentes tipos de músicas más, esto es una gran herramienta compositiva ya que no hay limitaciones creativas, teniendo total libertad para componer y experimentar.

¹ Palm mute: mutear las cuerdas en la parte del puente con la palma de la mano derecha.

Análisis de referentes.

Algunos referentes artísticos en la parte compositiva a los cuales se acerca esta propuesta son bandas como, Labyrinth, Keldian, Masterplan, Andromeda, Spheric Universe Experience, Vanishing Point, y también bandas nacionales como, Kraken, Introspección y Terra Sur. Es por esta línea del heavy metal en la cual está inspirada la parte musical y creativa de este proyecto, fusionando el estilo tradicional del heavy metal, con elementos más modernos, como lo son, el groove y el progresivo.

Por otro lado, el referente técnico y columna fundamental de este proyecto es la canción, A change of seasons, de la banda estadounidense de metal progresivo Dream Theater, esta canción hace parte de su EP homónimo A chance of seasons del año 1995, producido y mezclado por David Prater en BearTracks Studios y masterizado por Ted Jensen en Sterling Sound en New York.

Esta canción tiene una duración de 23 minutos y 9 segundos, y consta de 7 secciones, entre partes instrumentales y partes vocales.

- I. The Crimson Sunrise (Instrumental)
- II. Innocence
- III. Carpe Diem
- IV. The Darkest of Winters (Instrumental)
- V. Another World
- VI. The Inevitable Summer (Instrumental)
- VII. The Crimson Sunset

En la producción de esta canción fueron grabadas las voces por James LaBrie, las guitarras por John Petrucci, las baterías por Mike Portnoy, el bajo eléctrico por John Myung, y

los teclados por Derek Sherinian. Todos los instrumentos fueron grabados de forma tradicional y no se utilizaron ningún tipo de instrumentos virtuales o VSTs, de tal forma que en solo esta canción podemos encontrar gran variedad de matices sonoros idóneos para ser analizados y utilizados en este proyecto de investigación-creación.

La producción musical en el ámbito independiente.

Según Leo Bassman (2020), La producción musical es el proceso en el cual se genera un producto sonoro a través de la conceptualización creativa de la obra, su composición musical y su fijación (física y/o digital) a través de sistemas de grabación, mezcla y masterización. Por obra nos podemos referir a cualquier cosa que tenga como principio una idea musical.

En el proceso de producción musical participan diferentes profesionales para poder ejecutar cada uno de los pasos para la mejor elaboración del producto final. Sin embargo, el agente más importante en este proceso es el Productor Musical.

Un productor musical es aquél profesional capaz de aterrizar la idea creativa detrás del concepto musical de la obra y proponer la mejor estructura y su óptima ejecución con fines comerciales. Además de eso, el productor musical participa en los procesos de grabación y mezcla; e incluso de masterización. Se apoya en profesionales como ingenieros y asistentes en cada uno de los procesos, pero la realidad es que un productor musical es capaz de hacer todas esas tareas.

Los tiempos han cambiado y a pesar de que antes en la industria musical era necesaria la participación de todo un equipo para la adecuada producción musical, hoy en día incluso los mismos músicos, artistas y creadores se han convertido en productores musicales de sus obras, todo esto gracias a los avances de la tecnología, y al pensamiento autosuficiente de los músicos y creadores.

Los sistemas de grabación de audio y el DAW.

Los inicios de la grabación del audio empiezan con el fonógrafo, inventado por Thomas Alva Edison en 1.877, este aparato estaba compuesto por un sistema mecánico-analógico en el cual, las vibraciones del sonido podían ser registradas en un cilindro y luego reproducidas.

En 1.887 Emile Berliner, realizó unas mejoras al fonógrafo, convirtiéndolo en el gramófono, aparato en el cual se grababa y reproducía en discos planos, permitiendo la masificación.

Los discos de acetato y vinilo fueron los soportes preferidos durante varios años para la grabación y reproducción de la música, luego, con la llegada de la cinta magnética, que tenía una mejor calidad de sonido, apareció el cassette y el uso de sistemas de reproducción tanto de escritorio como portátiles.

La llegada de la era digital fue de gran importancia en la grabación y reproducción de audio, ya que, quedaron atrás los sistemas mecánicos y pasó a la utilización de ceros y unos. La grabación de audio se empezó a realizar por medio de un computador y diferentes tipos de hardware.

Con esto se facilitó el proceso de producción, a tal punto que ya no era necesario ir a un estudio de grabación profesional para crear una producción de calidad.

El DAW (Digital Audio Workstation) es un sistema digital dedicado a la grabación y edición de audio por medio de un software y un hardware, estos son utilizados actualmente en casi toda la producción discográfica a nivel mundial y para la posproducción de sonido para cine, televisión y videojuegos.

Por otro lado, el término DAW es utilizado para referirse al género de software utilizado dentro de la estación de trabajo. Así, en vez de clasificar los programas como editores de audio,

se los clasifica como DAW o estaciones de trabajo, Los principales softwares más utilizadas son: Pro Tools (siendo este el estándar en la industria), Cubase y Studio One.

El hardware indispensable en la producción musical.

Con los avances de la tecnología se nos ha facilitado en gran manera el proceso de producir música, pero hay herramientas, dispositivos o periféricos mínimos que se necesitan para realizar una producción musical, un computador ya sea de escritorio o portátil con al menos 4gb de memoria RAM y un procesador no muy antiguo, una interfaz de audio que se encarga de convertir el audio análogo-digital-análogo, y unos monitores o audífonos para escuchar lo que estamos grabando y editando, es lo básico que se necesita y con lo que podríamos hacer una producción casera o de home studio, lo demás depende del software dedicado a grabación, mezcla y masterización de audio.

El protocolo MIDI y sus diferentes usos.

La palabra midi significa Musical Instruments Digital Interface, y es un lenguaje desarrollado en los 80's utilizado en los instrumentos musicales electrónicos para enviar y recibir datos. Este lenguaje también se utiliza para sincronizar varios aparatos.

El midi no es un formato de sonido, es un protocolo de comunicación que trabaja por comandos y estos trabajan por bytes. Esta información sirve para comunicarse entre diferentes dispositivos y también, para ser capturada y manipulada en el DAW, se puede capturar ya sea tocando directamente desde un controlador MIDI, escribiendo a mano en el DAW, o exportándola desde un programa de escritura y edición musical.

Los secuenciadores.

Un secuenciador es un dispositivo electrónico que permite programar y reproducir eventos musicales de forma secuencial, mediante una interfaz de control análoga o digital.

Es una herramienta de composición, programación y control. Todo esto hoy en día se puede hacer en el DAW, ya que estos dispositivos cuentan con un secuenciador integrado en sus plataformas, y es ahí donde se manipula toda la información MIDI para poder transformar estos datos en sonidos.

La edición y la humanización del MIDI como recurso sonoro.

La edición MIDI se trata de la manipulación de la información registrada en el secuenciador, esta se captura en forma de notas musicales que están representadas en el piano roll, y es aquí donde podemos manipular la altura y duración de las notas, como también con su dinámica. Toda esta información MIDI se pasa a través de un instrumento virtual para lograr exactamente las notas y sonidos que queremos.

La humanización del MIDI, es el proceso por el cual se busca un acercamiento sonoro del instrumento virtual, como si fuera tocado por un instrumentista real, esta similitud se logra pensando como el instrumentista toca este instrumento, con matices, dinámicas, y acentos, todo esto aporta una naturalidad al instrumento virtual y hace que este suene más orgánico y menos robótico.

El mundo de los instrumentos virtuales.

