

PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS EN LA GRABACIÓN, MEZCLA Y  
MASTERIZACIÓN DE UNA PRODUCCIÓN DE METAL

DANIEL REALPE

Trabajo de grado para optar al título de Maestro en Música con énfasis en  
ingeniería de sonido

Directora

MARCELA ZORRO

Profesor Facultad de Artes

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE ARTES

DEPARTAMENTO DE MÚSICA

BOGOTÁ, D.C.

2008

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bogotá, 21 de noviembre de 2008

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su agradecimiento a:

La familia Realpe, la familia Rojas, especialmente a mi padre Jose Daniel Realpe Jimenez y a mi madre Alba Isabel Rojas Diaz por el apoyo y la paciencia brindada. Marcela Zorro por su motivación en este trabajo, su colaboración, valioso aporte, su tiempo y dirección en el proyecto.

Todos nuestros amigos que creen fielmente en nuestro talento.

## CONTENIDO

	pág
INTRODUCCIÓN	9
OBJETIVO GENERAL	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
JUSTIFICACION	12
DESCRIPCION DEL PROYECTO	13
1 GRABACIÓN	22
1.1 HERRAMIENTAS	22
1.1.1 <i>Nuendo</i>	23
1.1.2 Micrófonos y accesorios	24
1.1.2.1 <i>AKG C 414</i>	24
1.1.2.2 <i>AKG C 451</i>	25
1.1.2.3 <i>AKG D 112</i>	26
1.1.2.4 <i>SHURE SM 57</i>	27
1.1.2.5 <i>SENNHEISER MD 421</i>	28
1.1.3 Fuentes de sonido	29
1.1.3.1 Voces	30
1.2 GRABACIÓN EN ESTUDIO	30

1.2.1	Grabación de la batería	31
1.2.1.1	Bombo	32
1.2.1.2	Redoblante	34
1.2.1.3	Toms	36
1.2.1.4	<i>Over Heads</i>	38
1.2.1.5	Micrófonos de Ambiente	40
1.2.2	Grabación de guitarras eléctricas	42
1.2.3	Grabación de bajo eléctrico	44
1.2.4	Grabación de teclados	46
1.2.5	Grabación de voces	47
2	EDICIÓN	49
3	MEZCLA	53
3.1	Ancho de banda	55
3.2	Balance espectral	57
3.3	Rango dinámico y contraste	59
3.4	Ruido y distorsión	60
3.5	Uso de procesadores	61
3.6	Imagen estéreo y profundidad	63
3.7	Balance ensamble musical	66
4	MASTERIZACIÓN	68
5	CONCLUSIONES	72

BIBLIOGRAFÍA	77
DISCOGRAFIA DE REFERENCIA	79
ANEXOS	80

## INTRODUCCIÓN

Los estándares básicos, las técnicas y los procedimientos usados a nivel mundial en los mejores estudios resultan ser un buen punto de partida para el ingeniero que desee emprender desde cero la búsqueda de colores sonoros adecuados para una determinada producción. Sin embargo el veredicto final de si es adecuado seguir o violar alguna “regla” lo otorga el oído y el gusto, y así se define el proceso de grabación, mezcla y masterización como un camino donde la teoría puede brindar un refuerzo a lo que en realidad importa: la práctica sobre el material de trabajo y su impacto final en el escucha.

Este trabajo ilustra los procedimientos que se tuvieron en cuenta para completar los pasos que inician desde la composición de una canción y que terminan en la masterización. Como se mencionó con anterioridad, se aclara una diferencia entre la teoría y la práctica donde no sólo el apoyo teórico es la base de sustento para la realización de este proyecto, sino que la experimentación es un factor recurrente que le da al sonido obtenido un sello particular.

## **OBJETIVO GENERAL**

Realizar la grabación, mezcla y masterización de un álbum dentro del género Metal donde una mayor parte será enfocada hacia la voz y la otra hacia un instrumento (guitarra eléctrica).

Este proyecto está basado en una experiencia personal enfocada en la apreciación auditiva, la teoría aprendida en la universidad y el aporte de diferentes personas durante las etapas de aprendizaje. Se espera llegar a un sonido profesional, contundente y claro.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un documento sonoro en el cual de forma audible se perciban los resultados obtenidos después de las distintas decisiones documentadas en el trabajo.
- Justificar el por qué de las decisiones tomadas a través del proyecto y la forma en que éstas afectaron al sonido general.
- Establecer cuál es el aporte del proceso de masterización frente al resultado obtenido con la mezcla.
- Establecer una igualdad de importancia frente a todas las etapas constituidas en el ámbito de una producción de audio.

## **JUSTIFICACIÓN**

La producción de la música dentro del género Metal en Colombia está relativamente inexplorada en comparación con otros géneros más populares donde la industria colombiana ya ha comenzado a competir a nivel internacional. La industria que mueve este tipo de música todavía no considera que las producciones colombianas sean merecedoras de divulgación internacional siendo esto algo de suma importancia para lograr éxito comercial. La contribución que este trabajo aportará será importante para los futuros interesados en realizar producciones musicales de Metal en Colombia ya que dará marcos claros de referencia sobre cómo proceder al abordar este tema.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el proceso que se lleva a cabo para la realización de una producción musical se pueden tomar varios caminos para llegar a un determinado resultado. Desde el más mínimo detalle hasta las decisiones más generales deben ser cuidadosamente controladas y ser concientizadas por el productor de dicho material. La teoría aprendida durante los años de estudio en la universidad puede ser de gran utilidad para empezar a tomar estas decisiones pero finalmente tiene que ser el oído el juez que determine qué debemos hacer.

La primera etapa es la de definir cuáles van a hacer las canciones que van a ser grabadas. En este proceso se deben definir los tempos de cada canción y sus partes, a partir de esto se genera un *click*.

Para este proyecto se escogieron 12 canciones. La composición y producción de estas canciones fue realizada por Daniel Realpe. La batería fue interpretada por Diego Torres, la voz por Fernando Politte, la guitarra, bajo, voces de apoyo y teclados por Daniel Realpe. A continuación se describe brevemente características de la composición y producción de cada canción.

- Canción No. 1: "*Time will tell*" (escuchar *track 01* del disco máster)

"*Time will tell*" se escogió como primer *track* del disco. Es una canción con un carácter poderoso y rockero. La forma no es típica aunque hay recurrencia de material. La canción tiene un tempo relativamente lento para resaltar el *Groove* y densidad rítmica de ésta, además se hace uso reiterado de la séptima cuerda de la guitarra lo que genera pesadez en el ritmo. Las melodías vocales están ligadas a los riffs de la guitarra haciéndolas más perceptibles rítmicamente.

- Canción No. 2 "*A cure for hopelessness*" (escuchar *track 02* del disco máster)

"*A cure for hopelessness*" tiene un carácter activo y pujante. Compuesta sobre sonoridades pentatónicas. Las melodías vocales en esta canción se mueven por la escala pentatónica de Bm, elemento que evoca un sonido rockero. Cuenta con una sección instrumental importante para después volver al primer material de la canción.

- Canción No. 3 "*Alien to myself*" (escuchar *track 03* del disco máster)

*“Alien to myself”* es una canción llena de contrastes aunque cuenta con un coro que se repite a través de la canción. Las melodías vocales se mueven principalmente en el rango medio de la voz. La forma está claramente definida, las estrofas, coro y partes instrumentales son fácilmente reconocibles. Tiene un carácter pesado, la guitarra se mueve alrededor del rango medio-bajo, a excepción de la parte central donde el tempo se acelera hasta llegar a la sección instrumental. Al final de la canción hay una reiteración del coro y una coda.

- Canción No. 4 *“Enjoy your own pain”* (escuchar *track 04* del disco máster)

*“Enjoy your own pain”* fue compuesta sobre la progresión i-iv-V-i en Gm. Tiene una forma clara, un coro reiterativo y una gran sección instrumental que dura un tiempo considerable de la canción. Es una de las canciones donde más se explotó técnicamente la guitarra.

- Canción No. 5 *“No more illusions”* (escuchar *track 05* del disco máster)

*“No more illusions”* es la canción con carácter más frenético del disco. Fue compuesta sobre la escala pentatónica de Bm. Tiene una sección instrumental larga y reiteración de material hacia el final de la canción. Se utilizaron distintas métricas diferentes a 4/4 en esta canción.

- Canción No. 6 "*To make ourselves be heard*" (escuchar *track 06* del disco máster)

"*To make ourselves be heard*" cuenta con un coro muy expresivo que contrasta con la estrofa. Tiene una sección instrumental sobre Gm en la cual se cambia el patrón rítmico de las secciones anteriores. Al final se reitera el material de la estrofa y coro. Esta canción tiene una introducción usando *samples* de cuerdas y coros, y al final una coda usando *pads* con la intención de terminar la idea de la introducción.

- Canción No. 7 "*Coalition of purposes*" (escuchar *track 07* del disco máster)

Un *track* instrumental que contrasta secciones pesadas y atonales con partes consonantes y cantables. El instrumento principal es la guitarra eléctrica. Se utilizaron escalas pentatónicas para la composición con notas agregadas, además se hizo uso de procedimientos seriales para algunos riffs.

- Canción No. 8 "*Trapped in a constant contradiction*" (escuchar *track 08* del disco máster)

La canción más larga del disco. Tiene diversas partes contrastantes. Compuesta sobre Em. Consta tan solo de dos secciones vocales con líneas melódicas muy cantables a pesar de su extensión y diversidad formal. Cuenta con una sección instrumental extensa. Una de las canciones más pesadas del disco.

- Canción No. 9 "*Look at what the cat dragged in*" (escuchar *track 09* del disco máster)

Corte instrumental donde el instrumento melódico principal es la guitarra eléctrica. De carácter humorístico, rockero y relajado. Se utilizaron *samples* de películas para afianzar el carácter en este *track*. Se utilizaron modos mayores mezclados con escalas pentatónicas los cuales evocan el carácter humorístico.

