



FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

“PRODUCCIÓN DEL TEMA MUSICAL “**BINA – URRAL**” DE LA BANDA
APOFENIAS USANDO LA TÉCNICA DE GRABACIÓN BINAURAL.”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Técnico Superior en
Grabación y Producción Musical.

Profesor guía:
Ing. Xavier Zúñiga

Autor:
Milton Andrés Galarza Palma

Año
2014

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Ing. Xavier Zúñiga

C.I.:171913663-0

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

Milton Andrés Galarza Palma

C.I. 171362223-9

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las personas que han estado a mi lado en las mejores y peores ocasiones, porque de todos he aprendido un poco. A mi compañero de banda, Jamel, por el tiempo y las ganas de hacer arte que refleje un mundo interior. Agradezco a los profesores que han guiado todos mis procesos de aprendizaje y me han hecho quien soy.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Milton y Dominique, como principal motor de todos mis logros, a mi hermano, Pablo, por su compañía y apoyo, a María Cristina que hizo salir el sol de nuevo, por todas esas energías recargadas que ha inyectado en mí y a las ganas de estar bien, de disfrutar de nuevas vidas.

RESUMEN

La experiencia de escuchar música es algo que expande los campos de la realidad, se entrelazan y a la vez se desprenden dejándose caer en silencio.

La producción de un tema de música experimental usando la técnica de grabación binaural fue un proceso de entendimiento de la técnica tanto como el género en sí; desde un principio la idea de realizar una producción binaural ofreció mucha expectativa en el proyecto y a lo largo del mismo fue evidente que hay mucho que explorar en el campo de las grabaciones en 360 grados. Grabaciones de los espacios en sí hacen que los viajes sonoros de alguna manera sean más completos; es así que aparece la necesidad de indagar en la binauralidad y en la experimentación sonora.

El presente trabajo detalla el proceso de toda la producción del tema “BINA-URRAL” de la banda APOFENIAS; bajo una división a gran escala de: Pre-producción, Producción y Post-producción. Todas las grabaciones se llevaron a cabo en las instalaciones de la Universidad de las Américas, en su sede en Quito.

ABSTRACT

The experience of listening to music is something that expands the fields of reality, sometimes these fields are intertwined and sometimes fade to total silence.

The production of an experimental music theme using binaural recording technique was a process of understanding art as much as the genre itself, from the beginning the idea of a binaural production offered much expectation in the project and along the same was clear that there is a lot to explore in the field of 360 degrees recordings. Recorded spaces might complete somehow the music journey experience; so that is how appears the desire to investigate the binaurality and the sound experimentation.

This paper details the process of the whole production of the song "BINA-URRAL" by APOFENIAS band, separated into three big chapters: Pre-production, Production and Post-production. All recordings were made at the facilities of Universidad de las Américas, at its campus in Quito.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN I	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Objetivo general	2
1.3 Objetivos específicos.....	2
2. MARCO TEÓRICO II	3
2.1 La banda.....	3
2.2 El género	4
2.3 Productores	8
2.4 Historia de binaural	12
2.5 Análisis de la canción referencia	16
2.5.1 Intro + melodía inicial (0'00 – 2'31)	17
2.5.2 Melodía central (2'32 – 7'30).....	18
2.5.3 Ambiente + final (7'31 – 12'09)	18
3. PRODUCCIÓN III	19
3.1 Preproducción	19
3.1.1 Presupuesto.....	20
3.1.2 Diseño sonoro a partir del video y ensayos	20
3.1.3 Chart.....	22
3.1.3.1 Melódico apertura y ambiental (0'00 – 2'45).....	22
3.1.3.2 Noise en ambientes y drum (2'45 – 7'33)	22
3.1.3.3 Voces, ambientales y melodía cierre (7'33 – 10'00)	23
3.2 Producción	23
3.2.1 Semana 1 (25 febrero – 3 marzo 2013).....	24
3.2.2 Semana 2 (4 marzo – 10 marzo 2013)	27
3.2.3 Semana 3 (11 marzo – 17 marzo 2013)	28
3.3 Post-producción	30
3.3.1 Edición	30
3.3.2 Mezcla	31
3.3.3 Master	33
3.3.4 Diseño arte del disco	34
4. RECURSOS IV	36
4.1 Instrumentos	36
4.1.1 Reverse guitar (canal 1 y 2).....	36
4.1.2 Guitarra (canal 3 y 4)	37
4.1.3 Voces delay (canal 5 y 6).....	37
4.1.4 Minikorg (canal 7 y 8).....	38

4.1.5	Texturas y korg (canal 9 y 10)	38
4.1.6	Oscilador y lfo (canal 11 y 12)	39
4.1.7	Grabaciones y kaos (canal 13 y 14)	39
4.1.8	DD7 con gaia (canal 15 y 16)	40
4.1.9	Voces y texturas vocales (canal 17 y 18)	40
4.1.10	Voces paseantes (canal 19 y 20)	41
4.1.11	Kaospad (canal 21 y 22)	41
4.1.12	Delay con guitarras y pianos (canal 23, estéreo)	42
4.1.13	Extra kaos filtrado (canal 24, estéreo)	42
4.1.14	Drum machine (canal 25, estéreo)	43
4.1.15	Melodía inicio (canal 26, estéreo)	43
4.2	Micrófonos	44
4.2.1	Audiotechnica mt350	44
4.3	Amplificadores	45
4.3.1	M-audio bx8 d2	45
4.4	Plug-ins	45
4.4.1	Compresores / limitadores	45
4.4.2	Exciter	46
4.4.3	Ecuiladores	47
4.4.4	Reverb	55
5.	CONCLUSIONES V	57
5.1	Conclusiones	57
5.2	Recomendaciones	59
GLOSARIO		61
REFERENCIAS		68
ANEXOS		70

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

Este estudio de caso parte del uso de la técnica de grabación binaural, en la que se usa un modelo (herramienta) que simula una cabeza humana con micrófonos ubicados en el oído medio al final del canal auditivo (Owsinski, 2009), que será aplicada en música de género experimental, con el fin de que al hacerlo, el sonido se potencie espacialmente asemejándolo a una imagen 3D. De esta forma, la producción del tema musical escogido “**Bina – urreal**”, de la banda **Apofenias** generará una experiencia sensorial completa, fuera de lo común en donde no solo se demuestre un estricto nivel de producción sino también de experimentación. Puntualmente, esta investigación desea demostrar el aumento en la imagen sonora registrada en un entorno de 360 grados, capaz de proyectar fuentes en varios planos.

Apofenias presenta un proyecto musical que experimenta con sonidos sintetizados, voces variables, gritos, llantos, guitarras en *loops*, pianos, *drum-machines* y cientos de texturas que otorgan al género experimental, al ambiental en específico, una secuencia más fluida para contar una historia, es decir para cambiar de escenas que se diferencian en intensidad y temática; las cualidades sonoras de esta banda resaltarían con la binauralidad debido a que al incrementar la distancia entre planos auditivos se aumentan exponencialmente las capas de los sonidos registrados, así se siente mucha más profundidad, altura y presencia de los efectos en desplazamiento a través del recinto.

El proyecto parte de la idea de escuchar más allá de las producciones discográficas que generalmente se hacen, así al poner al espectador en el medio de la grabación como si él/ella estuviese en el sitio donde se realizó el registro de sonido (por ejemplo: percibiendo la dimensión exacta y real del recinto, mas no una simulación); al agregar ejes de movimiento en la dimensión

Z (profundidad), el tema musical jugará con planos y alturas en toda dirección, básicamente tendrá elasticidad en el espacio auditivo.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Esta investigación plantea como objetivo general la producción del tema musical “Bina-urral” de la banda Apofenias, por medio de la técnica de grabación binaural para tratar de simular un ambiente sonoro de 360 grados.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Demostrar la importancia de analizar todos los parámetros alterables en una grabación binaural.
- 2.- Rescatar el uso de dispositivos analógicos en las grabaciones binaurales, tanto en la música como en el registro en sí.
- 3.- Observar el resultado en cuanto a la expansión de la imagen sonora del tema, a través del análisis de los planos grabados y la distancia entre los mismos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 LA BANDA

Apofenias, grupo de música experimental, formado en 2011 con base en la ciudad de Quito, Ecuador, integrantes: Jamel Maldonado y Milton Galarza. La banda a completado un registro de más de 100 horas de experimentación sonora bajo varios temas y en 2012 es lanzado un Ep promocional con 7 canciones (Fig.1). Crea siluetas y paisajes sonoros a través de la experimentación con elementos tanto acústicos como electrónicos, análogos y digitales.

El nombre de la banda viene del término “Apofenia” desarrollado en 1958-1959 por el Dr. Klaus Conrad, psiquiatra y neurólogo alemán, esta expresión consiste en la experiencia de encontrar patrones o conexiones en eventos que no tienen realmente un sentido. (Hambrecht y Häfner, 1993).

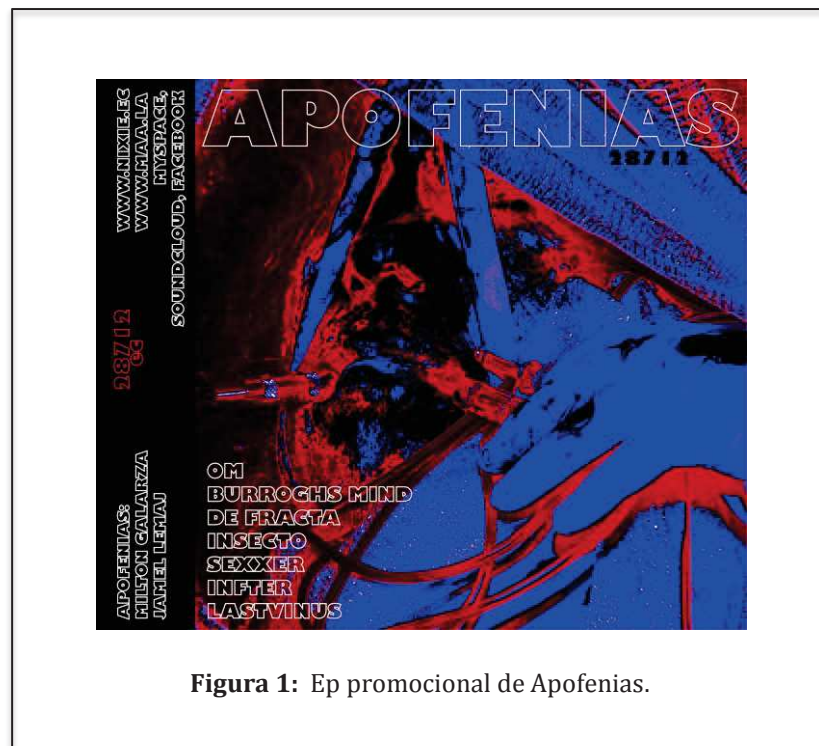


Figura 1: Ep promocional de Apofenias.

Dr. Conrad desarrolla este concepto para explicar parte del apareamiento de la esquizofrenia; la estrecha relación que la banda encontró entre la subjetividad de encontrar patrones indefinibles y el arte dio un punto de partida para usar el término fuera de un concepto psiquiátrico patológico. Apofenias crea, desde su pre-composición musical, los visuales a partir de esta idea, aleatoriedad que proyecta cuerpos entendibles y se transporta hasta la sonoridad.

La forma de composición de la banda parte desde lo visual más no de una notación musical específica, esto permite más flexibilidad en los ambientes y la implementación de una “cromática” en el sonido generado, que se remonta a la gráfica. La esencia del producto experimental que la banda ofrece es una estimulación a un nivel mucho más anatómico, incluso por medio de excitación de frecuencias aisladas en los sensores dentro de la cóclea; así una compleja señal de texturas sonoras que llegan al cerebro es decodificada y no de la forma en que la música convencional es decodificada.

Diseñando el ambiente sonoro desde la parte más básica, que es la conceptualización del mismo, se pueden crear paisajes mucho más interesantes que cuentan una historia con cimas y declives, con intensidad y con sutileza; es así como la banda muestra un ensamble de realidades auditivas para deleitarse.

2.2 EL GÉNERO

Extrañamente la experimentación en la música nace a partir de un texto, y no de la música en sí, en “El Futurismo” (movimiento fundado por Filippo Tommaso Marinetti) el texto “Música Futurista” (1910), de Francesco Balilla Pratella, empuja a muchos músicos a hacer cambios abismales en la concepción de la música y su perfeccionamiento. Esta resolución dio vida a un movimiento poético-filosófico donde la música pudo degradarse a su molécula básica y transformarse a cada nivel, es así que el “Arte de los Ruidos” es el último eslabón para explotar la experimentación; este texto fue creado por Luigi Russolo en 1913 y dirigido hacia Balilla Pratella, donde se hace

referencia a un nuevo estilo de música (Russolo, 1913); en este se contemplaba la Atonalidad, la Inarmonía y los ritmos libres como base de la música. Russolo el mismo año arma una máquina, "*Intonarumori*" que entona ruidos y puede modular de manera básica la señal. Otros dispositivos como el "*Rumorarmonio*" que es parecido a un órgano y maneja varios *intonarumori* al mismo tiempo y también tenía un sistema de amplificación unificado en el panel principal, también fueron desarrollados por Russolo.

Estos instrumentos fueron las bases para la síntesis de la señal, al haber creado estos dispositivos, Russolo, dio vida eterna a la experimentación sonora. La aplicación de la física para estas investigaciones le da mucho más peso al hecho de que no solo es un movimiento de gente o de pensadores, sino que también ha llegado hasta la manera más básica de la ciencia "desarrollativa" por así llamarla.

Por motivos de esta investigación, la línea cronológica da un salto de 1913 hasta 1946 donde se presentaron 2 Guerras Mundiales que marcaron la historia del hombre y su arte. En estas Guerras hubo una pausa en todo proceso creativo y artístico, porque el mundo bélico se apoderó de todo; pero aun así esto no detuvo el florecimiento de nuevo arte y que de hecho este condicionamiento esté "cocinando" arte en medio de estas Guerras.

La música experimental ha tenido una variedad de núcleos sociales y académicos de donde han salido sus productores o compositores, desde músicos clásicos hasta científicos han jugado un papel importante en el desarrollo de esta tendencia. Se puede decir que el segundo punto inicial de todas las experimentaciones en este arte es a partir del fin de la Segunda Guerra Mundial, donde Oliver Messiaen (compositor francés) compone "*Turangalila Symphonie*" (1946) e implementa el uso de instrumentos, elementos sonoros y estructuras rítmicas nunca antes vistas; los músicos, como muchos otros artistas, querían quebrar todo lazo que los conecte con la época anterior, el marcar un quiebre en la armonía y en la composición e iniciar

algo nuevo en la música era crucial como dar por terminada la Guerra en sí. (Dingle, 2007)

El adelanto tecnológico que maneja el mundo siempre se ha reflejado en el arte también, desarrollando nueva tecnología aplicada a este ámbito específicamente. Los instrumentos musicales, las plataformas de visualización y hasta las tendencias han ido variando con el paso de los años, mostrando mucha más interacción con el público acortando la brecha entre el artista y el espectador.

El acceso a dispositivos menos costosos también ha sido uno de los determinantes del masivo brote de artistas que alimentan nuevos mercados, como el experimental (en toda la gama de mezclas en el género). Es así que las producciones artísticas han llegado a niveles tan elaborados como ensamblar mutaciones y en su mayoría presentar actos artísticos multidisciplinares..