El VST (Virtual Studio Technology) es una interfaz estándar desarrollada por Steinberg para conectar sintetizadores de audio y plugins de efectos a software de edición de audio, secuenciación, y diversos sistemas de grabación. Permite reemplazar el hardware tradicional de grabación por un estudio virtual mediante el empleo de herramientas software. Por medio de estos VSTs se pueden cargar inmensidad de instrumentos virtuales, los cuales son grabados nota a nota por un proceso llamado sampleo, este proceso es tan complejo y completo, que se puede imitar con un rango de aproximación muy grande el sonido de un instrumento real. De este modo

con un teclado controlador MIDI, podríamos igualar casi a la perfección el sonido de un violín, o de una trompeta, o de una batería.

El resultado depende mucho del tratamiento de edición que le hagamos a este MIDI, suplantando hasta cierto punto el empleo del instrumento físico homónimo sobre el que se inspira.

Los VSTs de sintetizadores y el controlador MIDI.

Una de las formas de enviar los mensajes MIDI, es a través de un teclado controlador MIDI, este teclado no posee sonidos propios, ya que su función es la de enviar información y que esta sea leída por los VSTs. Esta información MIDI se captura en el DAW, y ahí se cargan los VSTs donde están los bancos de sonidos de sintetizadores como lo son: pianos, pads, strings, órganos, y efectos de sonido, de esta forma se logra reproducir el sonido de los sintetizadores más representativos del mercado.

El uso de las baterías virtuales en las producciones musicales.

Hay VSTs específicos para simular baterías acústicas grabadas en estudios profesionales, estos leen la información MIDI y con el uso de samples la convierten al sonido de una batería real, esta es una herramienta muy utilizada en las producciones musicales, ya que no siempre se cuenta con las herramientas ni el espacio adecuado para grabar una batería acústica.

Es muy habitual en la actualidad que, en producciones profesionales sobre todo en el campo del rock y el metal, se utilicen este tipo de recursos ya que es muy costoso el grabar una batería en un estudio profesional, y se recurre a la utilización de VSTs destinados para esto, trabajándolo de una forma tan precisa, que el oyente no logra diferenciar este del sonido de una batería real.

El bajo eléctrico como instrumento virtual.

Es muy común el uso de VSTs en sintetizadores y baterías, pero en el bajo eléctrico no es algo tan usado, ya que los bancos de sonidos que anteriormente se usaban eran faltos de carácter y fuerza, haciendo que el bajo eléctrico sea un instrumento que obligatoriamente debía grabarse de forma tradicional.

En la actualidad existen VSTs dedicados específicamente a emular este sonido, el mundo del sampleo ha tenido una evolución tan grande, que grandes empresas se han dedicado específicamente a este trabajo, logrando una emulación tan precisa, que a veces no se logra diferenciar del instrumento real.

Estos VSTs leen la información MIDI y la reproducen por medio de samples, esta información puede tener articulaciones propias de un bajista, la cual permite obtener una mayor similitud a la interpretación del instrumento real.

Además, existen plugins que simulan preamplificadores de bajo, y con estos se puede manipular mucho mejor el sonido resultante del VST.

El análisis de audio como herramienta para la similitud sonora.

El análisis de audio es el proceso por el cual se puede examinar el sonido de una forma visual para encontrar un balance general, este proceso se hace a través de diferentes plugins, donde podemos visualizar el espectro de frecuencias y la amplitud estéreo.

Ya que la similitud sonora es el punto final de comparación de este proyecto, podemos utilizar estas herramientas, además de nuestro propio oído, para tener un acercamiento al sonido que queremos llegar y de alguna forma, poder interpretar mejor todo lo que al sonido se refiere.

Herramientas de medición sonora.

El principal dispositivo que se utiliza en la medición sonora es el analizador de espectro, el cual contiene varias herramientas como son: el analizador de frecuencias, el medidor de niveles, y el analizador de posicionamiento estéreo.

Un analizador de espectro es un instrumento que mide las frecuencias en una señal de audio, el uso principal es medir la potencia del espectro de señales conocidas y desconocidas. Además de eso, los analizadores de espectro tienen características para un análisis de señal más profundo como el balance en el espacio, y el volumen.

Estas herramientas nos sirven a la hora de mezclar ya que nos permite tener un balance general en cuanto al nivel de las frecuencias, y también nos permite comparar con el sonido de una producción ya realizada.

Según Jorge Rozas (2019), el analizador de espectro es una herramienta de respaldo, que nos ayuda a ver cosas que tal vez no podamos escuchar, para poder corregir estos filtrados o falencias de frecuencias.

Los procesos de mezcla.

La mezcla de audio es un proceso creativo utilizado en la grabación y edición de sonido para balancear y equilibrar el volumen relativo y la ecualización de las fuentes de sonido que se encuentran presentes en un evento sonoro. Comúnmente estas fuentes de sonido son distintos instrumentos musicales en una banda. De igual forma se manejan parámetros de volumen y ubicación para lograr darle una especialidad al evento sonoro, simulando así lugares y atmósferas mediante la manipulación de efectos y otros parámetros, para poner al público en contacto pleno con el intérprete de la obra musical. También se utiliza para remover frecuencias innecesarias, así como ruidos indeseados para dar un espacio a cada elemento dentro de la mezcla.

Esto es un proceso muy relativo, ya que las herramientas utilizadas en las mezclas de audio son siempre las mismas, pero cada persona las utiliza de manera distinta.

Los procesadores de dinámica.

Se denomina dinámica a los cambios de potencia de un sonido o conjunto de sonidos a lo largo del tiempo. Si observamos la envolvente del sonido de la figura siguiente, detectaremos que la potencia evoluciona pasando por silencios, partes más débiles y partes más fuertes.

Una señal como esta puede tener algunos inconvenientes, como un contraste entre sonidos fuertes y débiles excesivo, y una señal con ruidos que se enmascaran cuando el sonido es fuerte, pero que se hace evidente o molesto en las partes de silencio.

Los procesadores de dinámica están orientados a la corrección de este tipo de defectos en una señal de audio. También permiten la manipulación creativa del audio.

Compresores, limitadores y puertas de ruido son casos particulares de procesadores de dinámica. La compresión, aplicada a un sonido cualquiera, reduce su potencia cuando se supera el umbral. el limitador es un compresor especializado que recorta la señal cuando esta supera el umbral, y la puerta de ruido es un proceso que reduce la ganancia a 0 cuando la potencia de entrada está por debajo del umbral.

La ecualización.

Un ecualizador es un dispositivo que modifica el nivel del contenido en frecuencias de la señal que procesa, modificando los diferentes niveles para cada frecuencia. Con esto se puede variar de forma independiente la intensidad de los tonos básicos.

En el proceso de mezcla es muy importante la ecualización para lograr un balance de las frecuencias de todos los instrumentos.

Los procesadores de profundidad.

La ubicación en el espacio estéreo es muy importante en la mezcla, ya que producen la sensación de estar escuchando a una agrupación musical en vivo.

Este efecto se logra ubicando los instrumentos y sonidos tanto en la izquierda-derecha con el paneo, como al frente y atrás con el reverb y los excitadores de frecuencias.

La automatización.

En lo que respecta al audio y la mezcla, la automatización representa la capacidad de un sistema de audio, como una consola o un secuenciador, de guardar cambios de los parámetros del mismo, para poder reproducirlos automáticamente posteriormente. Algunos ejemplos son cambios en el nivel de un fader, cambios en la panorámica, los silencios, entre otras cosas.

En la mezcla, la automatización es la mejor manera de conseguir dinámica y movimiento. A pesar de que es un concepto relativamente simple de entender, es desconocido por mucha gente y es una de las principales barreras que divide a las mezclas que suenan amateur de las mezclas profesionales.

La masterización.

La masterización es el último paso de la postproducción de audio. El propósito de la masterización es equilibrar los elementos sonoros de una mezcla estéreo y optimizar la reproducción de todos los sistemas y formatos.