- Canción No. 10 "*Never be the same again*" (escuchar *track 10* del disco máster)

"*Never be the same again*" fué compuesta sobre Bm. Una canción muy directa y pesada. La voz aparece en dos secciones diferentes aunque no se puede definir claramente la existencia de un coro, hay reiteración del material lo que genera unidad en el *track*.

- Canción No. 11 "*Galactic frequency*" (escuchar *track 11* del disco máster)

Corte instrumental con diversas partes. Hacia el final del track ocurre una reiteración del material. Se utilizaron principalmente las escalas de Bm y Em en la composición. Se utiliza una gama amplia de técnicas en la guitarra para este corte.

- Canción No. 12 "*A scar that will never heal*" (escuchar *track 12* del disco máster)

La canción más suave del disco. De carácter depresivo, tempo lento y utilización de un mayor rango dinámico. La forma es sencilla, cuenta con estrofas, coro, solo de guitarra y reiteración.

La composición y producción en las 12 canciones es relativamente similar. Consecuentemente, las etapas de grabación, mezcla y masterización se desarrollaron de manera similar en todas las canciones.

Después de escoger las canciones se continúa con la etapa de grabación. El primer instrumento que se empieza a grabar es la batería ya que ésta es la encargada de la parte rítmica, aspecto fundamental para que haya un buen ensamble dentro del género Metal. Se podría empezar grabando otro instrumento

rítmico en el caso donde cierta pieza musical tenga pasajes en los que no haya batería, por ejemplo, pasajes con solo piano y voz, o solo guitarra, etc.

El *click* generado previamente se envía al retorno auditivo del baterista, como guía al momento de grabar. Además, un guitarrista, un bajista u otro integrante del grupo puede estar presente en el momento de la grabación de la batería como refuerzo de la guía. Esto depende de cómo se sienta mejor el baterista.

Una vez se ha terminado con la grabación de la batería se procede con una edición meticulosa para arreglar pequeños errores en la interpretación.

Después de la batería es común grabar el bajo, las guitarras, los teclados y por lo general dejar la voz para las últimas sesiones. Esto dependerá de lo que cada uno de estos instrumentos aporte a la textura de determinada canción. Por ejemplo, si una canción lleva un piano como base rítmica, puede ser mejor grabar el piano primero y después la batería.

Los instrumentistas restantes por grabar (guitarrista, bajista, tecladista) tienen que ceñirse muy estrictamente al *groove* y tiempo que ya el baterista ha consignado en su grabación; de lo cual dependerá la efectividad de una determinada canción para captar y mantener la atención de un escucha.

En la grabación de guitarras y bajo se hace mucho más práctico, efectivo y versátil el uso de tecnología de emulación de última línea (*Line6*) en lugar de usar micrófonos y amplificadores como tales ya que resultarían más costosos por la variedad de amplificadores necesarios para lograr la gama de sonidos ofrecida por dichos emuladores.

Los timbres que se buscan para el color de los teclados son completamente logrados por los sintetizadores y *samplers* virtuales incluidos dentro del *software Reason* lo cual da flexibilidad a la hora de modificar y crear sonidos diferentes a los de la guitarra, el bajo y la batería.

La mezcla de todos los canales de audio grabados encuentra una base en el gusto y la imaginación que se tenga, aparte de un sentido auditivo lógico y consciente. Es decir que se debe tener conciencia de que tipo de uso se le va a dar al resultado, en este caso, música y no algún tipo de experimento acústico. En la plataforma utilizada existen las funciones necesarias para mezclar una producción, que incluyen modificación de niveles, ubicación en el panorama estéreo (*paneo*), inserción de efectos y procesos de señal, envíos por canal y diversas formas de escribir automatizaciones.

Una vez terminada la limpieza, ubicación en el panorama estéreo y nivelación de cada canal grabado, se realiza un *bounce to disk* en donde los canales de salida de la interface se almacenan como archivo estéreo y se importan a una nueva sesión. Así comienza la etapa de masterización, enfocándose en un canal estereofónico y aplicando los procesos indicados para esta fase final.

## **1 GRABACIÓN**

La grabación en una producción musical es la etapa básica que definirá el producto sonoro final obtenido. En esta etapa se revisa que los niveles de audio estén alejados del ruido de piso y también alejados del umbral donde ocurre distorsión indeseada debido a presión muy alta en las entradas de audio, y se evitan cancelaciones de fase. La finalidad de la grabación es que la fuente sonora esté siendo grabada de la forma más fiel posible.

La estructura de las canciones debe estar muy clara para comenzar a grabar. Los tempos, forma, intenciones y demás parámetros musicales ya debieron pasar por un proceso de depuración riguroso dejando poco espacio para improvisación, excepto en casos donde la espontaneidad sea algo que se busca. Esto facilita el proceso de grabación ya que permite trabajar a un paso rápido y seguro.

### **1.1 HERRAMIENTAS**

La grabación del sonido ha ido evolucionando desde su primera aparición a finales del siglo XIX. Como toda tecnología cada vez se busca perfeccionar más la

fidelidad a la realidad que percibimos con nuestros sentidos. En el audio, los sistemas de grabación han pasado por la era análoga, donde los sonidos producen variaciones de voltaje continuas que se almacenan en cinta o en vinilo.

En la actualidad el sistema más usado a nivel mundial para la grabación de audio es el digital. En este sistema la información sonora también es almacenada a partir de la conversión de ondas sonoras a voltaje con la diferencia de que después ésta es codificada en un lenguaje que utiliza códigos binarios que facilitarán su manejabilidad, reproducción, almacenamiento, flexibilidad y funcionalidad general.

### **1.1.1 Nuendo**

*Nuendo* es una plataforma diseñada para la grabación de audio digital en disco duro de la compañía *Steinberg*. Sus funciones permiten realizar casi todas las etapas para la realización de una producción musical, como son la grabación, mezcla, edición y masterización. Se utilizó la interfaz *M-AUDIO Delta 1010* la cual cuenta con 8 entradas analógicas y 2 digitales para la grabación de las señales de audio en el computador.

### 1.1.2 Micrófonos y accesorios

“Micrófono es un término genérico que es usado para referirse a cualquier elemento que transforma la energía acústica (sonido) en energía eléctrica (señal de audio)”.<sup>1</sup>

Para la grabación de audio es fundamental el micrófono ya que es el elemento que hace la captura de las ondas sonoras y las transduce en señales eléctricas para ser preamplificadas. Se escogieron diversos tipos de micrófonos teniendo en cuenta la fuente sonora y el rango de frecuencias donde éstos mejor se desempeñan.

#### 1.1.2.1 AKG C 414

Micrófono de la compañía *AKG*, de diafragma grande. Su mecanismo (micrófono condensador), atenuación de hasta -20 dB y su respuesta en frecuencia específica (véase la Figura 1), lo hacen apropiado como par de *overheads* puesto que es sensible en las frecuencias de 5kHz hacia arriba. Para la grabación de la batería se utilizaron dos *AKG C 414* sobre los platillos formando una imagen estéreo de este instrumento. También se usó para registrar las voces debido a su amplio rango de captura de frecuencias y sensibilidad.

---

<sup>1</sup> DAVIS, Gary, JONES, Ralph. Sound Reinforcement Handbook. Yamaha, second edition. 1990 section 10, p.113

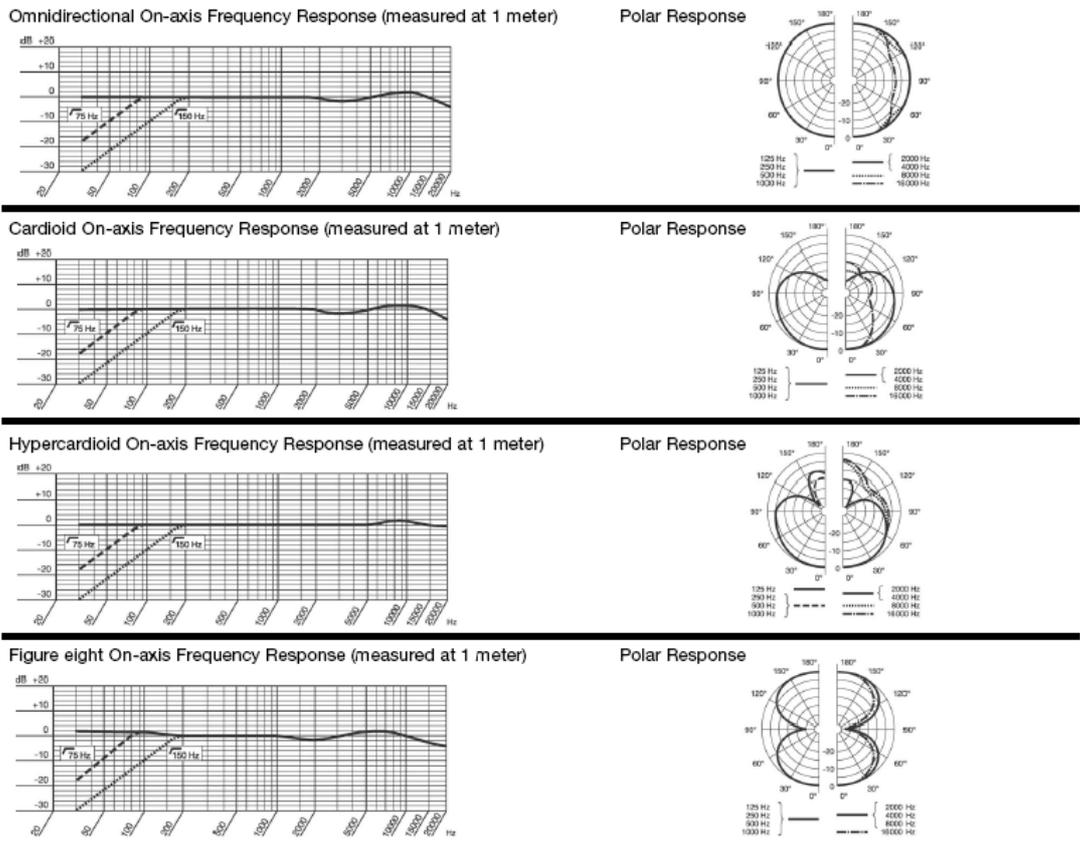


Figura 1. Respuesta en frecuencia del AKG C 414 según su patrón polar

### 1.1.2.2 AKG C 451

Este micrófono condensador de diafragma pequeño ofrece una respuesta especialmente acentuada en las frecuencias agudas, que oscila dentro del espectro de medios-altos y altos, empezando alrededor de los 5kHz (véase la Figura 2). Debido a su gran sensibilidad se utilizó un par de estos micrófonos para capturar un sonido ambiental de la batería. Se posicionaron aproximadamente a

un metro frente a la batería y a 40cms del piso, apuntando hacia el piso en forma diagonal con sus cápsulas coincidentes haciendo una imagen estéreo del sonido ambiental que producía la batería.