“Donde la atención se enfoca visual y auditivamente en varias cosas a la vez, incluyendo las correspondientes al entorno; sin ninguna duda, en el sentido de formar estructuras entendibles a partir de lo desconocido, la palabra experimental es aplicable.” (Cage, 1955)

El género experimental no solo se basa en sonidos, sino que mayormente se basa en el silencio, ya que la única manera de determinar que es un sonido es la explicación del apareamiento del mismo a partir del silencio. El silencio en un punto se vuelve subjetivo ya que el umbral de escucha varía según la edad y estructura anatómica, este concepto de “silencio” se ha venido consolidando desde 1951 y con la tecnología desarrollada en la época se logró estudiar el silencio como nunca antes. Ahora los sonidos más ínfimos como la circulación sanguínea o el funcionamiento del sistema nervioso son reales y dan partida a la dualidad e interacción entre sonido–silencio; esto pasa a partir del desarrollo

de las cámaras anecóicas que son recintos que no tienen ningún tipo de eco ni reverberación. (Cage, 1955)

Lo experimental tiene dos motores claves al momento de generar los sonidos o no-sonidos a proyectar, es lo intensional y lo no-intensional; Aquellas vibraciones producidas intensionalmente tienen un comportamiento no-intensional dentro de un marco más general y viceversa (Cage, 1957). Cage en 1957 explica que la técnica a entender dentro de la música experimental es la manipulación de los parámetros alterables dentro de la ejecución de un sonido, estos parámetros yacen en 5 determinantes que son:

- Frecuencia o Tono
- Amplitud o Sonoridad
- Estructura Armónica o Timbre
- Duración
- Morfología o Envoltente

En cuanto a la ejecución, muchos músicos tienen problemas mutando la notación musical tradicional en estructuras sonoras o planos y ambientes, es ahí cuando se necesita mucho trabajo para llegar a adquirir esta capacidad de destruir lo aprendido y proponer lo incierto; la geometría y las secuencias matemáticas juegan el papel de canal ordenador de información y de esa manera va adquiriendo formas o estructuras más complejas y ordenadas.

Por otra parte, con el desarrollo de grabadoras y máquinas para registrar sonido, también aparece la denominada “Música Concreta” que brotó de la experimentación en la radiodifusora francesa por Pierre Shaeffer, esta se caracterizó por centrarse en la manipulación física del registro y generar nuevos sonidos a partir del desmembramiento y re-ensamblaje de los pedazos de dicho registro (Pardo, 1997).

Esto implica muchísimo conocimiento sobre el flujo de la señal y al manipular electrónica o mecánicamente los dispositivos es crucial; más aún cuando el circuito está elaborándose desde la nada, con un diseño de por medio. Con el uso correcto de las resistencias, capacitores, compresores, amplificadores y demás instrumentaria electrónica que se necesita para ensamblar un circuito, se logra aprovechar al máximo la señal emitida así la fidelidad y la riqueza armónica del sonido son exitosamente generadas; la inteligencia de las máquinas brindan, entre tantas cosas, un sistema performático a la música (Young, 2007).

A inicios de los 60's se crean los primeros sintetizadores de señal, donde se tiene todos los parámetros posibles a ser variados; desarrolladores como Robert Moog y Don Butchla dieron este gran paso para la masificación de esta tecnología.

Al nacer los sintetizadores de señal nació también toda una nueva ola de artistas que revolucionaron la industria y fueron justo el enlace de la última generación totalmente análoga; la síntesis de señal se usa para presentaciones en vivo, para grabaciones, composiciones y la era MIDI presenta una nueva modalidad al control de plataformas como programas de computadora.

2.3 PRODUCTORES

John Cage (USA), fue el pionero desarrollador de la música experimental contemporánea como tal, jugando con texturas y composiciones donde el silencio es el principal motor, así mismo desarrollando conceptos puntuales de lo que es la "experimentalidad" de las cosas o la intencionalidad de los sonidos producidos; por ejemplo su obra: "4:33" (1952) donde presenta un silencio absoluto por ese tiempo específicamente, o en su obra: "Prepared piano" (1938) donde da paso a la "aleatoriedad" de los sonidos al poner tornillos, clavos, pedazos de caucho, tuercas y alambres en las cuerdas del piano. Fue alumno de Arnold Schoenberg, quien marcó en su vida una profunda necesidad por poner todo a prueba y experimentar. Desarrolló escritos teóricos sobre

sonido marcando hitos en la vanguardia con su arte; la experiencia con la doctrina Zen dio una profunda transformación tanto en su poesía como en su música y es así que crea algo único e ingenuo como su obra "Branches" (1979) donde amplifica vegetales y toca con plumas (Cage, 1990).

Karlheinz Stockhausen (ALEMANIA), músico clásico estudiado en *State Academy of Music* en *Cologne* desde 1947, compuso obras enteramente para ondas sinusoidales en 1953, "STUDIE I", así poniendo a prueba todo lo antes infundido, esta es la primera obra completamente electrónica. Al hacer investigaciones sobre física aplicada a la música en sus primeros años, abrió su apetito por experimentar no solo con música sino con crear realidades o con la práctica del humano como agente conductor del sonido; al tener un tiempo basto dirigiendo y componiendo obras, así como experimentando con varios esquemas de composición y ejecución, dio un sentido más cósmico a sus composiciones con el pasar de los años e hizo estudios antropológicos a través del sonido y las diferentes relaciones entre sonido, silencio, amplitud, frecuencia, duración de señales y los músicos. (Maconie, 2005)

A partir de estos dos grandes guías de la producción experimental nace un movimiento que se llama FLUXUS, se declara a sí mismo como el movimiento "antiarte", se quiso proponer una manera más "real" de la expresión humana, no solo música, sino también poesía, literatura, pintura, cine y todos los aspectos asociados con el arte que podamos enumerar. Quisieron el desapego total de la comercialización; arte *per sé* (Higgins, 2002)

Con FLUXUS el mundo conoció la mezcla atemporal de corrientes, el Dadaísmo de inicios de 1900 da cabida a nuevas expresiones medio siglo después. Aparecieron movimientos más extremos (a nivel de composición, uso de elementos, hasta ejecución y performance) y a su vez movimientos más apacibles (refiriéndonos a la dilatación de los temas, sensaciones expandidas en el tiempo pero con mucha intensidad emocional), en un punto lo visual se fusiona con lo sonoro y a su vez se fusiona con lo performático. Algunos de los

grandes exponentes de FLUXUS son: George Brecht, Dick Higgins, Yoko Ono, La Monte Young, George Marcuinas, Joe Jones, Nam June Paik, Joseph Beuys, Richard Maxfield, Larry Miller, Tristan Tzara y Emmett Williams. (Friedman, Smith y Sawchyn, 2002)

A partir de esta corriente que sucedió mediados de los años 60's, se agranda exponencialmente la aparición de artistas multidisciplinarios y hasta el día de hoy siguen apareciendo nuevas corrientes. De todas las ramas derivadas de estas experimentaciones bases, nacen productores que se han introducido en el mundo de la música comercial o en disciplinas aplicadas donde generan gran cantidad de dinero, también uniendo estos dos mundos supuestamente apartados; lo comercial y la experimentación sonora. Por ejemplo muchos productores experimentales han encontrado su fuente de trabajo en el diseño sonoro para películas, y es ahí cuando toda esa experimentación tiene una aplicación real, por así decirlo. Los productores de música experimental fusionada con otros géneros son muchísimos y básicamente todos los proyectos no reconocidos por el área comercial se quedan en el estado de "*underground*", muchas bandas y proyectos hacen todo lo posible por mantenerse en este estado para no "prostituir" su arte.

Mucha de esta experimentación ha influenciado otros estilos de música como el rock, blues, jazz, hip hop y el metal, surgiendo géneros y productores cada vez más innovadores. El Industrial, el Harsh-Noise, el Ambient-dark, el Noise-rock, el No Wave, el Post-jazz solo son unos pocos ejemplos del nivel de fusión que la música experimental ha brindado al resto de géneros.

Trent Reznor (USA) compositor, productor y multiinstrumentista que nace en 1965, en sus primeros años aprende a tocar el piano y poco a poco comienza su vida musical. Al conseguir trabajo como asistente en un estudio de grabación en Cleveland comienza a experimentar con la grabación en estudio real, aunque antes sentía ya inclinación para usar máquinas análogas. Grabó su primer trabajo en el estudio donde trabajaba en horas de la noche cuando el

estudio no estaba en uso y fácilmente comenzó a expandir su trabajo gracias a su entendimiento del “*hardware*”. (Last: 2003)

Siendo el líder y fundador de la banda de industrial-rock *Nine Inch Nails* realizó 9 discos hasta 2013 y cada uno de estos tiene un sello diferente. Trabajó en el desarrollo de sonido para videojuegos y películas, en esta última categoría siendo ganador de un premio Oscar y un Golden Globe en 2010 por mejor *soundtrack* original de la película “*Social Network*” de David Fincher. La influencia que Reznor ha tenido en toda una ola de músicos desde inicios de los 90’s ha sido inmensa, muchas veces por el manejo de espacios y paisajes que presenta en sus trabajos; aunque esto no solo se debe a su visión artística, sino a la de otros productores con los que ha trabajado en cada disco como Alan Moulder. (Beaumont; 2008)

Por otro lado, la escena Latinoamericana siempre se ha influenciado por las corrientes europeas o estadounidenses, pero mezclándola con la cosmovisión de cada país (que en Latinoamérica es muy parecida entre todos los países) y aunque no se ve afectada por una realidad social, el género siempre tiene sus especificidades en cuanto al geo-posicionamiento del artista; por ejemplo en Perú hay una escena experimental-ruido que nace desde las ruinas de Machu Picchu y tiene una específica especie de elementos en juego (máquinas de ruido, instrumentos acústicos o cánticos nativos), aun así no tiene rasgos sociales ni trata de hacer un retrato de la comunidad por así ponerlo. Para la difusión de este arte existen muchos grupos que están en redes sociales, uno de ellos es el “Frente Experimental Latinoamericano Unido” del que forma parte la gran mayoría de artistas experimentales activos en América del Sur, aquí se comparte el trabajo y se reciben comentarios de otros artistas que están en la misma consigna de aprender y aportar algo que dé a conocer este arte.

En Ecuador específicamente el movimiento experimental ha tenido un re-brote a partir de 2005, cuando la música local comienza a ser re-pensada por los músicos locales. Antes de este año los músicos que se han visto envueltos en

el campo experimental son muy pocos, la gran mayoría, artistas de diferentes áreas que han encontrado una herramienta más a partir del sonido; artistas en Ambato, Cayambe, Quito, Guayaquil, Ibarra y parte del Oriente han sabido generar una necesidad para que este arte exista en el país. Sin embargo, hay una persona que ha sido el mentor e inspiración de mucho del movimiento local (aunque no reside aquí desde los años 60's).

Mesias Maiguashca, nacido en 1938, músico quiteño que sale del país para formarse artísticamente después de sus estudios en el Conservatorio de Quito. Descubre su afición por la experimentación a través de su experiencia con K. Stockhausen, de quien fue asistente en el Estudio de la Radio de Colonia desde 1966 hasta 1973 y a partir de esto se enfoca en la música concreta o acústica. Su carrera pedagógica es extensa y es un exponente importante en las escuelas europeas de música. (Maiguashca, 1997)

Las nuevas bandas o artistas locales de género experimental son proyectos auto-sustentados y auto-producidos que muchas de las veces solo llegan a formar parte de la cifra de proyectos artísticos temporales en el país, también se puede encontrar casos que se mantiene el proyecto y eventualmente se logra sacar un producto, pero al obvio costo del artista. De alguna manera hay una escena creciente en Ecuador de música experimental, que se ha hecho cargo de no desfallecer ante la falta de espacios, público o incluso ingresos económicos; una responsabilidad que como artistas es casi un requisito.

2.4 HISTORIA DE BINAURAL

Binaural es una técnica de grabación estéreo que se apoya en la noción de percibir cada canal de audio independiente en cada oreja, simulando lo que pasa en el sistema auditivo de los humanos. El registrar de esta manera y después reproducirlo con el mismo sistema, permite una percepción clara del espacio y del timbre de las fuentes exactamente como pasó en el recinto donde se grabó. El sistema auditivo de los mamíferos está diseñado para entender el mundo desde la diferenciación de dos sensores por cada sentido (visión en

estéreo y audición binaural), este procesamiento dentro de la corteza cerebral permite no solo localizar la fuente sonora sino que también permite otorgarle un significado a la información receptada (Johnson, 2011).

Claramente esta técnica nació de la experimentación con sistemas de grabación y reproducción en los años 60's, después esto se puso a prueba y se ha desarrollado la clave para esta técnica; una cabeza de monigote que simula la cabeza humana y que tiene situados micrófonos omnidireccionales donde irían los tímpanos. De hecho existen 3 puntos en la oreja donde se recepta toda la información espacial: en el tímpano, en la entrada del pabellón y en la parte del canal auditivo; pero por efectos de este proyecto usamos el del tímpano. (Moller, 1992)

El denominado "*dummyhead*" registra el ambiente en su totalidad y cada micrófono logra grabar por separado lo que a cada lado del sistema auditivo humano escucha; la oreja izquierda y la oreja derecha tienen diferente información, y el rebote en las paredes del recinto tanto como en la estructura ósea del cráneo hace una diferencia en esta información (Johnson, 2011). La única manera eficiente de reproducir este material grabado en binaural es a través de un par de audífonos, así completando el ciclo de simulación; logrando escuchar como si el receptor hubiera estado en el momento de la grabación.

Según Moller, la técnica binaural se basa en la habilidad de ubicar las fuentes sonoras en el espacio, a través de 3 efectos físicos que suceden en las orejas humanas:

- Diferencia interaural de tiempo
- Diferencia interaural de fase
- Diferencia interaural de nivel

Toda la estructura externa e interna del sistema auditivo modifica la señal registrada, por eso es importante que en el diseño y el ensamble del

“*dummyhead*” se haga una medición de la alteración frecuencial propia del material de las orejas en el monigote; así se podrá contrarrestar en la mezcla la atenuación o excitación de frecuencias causadas por las orejas, para que sea totalmente fiel el registro a escuchar (Moller, 1992).

El efecto real de la técnica binaural se crea en la reproducción, pero el momento de la captación los micrófonos deben estar perfectamente alineados y distanciados, así como el monigote debe tener la resistencia aproximada del cráneo humano; de otra manera el dispositivo altera la espacialidad registrada gracias a un error estructural. (Moller, 1992)

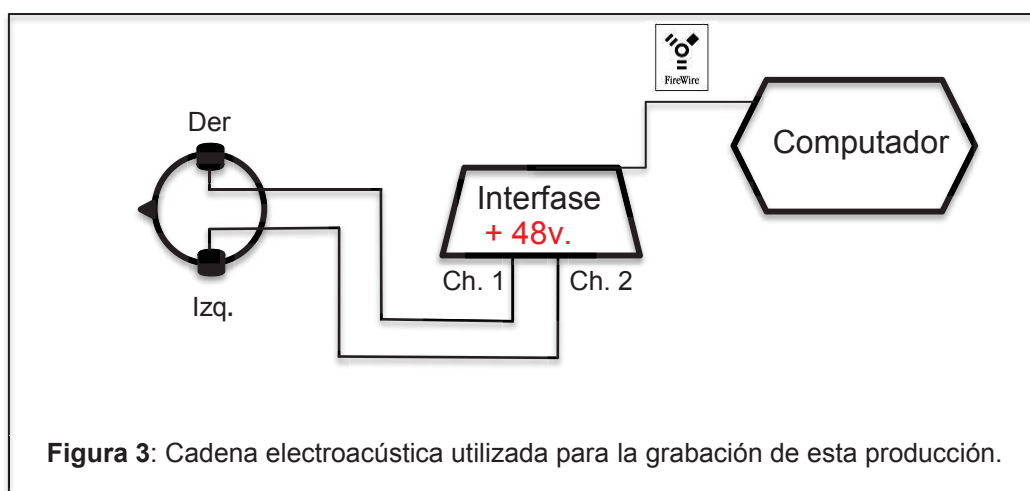
Al usar una cabeza, que es única, se puede tener un registro más personalizado de las cualidades del producto que se quiere tener; sin descalificar a los “*dummyhead*” comerciales (que obviamente es un producto con garantía y certificado bajo parámetros profesionales), la personalidad del sonido registrado está en el sistema único que se crea para hacerlo.

La cabeza más utilizada para estas producciones es el dispositivo “Neumann KU100 *Binaural Head*” ya que esta estandarizada y tiene un efecto binaural muy apropiado, hay otras manufactureras que diseñan cabezas binaurales y tienen diferencias entre ellas.

En este proyecto se usó la cabeza desarrollada por un estudiante de la UDLA (Ingeniería en Sonido y Acústica, Ing. David Tornay), que fue equipada con 2 micrófonos Audiotechnica AT899 omnidireccionales (Fig.2).