Tradicionalmente, la masterización se realiza utilizando herramientas como la ecualización, la compresión, la limitación y la expansión estéreo.

Se piensa en la masterización como el pegamento, el barniz y el esmalte que optimizan la calidad de la reproducción en cualquier dispositivo; desde pequeños altavoces de celular a potentes sistemas de sonido para discotecas.

La masterización es el puente entre el artista y el consumidor. El término en sí mismo viene de la idea de una copia maestra. Todas las copias o duplicaciones de audio surgen de la copia maestra. Estas copias pueden ser distribuidas en múltiples formatos, como discos de vinilo, CD o cassette, o servicios de streaming como Spotify, iTunes y SoundCloud. Además, la masterización permite la restauración de silbidos, chasquidos o pequeños errores olvidados en la mezcla final.

La masterización también asegura la uniformidad y la consistencia del sonido entre varias pistas en un álbum. Básicamente, lo que hace la masterización es crear la sensación de claridad y cohesión en todo el audio.

Proceso de producción

Análisis sonoro por medio de herramientas de medición.

Para esta fase, se escogieron las tres primeras partes de la canción A change of seasons las cuales son:

-The Crimson Sunrise (Instrumental): del 0:00 hasta el 3:50

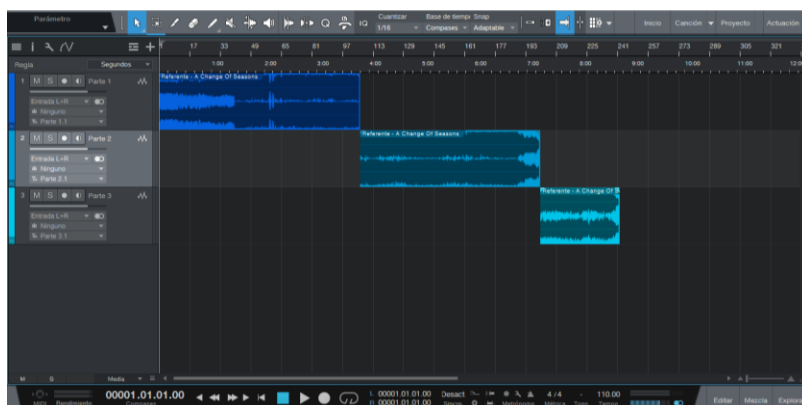
- Innocence: del 3:50 hasta el 7:15

- Carpe Diem: del 7:15 hasta el 8:46

Se analizaron los audios en formato .wav en la calidad estándar de 44.100/16 en el DAW Studio One 5, primero se separó la canción por partes en diferentes canales, para tener una visualización de la forma de onda de cada parte.

En el audio 1 el cual se encuentra adjuntado en los anexos podemos escuchar la canción A change of seasons - Dream Theater.

Ilustración 1: Separación de la canción “A change of seasons” en secciones a analizar.



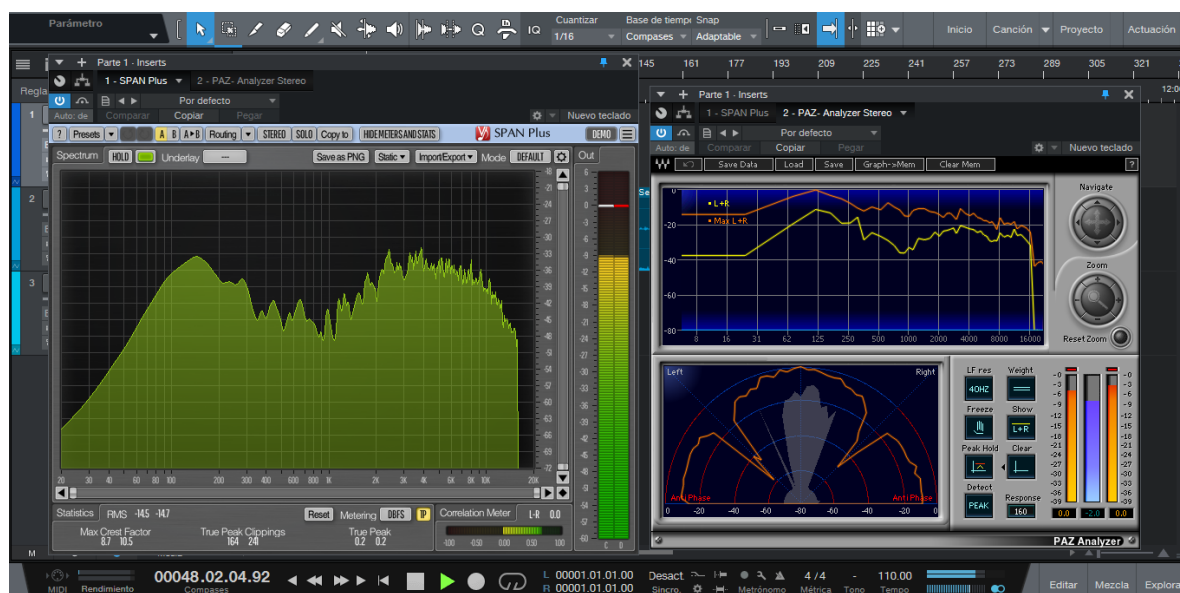
En las tres partes podemos observar que hay diferentes tipos de matices y dinámicas, y también que a pesar de que el master tiene un volumen alto, conserva un buen headroom².

² Headroom: es el nivel de diferencia entre el nivel nominal y el punto de saturación.

Para la examinación sonora se utilizaron dos plugins llamados SPAN plus y, PAZ Analyser, los cuales, nos muestran información detallada del espectro frecuencial y la expansión estéreo, puntos claves a tener en cuenta en nuestra aproximación sonora.

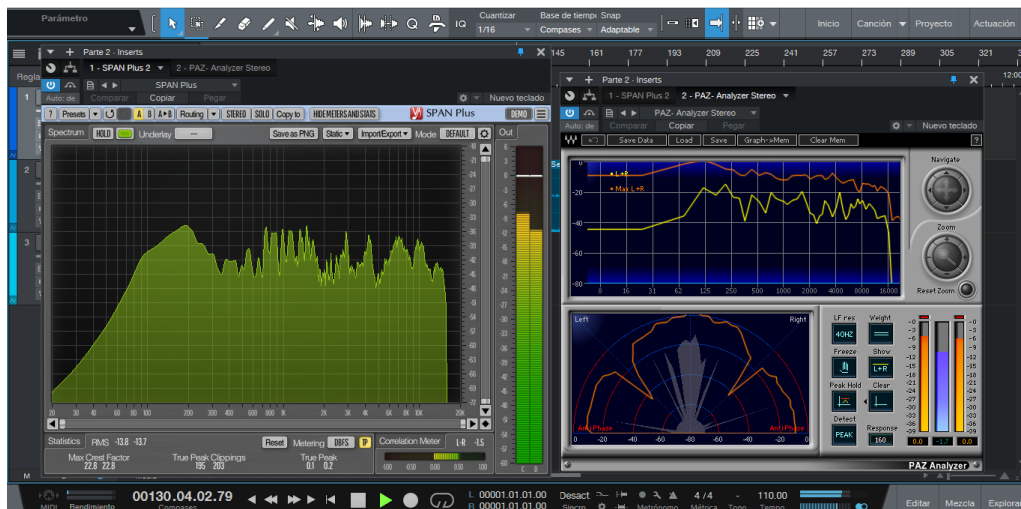
En la primera parte llamada The Crimson Sunrise, podemos ver que hay un leve recorte en los bajos, más específicamente de los 40Hz para abajo, este leve recorte se hace con el fin de mantener fuerza en los subbajos, y un recorte brusco en los altos, en la zona de los 15Khz la cual se hace con el fin de limpiar el sonido de armónicos no deseados. También podemos observar claramente que hay un recorte y una llanura en la zona de los 350Hz hasta los 1Khz, este recorte de medios va a ser pieza fundamental a la hora de encontrar nuestra aproximación sonora, ya que, de esta forma se logra un sonido más claro y potente como se ve y se escucha en el referente. Y en el apartado de la expansión estéreo, podemos observar un perfecto balance, que produce un sonido equilibrado y homogéneo.