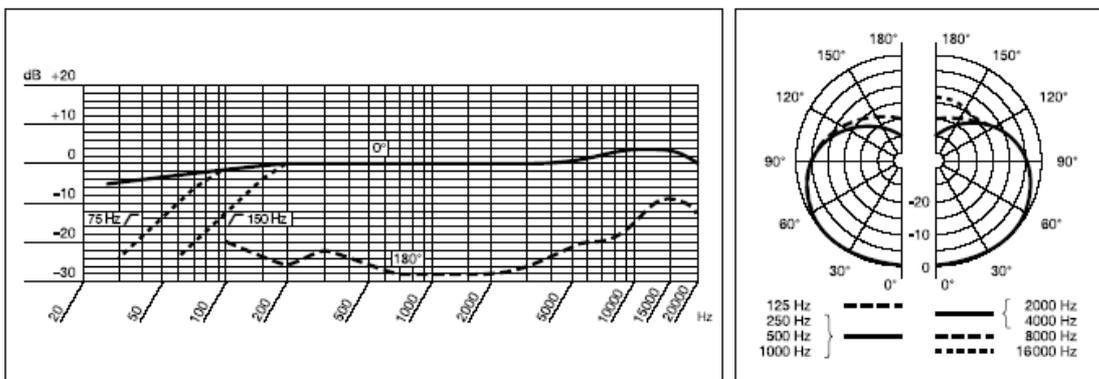


Figura 2. Respuesta en frecuencia y patrón polar del *AKG C 451 B*

### 1.1.2.3 *AKG D112*

Micrófono dinámico diseñado con una respuesta de frecuencia acentuada en las frecuencias bajas (80Hz-100Hz) (Véase la Figura 3), apropiada para grabación de bombo.

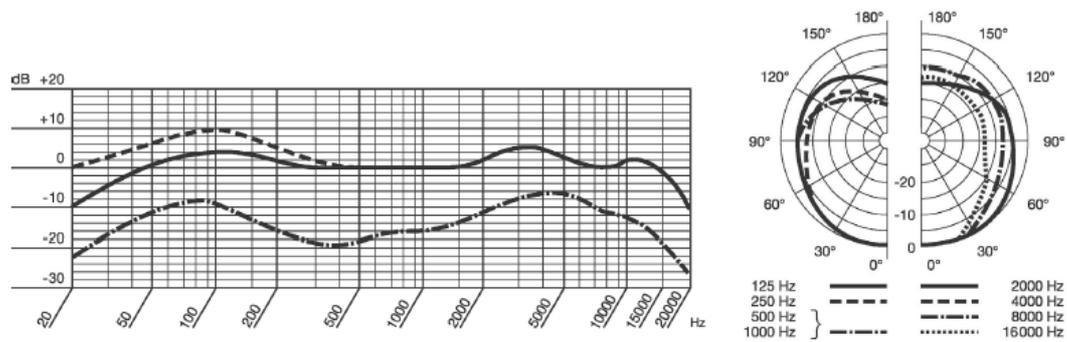


Figura 3. Respuesta en frecuencia y patrón polar del *AKG D112*

#### 1.1.2.4 *SHURE SM57*

Se caracteriza por su respuesta relativamente plana desde los 200Hz hasta los 3kHz, y el crecimiento de su sensibilidad hacia los 6kHz (véase Figura 4). Durante la grabación se empleó para redoblante ya que por ser dinámico resiste a niveles de presión sonora fuertes.

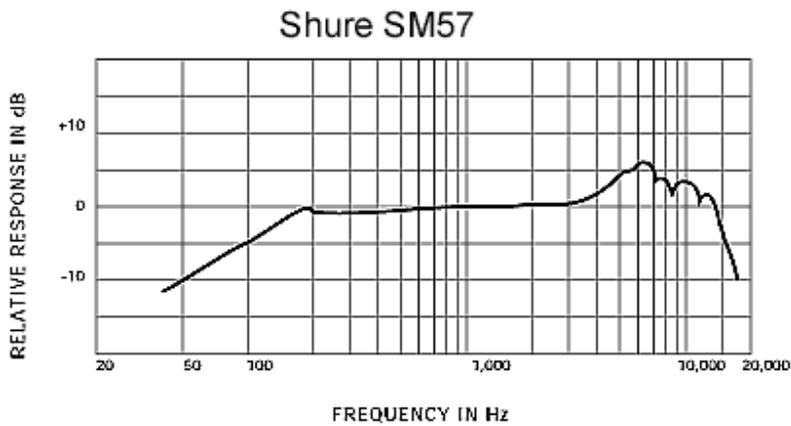


Figura 4. Respuesta en frecuencia del *SHURE SM57*

#### 1.1.2.5 *SENNHEISER MD 421*

Este micrófono dinámico fue empleado para grabación de los toms de aire y tom de piso. Durante las sesiones el micrófono se utilizó en posición M o *music*. En esta posición el micrófono utiliza su máximo potencial para captar frecuencias bajas alrededor de los 60hz y 100hz las cuales están muy presentes en el espectro sonoro de los toms. Este filtro compensa el efecto de proximidad en donde al acercarse a la fuente se realzan las frecuencias bajas. (Ver Figura 5)

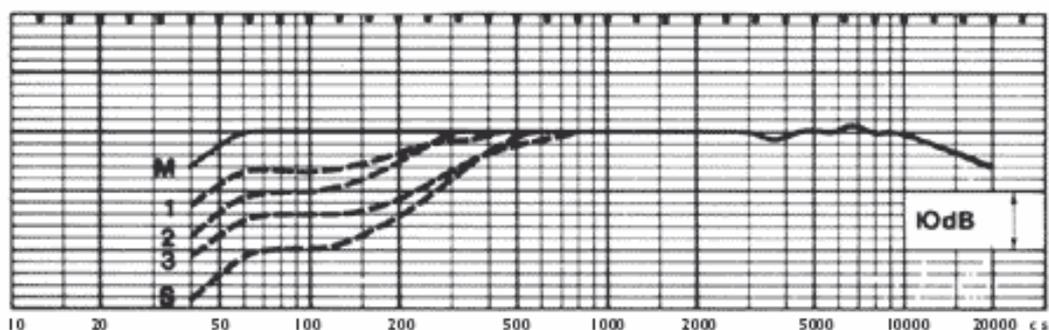


Figura 5. Respuesta en frecuencia del *Sennheiser MD 421*

### 1.1.3 Fuentes de sonido

La instrumentación característica en el proyecto describe un formato Rock conformado por una batería acústica, bajo eléctrico, guitarras eléctricas, sintetizadores y voces.

El set de batería se conformó por: bombo, redoblante, *hi hat*, dos toms de aire y uno de piso, platillos, dos *crashes*, *ride*, dos *splashes* y *china*. A los tambores de la batería se les puso un set de triggers (bombo, redoblante y toms) para captar los ataques en un track *MIDI* (*Musical instrument digital interface*) para después reforzar estos instrumentos con *samples* que tengan las características típicas del estilo.

Los instrumentos de cuerda de la producción fueron bajo y guitarras escogidos por poseer un timbre que responde a las expectativas de sonido del proyecto. Estos

instrumentos fueron procesados a través de un emulador de cabinas y amplificadores (*Line 6 PODXT*) para generar los timbres de distorsión y ambiente típicos del estilo.

Los sintetizadores fueron grabados primero en lenguaje *MIDI* (*Musical instrument digital interface*) y después los eventos grabados fueron reemplazados con *samples* de fuentes como el *software* de síntesis *Reason*, y los bancos de sonidos del sintetizador *Korg TR*. No sólo fueron empleados con intenciones musicales sino que también hubo generación de sonidos y ruidos.

#### **1.1.3.1 Voces**

El proyecto contó con dos vocalistas, uno principal, quien canto las líneas vocales principales y también hizo algunas voces de apoyo, y uno de apoyo haciendo las partes de coros y armonías vocales. También se hicieron secciones habladas.

## **1.2 GRABACIÓN EN ESTUDIO**

Las sesiones de grabación en el estudio se iniciaron en base a pistas de guitarra de cada canción y su respectivo *click* de metrónomo. El *click* de metrónomo hace

parte de la sesión de *Nuendo* en la que se está trabajando, por lo tanto ahí esta la información sobre cambios de tempo y velocidad del pulso en formato *MIDI*.

El monitoreo para los músicos se realizo de forma independiente. Cada músico escuchaba lo necesario para hacer su mejor interpretación. Para el baterista se envió el click *MIDI* junto a la guitarra guía para empezar a grabar las pistas de batería.

Se escogió grabar en un determinado orden debido a la precisión del ataque de los instrumentos, empezando con la batería ya que es el instrumento fundamentalmente percusivo del formato y continuando con las guitarras, bajo, teclado, voces y *samples*.