Los micrófonos de estas especificaciones técnicas, por su condición de micrófono de condensador (que usan una carga extra para polarizar sus placas de metal), necesitan “*Phantom Power*”, que son 48 voltios extras que envía la interface (Fig.3) para poder polarizar las placas del micrófono; así permitiendo que sirva, porque de otra manera el micrófono no capta nada. (Owsinsky, 2009) Se ha logrado diseñar algoritmos matemáticos y a través de los “*plug-ins*”



usados se puede tener resultados como los de una cabeza binaural, esto significativamente abarata los costos de producción y agranda la brecha de calidad del producto; aunque esta es una técnica estéreo, **no tiene mono-compatibilidad**, esto quiere decir que al momento de ejecutar la grabación binaural en un sistema de sonido monofónico (con una sola señal saliente y generalmente con una sola fuente) esto no será reproducido correctamente, por el enmascaramiento de frecuencias gracias al cambio de fase y de nivel. (Moller, 1992)

2.5 ANÁLISIS DE LA CANCIÓN REFERENCIA

La canción escogida como referencia viene de una banda de Gran Bretaña, que reúne todos los requisitos que se busca en una producción discográfica experimental por la nitidez y la precisión en cuanto a sincronía de tantas texturas, así como la producción del álbum; es de esta manera que el disco “*Dream*” de la banda *MOON* (Fig.4) dio un gran aporte al entendimiento del espacio entre instrumentos a usarse.

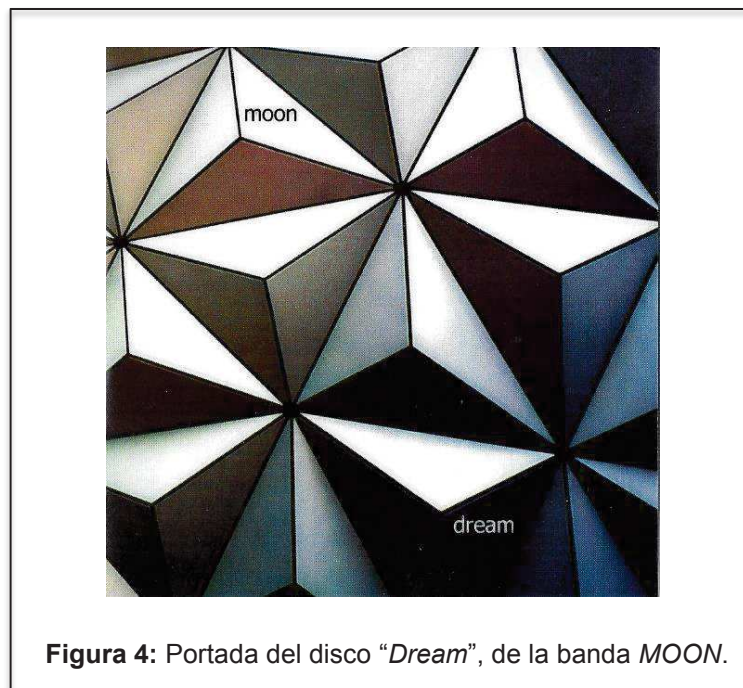


Tabla 1:

Especificaciones de la producción del disco “*Dream*” de la banda *MOON*

<i>MOON – Dream</i> (ff029)
Disquera: <i>Fencing Flatworm Recordings</i>
Formato: <i>CD</i>
País: <i>UK</i>
Lanzamiento: 2004
Género: <i>Electronic</i>
Estilo: <i>Experimental, Ambient, Noise</i>

Tomado de la parte posterior del álbum. Moon (2004)

La canción referencia es “***One, Two, Three: Venus***” del mencionado disco y fue interesante contemplar la estructura de esta canción porque en un punto cada sonido que se va agregando va cambiando el sentido de la misma; da claramente una fluidez y de alguna manera es refrescante el cambio de ambientes dentro de la canción.

2.5.1 INTRO + MELODÍA INICIAL (0’00 – 2’31)

Este segmento comienza con un oscilador, un generador de frecuencias y un sintetizador que dan un colchón tonal para que entre la guitarra dando la melodía principal, dando estructura concreta al inicio, así se van sumando más texturas, instrumentos sintetizados, guitarras distorsionadas con *phase shifter* y *delay*; la distribución en el paneo es interesante porque todos los instrumentos están conectados como estéreo y juegan con un paneo intenso. Cuando la idea madura lo suficiente y tiene las texturas repartidas, comienza a desaparecer sonidos y a simplificar la idea; de pronto se acaba el sonido como si se apagara el pedal de *loop*.

2.5.2 MELODÍA CENTRAL (2'32 – 7'30)

A partir de un sintetizador en *loop* y con otras texturas, nace la guitarra distorsionada con la melodía central, algo diferente a la inicial pero la misma estructura firme con acordes de la escala tradicional. Instrumentos aparecen como alimentando la nube de sonido más que a la melodía en sí, otra vez todos los sintetizadores están conectados en estéreo y se escucha muy ampliamente el juego de *paneo*; de pronto la melodía se apaga y la nube va adquiriendo más fuerza, mientras esto pasa, la melodía vuelve en guitarra sin distorsión y otra guitarra hace el solo sobre esta. La melodía se apaga de nuevo, dejando una estela de distorsión con *delay* y esto se va convirtiendo en una señal de tono puro.

2.5.3 AMBIENTE + FINAL (7'31 – 12'09)

Esta parte está llena de texturas creadas a partir del tono puro que se quedó vibrando desde la anterior parte, las texturas van mutando en instrumentos de cuerda; hay muchas capas que estos instrumentos procesados crean. Poco a poco se va marcando más la idea melódica del final que no hace más que crear un piso para todo el mar de texturas expuestas; sin dejar el concepto de ir agregando sonidos progresivamente y haciendo que la idea total se haga más compleja. De pronto como en el primer segmento, el sonido acaba abruptamente dejando solo una estela del *delay*, esto hace que la canción o más bien la fluidez de la canción tenga su propia historia.

CAPÍTULO III

PRODUCCIÓN

Se explicará el proceso lógico y más acertado de producir un tema en su totalidad; como caso de estudio, este proyecto.

3.1 PREPRODUCCIÓN

Esta fase del proyecto va enfocada hacia tener todo preparado para las grabaciones y más que todo analizar la factibilidad del experimento; producir un tema a partir de la técnica binaural.

Desde la organización de las sesiones de grabación hasta confirmar el uso de los dispositivos que se necesitaba, pasando por el previo diseño sonoro y visual que el proyecto amerita; todo implica un esquema de preproducción. En este caso específicamente fue un poco más fácil en cuanto a la parte de estudio de grabación, ya que en la banda solo son 2 músicos, la técnica binaural solo requiere 2 canales por grabación y los instrumentos que se tiene son portátiles.

Se necesitó hacer algunos modelos en cuanto a las dimensiones del recinto, prueba de fuentes, así aprovechando recursos y principalmente buscando resultado en la imagen sonora; siendo estos bastante interesantes. Este proceso tomó 3 sesiones de 2 horas cada una para hacer experimentos con estos factores alterables, necesarios para el correcto aprovechamiento de la técnica.

Ya que el producto final tiene también un video, se debe tener en cuenta que el *sample rate* para video es diferente (es a 48kHz.) y que al final de la producción del audio, que se la hace en 44.1 kHz de *sample rate*, debemos guardar una copia del proyecto en este *sample rate* de 48kHz.

3.1.1 PRESUPUESTO

Los gastos a presentarse se estipularon bajo el concepto de utilización inteligente de los recursos, tanto monetarios como en cuanto a dispositivos sonoros.

Tabla 2: Detalle del Presupuesto invertido en la producción del tema “Bina-urral” de la banda Apofenias.

<u>Detalle</u>	<u>Horas</u>	<u>Precio</u>	<u>Total</u>
Sala de Ensayos	10	\$ 8	\$ 80
Estudio de Grabación	12	\$ 30	\$ 360
Estudio de Mastering	1 Tema	\$ 200	\$ 200
<u>Amplificadores:</u> Monitores de estudio BX8 D2	12	\$ 15 x hora	\$ 180
<u>Micrófonos:</u> Dummy head AudioTechnica MT350 (SP-BMC12)	12	\$ 30 x hora	\$ 360
Ingeniero de Grabación	12	\$ 15 x hora	\$ 180
Ingeniero de Mezcla	1 Tema	\$ 150	\$ 150
Ingeniero de Mastering	1 Tema	\$ 150	\$ 150
Asistentes de Grab.	3 personas	\$ 30 x persona	\$ 90
Diseño Arte	1 Diseño	\$ 50	\$ 50
Diseño Video	10 min	\$ 100	\$ 100
CD	1 CD / Caja	\$ 20	\$ 20
Transporte	4 días	\$ 80	\$ 80
Comida	4 días	\$ 60	\$ 60
Extras	Cables y pilas para instrumentos	\$ 80	\$ 80
		Total	\$ 1950

3.1.2 DISEÑO SONORO A PARTIR DEL VIDEO Y ENSAYOS

Los ensayos se llevaron a cabo en el barrio de Guápulo en Quito, donde la banda tiene un estudio casero. Apofenias compone canciones a través de estructuras visuales que la misma banda hace. Para este proyecto se ensambló una amalgama de imágenes y colores sobre-montados (Fig. 4), el punto de partida fue la película de cine mudo: “Nosferatu” de F. W. Marnua, 1922; fue interesante la idea de la musicalización de esta película por traer lo

antiguo a una nueva vida, esta película fue muy bien elaborada en cuanto a manejo de cámaras, composición de imagen, elementos contextuales y todo esto en una época donde la tecnología los privaba de más alcances y no su imaginación. Así teniendo un primer esquema de lo que se quiso hacer, el video duró 10 minutos exactos (dándole una fluidez, permitiéndole contar una historia) y tomó 8 horas hacer el video con todos los matices cromáticos.



Figura 4 : Sesión de la edición de video en Final Cut Pro.

Tras acabar el video los ensayos se enfocaron en desarrollar sonidos específicos para sensaciones visuales, o rítmicas y melodías acorde a lo que se siente al ver el video. Al manejar máquinas de ruido, independientemente cada músico tiene un alcance de generar 2 señales con diferente información ya procesada y sintetizada; al disponer de teclados, guitarras y voces con *delay* también se logró crear más texturas y entrelazar sonidos. Texturas creadas, generadores de señal, osciladores, arpegiadores y filtros juegan un papel determinante al momento de diseñar el sonido; cada uno de estos factores alterables en su envolvente (podemos alterar en cada uno el *Attack*, *Decay*, *Sustain* y *Release*) muestra el timbre característico y único de cada sonido realizado.

El manejo del género por parte de la banda permitió que el proceso de creación de la canción haya sido mucho más rápida, ya que, según la banda todo

comienza desde un *jam* (improvisación artística, donde la habilidad de escuchar y observar al resto de actores es importantísima) y paso a paso se construye algo convincente; que tenga una línea fluida y con el suficiente orden como para ser entendible (es el estilo de música experimental que hace Apofenias). La improvisación requiere de gente muy hábil en lo que hace, ya que se debe conocer en su totalidad al instrumento o al género.

3.1.3 CHART

La canción “Bina-urral” está dividida en 3 grandes partes, 3 movimientos de escena que tienen mucho que ver con la cromática y con el desarrollo del video; el audio dura 10 min. En cada parte hay instrumentos que sobresaltan y van intercambiando sus papeles representativos, así definiendo a cada uno de los movimientos.

3.1.3.1 MELÓDICO APERTURA Y AMBIENTAL (0’00 – 2’45)

Comienza con una melodía que luego es acompañada por un piano con acordes, después un *drum-machine* y unas cuerdas (violines y cellos) entran en escena; mientras esto pasa hay un ambiente en 360 grados con texturas compuestas al sobre-poner ruidos y osciladores filtrados. Todo esto va teniendo un esquema de alimentación, es decir, ir desde lo más simple y lógico hasta lo más complejo y minimalista. La herramienta rítmica con el *drum-machine* en esta parte genera expectativa y da emoción a un comienzo largo.

3.1.3.2 NOISE EN AMBIENTES Y DRUM (2’45 – 7’33)

Esta es la parte central y toda la estructura está determinada por el *drum-machine*, aun así los ruidos sostienen esta estructura. Los ruidos se pasean por la cabeza, gracias a que se los grabó de forma que el paneo sea físicamente automatizado en alguna medida, y tenga un juego mucho más dinámico; aquí la técnica binaural se puso a prueba en muchos aspectos

gracias a la complejidad de los planos. Se queda en un ambiente sonoro neutro con ruidos.

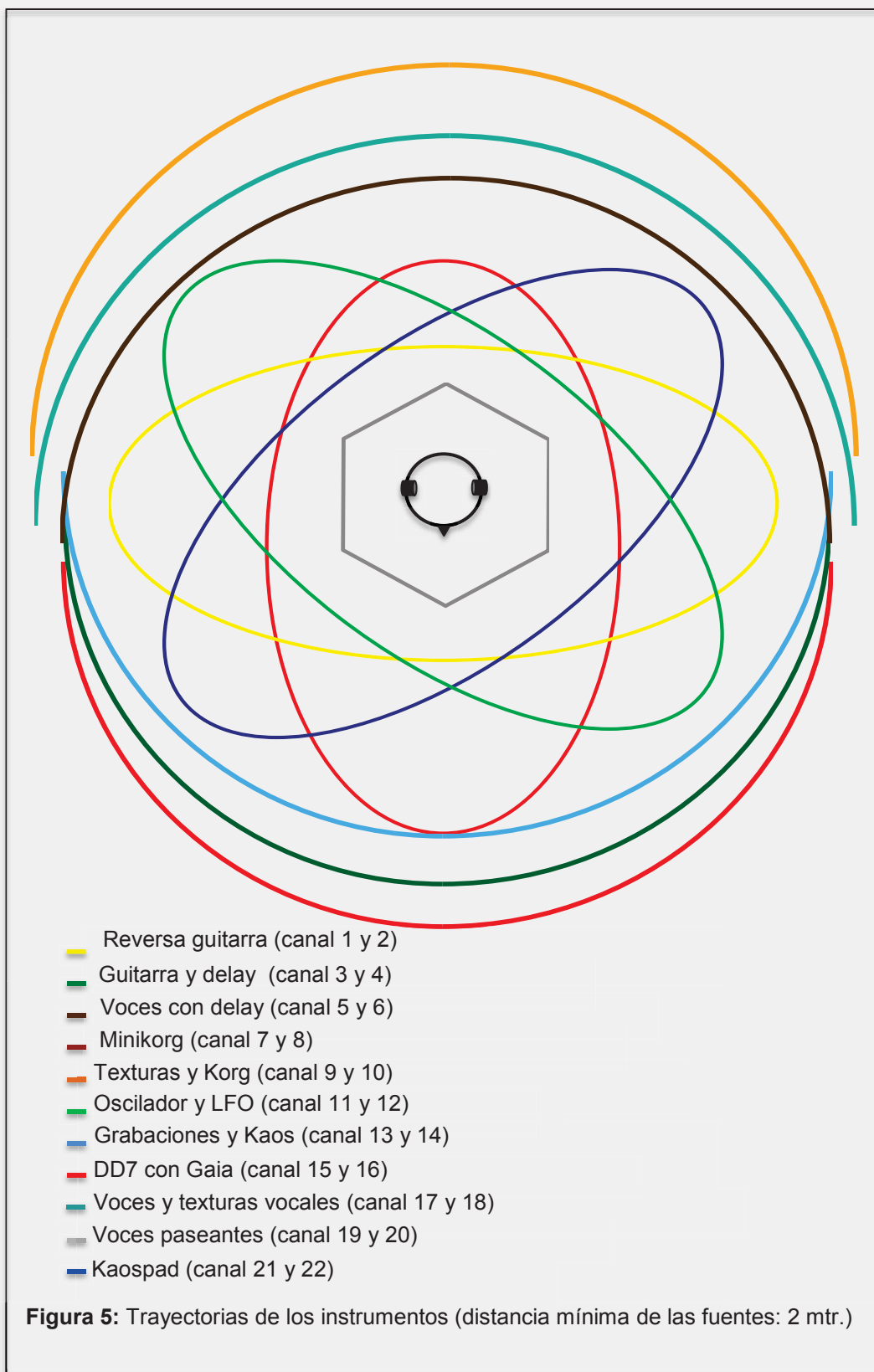
3.1.3.3 VOCES, AMBIENTALES Y MELODÍA CIERRE (7'33 – 10'00)

Comienza a partir de una nube de guitarras y voces en reversa, entra una melodía muy básica en un instrumento de teclado modificado (teclado con efecto de 8 voces, polifónico pasado por filtros y moduladores; alteraciones realizadas desde el teclado *CASIO CT-470* procesado). Vuelven los ruidos y juegos de planos, el ambiente difuso por ruidos y voces paseantes pero cada vez se van acercando más. Finalmente las voces llegan a las orejas y se escuchan pasos alejándose.