Ilustración 2: Análisis de la primera parte “The Crimson Sunrise”.



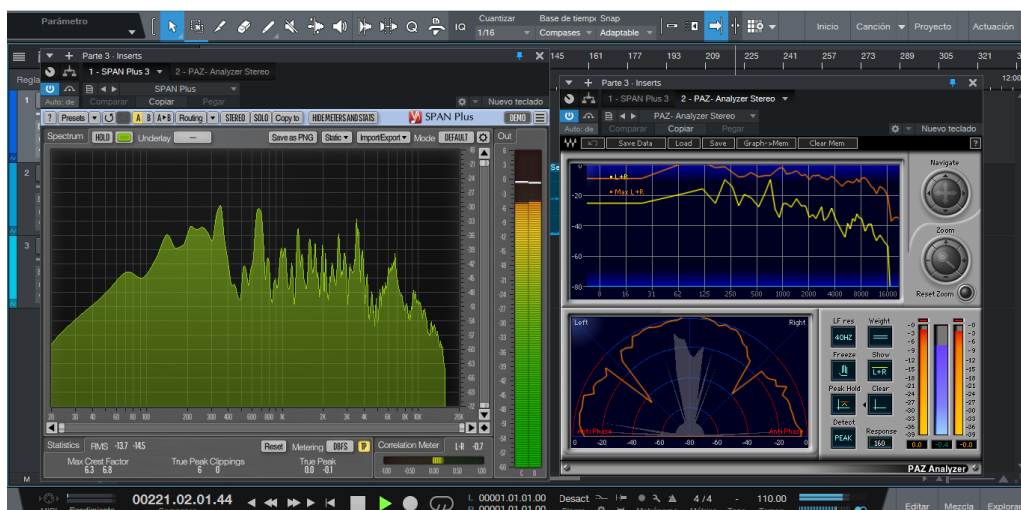
En la segunda parte llamada Innocence, podemos observar que el recorte en los medios ya no es tan pronunciado, y también se reduce el realce de altos, el recorte de agudos abrupto se mantiene, y en la zona de los bajos también siguen manteniendo los sub-bajos.

Ilustración 3: Análisis de la segunda parte “Innocence”.



En la tercera parte llamada Carpe Diem, está claro que hubo una reducción de la zona de los 6Khz en adelante, y un realce en los 250Hz, esto produce en esta sección, un sonido más oscuro.

Ilustración 4: Análisis de la tercera parte “Carpe Diem”.

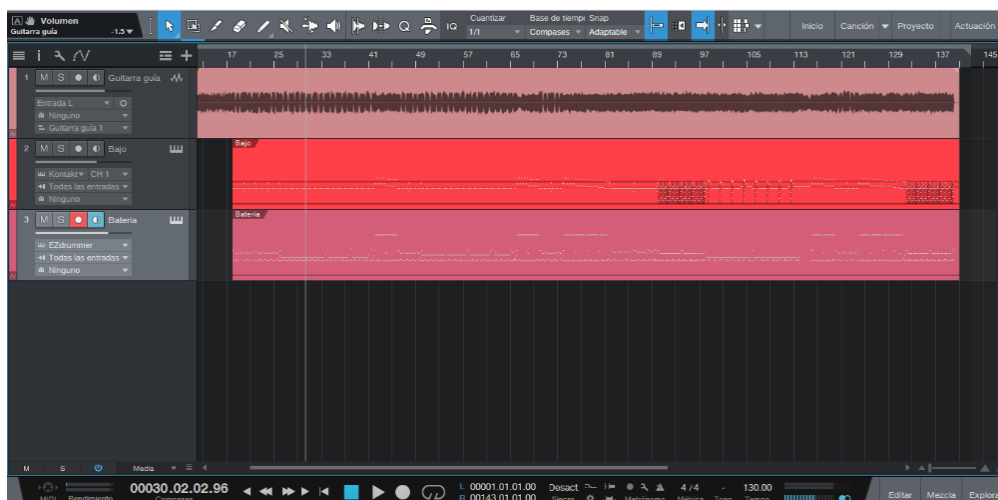


Preproducción.

El proceso de preproducción se realizó en el DAW Studio One 5, primero se grabó la guitarra directamente de la pedalera a la interfaz de audio, después se escribió la batería a mano en MIDI, se escriben solo las notas sin dinámicas ya que es solo para guiar el ritmo de la canción, después se escribió el bajo también a mano en MIDI, en esta maqueta guía solo están la guitarra, la batería y el bajo, los arreglos de las demás guitarras y los teclados se escribieron después en la producción.

En esta imagen podemos ver la maqueta que se compone por guitarra en la primera pista, el bajo en la segunda pista, y la batería en la tercera pista.

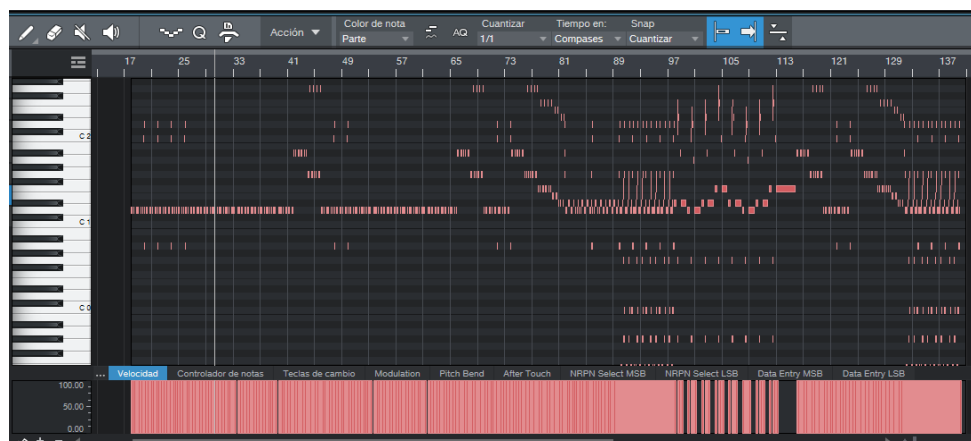
Ilustración 5: Maqueta de la canción “Rebelión”.



En el audio 2 el cual se encuentra adjuntado en los anexos podemos escuchar la maqueta de la canción “Rebelión”.

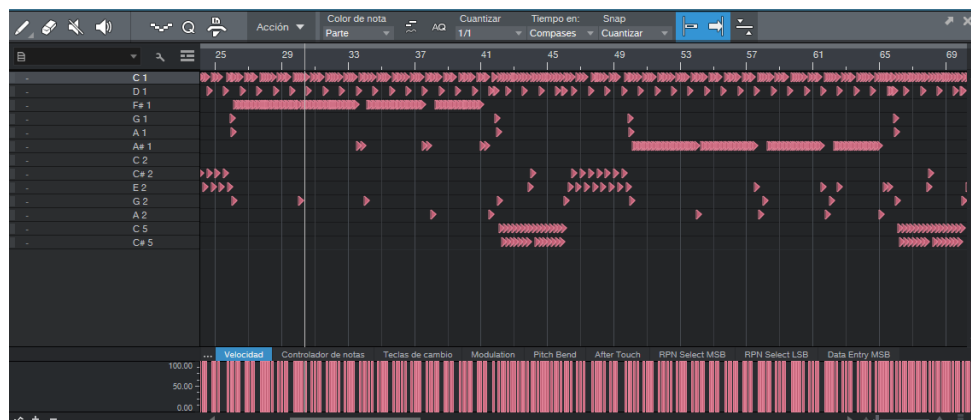
El bajo eléctrico inicialmente se escribió en el secuenciador a mano y no tiene dinámica, esto simplemente es para tener clara la base rítmica, y normalmente este hace los mismos riffs de la guitarra. Se puede observar claramente que las notas MIDI están todas con la misma fuerza y no tienen ningún tipo de dinámica.