### **1.2.1 Grabación de la batería**

Como se mencionó anteriormente se decidió empezar con la grabación de la batería ya que es más conveniente que el resto de instrumentos se ciñan a timbres percusivos siendo estos más alusivos al *click* del metrónomo original desde el cual se empieza la grabación. Los demás instrumentos por tener propiedades más armónicas no serian la mejor fuente de tiempo para seguir con la grabación.

El sonido que vaya a generar la batería va a ser directamente influenciado por el ambiente del cuarto donde esta sea puesta y también de la posición dentro del cuarto donde vaya a estar. Por esta razón hay asegurarse de que ninguna superficie opaque o ahogue el sonido directo del instrumento ni tampoco sus reflexiones.

#### **1.2.1.1 Bombo**

El bombo es un instrumento que produce presiones sonoras relativamente fuertes. En el estilo se intenta destacar el ataque del bombo para generar un sonido contundente pero al mismo tiempo se quiere obtener el cuerpo y “*punch*” característico de un bombo al escucharse directamente.

Para lograr el ataque deseado se utilizo el sensor de vibraciones para captar cada golpe del bombo como un evento *MIDI*. A partir de esto, más tarde, en la mezcla, cada golpe de bombo seria reforzado por otro sonido previamente alterado que tenga el ataque y cuerpo buscado.

Para el bombo se escogió un micrófono que cumpliera ciertas características debido a la naturaleza de la fuente. En primera instancia, debe ser micrófono

dinámico puesto que el bombo es una fuente que genera presiones sonoras elevadas, y el diafragma de un micrófono condensador puede sufrir en el momento de recibir presiones acústicas fuertes. Esto no significa que no se pueda utilizar un micrófono condensador para el bombo, sin embargo se recomienda, para el cuidado y la vida útil de un condensador, no exponerlo a presiones sonoras fuertes y constantes. Siempre ha sido un favorito el *AKG D112*.

La posición del micrófono fue relevante para la definición del cuerpo y frecuencias bajas del bombo pero no importo mucho la obtención de un ataque claro debido a la utilización del *trigger*. El micrófono se dirigió hacia la parte donde golpea el percutor y se probaron varias distancias desde éste hasta que se pudo encontrar un nivel de frecuencias bajas deseado. (Ver figura 6)



Figura 6. Micrófono *AKG D112* utilizado para grabar bombo.

No se utilizó ningún proceso dinámico a la hora de grabar el bombo, todos los procesos fueron aplicados después en la etapa de mezcla.

#### **1.2.1.2 Redoblante**

Para el redoblante es común utilizar más de un micrófono para poder capturar no solo el ataque directo de la baqueta con el parche superior sino también un micrófono extra debajo del redoblante para captar las vibraciones del entorchado

metálico. Se hicieron ambas pruebas al momento de grabar pero definitivamente no hubo necesidad de usar el micrófono del entorchado ya que no era el color que estábamos buscando para el disco así que se decidió sólo poner el micrófono superior. El micrófono utilizado fue el *Shure SM57* (Ver figura 7).

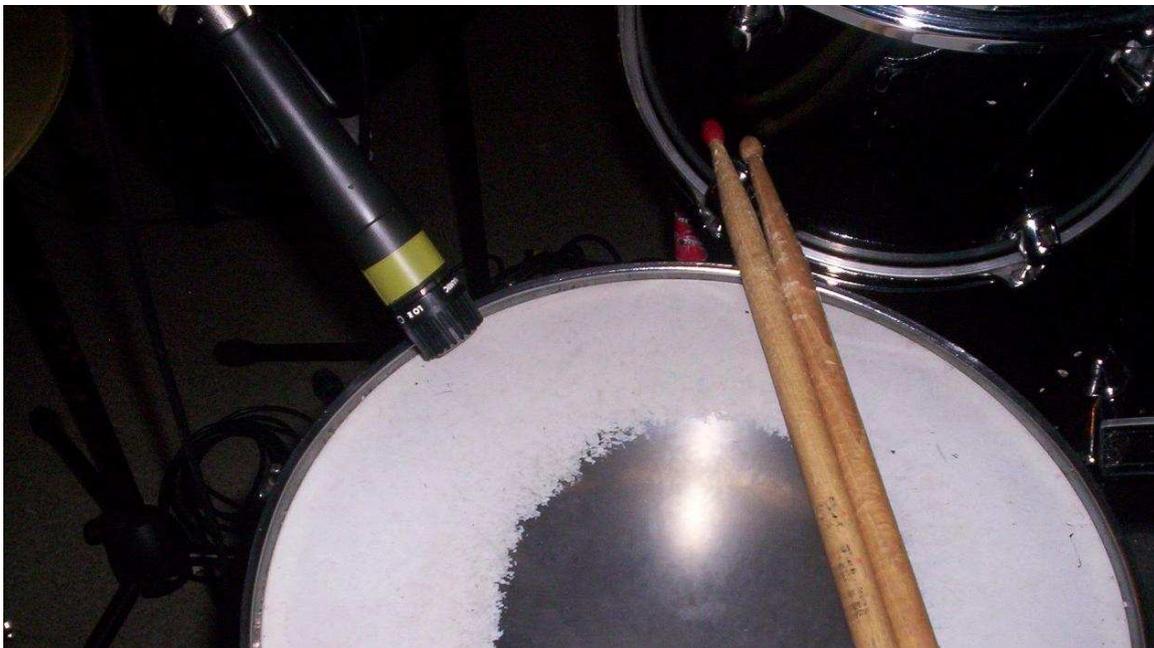


Figura 7. Micrófono *Shure SM57* utilizado para grabar redoblante.

Al redoblante también se le puso un sensor de vibraciones para captar cada golpe y transformarlo en evento MIDI y posteriormente reemplazarlo por un sonido extra al grabado con el micrófono logrando una flexibilidad casi ilimitada para escoger el timbre del redoblante sin perder la naturalidad del intérprete. En este sensor se dio

un rango mayor de captación dinámica con el fin de diferenciar los golpes suaves de los duros y no perder la interpretación original del baterista.

### **1.2.1.3 Toms**

Los 3 toms de la batería fueron grabados con 3 micrófonos dinámicos *MD 421* en función M. Este es un micrófono versátil que exhibe un realce en la zona de los medios-altos (a partir de 6 KHz), característica similar de un *SHURE SM57*.

Se posicionaron a unos 5 centímetros en frente al parche. Su captación es muy fiel al sonido fuente y destaca muy bien las frecuencias bajas que están presentes en los toms sobre todo en el de piso. Lo que ayudo a lograr el balance deseado entre ataque y cuerpo de los toms. (Ver figura 8)



Figura 8. Micrófono *Sennheiser MD 421* utilizado para grabar toms.

Así como en el redoblante y el bombo se utilizaron sensores de vibración en los toms pero nunca se reemplazó los eventos *MIDI* generados con sonidos que complementaron la grabación directa del instrumento.

#### **1.2.1.4 Over Heads**

Una parte importante del sonido de la batería se logro con los *overheads*. Con ellos se buscó capturar una perspectiva global del sonido del instrumento. Una técnica estéreo de micrófonos no coincidentes fue suficiente para recrear el sonido deseado.

Cabe anotar que para efectos homogéneos y una grabación pareja, el par estéreo de *overheads* debe ser de la misma marca y referencia. Para este caso los micrófonos utilizados fueron los *AKG C 414*, sin filtro y sin atenuación. (Ver figura 9)



Figura 9. Micrófono AKG C 414 utilizado como *Over Head*.

Cuando se utilizan dos micrófonos para grabar una misma fuente sonora es necesario realizar un diagnóstico de fase ya que se pueden generar cancelaciones de onda creando un efecto indeseado en la grabación.

“Dos ondas sonoras idénticas con el comienzo de una ocurriendo en el punto de  $180^\circ$  de la otra son denominadas fuera de fase y ambas ondas se cancelarán completamente.”<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> SHURE Sound Reinforcement, a Shure educational publication. p. 16 Shure Incorporated, 2002

Es necesario contar con un inversor de fase independiente por canal para tener la posibilidad de invertir una de estas e ingresarla a la plataforma en fase (sin cancelación).

#### **1.2.1.5 Micrófonos de ambiente**

Se utilizó un par de micrófonos *AKG C451*. Estos se posicionaron donde todos los instrumentos se escucharán lo más balanceado posible. (Ver figura 10)



Figura 10. Micrófonos *AKG C451* usados para grabar el sonido de ambiente.

Se hizo comprobación de cancelaciones de fase para evitar efectos indeseados en la grabación.

### **1.2.2 Grabación de las guitarras eléctricas**

Las guitarras se grabaron la mayoría del tiempo con distorsión siendo esta fuente una de las más importantes y características de la música grabada.

Se escogió grabar las guitarras directamente desde un procesador digital emulador de amplificadores, cabinas y micrófonos de la marca *Line 6 (pod XTLive)*. Se utilizó la salida de cable ¼ de pulgada hacia una entrada de la consola. (Ver figura 11)



Figura 11. Procesador *pod XT Live* utilizado para generar la emulación de amplificador de guitarra.

Durante varias pruebas se comparo el timbre de la guitarra eléctrica con distorsión con varias referencias de géneros similares para lograr un sonido fácil de escuchar pero al mismo tiempo contundente y pesado. Se hizo la emulación de un amplificador *Mesa Boogie Dual Rectifier* conectado a una cabina de 4 bocinas de 12 pulgadas con un micrófono *SM57* puesto fuera del eje del cono de una bocina.

La ventaja de usar un procesador digital es que cualquier parámetro que se involucre en la generación del sonido puede ser cambiado en cualquier momento rápidamente.

Una vez se definió la distorsión de la guitarra, ésta sería usada en todas las canciones para lograr un sonido uniforme durante todo el disco. Los ruidos causados por la corriente o los cables fueron suprimidos con un *noise gate* en el procesador digital. Se niveló la ganancia de entrada en la plataforma de grabación.

Para los sonidos limpios se utilizó la emulación de un amplificador y cabina diferente, en este caso la emulación de un amplificador *Fender Deluxe Reverb* de una bocina de 10 pulgadas con un micrófono *SM57* apuntando hacia el centro del cono de la bocina.