Todos los paneos se diseñaron para que sean físicos, es decir que se realizó el juego de paneo y de planos el momento de la grabación. En ese sentido, la importancia de que la técnica binaural usada sea análoga y no digital (en cuanto a microfonía) es grande, ya que al poder variar mayor cantidad de parámetros al momento de la grabación, es más factible tener resultados ideales que no se obtienen usando algoritmos matemáticos de *plug-in* para generar el efecto binaural.

3.2 PRODUCCIÓN

La producción del tema se dividió en semanas de trabajo, esta manera de organización fue la más apropiada porque en el transcurso de las grabaciones ocurrieron contratiempos que necesitaron de más modelos de experimentación con la técnica y el uso óptimo del *dummyhead*. Se diseñó la trayectoria de cada segmento de instrumentos a través de órbitas alrededor del *dummyhead*, ya que así es más fácil darse cuenta antes de la grabación de cualquier error por enmascaramiento o abuso en la proximidad al monigote. A continuación un gráfico del diseño de trayectorias de los instrumentos (Fig. 5).



3.2.1 SEMANA 1 (25 FEBRERO – 3 MARZO 2013)

Como se explicó en la Figura 3, la cadena electroacústica de grabación fue: el *dummyhead* conectado a una interfase de audio (*DigiDesign 002 Rack*) a través del cable de datos *FireWire* a una computadora con *ProTools* (programa para grabación)

Las bases melódicas de la canción se grabaron de esta manera en el estudio de la UDLA (no se usó ninguno de los equipos del estudio puesto a que había un problema en la conexión de los dispositivos periféricos e iba a tomar mucho tiempo reconectarlos apropiadamente), se necesitó de 2 ayudantes para mover las fuentes ya que se grabó una base de ruidos entre los dos músicos, este movimiento se realizó de manera equidistante entre las fuentes y la cabeza; así se intentó lograr una fluidez sonora de manera circular continua (Fig. 6).

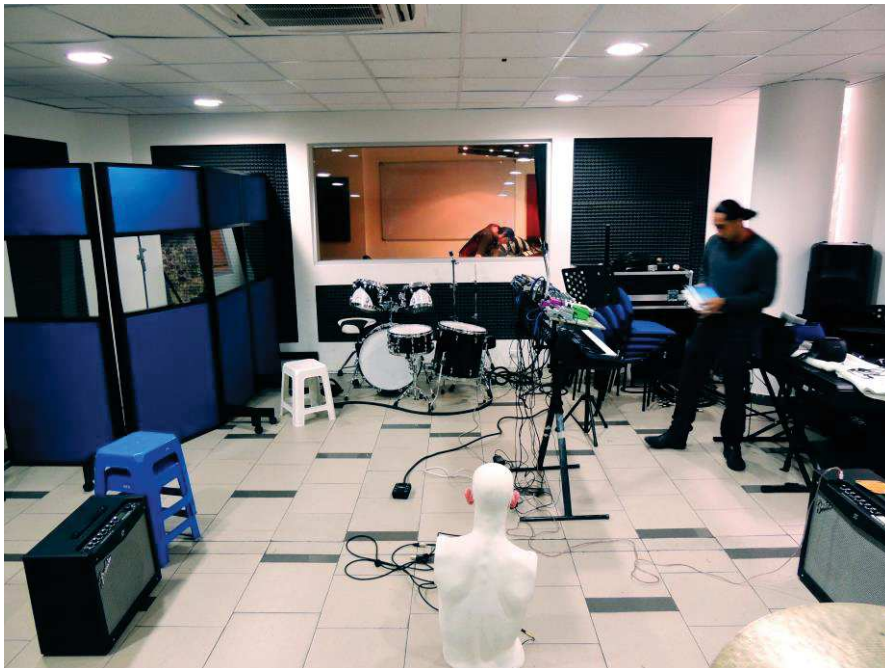


Figura 6: Sesión de grabación en estudio UDLA.

Pese a todos los experimentos que se realizó en la preproducción, las fuentes aún seguían muy grandes, de alguna manera se necesitaba de más distancia entre las fuentes y el *dummyhead*; mínimo 2 o 3 metros de distancia.

Las bases de pianos (creadas con un teclado *CASIO CT-470*) y la estructura en progresión del tema (violines, cellos, ruidos y teclados extras; también creados con *CASIO CT-470* y *KORG monotron* procesado con *DigiTech Digi-Delay*, *Beringer DD400 Delay*, *Boss PH-3 Phase Shifter*, *Vocal Effect Processor DigiTech VX-400* y *KORG mini KAOSPAD*), volvieron a ser grabadas en otra aula mucho más amplia y ahora se las realizó por separado las grabaciones de los músicos (se hizo la grabación de las bases con el primer músico; después el siguiente músico, grabó la otra gama de texturas la siguiente semana).

Para obtener un movimiento más fluctuante de la fuente, se tuvo muy en cuenta la consideración de la distancia y esto aumentó en manera significativa la percepción de la imagen sonora. No todos los pedales están prendidos todo el tiempo ni se usan en todas las partes. La parte de *drum-machine* se grabó controlando el *LOGIC 9 PRO* desde el *ROLAND GAIA*, con el instrumento virtual *ULTRABEAT* en el patrón *IDM-01*, pero con el arpegiador del *ROLAND GAIA*.

La estrategia ahora no fue grabar los dos instrumentos a la vez y mover dos fuentes a la vez con información diferente, sino que fue sobre-poner grabaciones completas con un solo instrumento; es decir, que se graba el movimiento de la fuente en cada instrumento por separado y así tener muchísimos patrones de movimiento, después superponer cada grabación y hacer una especie de “cabeza de 1000 capas” (visualizando lo que se quiere realizar, la “cabeza de 1000 capas” sería tener varias fuentes moviéndose simultáneamente, aunque se grabó una por una).

Así tendríamos varios efectos captados en el recinto, por cuestión del rebote de las diferentes frecuencias que dispara cada instrumento. Las fuentes usadas fueron mucho más pequeñas (Monitores de estudio BX8 D2) y se movieron desde la cabeza para abajo en el caso de las bases de la canción.

3.2.2 SEMANA 2 (4 MARZO – 10 MARZO 2013)

En esta semana se grabó los sintetizadores, guitarras y las texturas creadas con los generadores de señal, usando un sintetizador *ROLAND GAIA SH-01* y una Guitarra *IBANEZ GIO* más pedales de guitarra (*MetalMuff Distortion*, *Boss DD7*, *Line6 ECHO PARK* y *Tc Electronic RPT-1 Stereo repeater delay*) se pudieron crear algunas nubes de ruidos y texturas; los sonidos de base ya estaban claros y ahora era tiempo de jugar más con los planos, el movimiento de las fuentes se hizo por encima de la cabeza y haciendo movimientos más bruscos alternando los lados.

Hubo un problema en la localización frontal de los sonidos, se empezó a hacer unas pruebas con fuentes o elementos muchos más pequeños y dio mejor resultado; incluso jugar con más distancia al momento de posicionar la fuente en la parte frontal, funcionaría. A la final al no cambiar de tamaño de fuente ni de recinto, el sonido que fue en principio diseñado para estar en la parte frontal fue concebido en la parte superior. También juega un factor importante el hecho de que la cabeza usada para grabar haya sido artesanal, en este sentido el diseño del cráneo fue según el molde de cabeza del diseñador y esto afecta la respuesta en cuanto a la reproducción de este específico fenómeno del posicionamiento frontal de las fuentes. (Moller, 1992).

Se logró reproducir a través del parlante del *KORG monotron* que tiene una fuente incorporada bien pequeña, una textura con la que se experimentó esta variación en la parte frontal; siendo una fuente tan pequeña dio un mejor resultado aunque no se logró posicionar enteramente en la parte frontal, ya que necesitó más distancia y a la vez más potencia en la fuente. La pre-mezcla de estas dos semanas fue muy difícil debido a una enorme cantidad de información superpuesta y este efecto provocó que las “frecuencias fantasmas” del cuarto se notaran más; aun así fue muy provechoso el grabar en cada sesión 4 tomas, porque cada instrumento ingresaba a la computadora en dos canales (esto se grababa) y después salía por la fuente móvil que se grababa en el *dummyhead* (en otros dos canales), así teniendo 4 canales siendo

grabados y registrando de lo ocurrido. Se pudo contrarrestar bastante bien este efecto de la sala mezclando las grabaciones en línea de las bases de la primera semana con las del *dummyhead* de la segunda semana (Fig. 7).

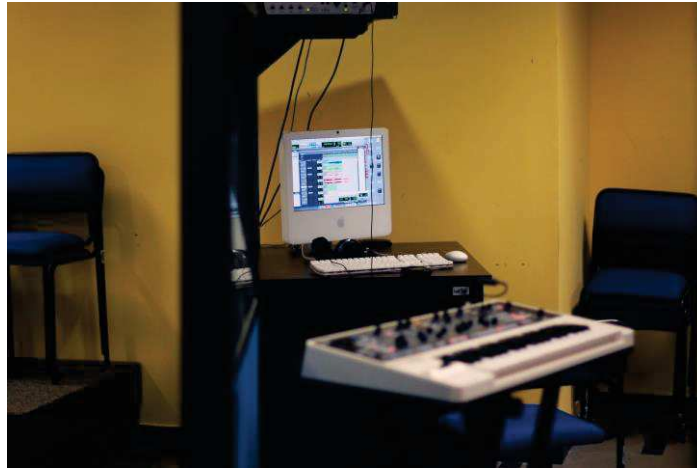


Figura 7: Grabación de la segunda semana en DAW móvil.

3.2.3 SEMANA 3 (11 MARZO – 17 MARZO 2013)

En esta semana se grabaron las voces, efectos y texturas más acústicas; se grabaron monedas y voces que van de lado a lado. En esta parte la simplicidad de las texturas hicieron que sea más fácil al momento de organizarlas, sin embargo pasó lo mismo que en la pre-mezcla de la semana 1 y 2 que aparecieron “frecuencias fantasmas” (aproximada entre los 40 Hz y los 80 Hz).

Algunas voces fueron mezcladas en una consola *Phoenix AM440D* luego procesadas por el *Boss DD7* y por el *Line6 ECHOPARK*, las texturas acústicas fueron procesadas por el *Tc Electronic RPT-1* dándoles más armónicos en la reverberación. La idea de las otras voces era hacer texturas que confundan al escucha, como por ejemplo; respiraciones en el oído o como suena cuando se traga la saliva, se lo hizo para confundir al espectador y que lo que está escuchando se fusione con el entorno.

Al final se escuchan voces repitiendo frases sin sentido pero que se van acercando a los micrófonos, intercambiando de lados; al querer agregar sonidos no procesados pero con mucha carga presencial, se resolvió que los sonidos más ínfimos son los que realmente el cerebro censa con más facilidad. Con la intención de enfatizar el efecto binaural, las voces pasean no solo de izquierda a derecha, sino que también de arriba hacia abajo. Cuando la voz suena por debajo de la cintura, esta se focalizaba en la parte frontal; no pasó con ningún otro instrumento aunque se hizo el mismo proceso, por efecto frecuencial las otras fuentes rodeaban la cabeza en su totalidad cuando se les ponía debajo de la cintura. Al escuchar sonidos cíclicos, estas texturas débiles se vuelven realmente intensas porque no se piensa en nada pero estamos atentos a todo sonido. Al igual que en las otras semanas, la consideración de la distancia es importante, solo que en estas texturas específicamente se cumplió 2 metros de distancia desde la cabeza (Fig. 8); por la escasa potencia de la fuente (la voz susurrando).



Figura 8: *Dummyhead* semana de grabar voces.

Hubo mucha experimentación con planos y con texturas en las voces, los pasos en el cuarto dan un ambiente no tan sonoro sino de escena creada.

3.3 POST-PRODUCCIÓN

En la post-producción lo que se hizo fue nivelar y resaltar todos los elementos grabados, sin perder el enfoque en toda la dinámica compleja propia del género. La idea es que se escuchen todas las capas en orden y que genere una sensación de ansiedad (en un punto, esa es la sensación que se quiere transmitir; el desconocimiento y ese cosquilleo que recorre el cuerpo cuando no se sabe lo que va a pasar después).

3.3.1 EDICIÓN

La edición más fue en cuanto a *fades* (Fig. 9) o entrelaces de *tracks*, pero en esta fase se determinó que los *tracks* grabados con el *dummyhead* de teclados y cuerdas (CASIO CT-470) no servían; los excesivos bajos generados en la sala más lo que generaba el teclado hacía una nube inentendible y enmascaraba frecuentemente al resto de su segmento de instrumentos.

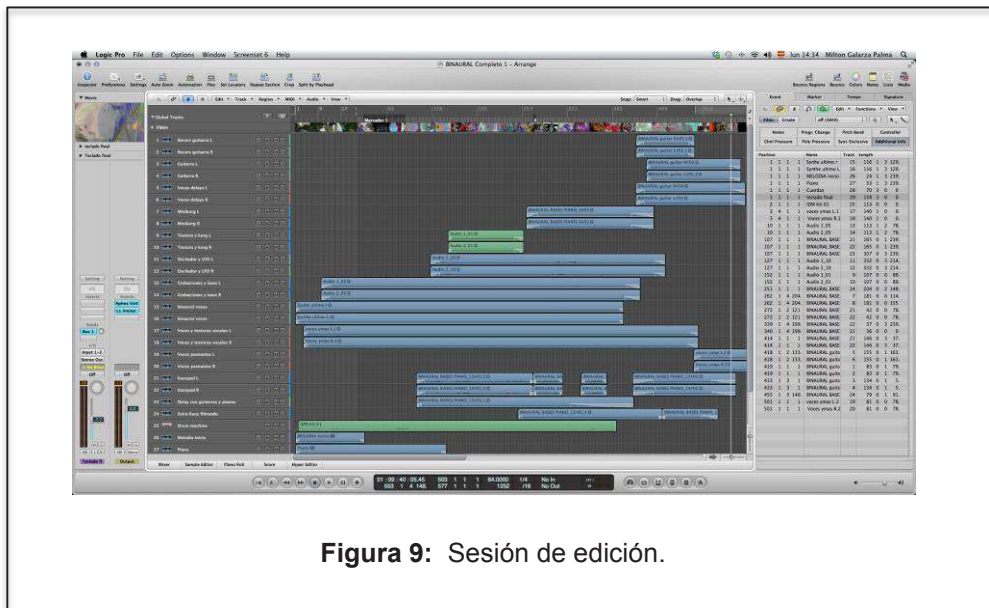


Figura 9: Sesión de edición.

De esta manera se usó lo que se grabó por línea de estos instrumentos porque fue un registro limpio; se concluyó que este tipo de instrumentos como pianos, cuerdas y *drum-machines*, debían ser usados por línea o con alguna técnica estéreo normal. Al momento que se usa estos instrumentos con la técnica

binaural realmente el sonido aborda toda la cabeza (a menos de que la distancia sea lo suficiente como para que la fuente reduzca su tamaño en proporción), eso hace que se enmascare mucho de los pequeños detalles dinámicos y varias texturas.