Ilustración 6: Escritura MIDI del bajo.



La batería se escribió en MIDI de igual forma a mano y solo para tener una base rítmica, tampoco tiene ningún tipo de dinámica ni articulaciones. Están todas las notas con la misma fuerza y de esta forma se escucha mecánica y antinatural.

Ilustración 7: Escritura MIDI de la batería.



De esta misma forma se hicieron las maquetas de las tres canciones, siempre basándose en la guitarra armónica y rítmicamente, continuando con la escritura del bajo y de la batería. Sin importar mucho el sonido, ya que es solo una guía para realizar la producción.

Descripción de los elementos musicales de las canciones.

A continuación, veremos algunos elementos musicales en las siguientes guías armónicas de las tres canciones producidas.

Ilustración 8: Guía armónica de la canción “El Viaje”.

EL VIAJE

Bpm: 130

Marvin Zemanate

Compás: 4/4

Tonalidad: Dm

Género: Instrumental, heavy metal progresivo

Sonoridad: Atmosferas, guitarras limpias, tristeza, melancolía.

Intro: (Armonía guitarra limpia)

| Bb | Bb | Gm | Gm | Dm | Dm | Dm | Dm | Bb | Bb | Gm | Gm | Fmaj7 | Fmaj7 | C/E | Ebmaj7 |

Riff: (Distorsión)

| Dm |



Coro: (Armonía con riffs)

| Bb | Bb | Gm | Gm | Dm | Dm | Dm | Dm | Bb | Bb | Gm | Gm | Fmaj7 | Fmaj7 | C/E | Ebmaj7 |

Final: (Riff groove)

| D frigio |

Ilustración 10: *Guía armónica de la canción “Navegar”.*

NAVEGAR

Bpm: 170

Marvin Zemanate

Compás: 3/4

Tonalidad: Dm

Género: Balada

Sonoridad: Atmosferas, guitarras limpias, tristeza, melancolía.

Intro: (Guitarra limpia)

|Dsus2|Dm|Bbsus2|Bb5|

Estrofa 1:

|Dsus2|Dm|Bbsus2|Bb5|

Estrofa 2:

|Dsus2|Dm|Bbsus2|Bb5|

Coro:

|Dm7|Dbmaj7|Bbsus2|Csus4 C|

Estrofa 3: (Guitarra distorsión)

|Dsus2|Dm|Bbsus2|Bb5|

Intermedio: (Pads y piano)

|Dm7|Dbmaj7|Bbsus2|Csus4 C|

Coro:

|Dm7|Dbmaj7|Bbsus2|Csus4 C|

Riff:

|Dm7|Dm7|Dm7|Dbmaj7|

Final:

|Dm|

En el anexo 1 podemos encontrar las letras de las canciones “rebelión” y “navegar”, ya que la canción “el viaje” es instrumental.

Ilustración 12: Librería CORE del VST Superior drummer 3.



Edición bajo.

Se utilizó el plugin EZbass, el cual transforma el MIDI en un sonido de bajo real, se humanizaron los MIDIS buscando una similitud a la interpretación de un bajista real, utilizando articulaciones como, alternate fingers, percussive notes, legato, slap y pop, y se exportaron en WAV en un canal monofónico, el VST que se utilizó simula un bajo eléctrico grabado por di-box, y en la mezcla se lo trabajó con el plugin Neural DSP Darkglass, el cual simula un preamplificador de bajo, para darle un sonido mucho más real y con un poco de saturación.

En el audio 3 que se encuentra en los anexos, podemos escuchar y comparar una batería y bajo reales, una batería y bajo MIDI sin edición, y una batería y bajo MIDI con edición, para que, de esta forma podamos escuchar mejor las diferencias y similitudes entre cada una, y apreciar de una mejor manera el trabajo de edición y humanización MIDI.

Ilustración 13: *Bajo MIDI con dinámicas.*



Ilustración 14: *VST de bajo eléctrico EZbass.*



Edición teclados.

Los teclados se tocaron en el controlador MIDI M-Audio Keystation 49es, se hizo la captura del MIDI, se cuantizó y se editó, se utilizó el plugin Omnisphere 2 para los sonidos de sintetizadores, pads, strings, órgano, y efectos de sonido, y el plugin Kontakt 6 con la librería The Giant Library para los sonidos de piano, se exportaron los sonidos procesados en WAV para la mezcla.

Ilustración 15: *VST Omnisphere 3 para teclados.*



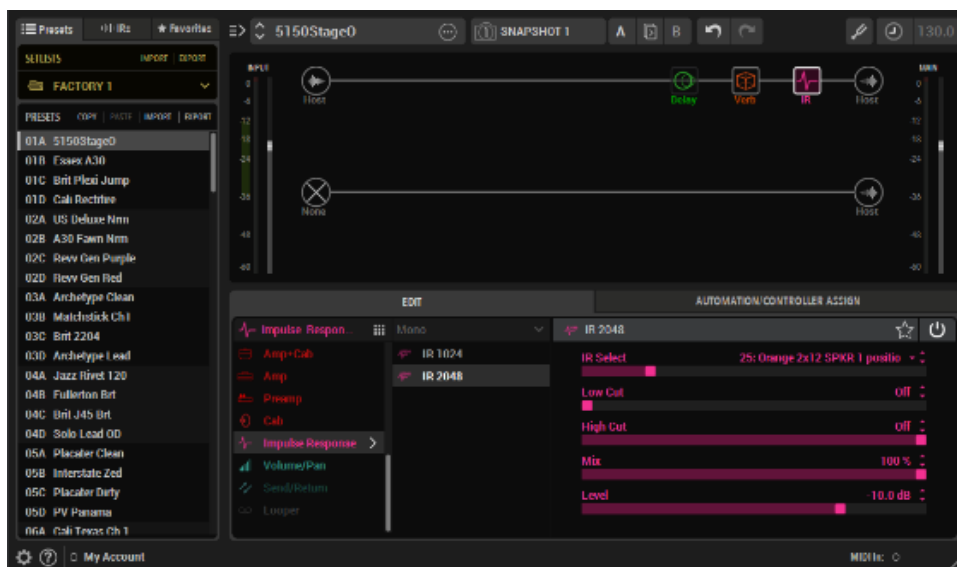
Grabación guitarras.

Las guitarras se grabaron con el preamp Laney IRT Pulse, conectado directo a la interfaz de audio M-Audio M-Track Solo, y el plugin Line 6 Helix Native para la etapa de cabina y efectos, se utilizó la técnica dual tracking, paneando cada canal totalmente a la derecha e izquierda para lograr mucho más cuerpo y presencia.

Ilustración 16: *Grabación guitarras.*



Ilustración 17: VST procesador de amplificadores y efectos para guitarra Helix Native.



Grabación voces.

La grabación de las voces las realizó David Camilo Solano en la ciudad de Bogotá, el equipo utilizado fue una interfaz Focusrite Scarlett 2i2 y un micrófono de condensador Rode Nt2. La captura se realizó en el DAW Ableton Live, y posteriormente se enviaron los audios para la mezcla.