### **1.2.3 Grabación del bajo eléctrico**

Se utilizó un bajo de 5 cuerdas en donde la cuerda más grave es un B (si) particularmente bajo que realza frecuencias que oscilan por los 60Hz y 80Hz.

La grabación desde un amplificador de bajo con micrófono, no interpretó fielmente el sonido característico del bajo.

Se decidió utilizar un procesador digital para bajo con el cual se logro el sonido que se buscaba ya que emulaba cabinas dedicadas al sonido rockero contundente que se buscaba. (Ver figura 12). El amplificador emulado fue el *Ampeg SVT*.



Figura 12. Procesador *Bass pod XT Live* utilizado para generar la emulación de amplificador de bajo.

Se conectó directamente de la salida XLR del procesador a una caja directa y después un canal que iría hacia la grabadora. No se aplicó ningún efecto fuera de la emulación de cabinas, ni compresión. Todos los efectos en el bajo fueron añadidos después de la grabación.

### 1.2.4 Grabación de teclados

Se utilizó un controlador MIDI para grabar todos los teclados. Por ende, se grabaron eventos MIDI que más tarde serían reemplazados por sonidos escogidos de diversos sintetizadores tanto virtuales como de hardware.

Se conectó la salida MIDI del controlador a la entrada MIDI de la plataforma de grabación mientras se monitoreaba con sonidos parecidos a los definitivos de esta forma el tecladista tendría idea de cómo está sonando su interpretación.

Se usaron sonidos de los sintetizadores virtuales de *Reason 3.0* y del sintetizador *Korg TR88*. (Ver figura 13)



Figura 13. Controlador *MIDI* y banco de sonidos *Korg TR88*.

Estos sonidos entraron por la grabadora sin ningún tipo de efecto externo a la naturaleza del timbre, es decir, sin reverberación, *delay* o *flanger*, estos efectos se añadieron después de la grabación.

### 1.2.5 Grabación de voces

El micrófono que se utilizó para la grabación de la voz fue el *AKG C 414* (Ver figura 9) debido a su color y a su respuesta plana. Siendo un instrumento tan importante en la realización de una producción es necesario darle el trato más dedicado para que las tomas capturadas representen lo más cercano posible el sonido emitido durante la interpretación.

Debido a los sonidos producidos por algunas consonantes, que pueden representar pequeñas molestias, se utilizó una malla para filtrar ciertas consonantes como la *p* y la *s*. En algunas ocasiones los niveles de estos sonidos pueden ser superiores a lo que ha sido interpretado presentando inconvenientes a la hora de mezclar. Esto se manifiesta con saturaciones cortas que son aliviadas si se tiene en cuenta el uso de esta malla (*pop stopper*).

El diafragma se apuntó directo a la boca, a una distancia aproximada de 15 cm debido a las dinámicas producidas por la interpretación. Se niveló la ganancia de entrada de la voz dependiendo de la intensidad de cada frase que sea fuera grabando.

Las anteriores especificaciones con respecto a la grabación de los diferentes instrumentos son un acercamiento al método rutinario que se aplicó en las sesiones. No se realizaron modificaciones significativas debido a que se quería unificar el sonido entre las canciones.

## 2 EDICIÓN

Gracias a las facilidades visuales que el software (*Nuendo*) ofrece al ser capaz de mostrar la forma de las ondas de cada canal de audio, esta etapa de la producción es más simple. Operaciones como cortar, duplicar, trasladar, pegar, *fades* o *cross fades*, y el simple hecho de encontrar la sesión sobre una línea de tiempo completamente visual hacen que las correcciones necesarias sobre el material grabado sean realizadas rápidamente, a diferencia de otro tipo de sistemas sin esta ayuda visual.

El uso de la rejilla de tiempo o grid fue indispensable para sincronizar desfases interpretativos o simplemente para ubicar eventos musicales en una escala de tiempo. Estas divisiones se pueden manipular de acuerdo a la base que se desee instaurar, bien sea minutos, muestras o compases.

Al imprimir un tempo y una métrica (o varias) en la sesión de determinada canción ya se está dictaminando el espacio que va a ocupar cada valor musical en el tiempo; de esta manera se puede ver en la pantalla cuánto duraría desde un compás hasta una semifusa o más, según deseado. La organización que brinda

este método tiene un sinfín de aplicaciones, como por ejemplo realizar un *punch in/out* de cualquier valor deseado (por ejemplo dos negras mal interpretadas), cortar y pegar un *loop* de alguna duración, o sencillamente ubicarse en una parte exacta de determinado compás. Por otro lado, la exactitud con que la edición se haga respecto al grid frente a lo que fue interpretado puede ser relativa debido a que ningún músico va a imprimir su toma coincidiendo exactamente dentro de las rejillas. Aún siendo un músico profesional de estudio, los desfases humanos continúan dominando la naturaleza de nuestra interpretación. Sin embargo, la rejilla continúa siendo un modo práctico para mantener un orden musical en la sesión de *Nuendo*.

Otra de las funciones muy útiles que se derivan del uso de la rejilla es la cuantización. La cuantización se utiliza para mover determinado evento ya sea de audio o *MIDI* hacia el pulso o sub-división del pulso más cercano para corregir errores de interpretación que tengan que ver con el tiempo.

Cabe anotar que cuando se finalizó una sesión de batería acústica grabada no se retomó la grabación de los instrumentos hasta que desfases ligeros de tiempo fueran corregidos con ayuda del *grid*. La cantidad de regiones separadas depende de la precisión de la interpretación, a menudo no es necesario cuantizar. Una vez cada sección separada sea ubicada en el lugar deseado en el tiempo se utiliza en

el *software* la opción que permite recuperar audio y perfeccionar los empates entre regiones, verificando que cada unión no genere algún tipo de error digital o alguna chispa audible. Es indispensable tener en cuenta que todos los canales de la batería deben estar agrupados durante todo este proceso, de manera que la separación de regiones y su traslado se realice de manera exacta para todos los canales.

Las posibilidades de edición del audio en *Nuendo* son incontables. La edición de batería contó con una etapa final en donde se añadieron ciertos timbres a algunos sonidos originales. A través del uso de disparadores que captan los golpes individuales en cada tambor de la batería y los convierten en eventos *MIDI* se pudo añadir diferentes timbres a cada tambor en exactamente el tiempo en el que fue tocado originalmente. Además el hecho de que cada golpe pueda ser tratado como un evento *MIDI* facilitó la edición haciendo más fácil la corrección de pequeños errores interpretativos o también la añadidura de arreglos después de la grabación.

Una vez corregida se continuó con la grabación del resto de instrumentos sin correr el riesgo de que la batería generara errores notorios en el tiempo. Al tener el resto de los instrumentos grabados es posible realizar ediciones que eliminen espacios sin información y mejoren los finales de onda para eliminar ruidos (como

la estática de un amplificador de guitarra o respiraciones indeseadas en la voz), y así limpiar pequeños detalles antes de proceder a la mezcla. Operaciones como *fade in* o *fade out* de regiones, leves afinaciones de voces con el *plug-in Autotune* de *Antares*, eliminación de porciones sin sonido e incluso la manera como un tema va a comenzar y finalizar son procedimientos que se pueden concretar en la fase de edición.

### 3 MEZCLA

La etapa de mezcla de una producción musical involucra varios aspectos. El conocimiento teórico de las herramientas que alteran o espacializan el sonido y el conocimiento del comportamiento físico del sonido. También el escuchar analítica y objetivamente lo grabado, así como también el tomar decisiones basadas en el criterio estético del ingeniero o las bases estéticas características de un género o tendencia musical. Durante esta fase se continuó trabajando en la plataforma de audio digital *Nuendo*, la cual ofrece una ventana de mezcla con características desde opciones elementales de cualquier consola (volumen, panning, automatización de parámetros, envíos) hasta procesos digitales manipulados por el procesador del computador (*plug-ins* en tiempo real).

El monitoreo es un punto presente durante todo el proceso, pero se torna crucial al momento de llegar a la mezcla y a la masterización. Este proyecto fue mezclado por medio de los monitores *Alesis Mk2 Active* (ver figura 14), que ofrecen una respuesta en frecuencia relativamente plana y reproduce el espectro desde los 60 Hz hasta los 20 KHz. Esta respuesta sugiere que una porción de los bajos

audibles por la mayoría de los seres humanos está ausente y se deben nivelar con precaución.



Figura 14. Monitores utilizados en la mezcla.

Uno de los criterios con los que se empezó a abordar la mezcla fue el de imitar el sonido de las bandas más representativas a nivel mundial del género como *Dream Theater*, *Symphonyx* o *Angra*. Esto ayudó a tener más claro a donde se quería llegar en esta etapa. Se comenzó con la batería enfocándose en lograr un sonido claro que destacara cada uno de los instrumentos que estaban sonando. La base rítmica es constante a través de todo el disco y tiene una gran importancia en el sonido general, por esta razón la mezcla de la batería se hizo primero, aunque se estuvieron haciendo cambios constantemente a lo largo de toda la mezcla en todos los instrumentos.

### 3.1 Ancho de banda

El formato musical que se grabó en este trabajo cubrió prácticamente todo el espectro de frecuencias audibles.