La mayoría de la edición en sí se realizó al momento de grabar, puesto a que básicamente solo necesitábamos la “toma perfecta”; se grabó algunas veces corrigiendo errores interpretativos y de secuencia. El tempo de los teclados y del *drum-machine* fueron ajustados con el metrónomo del *LOGIC* desde la grabación, por ejemplo se llevó una grabación del metrónomo a 64 BPM en 4/4 generado en el *LOGIC*, ya que el metrónomo del *PROTOOLS* (plataforma en la que se graba en la UDLA) tiene otro reloj interno por efecto de *hardware*; así el tempo es el mismo en cualquier lugar o plataforma en la que se grabe. La edición, la mezcla y la masterización fueron realizadas en *LOGIC PRO 9*. Se debe tener en cuenta que los *tracks* en grabación binaural se los modifica de par en par (izquierda y derecha), ya que simulan las dos señales igualmente tratadas que van al sistema auditivo humano, no se puede hacer variaciones en uno de los canales sin hacerlo en el otro también porque esto alteraría el efecto binaural.

3.3.2 MEZCLA

En esta etapa de la post-producción se concretó que la mezcla en vivo realizada el momento de grabar, fue la mejor opción para usar el *dummyhead* y aprovechar la posibilidad de alterar factores físicos el momento de la captación. Este control sobre la técnica es uno de los pilares de este estudio.

Ya que la importación de los *tracks* a la sesión de mezcla fue en orden de las trayectorias planificadas, mas no en orden de grabación, la mezcla tomó más tiempo del esperado; fue difícil encontrar un balance entre tanta superposición de planos. En la sesión de mezcla (Fig.10) no se automatizó ningún parámetro ya que, por razones de este estudio, se cree necesario que los planos y juegos en paneo estén intactos, tal y como se diseñaron en pre-producción.

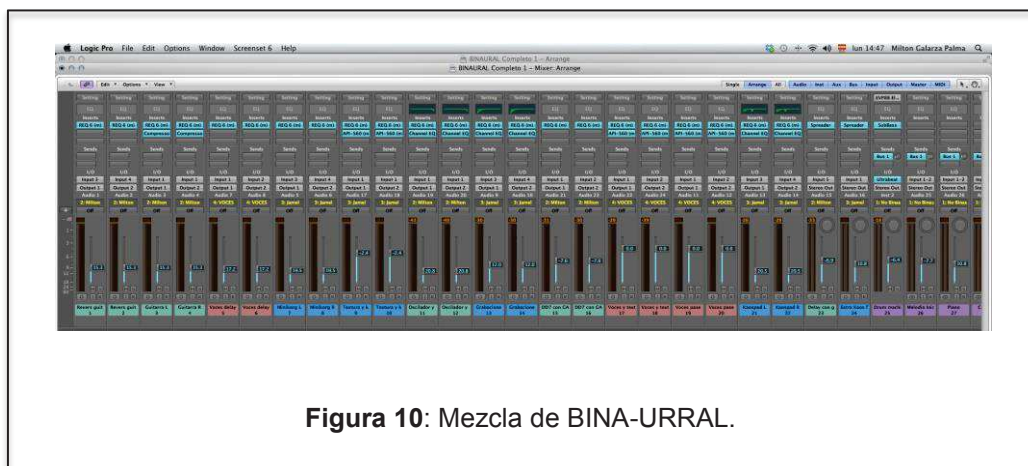


Figura 10: Mezcla de BINA-URRAL.

Después de nivelar dinámicamente los *tracks* de ambiente y texturas en técnica binaural, se incorporaron los teclados, cuerdas, *drum machine* y pianos extras; a estos se los ubicó en un plano más bajo (dinámicamente) ya que al ser grabados por línea se iban a ubicar en el centro de la imagen estereofónica con mucha más presencia que cualquiera de las grabaciones en binaural. Se utilizó también una copia de 2 efectos procesados desde pedales, estos fueron grabados en estéreo por línea.

Lo que se hizo con todas las pistas en binaural fue poner el ecualizador realizado por el diseñador del *dummyhead*, para contrarrestar la resistencia acústica de la oreja del monigote y la amplificación del canal auditivo del mismo. En cada “cabeza binaural”, refiriéndonos a las dos pistas grabadas en cada sesión (izquierda y derecha) se aplicó, depende la necesidad, un ecualizador atenuando o enfatizando específicas frecuencias (solo como para poder resaltar y poder otorgar un lugar del espectro a cada instrumento). En las pistas de las voces y texturas vocales se usó el Ecualizador API 560 solo subiendo el output para darle ganancia, ya que este algoritmo del *plug-in* es muy bien logrado y simula de manera real la calidez que este dispositivo en *hardware* le agrega a la señal.

A las pistas que no fueron grabadas en binaural, las bases melódica, se las ruteó a 2 tipos de reverberaciones; solo para dar ambiente y ponerlos en un

plano más distante. La identificación de pistas está en 4 grupos: Jamel (músico), Milton (músico), No Binaurales y Voces; así la mezcla dentro de cada grupo no se mueve pero sí se puede variar en relación al resto. En el *drum-machine* se usó un *plug-in* de *Sub Bass* para darle más potencia a bajas frecuencias.

3.3.3 MASTER

En esta parte de la post-producción lo que se hizo fue corregir las pequeñas cosas que en la mezcla se pudo pasar por alto, el unir todo bajo un mismo ambiente y resaltar con mayor espectro los instrumentos se logró tras usar dos *plug-ins*; un excitador de frecuencias y un limitador. Este excitador de frecuencias: “*Aphex Vintage Exciter*” (Fig. 11) tiene una cualidad especial, porque no solo excita las altas frecuencias sino que también le da un realce a las bajas frecuencias haciendo más grande y pesada la visión estéreo total.



Figura 11: *Plug-in* del “*Aphex Vintage Exciter*”.

El limitador “*L1*”, hace que la señal no llegue a saturar digitalmente y le da más sonoridad a lo antes procesado; en este orden, primero el excitador y después el limitador se pudo llegar a una sonoridad comparable a la canción de referencia.

En esta parte de la post-producción fue muy importante siempre respetar el principio del proyecto, que se resume en que la experiencia binaural sea exactamente como se grabó y lo más parecido a estar en la sala de grabación, escuchando todo en vivo; la necesidad de cuidar el efecto binaural de las grabaciones que se realizó, hizo que en el proceso de masterización no se use ningún compresor ni algo que altere el dinamismo entre planos. Al final el producto sonoro puede tomar otro “color” e incluso perder toda la cualidad de visión sonora expandida, si el ruteo y procesamiento de todas las señales no está pensada bajo esta base.

3.3.4 DISEÑO ARTE DEL DISCO

El diseño se realizó a partir de las tomas del video generado a través de la película “Nosferatu” de 1922, estas tomas fueron fundidas con colores y texturas; esto tuvo mucho más contexto en el producto que desarrollar otro concepto para el arte. Todo se trabajó en *PHOTOSHOP* e *ILLUSTRATOR* de *ADOBE*, con esto se aseguró el manejo preciso de las imágenes y también de la calidad de la misma al ser impresa. (Fig. 12, 13, 14, 15)



Fig. 12: Arte interior del producto



Fig. 13: Portada del disco.



Fig. 14 y 15: Contra portada y perfil de producto final.

Ya que el producto es un trabajo audiovisual, se presentó en forma de dos discos; el primero, disco con el audio en binaural y el segundo, DVD con el video y el audio incorporado en binaural. Presentado en una caja doble de papel couché de alto gramaje (250g/m^2) con bajo relieve o con papel texturado, así el resultado es un estuche completo con una propuesta sensorial diferente.

CAPÍTULO IV

RECURSOS

En este capítulo se expondrán los datos técnicos de los procesos de post-producción; se dividió los instrumentos en parejas por el uso de la técnica binaural para esta producción. Así tenemos 11 *tracks* binaurales (22 pistas izquierda y derecha), 7 *tracks* en estéreo por línea y 2 canales de efectos. Para simplificar el análisis y el uso de estas tablas de recursos, se ha dividido en: INSTRUMENTOS, MICRÓFONOS, AMPLIFICADORES y PLUG-INS. De esta manera se puede dar cuenta de la alteración de parámetros en los procesadores de las señales y de cada instrumento.

4.1 INSTRUMENTOS

4.1.1 REVERSE GUITAR (CANAL 1 y 2)

Tabla 3: Descripción del set de instrumentos usados para hacer “REVERSE GUITAR”, registrados en los canales 1 y 2.

	Guitarra Ibanez GIO
Instrumento	
Observaciones especiales	Afinación en E y guitarra equipada con unos <i>pick-ups</i> Seymour Duncan blackouts AHB-1.
Cadena electroacústica (en pedales)	Guitarra > Distorsión MetalMuff > Delay RPT-1 > Delay EchoPark > Looper DD7.

Adaptado de: Técnico Superior en Grabación y Producción Musical (2012).

Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.2 GUITARRA (CANAL 3 Y 4)

Tabla 4: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “GUITARRA”, registrados en los canales 3 y 4.

	Guitarra Ibanez GIO
Instrumento	
Observaciones especiales	Afinación en E y guitarra equipada con unos pick-ups Seymour Duncan blackouts AHB-1.
Cadena electroacústica (en pedales)	Guitarra > Delay RPT-1 > Delay EchoPark > Looper DD7

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.3 VOCES DELAY (CANAL 5 Y 6)

Tabla 5: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “VOCES DELAY”, registrados en los canales 5 y 6.

	Voz humana
Instrumento	
Observaciones especiales	Para amplificar la voz se usó un micrófono Sennheiser E835. La voz fue de uno de los músicos, emulando susurros y voces de niños.
Cadena electroacústica (en pedales)	Voz>Micrófono > Consola AMD440 > Delay RPT-1 > Delay EchoPark > Looper DD7.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.4 MINIKORG (CANAL 7 Y 8)

Tabla 6: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “MINIKORG”, registrados en los canales 7 y 8.

	MiniKorg
Instrumento	
Observaciones especiales	Este instrumento se usó tanto con el parlante interno del dispositivo, como por su salida de 1/8. (diferentes capas)
Cadena electroacústica (en pedales)	Generador MiniKorg > Consola AM440D > Modulador KaosPad > Delay DigiDelay > Delay DD400.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.5 TEXTURAS Y KORG (CANAL 9 Y 10)

Tabla 7: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “TEXTURAS Y KORG”, registrados en los canales 9 y 10.

	KaosPad y MiniKorg
Instrumento	
Observaciones especiales	Este instrumento se usó solo por su salida de RCA.
Cadena electroacústica (en pedales)	Generador Minikorg > Procesador Kaospad > Consola AM440D > Vocal processor VX-400 > Delay DD400 > Delay DigiDelay.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.6 OSCILADOR Y LFO (CANAL 11 Y 12)

Tabla 8: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “OSCILADOR Y LFO”, registrados en los canales 11 y 12.

	Roland GAIA
Instrumento	
Observaciones especiales	Se usó un generador de señal sinoidal con 3 capas (en total 3 señales disparadas simultáneamente por el mismo comando).
Cadena electroacústica (en pedales)	Generador GAIA > LFO > OSC > Filter > Delay RPT-1 > Delay EchoPark > Looper DD7.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.7 GRABACIONES Y KAOS (CANAL 13 Y 14)

Tabla 9: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “GRABACIONES Y KAOS”, registrados en los canales 13 y 14.

	KaosPad
Instrumento	
Observaciones especiales	Se procesó a través del KaosPad una grabación ejecutada desde un Ipod; esta grabación es una conversación entre una nave especial y la base en Tierra.
Cadena electroacústica (en pedales)	Grabación y Voz > Consola AMD440 > Vocal processor VX-400 > Modulador KaosPad > Delay DigiDelay > Delay DD400.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.8 DD7 CON GAIA (CANAL 15 Y 16)

Tabla 10: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “DD7 CON GAIA”, registrados en los canales 15 y 16.

	Roland GAIA
Instrumento	
Observaciones especiales	Se usó un generador de onda sinoidal, un generador de noise y un generador de onda triangular; ejecutadas con el mismo comando.
Cadena electroacústica (en pedales)	Generador GAIA > LFO > OSC > Filter > Delay RPT-1 > Delay EchoPark > Looper DD7.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.9 VOCES Y TEXTURAS VOCALES (CANAL 17 Y 18)

Tabla 11: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “VOCES Y TEXTURAS VOCALES”, registrados en los canales 17 y 18.

	Voz Humana
Instrumento	
Observaciones especiales	La voz se grabó directamente al <i>dummyhead</i> , caminando y haciendo ruidos con la voz de manera física; no se usó ningún efecto. La voz fue realizada por uno de los músicos y se enfocó en los efectos sonoros al comer o tragar, jugar con monedas, respirar y susurrar al caminar.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.10 VOCES PASEANTES (CANAL 19 Y 20)

Tabla 12: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “VOCES PASEANTES”, registrados en los canales 19 y 20.

	Voz Humana
Instrumento	
Observaciones especiales	La voz se grabó directamente al <i>dummyhead</i> , haciendo voces diversas de manera física; no se usó ningún efecto. La voz fue realizada por uno de los músicos y se enfocó en hacer frases indistintas que se posicionan en un lado del monigote y después al otro lado, así como paseándose al rededor del <i>dummy-head</i> ; es el instrumento más cercano a los micrófonos.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.11 KAOSPAD (CANAL 21 Y 22)

Tabla 13: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “KAOSPAD”, registrados en los canales 21 y 22.

	KaosPad
Instrumento	
Observaciones especiales	Se usó el KaosPad como generador de señal.
Cadena electroacústica (en pedales)	Generador KaosPad > Vocal processor VX-400 > Phase Shifter PH-03 > Delay DD400 > Delay DigiDelay.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.12 DELAY CON GUITARRAS Y PIANOS (CANAL 23, ESTÉREO)

Tabla 14: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “DELAY CON GUITARRAS Y PIANOS”, registrados en el canal 23.

	Roland GAIA y Guitarra Ibanez GIO
Instrumento	
Observaciones especiales	Estos dos instrumentos dan principio a una gama de texturas que se crean por medio de el <i>loop</i> de los mismos.
Cadena electroacústica (en pedales)	Roland GAIA y Guitarra Ibanez GIO > Consola AM440D > Delay RPT-1 > Delay EchoPark > Looper DD7.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.13 EXTRA KAOS FILTRADO (CANAL 24, ESTÉREO)

Tabla 15: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “EXTRA KAOS FILTRADO”, registrados en el canal 24.

	Mini Korg con KaosPad
Instrumento	
Observaciones especiales	Haciendo un ruteo doble, se envió el Mini Korg al KaosPad tanto como al Phase Shifter.
Cadena electroacústica (en pedales)	MiniKorg > Kaos Pad y PH-03 > Consola AM440D > Delay DD400 > Delay DigiDelay.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.14 DRUM MACHINE (CANAL 25, ESTÉREO)

Tabla 16: Descripción del instrumento virtual “UltraBeat” de LOGIC PRO 9 , utilizado en la pista “*DRUM MACHINE*” en el canal 25.

	ULTRABEAT
Instrumento	
Sonido	IDM kit 01
Observaciones especiales	Se le agregó un plug-in, en los <i>inserts</i> del canal, de sub-bajos para aumentar la resolución en graves.
Cadena electroacústica	Ultrabeat > Roland GAIA Arpeggiator.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.1.15 MELODÍA INICIO (CANAL 26, ESTÉREO)

Tabla 17: Descripción de set de instrumentos usados para hacer “MELODÍA INICIO”, registrados en el canal 26.

	CASIO CT-470
Instrumento	
Sonido	Piano
Observaciones especiales	El instrumento se lo procesó por los pedales de guitarra.
Cadena electroacústica (en pedales)	(CT-470 > Consola AM440D > Delay RPT-1 > Delay DigiDelay.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.2 MICRÓFONOS

4.2.1 AUDIOTECHNICA MT350

Tabla 18: Descripción del micrófono utilizado para equipar al *dummyhead* que con el que se grabó toda la producción del tema: “Bina-urral” de Apofenias.

	AUDIOTECHNICA MT350
Micrófono	
Tipo	Condensador
Patrón Polar	Omnidireccional
Respuesta de frecuencia	20 Hz. - 20 kHz.
Observaciones especiales	Micrófono Lavalier, de estructura pequeña. El cable que sale de los micrófonos resulta en un cable 1/8" stereo y se necesita un adaptador que convierta el cable 1/8" estéreo en 2 cables XLR.
Cadena electroacústica	Micrófonos > Interfase.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.3 AMPLIFICADORES

4.3.1 M-AUDIO BX8 D2

Tabla 18: Descripción del micrófono utilizado para equipar al *dummyhead* que se usó para grabar toda la producción del tema: “Bina-urral” de Apopenias.