Ilustración 18: Interfaz de audio Focusrite Scarlett 2i2 utilizada para grabar las voces.

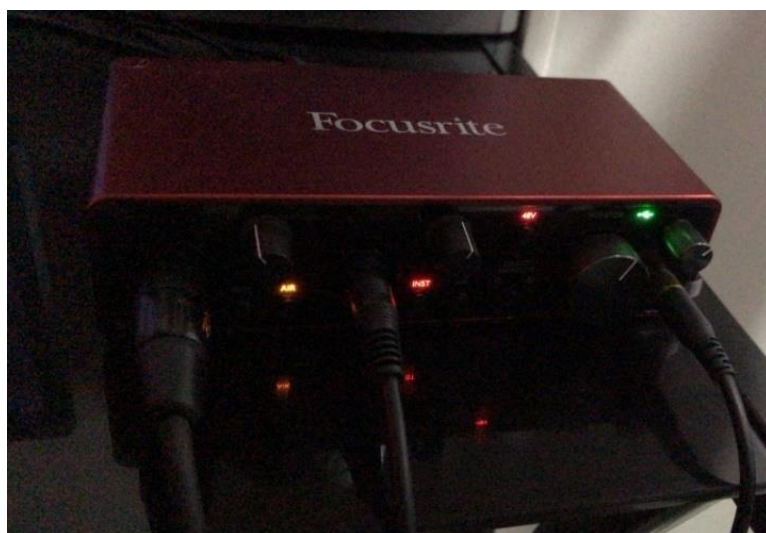
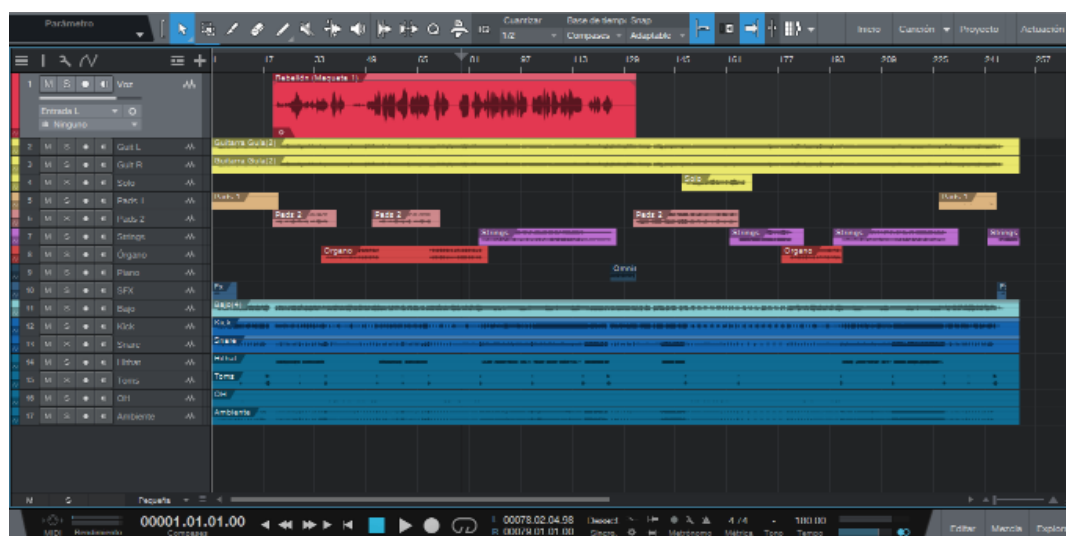


Ilustración 19: *Microfófono Rode Nt2 y grabación de voces.*



Ilustración 20: *Audios de las voces importados en el DAW para la mezcla.*

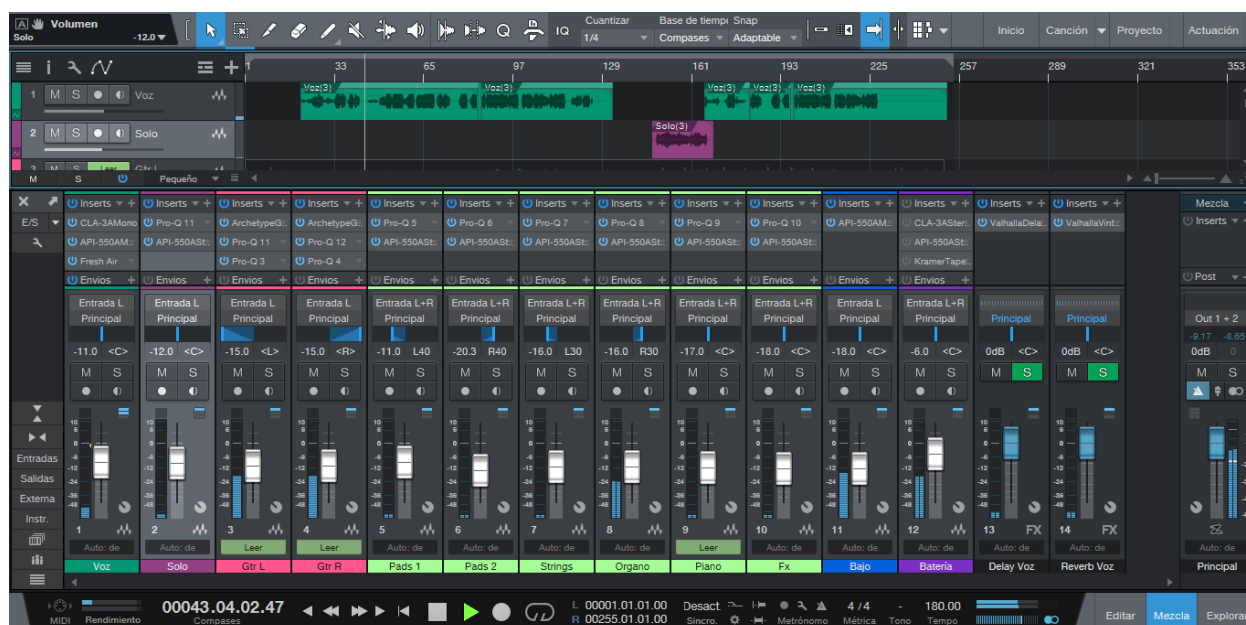


En el transcurso del proceso de producción se fueron haciendo arreglos, que enriquecían las canciones cada vez más, siempre teniendo en cuenta un punto de vista crítico en cuanto a la creatividad, para no saturar las producciones.

Postproducción.

El proceso de postproducción de este proyecto se realizó igualmente en el DAW Studio One 5, ya que este DAW cuenta con apartados dedicados a la mezcla y la masterización que permiten trabajar de una manera muy cómoda e intuitiva.

Ilustración 21: Vista general del panel de mezcla del Studio One 5.



Mezcla.

En el proceso de mezcla, se regularon los niveles de volumen de cada canal, se ubicó el rango frecuencial de cada instrumento con el ecualizador ProQ3 de Fabfilter, se comprimió el sonido que fue necesario con el plugin CLA-3A de Waves, se utilizaron excitadores armónicos como el API550A y el Fresh Air, y se ajustó la panoramización.

La mezcla se basó en la ecualización sustractiva, que es una técnica de ecualización que se basa en la filosofía de atenuar siempre antes que resaltar, y el objetivo es la reducción de resonancias indeseadas, esto produce mayor calidad de sonido y evita el enmascaramiento.