El bombo y el bajo se encargaron de llenar las frecuencias más bajas del espectro. Se tuvo especial cuidado con estos instrumentos para evitar que inundaran toda la mezcla de bajos, se utilizaron compresores que actúan rápidamente para que la percepción de los bajos fuera controlada y diera espacio para los demás instrumentos. Además se les aplicó ecualización para eliminar las frecuencias indeseables que nos alejaran de la claridad de la banda completa. Se tuvo cuidado con no afectar las frecuencias que identifican el ataque de estos instrumentos, el cual es muy presente en esta grabación. (Escuchar *Track 01*, anexo de audio)

Para los *overheads* se utilizó un ecualizador con un filtro pasa altos con un corte de  $-12$  dB por octava desde la zona de 1 kHz a 1.7 kHz. Esto no solo elimina energía desde la frecuencia establecida, sino que también ayuda a dar énfasis a los brillos, que fueron realzados desde 5 kHz casi 3 dB. Esa fue la forma de utilizar los filtros radicales, sin embargo en los filtros tipo *notch* en general, se realizaron barridos en frecuencias y se decidió cuáles poseían un punto especial que tuviera

un sonido agradable, para luego incrementar el nivel de dicha frecuencia. Por otro lado, si frecuencias o armónicos no aportaban a la riqueza y fidelidad del sonido original, con el barrido realizado se diagnosticaba el punto indeseado para poder atenuarlo en el espectro sonoro. Con los ecualizadores paramétricos tenemos la opción de afectar determinada zona del espectro de frecuencia independientemente del resto.

La guitarra eléctrica es un instrumento que puede llegar a llenar cualquier frecuencia dependiendo de cómo sea afectada en la etapa de amplificación. En esta grabación se buscó que la guitarra estuviera muy presente en el espectro por eso se buscó un timbre rico en frecuencias medias, algo presente en los altos y levemente impactante en los sub-bajos (60Hz). Se utilizó el mismo sonido de guitarras para los solos. Desde un principio se buscó con mucho cuidado y se hicieron distintas pruebas para buscar el sonido de amplificación de la guitarra por esto el sonido original casi no sufrió modificación en la mezcla, simplemente se exaltaron las frecuencias medias en la guitarra levemente.

Los teclados afectaron diferentes partes del ancho de banda dependiendo del sonido que generaron, aunque en ningún caso llegaron a afectar la parte sub-baja del espectro. En algunos casos, fueron timbres muy llenos en cuanto a frecuencia, es decir afectaban por sí solos un gran rango de frecuencias (escuchar *track 02*,

anexo de audio), y en otros casos solo afectaban un rango específico del espectro, sea el extremo de frecuencias altas (escuchar *track 3*, anexo de audio) o el rango medio frecuencial (escuchar *track 04*, anexo de audio).

La voz por su naturaleza afectó las frecuencias medias y altas. Se aplicó ecualización tanto a la voz principal como a los coros para resaltar las frecuencias altas ya que desde la grabación hacía falta brillo según lo que se buscaba en la mezcla final (escuchar *track 05*, anexo de audio)

### **3.2 Balance espectral**

Analizando el balance espectral de las mezclas finales, es evidente que se logró una respuesta relativamente plana desde los 100hz hacia arriba. En los sub-bajos existe un exaltamiento en todas las canciones, alrededor de los 60hz. Este exaltamiento fue consciente y fue implementado debido a la tendencia de la música popular en la cual estas frecuencias son resaltadas.

Respuesta promedio en frecuencia: (La línea inferior representa la respuesta promedio y la línea superior el pico)

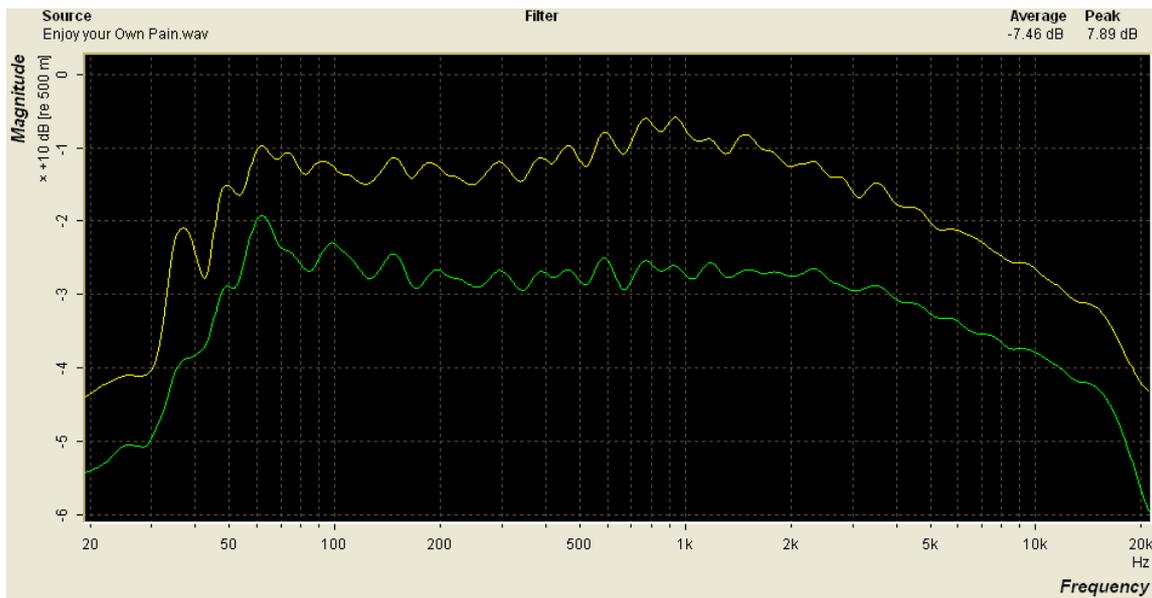


Figure 14. Respuesta frecuencial “Enjoy your own pain”

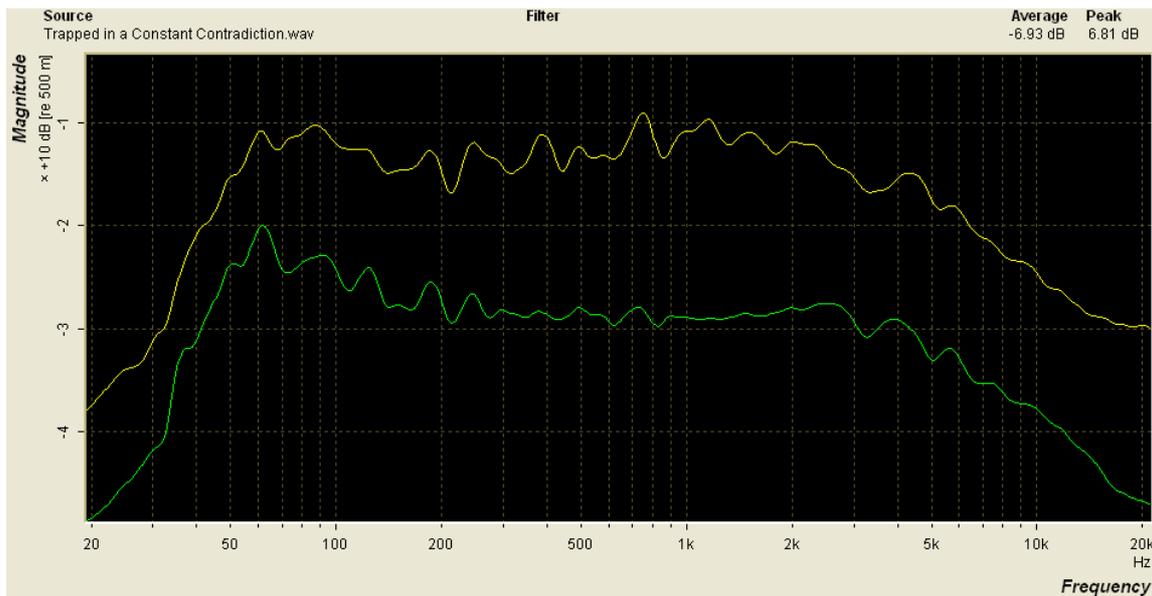


Figura 15. Respuesta frecuencial “Trapped in a constant contradiction”

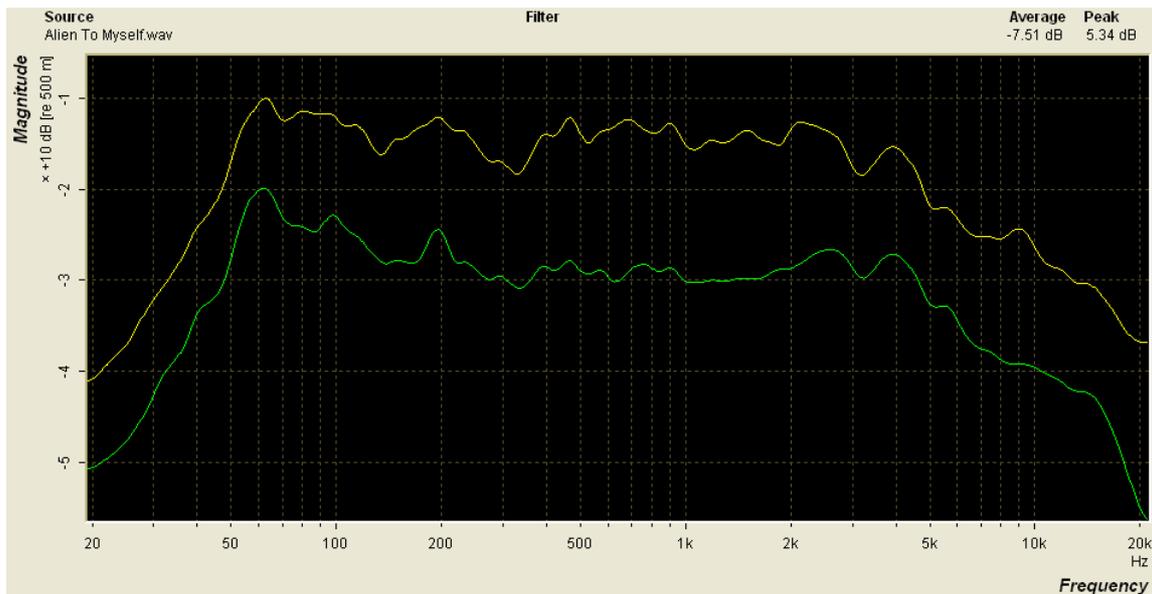


Figura 16. Respuesta frecuencial “*Alien to myself*”

### 3.3 Rango dinámico y contraste

El metal es un género caracterizado por la ausencia de dinámicas. Ciertas tendencias dentro del género han querido romper con esta característica. En esta grabación, podríamos considerar que un 90 por ciento del tiempo la dinámica está arriba, en *forte*, sin dejar espacio para cambios dinámicos graduales, a excepción de la balada del disco “*A scar that will never heal*” (escuchar *track* No. 12 del disco máster).