	M-AUDIO BX8 D2
Monitor de estudio	
Tipo	Activo de 2 vías.
Máxima presión sonora	90dBA
Rango de frecuencia	38Hz. - 22kHz.
Observaciones especiales	Tiene una ligera exaltación en bajas frecuencias. Este amplificador se usó incluso para grabar las guitarras por efecto de la relación fuente-distancia.
Cadena electroacústica	Interfase > Monitores.

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.4 PLUG-INS

4.4.1 COMPRESORES / LIMITADORES

Tabla 19: Plug-in del Compresor de LOGIC PRO 9 usado en los canales 3 y 4, en los instrumentos: “GUITARRA Y DELAY”.

	Compressor
Circuit type	Platinum
Parámetros	
Threshold	-12.5 dB
Ratio	3.5:1
Attack Time	4.5 ms.
Release Time	48 ms.
Knee	0.7
Gain	5 dB

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 20: Plug-in de Limitador “L1” de Waves, utilizado para limitar la masterización global.

	Limitador
Circuit type	L1
Parámetros	
Threshold	-0.5
Release	0.9
Out Ceiling	0

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.4.2 EXCITER

Tabla 21: Plug-in de Excitador “Aphex Vintage Exciter” de Waves, utilizado para procesar y expandir la señal de la mezcla final en etapa de masterización.

	Aphex Vintage Exciter
Exciter	
Parámetros	
Input	4.7
AX Mix	6.03
Output	5.6

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.4.3 ECUALIZADORES

Tabla 22: Plug-in de Ecuador "REQ-6", utilizado para procesar los canales 1 y 2 en los instrumentos: "REVERSE GUITAR".

Renaissance Equalizer REQ 6 (m)			
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
96 Hz	+7.3 dB	0.79	Peak Filter
214 Hz	-0.8 dB	0.80	Low Shelf
969 Hz	+5.7 dB	0.90	Peak Filter
3289 Hz	-18 dB	0.63	Peak Filter
5150 Hz	-3.8 dB	1.41	Peak Filter
20452 Hz	-6.2 dB	0.99	High Shelf

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 23: Plug-in de Ecuador "REQ-6", utilizado para procesar los canales 3 y 4 en los instrumentos: "GUITARRA Y DELAY".

Renaissance Equalizer REQ 6 (m)			
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
96 Hz	+7.3 dB	0.79	Peak Filter
214 Hz	-0.8 dB	0.80	Low Shelf
969 Hz	+5.7 dB	0.90	Peak Filter
3289 Hz	-18 dB	0.63	Peak Filter
5150 Hz	-3.8 dB	1.41	Peak Filter
20452 Hz	-6.2 dB	0.99	High Shelf

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 24: Plug-in de Ecuador "REQ-6", utilizado para procesar los canales 5 y 6 en los instrumentos: "VOCES CON DELAY".

Renaissance Equalizer REQ 6 (m)			
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
96 Hz	+7.3 dB	0.79	Peak Filter
214 Hz	-0.8 dB	0.80	Low Shelf
969 Hz	+5.7 dB	0.90	Peak Filter
3289 Hz	-18 dB	0.63	Peak Filter
5150 Hz	-3.8 dB	1.41	Peak Filter
20452 Hz	-6.2 dB	0.99	High Shelf

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 25: Plug-in de Ecuador "REQ-6", utilizado para procesar los canales 7 y 8 en los instrumentos: "MINIKORG".

Renaissance Equalizer REQ 6 (m)			
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
96 Hz	+7.3 dB	0.79	Peak Filter
214 Hz	-0.8 dB	0.80	Low Shelf
969 Hz	+5.7 dB	0.90	Peak Filter
3289 Hz	-18 dB	0.63	Peak Filter
5150 Hz	-3.8 dB	1.41	Peak Filter
20452 Hz	-6.2 dB	0.99	High Shelf

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 26: Plug-in de Ecuador “REQ-6”, utilizado para procesar los canales 9 y 10 en los instrumentos: “TEXTURAS Y KORG”.

Renaissance Equalizer REQ 6 (m)			
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
96 Hz	+7.3 dB	0.79	Peak Filter
214 Hz	-0.8 dB	0.80	Low Shelf
969 Hz	+5.7 dB	0.90	Peak Filter
3289 Hz	-18 dB	0.63	Peak Filter
5150 Hz	-3.8 dB	1.41	Peak Filter
20452 Hz	-6.2 dB	0.99	High Shelf

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 27: Plug-in de Ecuador “API 560”, utilizado para procesar los canales 9 y 10 en los instrumentos: “TEXTURAS Y KORG”.

API 560 (m)			
EQ Gráfico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
All bands Hz	0 db	preset	preset
MAIN OUTPUT	+9 dB		

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 28: Plug-in de Ecuador “REQ-6”, utilizado para procesar los canales 11 y 12 en los instrumentos: “OSCILADOR Y LFO”.

	Renaissance Equalizer REQ 6 (m)		
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
96 Hz	+7.3 dB	0.79	Peak Filter
214 Hz	-0.8 dB	0.80	Low Shelf
969 Hz	+5.7 dB	0.90	Peak Filter
3289 Hz	-18 dB	0.63	Peak Filter
5150 Hz	-3.8 dB	1.41	Peak Filter
20452 Hz	-6.2 dB	0.99	High Shelf

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 29: Plug-in de Ecuador de LOGIC PRO 9, utilizado para procesar los canales 11 y 12 en los instrumentos: “OSCILADOR Y LFO”.

	Channel EQ		
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
10000 Hz	-6 dB	0.71	High Cut

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 30: Plug-in de Ecuador “REQ-6”, utilizado para procesar los canales 13 y 14 en los instrumentos: “GRABACIONES Y KAOS”.

Renaissance Equalizer REQ 6 (m)			
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
96 Hz	+7.3 dB	0.79	Peak Filter
214 Hz	-0.8 dB	0.80	Low Shelf
969 Hz	+5.7 dB	0.90	Peak Filter
3289 Hz	-18 dB	0.63	Peak Filter
5150 Hz	-3.8 dB	1.41	Peak Filter
20452 Hz	-6.2 dB	0.99	High Shelf

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 31: Plug-in de Ecuador de LOGIC PRO 9, utilizado para procesar los canales 13 y 14 en los instrumentos: “GRABACIONES Y KAOS”.

Channel EQ			
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
100 Hz	-24 dB	0.41	Low Cut

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 32: Plug-in de Ecuador "REQ-6", utilizado para procesar los canales 15 y 16 en los instrumentos: "DD7 CON GAIA".

Renaissance Equalizer REQ 6 (m)			
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
96 Hz	+7.3 dB	0.79	Peak Filter
214 Hz	-0.8 dB	0.80	Low Shelf
969 Hz	+5.7 dB	0.90	Peak Filter
3289 Hz	-18 dB	0.63	Peak Filter
5150 Hz	-3.8 dB	1.41	Peak Filter
20452 Hz	-6.2 dB	0.99	High Shelf

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 33: Plug-in de Ecuador "REQ-6", utilizado para procesar los canales 17 y 18 en los instrumentos: "VOCES Y TEXTURAS VOCALES".

Renaissance Equalizer REQ 6 (m)			
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
96 Hz	+7.3 dB	0.79	Bell
214 Hz	-0.8 dB	0.80	Low Shelf
969 Hz	+5.7 dB	0.90	Peak Filter
3289 Hz	-18 dB	0.63	Peak Filter
5150 Hz	-3.8 dB	1.41	Peak Filter
20452 Hz	-6.2 dB	0.99	High Shelf

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 34: Plug-in de Ecuador “API 560”, utilizado para procesar los canales 17 y 18 en los instrumentos: “VOCES Y TEXTURAS VOCALES”.

API 560 (m)			
EQ Gráfico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
31 Hz	-12 dB	preset	preset
63 Hz	-12 dB	preset	preset
125 Hz	-2.5 dB	preset	preset
Rest bands Hz	0 db	preset	preset
MAIN OUTPUT	+9 dB		

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 35: Plug-in de Ecuador “REQ-6”, utilizado para procesar los canales 19 y 20 en los instrumentos: “VOCES PASEANTES”.

Renaissance Equalizer REQ 6 (m)			
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
96 Hz	+7.3 dB	0.79	Peak Filter
214 Hz	-0.8 dB	0.80	Low Shelf
969 Hz	+5.7 dB	0.90	Peak Filter
3289 Hz	-18 dB	0.63	Peak Filter
5150 Hz	-3.8 dB	1.41	Peak Filter
20452 Hz	-6.2 dB	0.99	High Shelf

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 36: Plug-in de Ecualizador “API 560”, utilizado para procesar los canales 19 y 20 en los instrumentos: “VOCES PASEANTES”.

		API 560 (m)	
EQ Gráfico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
31 Hz	-12 dB	preset	preset
63 Hz	-12 dB	preset	preset
125 Hz	-6.4 dB	preset	preset
250 Hz	-1.5 dB	preset	preset
Rest bands Hz	0 db	preset	preset
MAIN OUTPUT	+11 dB		

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 37: Plug-in de Ecualizador “REQ-6”, utilizado para procesar los canales 21 y 22 en los instrumentos: “KAOSPAD”.

		Renaissance Equalizer REQ 6 (m)	
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
96 Hz	+7.3 dB	0.79	Peak Filter
214 Hz	-0.8 dB	0.80	Low Shelf
969 Hz	+5.7 dB	0.90	Peak Filter
3289 Hz	-18 dB	0.63	Peak Filter
5150 Hz	-3.8 dB	1.41	Peak Filter
20452 Hz	-6.2 dB	0.99	High Shelf

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 38: Plug-in de Ecualizador de LOGIC PRO 9, utilizado para procesar los canales 21 y 22 en los instrumentos: “KAOSPAD”.

	Channel EQ		
EQ Paramétrico			
Banda o Frecuencia	Gain	Q	Tipo de Curva
39.5 Hz	-20 dB	0.95	Low Shelf
290 Hz	-14.5 dB	0.71	Peak Filter

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

4.4.4 REVERB

Tabla 39: Plug-in de Reverb “Space Design” de LOGIC PRO 9, utilizado para efectuar por auxiliar a los canales: 25 (DRUM MACHINE), 26 (MELODÍA INICIO), 27 (PIANO) y 29 (TECLADO FINAL).

	Space Design
Reverb	
Parámetros	Valor de configuración
Tipo	Hall
Wet	-6 dB
Dry	Mute
Pre-Delay	12 ms.
Spread	0.81

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

Tabla 40: Plug-in de Reverb “Space Design” de LOGIC PRO 9, utilizado para efectuar por auxiliar al canal: 28 (CUERDAS).

	PlatinumVerb
Reverb	
Parámetros	Valor de configuración
Tipo	Plate
Wet	100%
Dry	0%
Pre-Delay	30 ms.
Spread	100%

Adaptado de: TSGPM (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 CONCLUSIONES

Tras finalizar la producción del tema “BINA-URRAL” de la banda de música experimental APOFENIAS y con la utilización de la técnica binaural de grabación, se ha llegado a concluir que se acertó desde el proceso de pre-producción y es así que todo el proyecto tuvo una ejecución precisa y sin mayores contratiempos.

La gran importancia de, físicamente, poder alterar los factores determinantes para la mezcla, en la grabación binaural, fue crucial porque es de esta manera que el productor musical logra tener el respectivo cuidado con el esquema binaural grabado; así se pudo corregir saturaciones frecuenciales (generalmente tratadas en la mezcla) solo manejando distancias y alturas en el proceso de grabación.

La técnica binaural necesita de extremo cuidado en el juego de planos desde la grabación y después mucho más cuidado en la etapa de mezcla y masterización, porque al sobre-procesar las pistas que son grabadas a través de un *dummyhead* se genera una variación en el efecto binaural del registro, esto haría que la fidelidad espacial de lo ya grabado se pierda y el producto no sea lo esperado; sin importar el tipo de procesamiento que se dé a la señal se debe estar muy comprometido con no alterar el efecto binaural.

A lo largo de este trabajo se encontraron factores que definieron las posiciones y trayectorias de las fuentes; la necesidad de que las fuentes mínimo estén a 3 metros (2 metros en caso de susurros) de distancia del *dummyhead* es un requisito básico al depender del comportamiento de las ondas emitidas por las fuentes, mismas que de estar demasiado cerca (menos de 2 metros) pueden bordear o sobrepasar el *dummyhead*, incluso saturar eléctricamente el registro.

Al mismo tiempo se lograron definir puntos claves para el posicionamiento psico-acústico de las fuentes (Efecto de procedencia de las fuentes o “Efecto *Haas*”), estas implican un equilibrio entre la potencia de la fuente, el tamaño de la fuente y la distancia de la misma hacia el *dummyhead*; sin embargo un factor determinante en este posicionamiento, para el espectador, es el modelo del *dummyhead* y el tamaño del cráneo del mismo, que hace que difiera esta lectura de una persona a otra.

El género experimental y la técnica binaural encajaron de una manera única al compartir el concepto de experiencia sensorial exponencialmente semejante a la realidad; en un punto la música experimental refleja lo que a diario escuchamos, ruido de todo lado jugando a ser el agente que entrelaza las actividades exteriores y procesos interiores de información; es así que la técnica binaural expande de manera sorprendente la experiencia de escuchar música experimental y todas las sensaciones que esta puede generar, todo gracias al juego de planos y de espacios que nos permite este tipo de técnica.

De igual manera, el video jugó un papel importante en la inmersión del espectador a la historia que se quiso contar con esta producción, porque sin necesidad de un recinto tratado para la reproducción de un material así, se logra recrear una sala con sonido envolvente (el momento de usar audífonos para la reproducción del efecto binaural) y la proyección visual siendo parte de esto.

Las texturas producidas por las voces acústicamente son muy diferentes a cualquier señal generada, la sensación que proyecta es de rarefacción en las moléculas del espacio y es así que estas voces se vuelven elementales en que se complete la experiencia sensorial agregando un color humano registrado en audio.

En cuanto a las grabaciones binaurales se ha desarrollado varios algoritmos matemáticos que se usa en los *plug-ins* para matricular el efecto binaural del *dummyhead* y muchos de estos son exquisitamente bien logrados; aun así el

proyecto entero se dedicó a usar la técnica pero de su manera más análoga (haciendo uso de un *dummyhead* real) logrando tener un color característico, único y totalmente controlable. Todos los instrumentos de las capas binaurales (que no son sintetizadores de *plug-in*, sino que son sintetizadores reales) fueron muy bien posicionados en cuanto al diseño previamente hecho, de esta manera fue muy lógico que el resultado sonoro desemboque en un producto real y profesional.

5.2 RECOMENDACIONES

Primero es muy necesario siempre tener en cuenta qué tipo de producto o qué tipo de producción se quiere lograr, puesto que así se optimizan los recursos cuando se trata de un trabajo donde los costos de producción son altos.

A partir de la pre-producción, que es lo más decisivo en cuanto a abaratar costos, el trabajo debe ser muy bien enfocado y debe tener el suficiente planeamiento para tener todo en el lugar correcto; en este caso la realización de un producto binaural.

De igual manera el escogimiento apropiado de las fuentes para la grabación va a hacer el trabajo mucho más fácil y provechoso, dependiendo de la distancia hacia el *dummyhead* escoger la fuente ya que así esta fuente va a emitir lo necesario y no va a enmascarar ni a afectar la grabación binaural.

Mientras más espacio se tenga para probar con el posicionamiento del *dummyhead* y la distancia de las fuentes, van a ser mucho más definidos los espacios registrados; el recinto debe ser lo suficientemente cómodo.

El caso de técnica binaural requiere que los preamplificadores de los micrófonos del *dummyhead* estén en igual nivel de ganancia. El factor de la distancia desde la fuente hasta el *dummyhead* debe ser por demás considerado e incluso muy bien indagado.