Ilustración 22: *Ecuilización sustractiva y barrido de frecuencias.*



Ilustración 23: *Excitador armónico API550A.*



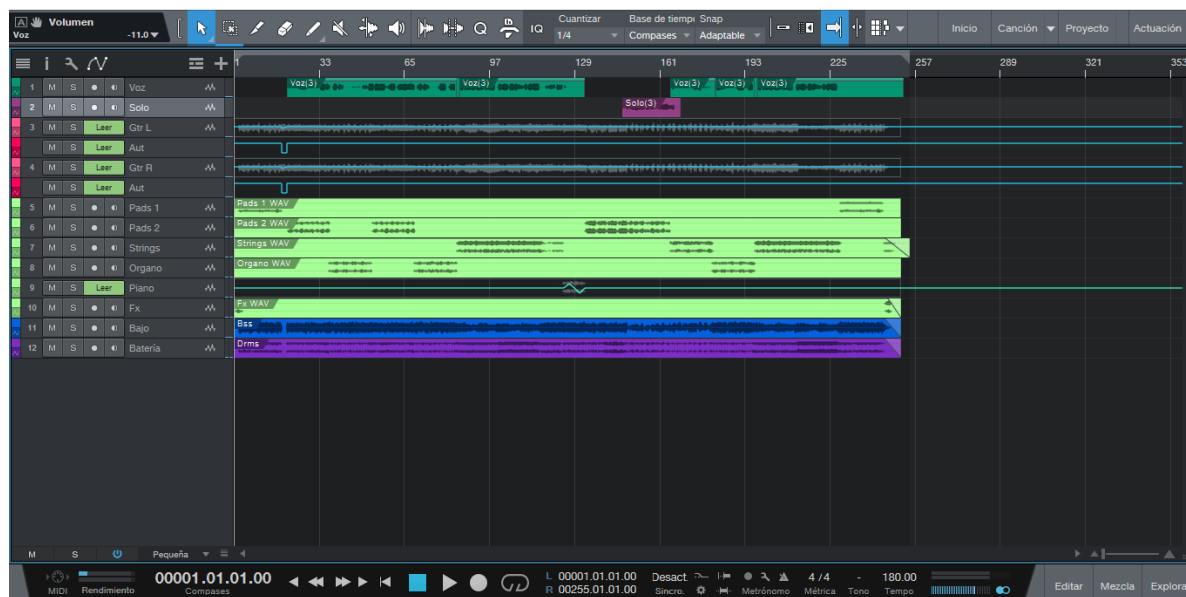
Para los efectos y procesadores de tiempo se utilizo la suite Valhalla que consta de delays y reverbs de muy alta calidad.

Ilustración 24: *Procesador de tiempo Valhalla Delay.*



Al finalizar la mezcla se realizaron automatizaciones en el volumen, paneo y efectos para darle vida a la producción y que esta no suene monótona y simple.

Ilustración 25: *Vista general de las automatizaciones.*



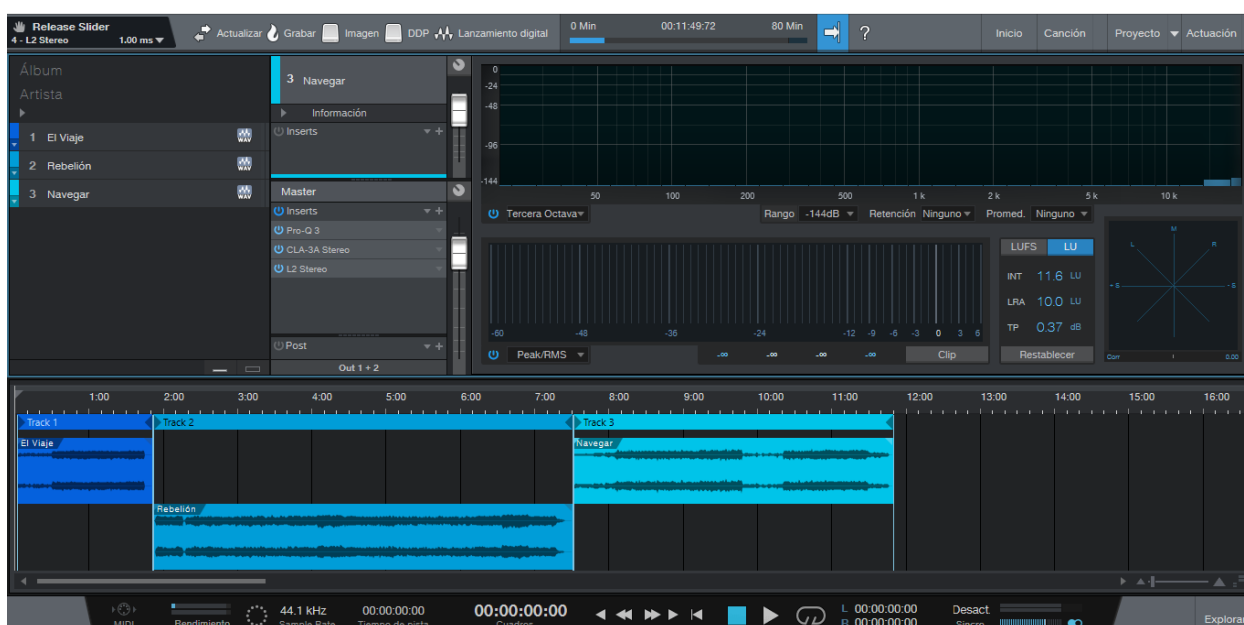
Todo el proceso de mezcla se realizó a un nivel medio para obtener un buen headroom y poder trabajar mejor en la masterización.

Las mezclas finales se exportan en formato WAV, 16 bits, 44.1kHz.

Masterización.

El proceso de masterización de este proyecto también se realizó en el DAW Studio One5, ya que este DAW tiene una plataforma especial para masterizar que se llama “Proyectos”, aquí cargamos las pistas ya mezcladas de las tres canciones, y podemos trabajar estas tres en un solo proceso de masterización.

Ilustración 26: Vista general de la plataforma "Proyectos" para masterizar.



La cadena de masterización utilizada consta de un ecualizador, un compresor y un limitador, tres herramientas básicas que con leves modificaciones en sus parámetros podemos lograr resultados bastante notorios al oído.

El proceso de masterización empieza con un ecualizador ProQ3 de Fabfilter, el cual se resaltan y atenúan algunas frecuencias para lograr conseguir un sonido parecido al del audio referente.

Ilustración 27: *Ecuilización del proceso de masterización.*



Seguido se aplica una leve compresión con el compresor CLA-3A de waves, para lograr un sonido mas orgánico y mantener el control dinámico de las tres canciones.

Ilustración 28: *Compresión del proceso de masterización.*



Por ultimo se aplica un maximizador L2 Ultra Maximizer de Waves, con este podemos subir el volumen final de nuestras mezclas sin llegar a saturar, y obtener un sonido igual en ganancia que nuestro audio referente

Ilustración 29: Limitación del proceso de masterización.



Esta plataforma del Studio One 5, que consta de un espacio especial para masterizar tiene dentro de su misma ventana un analizador de espectro sencillo, un medidor de nivel, y un analizador de expansión estéreo, esto es muy importante, ya que nos permite visualizar todo lo que estamos haciendo y conseguir un sonido final más equilibrado al finalizar nuestro master.

Al finalizar la masterización podemos comparar esta producción con el referente escogido (Ilustración 2), demostrando visual y auditivamente que si hay una similitud sonora.

En el analizador de espectro podemos identificar que el rango frecuencial es muy similar al del audio referente, con unos picos en las zonas de los 50Hz y 3kHz y un declive en la zona

de los 700Hz. También podemos analizar que la expansión estéreo y el nivel de salida son bastante similares entre los dos, llegando hasta los -0,12db de nivel máximo.

Ilustración 30: Analizador de espectro del producto final.



Aunque la parte visual en el analizador de espectro es importante porque nos muestra gráficamente el comportamiento del sonido, también es de gran importancia nuestro oído, ya que todos estos procesos fueron basados en él, y el poder transformar un archivo MIDI a un sonido de instrumentos reales fue un proceso bastante complejo que se basó netamente en nuestro órgano auditivo.