En algunos momentos ocurren cambios dinámicos bruscos donde la guitarra rítmica, el bajo, el teclado o la batería desaparecen, de esta forma la dinámica de la música baja súbitamente, (escuchar *track* 06, anexo de audio) (escuchar *track* 07, anexo de audio)

Debido al proceso de masterización del cual se hablara más adelante, muchos contrastes dinámicos se vuelven mucho más leves, siendo esta una característica propia del estilo.

### **3.4 Ruido y distorsión**

El timbre más característico del genero metal es la guitarra con distorsión. Esto permite que el ruido no sea un factor tan importante cuando la guitarra está presente ya que puede enmascarar pequeños ruidos presentes por ejemplo en el bajo o la voz.

En el bajo fue común que al grabar, en ciertas partes de silencio existieran ruidos causados por la estática eléctrica en los cables y en los componentes por los cuales la señal fluía, que eran imposibles de limpiar sin afectar la interpretación original. La voz en algunas ocasiones ocasionó ruidos como respiraciones, o

pequeños ruidos constantes como el “hiss” en las altas frecuencias. Estos ruidos son imperceptibles en la presencia de los demás instrumentos.

Por otro lado, por la misma naturaleza del timbre de la guitarra distorsionada, se debe tener cuidado con que los demás instrumentos se puedan escuchar claramente al mismo tiempo. En la etapa de edición se limpiaron todos los ruidos presentes en la grabación que se pudieron generar por campos magnéticos o señales eléctricas que afecten los cables por los cuales la señal fluía.

### **3.5 Uso de procesadores**

El uso de procesadores más importante en la mezcla fue tal vez el uso de *triggers* en la batería y el refuerzo consecuente de los sonidos de los tambores con otros sonidos. La reverberación también fue un proceso artificialmente añadido a través de *plug-ins*.

En cuanto a procesos de tiempo se utilizaron reverberaciones y *delays*. La reverberación proporciona una sensación de profundidad a los elementos sonoros de una mezcla y crea la ilusión de posicionamiento lejano o cercano dependiendo de la mezcla entre sonido reverberado y sonido directo. Para todos los temas se utilizó la misma reverberación, insertada a un auxiliar estéreo. De esta manera se

unificaron las dimensiones de los espacios recreados en las canciones, y la cantidad de señal alimentada al auxiliar de reverberación se manipuló desde los envíos en cada canal.

Las repeticiones o *delays* fueron calculadas en base al tempo de cada tema, de manera que cada eco se generara a intervalos de tiempos rítmicamente coincidentes. A diferencia de la reverberación, los *delays* se aplicaron a cada canal según necesario, principalmente se aplicaron en algunas secciones de la voz y en la mayoría de los solos de guitarra. Los rebotes se panearon en diferentes tiempos a cada lado para agrandar la imagen estéreo de la guitarra y la voz. Los parámetros comúnmente encontrados en un *delay* son el tiempo de retraso, es decir, cuanto se demora la repetición en ocurrir, la retroalimentación, es decir, cuantas veces y que tan fuerte suenan las repeticiones. Algunos *delays* cuentan con parámetros extra como paneo estéreo de dos rebotes o más y filtros de ecualización.

El compresor es un proceso utilizado con frecuencia y empareja la relatividad dinámica causada por la interpretación de cualquier instrumento. Aparte de emparejar los desniveles de intensidad los compresores actúan sobre los ataques del sonido, realzando la fuerza en la interpretación. El ataque de un compresor puede ser rápido, generando ataque en el sonido, o lento, brindando suavidad y

redondez, dependiendo de que complemente el sonido de la fuente. Los parámetros comúnmente encontrados en un compresor son el umbral, o punto de ganancia donde se empieza la compresión, la rata de compresión, es decir, cuanta compresión se aplica a la fuente, el ataque, que tan rápido empieza a actuar el compresor y el *release*, es decir el tiempo que se demora el compresor en dejar de actuar. En esta grabación se utilizó compresión en las voces, proceso que permitió uniformidad en cuanto a dinámica, así como también en la guitarra sin distorsión (escuchar *track 08*, anexo de audio), donde los ataques se destacan.

También se utilizó el compresor en el bajo con la misma finalidad pero con un rango de tolerancia menor, es decir, las dinámicas del bajo fueron reducidas a un grado mayor. Los parámetros usados en el compresor cambiaron dependiendo de la pista de bajo grabada.

### **3.6 Imagen estéreo y profundidad**

En *Nuendo* existen controles que afectan la posición de la fuente sonora en la imagen estéreo, esta función se llama panning. La profundidad con que se percibe una fuente sonora depende de la reverberación y otros efectos de tiempo como el *delay*. Sobre la profundidad y los procesos relacionados se habla en la sección 3.5. Uso de procesadores.

Para describir el posicionamiento de los sonidos en la imagen estéreo se describirá la posición central con el número 0 y el posicionamiento completamente paneado hacia algún lado con 100. Los instrumentos se organizaron en la imagen estéreo de la siguiente forma, empezando con la batería, la principal meta era hacer que la batería estuviera muy hacia el frente en cuanto a espaciamiento para eso se necesitaría llenar completamente la imagen estéreo.

El bombo, redoblante y bajo se ubicaron en la mitad con el fin de amarrar la base rítmica, elemento importantísimo en este género musical (escuchar *track 09*, anexo de audio).

El tom uno, el más agudo, se posicionó en 70 hacia la izquierda, el tom dos, en un 30 hacia la derecha y el tom 3, más grave en un 100 hacia la derecha. El espaciamiento de los toms se hizo para ser congruente con la imagen estéreo generada por los *over heads*. (escuchar *track 10*, anexo de audio),

El par de *over heads* se paneó cada uno completamente hacia la izquierda y derecha respectivamente. Esto causó que la batería llenara la imagen estéreo completamente.

Los micrófonos de ambiente también se panearon completamente hacia derecha e izquierda respectivamente para ser congruentes con los *over heads*.

Las dos guitarras rítmicas se separaron completamente, una a la derecha y la otra a la izquierda para llenar y agrandar la imagen estéreo a pesar de que la mayoría del tiempo hicieron unísonos (escuchar *track* 11, anexo de audio).

Los solos de guitarra fueron paneados levemente en un 20 hacia la izquierda con el fin de que sobresalieran un poco dejando que se percibieran en el centro. Se agregó un *delay* o efecto de retraso con dos rebotes completamente paneados (escuchar *track* 12, anexo de audio).

En el caso de los teclados, cuando el timbre tenía una naturaleza armónica, como en el caso de un *pad*, (escuchar *track* 13, anexo de audio), se posicionaron de tal forma que llenaran el espacio estéreo. En otros casos, cuando éstos generaban sonidos más melódicos y necesitaban más definición se posicionaron en un lado de la imagen. (escuchar *track* 14, anexo de audio).

La voz principal se posicionó completamente en la mitad, la mayoría de las veces con un *delay* de dos rebotes. (Escuchar *track* 15, anexo de audio).

Los coros, o voces de apoyo, se grabaron dos veces. En algunas ocasiones cada toma se paneó hacia los lados (escuchar *track* 16, anexo de audio), en otras simplemente se utilizó una sola toma y se fusionó con la voz principal en el centro (escuchar *track* 17, anexo de audio).

### **3.7 Balance ensamble musical**

La finalidad de la mezcla es la de balancear lo más parejo posible los instrumentos de un ensamble. En el género metal, la guitarra siempre ha sido un instrumento prominente por eso en la mezcla de esta grabación resalta por encima de los demás instrumentos.

La batería siendo la base rítmica de un género en el cual el ritmo está muy marcado, no podría haber sido escondida o puesta en un segundo plano, sobre todo el bombo y redoblante los cuales también se encuentran muy presentes en la mezcla.

Hacia la voz principal se hizo una aproximación muy parecida a la voz de un grupo de pop comercial. La voz principal se siente en el frente y en el centro para hacer entendible y presentes las palabras. (Escuchar *track* 18, anexo de audio).

Al teclado, bajo y coros en general se les dio el papel de soportes armónicos por lo cual no iban a estar tan presentes en la mezcla (escuchar *track* 19, anexo de audio), a excepción de algunos casos en donde si fuera necesario. (Escuchar *track* 20, anexo de audio).

## 4 MASTERIZACIÓN

Una vez finalizada la mezcla continua el último pasó en el trabajo de ingeniería llamado masterización.

“Nadie discute que la masterización es una parte crucial del proceso de grabación, nada más porque es la etapa final, la última oportunidad para realzar la música hacia algo mejor y/o arreglar cualquier problema restante.”<sup>3</sup>

En esta etapa se complementa el trabajo realizado en la mezcla cubriendo detalles que en esta no fueron posibles de completar. También existe la posibilidad de corregir pequeños errores que provengan de la mezcla.

Una de las finalidades básicas de la masterización es el incremento de intensidad y la nivelación en el rango de frecuencias audibles aptas para una escucha cómoda.

---

<sup>3</sup>ANDERTON, Craig. The Mastering Myth. En: EQ Magazine. New York. Vol. 13, issue 2 (Febrero de 2002). p. 41

El sistema de monitoreo en el proceso de masterización es muy importante. Debe brindar la confianza, aun más que la del sistema de grabación, porque va a ser usado para hacer los últimos ajustes y correcciones al sonido antes de ser manufacturado.

El cuarto donde se haga la masterización debe ser lo suficientemente espacioso para permitir que las frecuencias se desarrollen completamente, y el diseño acústico debe ser preciso y certero, como el de un buen cuarto de control.