La reproducción debe ser con audífonos para que el efecto binaural tenga lugar, al reproducirlo en un par de monitores de estudio la mezcla se altera de manera considerable y no hay el efecto 360 grados.

GLOSARIO

Aleatoriedad	Cualidad o propiedad esencial de algo, que le permite ser aleatorio desde su concepción.
Algoritmo	Un conjunto de instrucciones (datos digitales) estructuradas para cumplir una función específica.
Amalgama	Aleación de varios elementos dentro de cualquier aspecto, coloquialmente hablando. Combinación de estilos musicales o de imágenes creando algo nuevo.
Amplificador	Dispositivo electrónico usado para aumentar una señal eléctrica, esta señal puede ser la corriente, voltaje o las dos.
Análogo	Sistema con elementos físicos o datos que alteran o varían continuamente. Dispositivos con partes que funcionan por medio de efectos físicos.
Anatómico	Referente a la Anatomía (ciencia que estudia la estructura de los seres vivos).
Anecóicas	Literalmente, que carece de eco o que no presenta ninguna reflexión del sonido en su estructura ni dentro de ella.
Arpegiadores	Dispositivo que ejecuta sonidos de una manera secuencial.
Atemporal	Que no tiene un tiempo definido, libertar en el uso de rítmicas y tempo.
Atonalidad	Que no tiene un tono en específico, que no usa una escala melódica ni lo define esta escala.
<i>Attack</i>	La primera parte de un sonido. El ataque cuando el sonido recién es disparado.

Binaural	Recibir información en las dos orejas. Capacidad del sistema auditivo de los mamíferos por el cual se pueden construir representaciones espaciales de lo que pasa a su alrededor. Técnica de grabación donde se usa un modelo de la cabeza humana con micrófonos ubicados en el área de las orejas.
“Cabeza de 1000 capas”	Se refiere a el montaje de muchísimas grabaciones binaurales con el <i>dummyhead</i> y de esta manera crear una idea de que lo que tenemos es un espacio donde ocurren más escenarios de los que podemos diferenciar.
Capacitores	Dispositivo que guarda una carga eléctrica por medio de dos placas que tienen carga eléctrica opuesta.
Cóclea	Es la parte del oído interno que tiene una estructura en forma de caracol y aquí está el sentido de la audición en los mamíferos. Desde la parte exterior hasta la parte interior se encuentran unos pequeños sensores que decodifican las vibraciones en impulsos eléctricos que llegan al cerebro.
Color	Referente a la propiedad tímbrica o armónica de cualquier fuente o instrumento, coloquialmente hablando.
Compresor	Dispositivo para procesar señal de manera que se disminuya el rango dinámico de la misma.
Dadaísmo	Movimiento artístico y cultural que estaba en contra de todo lo preestablecido o convencional dentro de la sociedad.
<i>Decay</i>	El tiempo que un sonido se tarda en decaer por debajo de rango audible.
<i>Delay</i>	Un tipo de procesador de señal que crea distintas repeticiones de la señal que ingresa.

<i>Dummyhead</i>	Modelo que simula el cráneo humano (la densidad, es dotado con micrófonos en la parte de los tímpanos y captan la información sonora en el recinto que está ubicado.
<i>Drum-machine</i>	Instrumento musical electrónico que contiene sonidos programados para simular una batería real en diferentes estilos de música.
Efecto Hass	Efecto de procedencia de las fuentes, por el cual el humano puede determinar de dónde proviene un sonido y generar una imagen del entorno.
Enmascaramiento	Se refiere a cuando se sobreponen frecuencialmente o dinámicamente dos o más señales y la o las que tengan menor fuerza se pierden.
Experimentalidad	Cualidad o propiedad de algo que le permite ser experimental desde su concepción o desde su esencia.
<i>Fades</i>	Una reducción gradual del nivel de la señal de audio.
Filtros	Dispositivo mecánico que procesa la señal y la varía frecuencialmente.
<i>FireWire</i>	Es un sistema de transferencia de datos que optimiza el proceso a través de lenguaje inteligente en los dos terminales, usa un puerto y cable específico para esta función.
Frecuencias fantasma	Se refiere a las frecuencias estacionarias que se quedan reflejando en las paredes de un recinto cuando este no está tratado acústicamente.
Futurismo	Movimiento artístico que buscaba terminar con la tradición o con la manera convencional de determinar las cosas, uso las máquinas que se estaban desarrollando en la época (1909) como apoyo para su misión.

Hardware	Parte física funcional de cualquier dispositivo.
Inarmonía	Que no tiene armonía definida ni está terminada por esta.
Interaural	Describe la interacción entre las dos orejas y la recepción del sonido por cada una de ellas.
<i>Jam</i>	Improvisación artística donde dos o más músicos tocan juntos algo que ese momento surge.
<i>LOGIC PRO 9</i>	Programa profesional de grabación desarrollado por Apple Co.
<i>Loop</i>	Repetición de una sección grabada previamente, un circuito cerrado que repite lo grabado sin interrumpir.
Metrónomo	Dispositivo para marcar el tempo y así generar un tiempo regulador.
<i>MIDI</i>	Protocolo e interface estandarizados para interconectar instrumentos o enviar información como datos traducibles a cualquier orden programable. (Music Instrument Digital Interface).
Minimalista	Con pocos elementos o reducida cantidad de elementos, llevándolo a un nivel muy básico y esencial.
Mono-compatibilidad	Capacidad que posee un archivo de ser ejecutado tanto en un sistema monofónico (una sola fuente o dos fuentes con la misma información) como en estéreo (dos fuentes con diferente información), sin alterar la información de la grabación.
Música concreta o acustimática	Género musical que tiene como principal factor el descontextualizar a la música en sí y hacerla algo físico y alterable, editable de una manera destructiva y con sentido de investigación y arte libre.

Oído medio	Parte del centro en el sistema auditivo de los mamíferos, que contiene al tímpano, que se encarga de generar desplazamiento mecánico a partir del desplazamiento de partículas de aire que llegan ahí.
Ondas sinusoidales	Ondas de una señal análoga que es representada con la función matemática seno. Posee la cualidad de ser básicamente infinita.
Oscilador	Dispositivo que está diseñado para generar cambios de periodos en un medio físico.
Paisajes sonoros	Referente a la imagen creada a través del sonido, cuando se genera todo un ambiente a partir de sonidos producidos o incluso composiciones completas.
Paneo	Es el esparcir la señal a cualquiera de las dos lados (fuentes) en un sistema estereofónico.
Patológico	Referente a una enfermedad o un síntoma de esta enfermedad.
Planos auditivos	Dimensiones creadas a partir de los sonidos que se escuchan, espacios físicos de las distancias entre las fuentes y el receptor.
Plataforma	Sistema informático que sirve para hacer funcionar un programa con un dispositivo específico.
Performático	Referente al desempeño en escena de las artes, rendimiento por parte del artista al transformar su obra en algo que implica la ejecución en vivo de la misma.
<i>Phantom Power</i>	Poder eléctrico extra (48 voltios) que necesitan dispositivos que poseen placas polarizables o que necesitan carga eléctrica para funcionar.

<i>Phase shifter</i>	Dispositivo que crea un efecto de variación en las repeticiones, se traduce como un cambio graduable en la fase de la señal.
<i>Plug-ins</i>	Programa que se añade para expandir las capacidades de otro programa ya instalado.
<i>PROTOOLS</i>	Programa de grabación profesional diseñado por <i>DigiDesign</i>
Psico-acústica	Ciencia que estudia la relación entre los sonidos generados y las sensaciones o percepciones del medio por parte del escucha.
Rarefacción	Se refiere a la dilatación de los elementos en un medio, así ocupan más lugar. Se contrapone al efecto de compresión.
<i>Release</i>	Parte del sonido que determina que tan rápido la ganancia de una señal decae completamente. Se opone totalmente al ataque o attack.
Reloj interno	Un dispositivo que genera el tiempo de sincronización que se usa como fuente de tiempo dentro de otro dispositivo.
Resistencias	Dispositivo diseñado que introduce un obstáculo para el paso de la señal.
Rutear	Se refiere al envío de las señales dentro de un sistema electro-acústico.
<i>Sample rate</i>	Frecuencia de muestreo, referente a la frecuencia (unidad, Hertz) con la que una señal análoga es muestreada para convertirse en una señal digital.
Siluetas	Referente a las imágenes creadas a partir de los sonidos. Imágenes no tan claras pero que de alguna manera generan sombras en la mente del escucha.

<i>Sub Bass</i>	Sonidos generados por debajo de los 60Hz y que generalmente se sienten corporalmente más que en el sistema auditivo.
<i>Sustain</i>	Parte del sonido que determina cuanto tiempo se mantiene la señal residuo por encima de su decaimiento natural.
<i>Tracks</i>	Pistas de audio dentro de un programa de grabación.
<i>Underground</i>	Referente a los movimientos culturales que son generalmente caracterizados por imponer originalidad y experimentación, movimientos artísticos no convencionales.

Tomado de Owsinski, B. (2009) *"The Recording Engineer's Handbook"* (2ª ed.)
Connecticut, USA. Cengage Learning.

REFERENCIAS

- Beaumont, M. (2008) "The nine lives of Trent Reznor" Recuperado el 19 de septiembre de 2013 de <http://www.theguardian.com/music/2013/aug/08/the-nine-lives-of-trent-reznor>.
- Cage, J. (1990) *"An Autobiographical Statement"*. Dallas, USA. Southern Methodist University Press.
- Dingle, C. (2007). *The Life of Messiaen*. Cambridge, England; New York, USA: Cambridge University Press.
- Friedman, K., Smith, O. y Sawchyn L. (2002) *"The Fluxus Performance Workbook"*. Performance Reserch e-Publications.
- Hambrecht M, Häfner H. (1993) *"Trema, Apophänie, Apokalypse" —Ist Conrads Phasenmodell empirisch begründbar?* Mannheim, Alemania Fortschr Neurol Psychiatr.
- Johnson, B. W. (2011) *"Processing of Binaural Information in Human Auditory Cortex"*, Sydney, Australia. Macquarie Centre for Cognitive Science, Macquarie University.
- Maconie, R. (2005) *"Other Planets: The Music of Karlheins Stockhausen"*. Washington DC, USA. Scarecrow Press
- Maignashca, M. (1995) *"Ensayo de Autoretrato"*, Viena, Austria. Conferencia en el Centro de Estudios Latinoamericanos.
- Moller, H. (1992) *"Fundamentals of Binaural Technology"*. Aalborg, Denmark. Acoustics Laboratory, Aalborg University.

- Moon . (2004). Dream, #6 One, two, three: venus. UK. Fencing Flatworm Recordings.
- Owsinski, B. (2009) *"The Recording Engineer's Handbook"* (2ª ed.) Connecticut, USA. Cengage Learning,
- Pardo, C. (1997) *"De la música concreta, el arte acusmático y la pluridisciplinariedad del arte contemporáneo"*, (1ª ed.), Madrid, España. Doce Notas.
- Reamon, L. (2003). *"The Stain of Time: A Trent Reznor Biography."* Conex Publishing.
- Técnico Superior en Grabación y Producción Musical (2012). Formato de especificaciones técnicas. UDLA.
- Young, M. W. (2007). *'NN Music: Improvising with a 'Living' Computer'*. San Francisco, USA. International Computer Music Conference.

ANEXOS

Anexo 1. Hoja de especificaciones de la interface usada para la producción. Tomada de www.digidesign.com



Digi 002 Rack

FireWire-based Pro Tools LE Studio-in-a-Box



FEATURES

- Single FireWire connection to PC* or Mac host computer
- 8 analog inputs with 4 mic pres with individual gain and high-pass filter; 48V phantom power enabled on channel pairs
- 8 analog outputs; Outputs 1 & 2 mirrored on 1/4" TRS Monitor Output (with dedicated volume control), headphone output on 1/4" TRS (with dedicated volume control knob), and RCA-based -10 dBV fixed output
- 8 channels of ADAT optical I/O or 2 channels of optical S/PDIF I/O
- 2 channels of S/PDIF I/O on RCA connectors
- Alternate Source Input for direct monitoring of -10 dBV audio equipment (CD players, tape players, etc.)
- 24-bit/96 kHz converters, up to >108 dB dynamic range and >98 dB (0.002%) THD+N
- MIDI I/O — 1 IN port, 2 OUT ports (16 channels in, 32 channels out)
- Footswitch for QuickPunch control
- 2U rackmountable chassis

* Windows support coming with Pro Tools 6.1 software release

A natural extension of Digi 002, Digidesign's Digi 002 Rack is an affordable FireWire-based Pro Tools mini studio that packs all the punch of Digi 002 (minus the control surface interface) into a 2U rackmountable unit.

Digi 002 Rack provides the means to create everything from top-notch demos to masterful DJ mixes to superb radio spots, all with 24-bit clarity and up to 96 kHz sample rate support. Its analog, digital and MIDI capabilities enable Digi 002 Rack to handle a wide variety of I/O configurations, while dedicated monitor and headphone outputs allow you to keep a close ear on progress.

Digi 002 Rack's single-box design includes a sole FireWire (or, 1394) connection that handles the exchange of information to and from your PC* or Mac, so you just plug in and go. No additional hardware is required, making Digi 002 Rack a suitable solution for laptop as well as desktop-based environments. Once up and running, you have everything you need to create professional audio productions with the ease, power and flexibility intrinsic to the Pro Tools family. And because it's FireWire-based, Digi 002 Rack offers portability that makes it equally viable for studio and live applications.

ALL THE I/O OF DIGI 001 AND MORE

Digi 002 Rack includes 8 channels of balanced analog I/O, 8 channels of ADAT optical I/O and 2 channels of S/PDIF I/O, for a total of 18 simultaneous channels of I/O — all of which are easily accessible via the back panel. Additional standard features include: four mic pres with 48V phantom power; 96 kHz converters; one MIDI IN and two MIDI OUT ports for a total of 16-in/32-out MIDI channels; a separate unbalanced RCA-based,

-10 dBV main input and output (for recording from/to cassette decks or CD players); and an Alternate Source Input for monitoring tape or CD players at the touch of a button.

Every signal that hits Digi 002 Rack travels throughout the system in 24-bit luxury. Sample rates extend up to 96 kHz, and a >105 dB dynamic range further ensures the sonic quality of your end results. Whether you are working with raw audio, MIDI, or a combination of the two, Digi 002 Rack and Pro Tools LE work together seamlessly to allow you to optimize your time and creativity. Digi 002 Rack ships with the latest 32-track Pro Tools LE software, giving you greater functionality and ease-of-use than ever before.

RTAS/AudioSuite-format plug-ins offer even more production options. Pro Tools LE software includes a variety of professional Digidesign plug-ins with the DigiRack plug-in bundle. And, as Digi 002 Rack includes native support for the RTAS format, you can always augment your system with a large variety of professional plug-ins created by Digidesign Development Partners.

FIREWIRE SIMPLICITY

Connecting Digi 002 Rack to your computer is as simple as plugging in a FireWire cable, which facilitates the flow of all audio streams, MIDI data, and Pro Tools control data between Digi 002 Rack and your host computer. For storage and throughput, an extra FireWire port allows you to connect another FireWire-capable device, such as an external hard drive, to your computer while simultaneously running the Pro Tools application.

Digi 002 Rack works with FireWire-enabled Macintosh systems to give you some serious creative power. You're not restricted to bulky, desktop CPUs, nor to a software-only working environment. And your sessions are equally viable in your own



A division of **Avid**



Digi 002 Rack

FireWire-based Pro Tools Mini Studio

studio and in a professional Pro Tools TDM studio, sharing the same interface, and in many respects, the same functionality.

THE BOTTOM LINE

Digi 002 Rack represents a truly revolutionary breakthrough on several levels. No other product prepares you as effectively to make the transition from an all-in-one home/project solution to a professional DAW environment. And, no other product can touch the value of Digi 002 Rack — at \$1,295, it is far and away the best investment you can make for a solution of its kind.

SYSTEM REQUIREMENTS

Digidesign-approved Macintosh computer

For the latest Digidesign product information and system requirements, visit www.digidesign.com.

For the latest Development Partner plug-in and software compatibility information, visit www.digidevelopers.com.