Plan de circulación y exhibición

Se realizará un plan de exhibición sonora, con una entrevista al maestro Alexander Amézquita en el programa Escucharte Radio de la UNAD, hablando sobre este proyecto de grado y su aporte en el campo de las artes y la cultura, también, un plan de circulación visual, con una charla a través del Facebook live de la página “Programa profesional de música-UNAD”, hablando sobre el proceso creativo de este proyecto, y la transformación sonora del MIDI, además, las canciones se publicarán en Distrokid para la distribución en todas las plataformas de Streaming.

Conclusiones

En la elaboración de este proyecto se pudo comprobar que por medio de los instrumentos virtuales se puede llegar a hacer una producción de igual manera que una hecha en un estudio profesional, ya que con los avances tecnológicos se puede simular prácticamente todo hoy en día.

Todo esto fue un proceso muy enriquecedor, ya que se puso en práctica todo lo aprendido en el programa de música con las composiciones, y en la profundización con la producción, y así mismo se desarrolló el proceso de investigación, y se pudo comprender que los procesos investigativos son algo muy importante hoy en día en cualquier campo de trabajo, y que nos ayudan a interiorizar y entender de una mejor manera nuestras temáticas de estudio.

Llevar a feliz término este proyecto fue un reto, ya que encontrar una similitud sonora con una producción de gran calidad como lo es la canción “A change of seasons” no fue nada fácil, pero al final se logró el objetivo, demostrando que, si se puede persuadir al oído con la utilización de instrumentos virtuales, que, con un debido proceso pueden llegar a sonar muy parecidos a instrumentos reales, todo esto gracias a los avances de la tecnología, y al saber utilizar estas herramientas.

Bibliografía

Ayala, A. (2010). Manual de postproducción de audio. [PDF]

http://biblioteca.conatel.gob.ve/ABCD/bases/biblo/texto/manual_de_postproduccion_de_audio.pdf

Blanco, X. (2002). El protocolo MIDI. [PDF]

<https://www.analfatecnicos.net/archivos/56.ElProtocoloMIDI-XavierBlancoHispasonic.pdf>

Botafogo, Miguel. (1996). Armonía para 6 cuerdas. [PDF]

<https://drive.google.com/file/d/14G4BhdWBMvw9gPljZsxALBqDXkDzyr72/view?usp=sharing>

Cordantonopulos, Vanesa. (2002). Curso completo de teoría de la música. [PDF]

http://www.pianoaventura.com/documentos/curso_completo_de_teor%C3%ADa_de_la_musica.pdf

De la Cerda, César. (2016). Armonía Tonal Moderna. [PDF]

<https://drive.google.com/file/d/1sci9NZL6ikCvtoqWTVWuUSGAjXrAmqU7/view?usp=sharing>

Gabis, Claudio. (2001). Armonía funcional. [PDF]

https://drive.google.com/file/d/1t15qOmL3XOnQ31QXG_ddaFZiaQ_LcMJe/view?usp=sharing

Herrera, Enric. (1990). Teoría musical y armonía moderna Vol. 1 y 2. [PDF]

<https://otrodatoxg.files.wordpress.com/2017/07/teoria-musical-y-armonia-moderna.pdf>

Jon, H. (2013). La Post-Producción Musical. <https://www.audioproduccion.com/la-post-produccion-musical/>

Lagrava, Jorge. Productor Musical. [PDF]

https://drive.google.com/file/d/1StbctFEVmoQVYIRi6-T5UXc3x_zYrZo9/view?usp=sharing

Leavitt, William. (1966). Método moderno de guitarra. [PDF]

https://drive.google.com/file/d/1-crAiSmeNvWvnu-CKrhrFTywZ_I0cYaz/view?usp=sharing

Martínez, Charlie. (2013). Producción Musical [PDF]

<https://drive.google.com/file/d/1DYBedEOEFnHeSiZMYXwwgshcHD93dNAk/view?usp=sharing>

Miles, D. y Runstein, R. (2007). Técnicas de grabación modernas (pp. 54-62, 119-132). Omega. ISBN 978-84-282-1297-7. [PDF]

<https://drive.google.com/file/d/1H5qSL6E768DBuYZ7e9d69VbhDrjFDL CX/view?usp=sharing>

Rozas, Jorge. Introducción a la mezcla de audio. [PDF]

https://drive.google.com/file/d/1ZmWCyYY_-sjbNV-MTVnX4xRYgC41pSf4/view?usp=sharing

Rozas, Jorge. La mezcla de audio. [PDF]

<https://drive.google.com/file/d/1Ygkzd17ADw2U0MWLLrB34A4mORr1vRuL/view?usp=sharing>

Sacco, A. (2003). Introducción al sonido digital. [PDF]

http://www.antoniosacco.com.ar/docu/introduccion_al_sonido_digital.pdf

Schoenberg, Arnold. (1994). Fundamentos de la composición musical. [PDF]

https://monoskop.org/images/4/43/Schoenberg_Arnold_Fundamentos_de_la_composicion_musical.pdf

Anexos

Anexo 1: Letras de las canciones.

Rebelión

Una extraña sensación invade este lugar
 Y consume lentamente todo en la oscuridad
 La soberbia humanidad habla de evolución
 Engendrando esclavos fieles a su cruel ejecutor

Que, con dolor, su alma extinguió

El reloj gira si parar en este infierno
 Y yo sigo mi camino sin mirar atrás
 Y frente a mí, cuerpos vacíos, recipientes sin vida
 Hundidos en su propia vanidad

Su ambición, su maldición
 Los condenó, a su destrucción

Alzo mi voz, un grito del corazón
 No más miedo, dispuesto a luchar por la libertad
 No moriré, sin terminar con este infierno
 alzo mi voz, en busca de la verdad

El imperio, perpetua este sistema
 Y nos condena a nacer para morir

Navegar

Navegar en la inmensidad de este universo
 Principio y final
 Los años han pasado ya, desde que emprendí este viaje
 Hoy en la oscura soledad, y el abismo del infinito

Busco una luz para continuar
 Mi destino es un nuevo mundo
 Sin mirar a atrás, la última frontera

Cruzaré, sin temor
 Renacer, despertar del alma

Nuevos horizontes se abren ante mí
 Trascender, renacer, más allá de las estrellas
 Alfa, omega, principio y final
 Tiempo y espacio, me guían de nuevo a mi hogar

Anexo 2: Audios.**Audio 1:**

Referente canción A change of seasons - Dream Theater.

Secciones:

-The Crimson Sunrise (60'')

- Innocence (60'')

- Carpe Diem (60'')

<https://soundcloud.com/marvin-zemanate/audio-1-referente-cancion-a-1?si=c4ce41d5ec624619b5ad9d757536da6a>

Audio 2:

Maqueta canción Rebelión (60'')

<https://soundcloud.com/marvin-zemanate/audio-2-maqueta-cancion-1?si=1e5c7e2502be47b28acb00c837747b82>

Audio 3:

Ejemplo del proceso de edición.

-Sonido batería y bajo real (30'')

-Sonido batería y bajo MIDI sin edición (30'')

-Sonido batería y bajo MIDI editado (30'')

<https://soundcloud.com/marvin-zemanate/audio-3-ejemplo-del-proceso-1?si=11db562690944e628d358dff8a03e8f9>

Audio 4:

Producción final.

Secciones:

-El viaje (60'')

-Rebelión (60'')

-Navegar (60'')

<https://soundcloud.com/marvin-zemanate/audio-4-produccion-final?in=marvin-zemanate/sets/ejemplos-proyecto-de-grado-marvin-zemanate&si=8ef0cde646ee46aeb6d9d23ad817752e>