En esta producción, después de la etapa de mezcla, las insuficiencias sonoras se concentraban en la pérdida de frecuencias altas y ciertos sectores en el espectro audible. Correcciones que no son consideradas errores de mezcla sino factores que no alcanzan a cubrirse en esta.

El uso de instrumentos en la masterización no corresponde a una rutina. Se debe analizar sobre una audición estricta y si no hay un criterio claro sobre las falencias a perfeccionar.

Aunque el criterio de un ingeniero de masterización no puede ser reemplazado, ni tampoco las herramientas especializadas para esta etapa, existen algunas herramientas que pueden ayudarnos a alcanzar el sonido deseado.

Existen *plug-ins* como el analizador de espectro que enseña gráficamente lo que ocurre dentro del ancho de banda del oído humano (20 Hz-20 KHz en teoría), y el analizador de espacio que determina los puntos en una dimensión estéreo que se encuentran fuera de fase y que al ser escuchado en mono, las dos señales (*stereo mix*) pudiesen ser canceladas.

Gracias al uso de este instrumento se logró dictaminar los puntos a tratar en la masterización, completándolo con un ecualizador gráfico y complementado por otros procesos dinámicos como compresores y limitadores.

Se utilizó un ecualizador para resaltar las frecuencias de 60Hz, 3dB en todas las canciones para resaltar la vibración de las frecuencias bajas las cuales estaban muy presentes en todas las grabaciones de referencia. También se realizó un boost en 10kHz en más o menos 1.5dB-2dB para dar un poco más de brillo a la mezcla final.

Entrando en materia de limitadores, estos eliminan picos discretos de intensidad, reduciendo el rango dinámico. Sin embargo, se usó de manera sutil para no crear saturación en elementos que mantienen un nivel adecuado.

Se utilizó un híbrido entre limitador y maximizador (*L3 Ultramaximizer* de *Waves*) que aplica las funciones predeterminadas del limitador y amplifica la señal colocándola en el nivel más adecuado (0 dB). Esto evita errores digitales en la conversión D/A que se escuchan como distorsiones. Se debe tener cuidado con el uso de este instrumento, ya que puede alterar radicalmente cualquier proceso que se encuentre antes de este.

Algunos de los parámetros de este limitador son: umbral, tiempo de *release* y *out ceiling*. En todo el disco se utilizó el umbral en -9.8db, lo que significó una ganancia claramente distinguible a comparación de la mezcla. El *release* se dejó en el menor tiempo posible (0.1ms) para que el limitador actúe de la manera mas pareja posible y el *out ceiling* se dejó en -0.1db para evitar cualquier pico que genere distorsión.

Aunque existan las anteriormente mencionadas herramientas de trabajo (compresores, ecualizadores, limitadores, reverberaciones, etc.), no son nada sin la ayuda del instrumento humano más importante en este campo, el oído. Solo el criterio humano hace que las técnicas, procesos y en sí la evolución de la producción tengan un rumbo seguro (escuchar los *tracks* del disco máster).

## 5 CONCLUSIONES

La experiencia obtenida durante este proyecto es el aporte de mayor valor. Esta es la pieza que no se aprende de libros o maestros, sino de días de práctica y trabajo dentro del estudio de grabación. En conjunto con la teoría y el conocimiento, se consolida en una habilidad auditiva de nivel elevado, y resultados sonoros de alta calidad. Con este documento finalizado se está aportando el conocimiento y experiencia cosechados por horas de trabajo a los interesados en leer y analizar los procedimientos mencionados, para así ser aplicados a experiencias personales frente al audio.

La evolución de la producción de los temas dependió de bases teóricas que contribuyeron a comenzar con todo el proceso. Es a partir de este punto donde los esquemas desaparecen, se abandona la rigidez de la teoría y empieza la búsqueda de la conceptualización del sonido mediante la experimentación medida. No se trata de ir en contra de la evolución del audio, sino de encontrar nuevos caminos para llegar a similares o nuevos resultados. En referencia a procedimientos relacionados con la grabación, se puede concluir que entre más fiel sea captado el sonido original más claro y contundente será el resultado final.

El uso de emuladores digitales de amplificación contribuyó en gran parte a que los sonidos tanto de guitarra como de bajo se escucharan con la definición final que se estuvo buscando ya que generan sonidos que han sido cuidadosamente elaborados y controlados. Además el uso de sintetizadores y sonidos percutivos extraídos de bancos externos para apoyar la batería hicieron que el resultado final fuese claro y entendible. Estas propuestas terminaron siendo fundamentales para favorecer la creación del sonido.

Desde las primeras experiencias de mezcla, el ingeniero tiende a idealizar el sonido de sus bandas favoritas, pero a medida que se va adquiriendo experiencia auditiva se empieza a ser más consciente de qué técnicas y procesos causan determinados resultados. La ocurrencia de distintos “errores” en la mezcla y el proceso de corrección repetitivo permitió conocer la fuente del error y la razón de cada resultado obtenido.

Las decisiones tomadas durante la edición afectaron drásticamente al proceso de grabación y mezcla, ya que involucraron conceptos técnicos y musicales en esta etapa. Decisiones como la rigidez en la cuantización del audio de la batería significaron ventajas para la grabación del resto de instrumentos, obteniendo interpretaciones o tomas fundamentadas sobre una base percutiva sin falencias en

tiempo. También la definición de forma en las canciones y la corrección de algunas alturas fueron fundamentales en esta etapa.

Las referencias, el concepto, el estilo, el gusto y la preferencia determinan la mezcla final y otorgan una propuesta única que no se puede comparar. Existen decisiones que influyen a favor o en contra de una mezcla, pero el resultado de la mezcla describe la expresión del artista, que en este caso es llamado ingeniero de mezcla.

Por ejemplo, existe una infinidad de sonidos que podrían haber sido utilizados para apoyar los tambores de la batería en esta grabación, en este caso se utilizaron los seleccionados debido a su timbre característico y su concordancia con el estilo.

La mezcla es la etapa más sensible a cambios dependientes de la contextualización. En algunos casos, las mezclas suenan muy bien a volúmenes altos, en otros a volúmenes bajos, en algunos casos suenan bien en el estudio en otros en el sistema de sonido de un auto. Existe un punto en donde el ingeniero se da cuenta que todos los factores que determinan si una mezcla “suena bien o no” empiezan a encajar dentro del sonido deseado y cada vez se acerca más a la meta que se propone sin importar el contexto. En el proceso analítico de una

mezcla el ingeniero necesita atar los cabos sobre las causas de los problemas que puedan estar ocurriendo y plantear respuestas efectivas. Estas respuestas no solo llegan con el tiempo y la experiencia sino también con análisis y sentido común.

La masterización lleva a otro nivel los resultados obtenidos en la mezcla y le proporciona incremento en el espaciamiento estéreo y en la ganancia general. Sin la masterización, el elemento faltante más obvio en comparación a las producciones del mismo género y misma época es la ganancia total de la mezcla, pero también hacen falta el espaciamiento y la ecualización final, elementos que una vez insertados realzan notoriamente el sonido final. Los procesos dinámicos efectuados en este paso como compresores y limitadores son claves para definir la presencia de la mezcla. La ecualización general brinda nivelación al espectro que abarca las frecuencias audibles. Durante este proceso se experimento distintos resultados no satisfactorios debido a la inexperiencia. A través de la implementación de distintas soluciones se llegó a un resultado agradable y también al conocimiento de las causas y los procedimientos para llegar a este resultado.

No obstante, se debe recalcar que cada una de estas etapas de producción técnica ofrece dentro de su papel lo necesario para la excelente realización del proyecto. Unas requieren de más tiempo y otras de mayor concentración. Pero si

se llegase a omitir alguna de estas etapas por insignificante que pareciera, el resultado final definitivamente no sería el mismo.

## Bibliografía

POHLMAN, Ken. Principles of digital audio. Mc Graw Hill. Fourth Edition. New York. 1999.

KATZ, Bob. Mastering Audio. The Art and the Science. Focal Press. Canada. 2002.

EVEREST, Alton F. Master Handbook of Acoustics. Mc Graw Hill. Fourth Edition. New York. 2001

WHITE, Paul. Recording & Production Techniques. Sanctuary; 2 edition 2004

RUNSTEIN, Robert E. Modern Recording Techniques. Focal Press; 5Rev Ed edition 2001

RUMSEY, Francis. Sound and Recording: An Introduction. Focal Press; 5 edition 2005

GIBSON, Bill A. Sound Advice on Recording and Mixing Drums. Artistpro; 1 edition 2004

WHITE, Paul. Basic Mixing Techniques. Sanctuary 2004

EVEREST, F. Alton. Critical Listening Skills for Audio Professionals. Artistpro. 2th edition 2006

<http://www.akgusa.com/>

[http://www.sennheiser.com/sennheiser/icm\\_eng.nsf](http://www.sennheiser.com/sennheiser/icm_eng.nsf)

<http://www.electrovoice.com/>

[http://www.bsu.edu/met/gobbledygook/cr/sennheiser/senn\\_421\\_info.html](http://www.bsu.edu/met/gobbledygook/cr/sennheiser/senn_421_info.html)

<http://members.tripod.com/~Pullpud/mixing.html>

<http://www.musesmuse.com/00000827.html>

## Discografía de referencia

- "Metallica" por Metallica, Electra records, 1991
- "The system has failed" por Megadeth, EMI records, 2004
- "Aurora Consurgeons" por Angra, Steamhammer Records, 2006
- "Octavarium" por Dream Theater, Atlantic records, 2005
- "Real Illusions (Reflections) " por Steve Vai, Epic Records, 2005
- "Paradise Lost" por Symphony X, InsideOut Music, 2007
- "Deftones" por Deftones, Maverick Records, 2003
- "Demanufacture" por Fear Factory, Roadrunner, 1995
- "The Wall" por Pink Floyd, Capitol Records, 1979
- "The Number of the Beast" por Iron Maiden, EMI Records, 1982

## **ANEXOS**