* Windows support coming with Pro Tools 6.1 software release

SPECIFICATIONS

<p>A/D</p> <p>Sample Rate: 44.1, 48, 88.2, 96 kHz</p> <p>Max Input:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inputs 1-4 (mic): +3 dBu Inputs 1-4 (line): +18 dBu Inputs 5-8 (line/+4 mode): +18 dBu <p>Gain Range:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inputs 1-4: Mic Setting: +15 - +65 dB; Line/DI Setting: +0 - +50 dB Inputs 5-8 - fixed +4 dBu or -10 dBV, -14 dB headroom <p>Mic E.I.N (unweighted):</p> <ul style="list-style-type: none"> Inputs 1-4: -126 dBu @ 65 dB gain, 150 ohm source, 20 Hz - 20 kHz <p>THD+N (line input):</p> <ul style="list-style-type: none"> Inputs 1-4 (mic): 0.004%, 62 dB gain^{1,3} Inputs 1-4 (line): 0.004%, +17 dBu signal (minimum gain)^{1,3} Inputs 5-6: 0.002% @ +17 dBu input level Inputs 7-8: 0.003% @ +17 dBu input level <p>Dynamic Range:^{1,2}</p> <ul style="list-style-type: none"> Inputs 1-4: >101 dB (A-weighted), 98 dB (unweighted) Inputs 5-8: >108 dB (A-weighted), 105 dB (unweighted)² Alt Source Inputs: >99 dB (A-weighted), 97 dB (unweighted) <p>Frequency Response:</p> <ul style="list-style-type: none"> +0.15 / -0.5 dB, 20 Hz - 20 kHz <p>Input Impedance:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inputs 1-4 (XLR): 2 kohm Inputs 1-4 (1/4"): 10 Mohm 	<p>D/A</p> <p>Sample Rate: 44.1, 48, 88.2, 96 kHz</p> <p>Max Output:</p> <ul style="list-style-type: none"> Main (1-2), Monitor, and Outputs (3-8): +18 dBV Alt. -10 dBV Outputs: +4 dBV Headphone Outputs: +15 dBu, 150 ohm load <p>THD+N:^{1,3,4}</p> <ul style="list-style-type: none"> Main Outputs: <0.0016% (-95 dB) Monitor Outputs: <0.0016% (-95 dB) Outputs 3-8: <0.0023% (-93 dB) Alt. -10 dBV Outputs: <0.0023% (-93 dB) <p>Dynamic Range:^{1,3,4}</p> <ul style="list-style-type: none"> Main Outputs: 114 dB (A-weighted), 112 dB (unweighted) Monitor Outputs: 112 dB (A-weighted), 110 dB (unweighted) Outputs 3-8: 114 dB (A-weighted), 112 dB (unweighted) Alt. -10 dBV Outputs: 98 dB (A-weighted), 95 dB (unweighted) <p>Frequency Response:</p> <ul style="list-style-type: none"> +0.15 / -0.5 dB, 20 Hz - 20 kHz <p>Output Impedance:</p> <ul style="list-style-type: none"> 50 ohms <p>1 Measurement made using balanced connectors 2 ADC measured -60 dBFS method with a gain setting such that +18 dBu = 0 dBFS at S/PDIF output 3 Measured relative to level at 1 kHz 4 Measured with digital input at -60 dBFS @ 1 kHz 5 Measured using "4" setting</p>
---	---

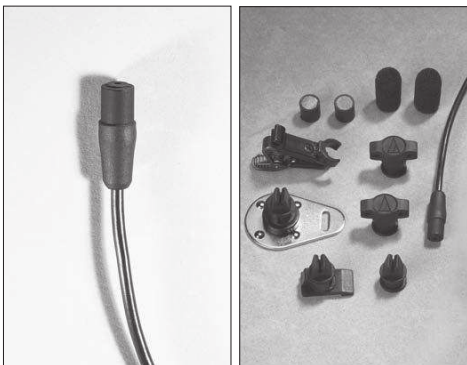
© 5/03. Avid, Digidesign, Digi 002, Digi 002 Rack and Pro Tools are trademarks or registered trademarks of Avid Technology, Inc., or its subsidiaries or divisions. Mac OS is a registered trademark of Apple Computer, Inc. Windows is a registered trademark of Microsoft Corp. All other trademarks contained herein are the property of their respective owners. All features and specifications subject to change without notice.

<p>U.S.A.</p> <p>1.800.333.2137 or 1.650.731.6300</p> <p>www.digidesign.com www.avid.com</p>	<p>England</p> <p>44.01753.658496</p> <p>France</p> <p>33.1.41.49.40.10</p> <p>Germany</p> <p>49.811.5520.555</p>	<p>Benelux</p> <p>31.0.73.687.2031</p> <p>Italy</p> <p>39.02.577897.1</p> <p>Asia (Japan)</p> <p>81.3.3505.7963</p>	<p>Latin America (Miami)</p> <p>1.305.971.4075</p> <p>Pacific (Australia)</p> <p>613.5428.7780</p> <p>A division of Avid</p>
---	--	--	---

Anexo 2. Especificaciones técnicas de los micrófonos con los que fue equipado el *dummyhead* utilizado en la producción. Tomado de www.audiotechnica.com

AT899 SUBMINIATURE OMNIDIRECTIONAL CONDENSER MICROPHONE

**BROADCAST
& PRODUCTION**
MICROPHONES



- Maximum intelligibility and clean, accurate reproduction for vocalists, lecturers, stage and television talent, and worship leaders
- Low-profile design (a mere 5 mm in diameter) is ideal for applications requiring minimum visibility
- Includes an extensive array of accessories
- Switchable low-frequency roll-off reduces sensitivity to popping in close vocal use
- Operates on battery or phantom power

The AT899 is designed to be worn as a lavalier or hidden in loose clothing or in the hair. For use as a lavalier, attach the microphone about six inches below the chin. Anticipate movements that may cause the microphone to rub against or be covered by clothing, and position the microphone to avoid it.

The included single and double mic holders are interchangeable with all the bases. To change the holders, simply remove original holder and snap in the desired one. When using the AT899 in extremely close situations, slip the included open-pore foam windscreen over the mic to reduce wind noise or "popping." Use the included element cover to protect the microphone element from contaminants.

CAUTION! To avoid possible injury, use caution when affixing the AT899 viper clip to clothing. The pins are sharp and may puncture skin. For best results, ensure that pin ends rest on outside of clothing.

The AT899 requires 11-52V DC phantom power, or a 1.5V AA battery for operation. A battery need not be in place for phantom power operation.

Battery installation: Unscrew the base of the power supply unit and insert one AA battery into the battery compartment, being certain to observe battery polarity as marked. Then simply screw the base shut. Alkaline batteries are recommended for longest life. Remove the battery during long-term storage.

Output from the power module's XLRM-type connector is low impedance (Lo-Z) balanced. The signal appears across Pins 2 and 3; Pin 1 is ground (shield). Output phase is "Pin 2 hot" – positive acoustic pressure produces positive voltage at Pin 2.

The microphone is RoHS compliant—free from all substances specified in the EU directive on hazardous substances.

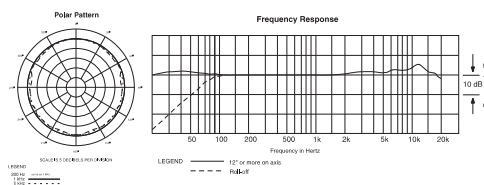
Avoid leaving the microphone in the open sun or in areas where temperatures exceed 43° C (110° F) for extended periods. Extremely high humidity should also be avoided.

AT899 SPECIFICATIONS¹

ELEMENT	Fixed-charge back plate permanently polarized condenser
POLAR PATTERN	Omnidirectional
FREQUENCY RESPONSE	20-20,000 Hz
LOW FREQUENCY ROLL-OFF	80 Hz, 12 dB/octave
OPEN CIRCUIT SENSITIVITY (Phantom / Battery)	-43 dB (7.0 mV) / -46 dB (5.0 mV) re 1V at 1 Pa*
IMPEDANCE (Phantom / Battery)	200 ohms / 250 ohms
MAXIMUM INPUT SOUND LEVEL (Phantom / Battery)	138 dB / 116 dB SPL, 1 kHz at 1% T.H.D.
DYNAMIC RANGE (typical) (Phantom / Battery)	108 dB / 86 dB, 1 kHz at Max SPL
SIGNAL-TO-NOISE RATIO¹	64 dB, 1 kHz at 1 Pa*
PHANTOM POWER REQUIREMENTS	11-52V DC, 2 mA typical
BATTERY TYPE	1.5V AA/UM3
BATTERY CURRENT / LIFE	0.4 mA / 1200 hours typical (alkaline)
SWITCH	Flat, roll-off (recessed)
WEIGHT (less cable and accessories)	0.5 g (0.02 oz)
MICROPHONE POWER MODULE	102 g (3.6 oz)
DIMENSIONS MICROPHONE	16.0 mm (0.63") long, 5.0 mm (0.20") diameter
POWER MODULE	145.0 mm (5.71") long, 21.0 mm (0.83") diameter
OUTPUT CONNECTOR (power module)	Integral 3-pin XLRM-type
CABLE	3.0 m (9.8') long (permanently attached to microphone), 2.0 mm (0.08") diameter, 2-conductor, shielded cable with TA3F output connector that mates with TB3M jack on power module
ACCESSORIES FURNISHED	AT8537 power module; AT8439 cable clip; clothing clip base; viper clip base; magnet clip base and plate with lanyard; three single mic holders; two double mic holders; two element covers; two windscreens; battery; protective carrying case

¹In the interest of standards development, A.T.U.S. offers full details on its test methods to other industry professionals on request.

*1 Pascal = 10 dynes/cm² = 10 microbars = 94 dB SPL
¹ Typical, A-weighted, using Audio Precision System One. Specifications are subject to change without notice.



audio-technica

Audio-Technica U.S., Inc., 1221 Commerce Drive, Stow, Ohio 44224
Audio-Technica Limited, Old Lane, Leeds LS11 8AG England
www.audiotechnica.com

P51976 ©2007 Audio-Technica U.S., Inc. Printed in Japan



Anexo 3. Chart musical del tema "BINA-URRAL" de Apofenias.

1

Melodia inicio

Drum machine

The musical score is written in 4/4 time. The melodic line, labeled 'Melodia inicio', is in the bass clef and consists of a sequence of eighth notes grouped in threes. The first measure contains four groups of three notes, and the second measure contains two groups of three notes. The drum machine accompaniment is shown in a grand staff (treble and bass clefs). The bass clef part features a rhythmic pattern of eighth notes with various accidentals (sharps, naturals, flats) and rests, while the treble clef part contains rests. The score is divided into measures numbered 1 through 8.

2

The image displays a musical score for three systems, numbered 9, 10, and 11. Each system consists of three staves: a bass line, a grand staff (treble and bass clefs), and a right-hand part. The bass line in each system features a sequence of four triplets of eighth notes. The grand staff shows a right-hand part with a series of chords and melodic lines, including a 7/8 time signature in the second system. The right-hand part in the first system has a measure with a whole rest. The right-hand part in the second system has a measure with a whole rest. The right-hand part in the third system has a measure with a whole rest. The key signature has one sharp (F#) and the time signature is 7/8.

Musical notation system 1, measures 12-13. The system includes a bass clef staff with triplets of eighth notes, a grand staff with a treble clef staff, and a bass clef staff with a single eighth note. Measure numbers 12 and 13 are indicated above the first and second staves respectively.

Musical notation system 2, measures 13-14. The system includes a bass clef staff with triplets of eighth notes, a grand staff with a treble clef staff, and a bass clef staff with a single eighth note. Measure numbers 13 and 14 are indicated above the first and second staves respectively.

Musical notation system 3, measures 14-15. The system includes a bass clef staff with triplets of eighth notes, a grand staff with a treble clef staff, and a bass clef staff with a single eighth note. Measure numbers 14 and 15 are indicated above the first and second staves respectively.

4

This musical score consists of three systems, each containing three staves. The top staff of each system is a bass clef staff with a treble clef below it, containing a complex bass line with frequent triplets. The middle staff is a grand piano (Gp) staff with a treble clef, which is mostly empty, indicating a sustained or silent piano. The bottom staff is a grand piano (Gp) staff with a bass clef, containing a rhythmic accompaniment. Measure numbers 16, 17, 18, 19, and 20 are indicated at the beginning of their respective systems. The key signature has one flat (B-flat), and the time signature is 4/4. The score is written in black ink on a white background.

This musical score consists of three systems of staves, each containing a grand staff (treble and bass clefs) and a separate bass clef staff. The first system (measures 21-25) features a continuous eighth-note triplet pattern in the left hand of the grand staff, while the right hand is mostly silent. The second system (measures 26-31) introduces a 4/4 time signature and features a more active right hand with chords and melodic lines, while the left hand continues with the triplet pattern. The third system (measures 32-36) returns to a 7/8 time signature and features a more active right hand with chords and melodic lines, while the left hand continues with the triplet pattern.

6

Musical score for piano, measures 33-55. The score is written for three systems, each containing a grand staff (treble and bass clefs) and a separate treble clef staff. The key signature is one flat (B-flat), and the time signature is 7/8. The first system (measures 33-40) features a bass line with eighth-note patterns and a treble line with rests and occasional eighth notes. The second system (measures 41-47) continues the bass line and includes a new treble staff with a melodic line. The third system (measures 48-55) shows more complex rhythmic patterns in the bass line and a more active treble line with chords and melodic fragments.

Musical score for piano, measures 56-71. The score is written for three systems, each containing a grand staff (treble and bass clefs). Measure numbers 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, and 71 are indicated above the staves. The music features a complex texture with multiple voices in both hands, including arpeggiated patterns and sustained chords. The key signature is one sharp (F#), and the time signature is 3/4. The notation includes various note values, rests, and dynamic markings.

8

Musical score for measures 72-95. The score is divided into two systems. The first system covers measures 72-81, and the second system covers measures 82-95. Each system contains four staves: a vocal line (top), a piano right-hand part (middle), and two piano left-hand parts (bottom). The piano accompaniment features a steady eighth-note bass line in the left hand and a more active right hand with various rhythmic patterns and chords. The vocal line consists of a single melodic line with some rests. Measure numbers 72 through 95 are printed above the vocal staff. A triplet of eighth notes is marked in measure 83.

96 97 98 99 100 101 102 103 104 105

Musical score for measures 96-105. The score is written for a grand piano with four staves: two for the right hand (treble clef) and two for the left hand (bass clef). The key signature has one flat (B-flat). Measure 96 starts with a bass clef and an 8va marking. Measures 97-98 feature a melodic line in the right hand and a bass line in the left hand. Measures 99-105 continue the piece with various rhythmic patterns and melodic fragments.

106 107 108 109 110 111 112 113 114 115

Musical score for measures 106-115. The score continues from the previous system. Measures 106-115 show a continuation of the melodic and harmonic themes, with some changes in the bass line and right-hand accompaniment. The piece concludes in measure 115 with a final chord and a fermata.

10

Musical score for measures 116-131. The score is divided into two systems. The first system contains measures 116-123, and the second system contains measures 124-131. Each system includes a grand staff with a vocal line (treble clef) and a piano accompaniment (bass and treble clefs). The piano part features a steady eighth-note bass line and chords in the right hand. The vocal line consists of single notes with stems, some marked with accents. Measure numbers 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, and 131 are printed above their respective measures.

132 133 134 135 136 137 138 139

140 141 142 143 144 145 146

12

151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166

Musical score for measures 151-166. The score is written for two systems of grand piano. The first system (measures 151-160) shows a treble clef staff with a whole rest and a bass clef staff with a melodic line of eighth notes. The second system (measures 161-166) shows a treble clef staff with a whole rest and a bass clef staff with a melodic line of eighth notes, including some beamed eighth notes.

167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178

Musical score for measures 167-178. The score is written for two systems of grand piano. The first system (measures 167-170) shows a treble clef staff with a whole rest and a bass clef staff with a melodic line of eighth notes, including some beamed eighth notes. The second system (measures 171-178) shows a treble clef staff with a whole rest and a bass clef staff with a melodic line of eighth notes, including some beamed eighth notes.

179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190

Musical score for measures 179-190. The score is written for two systems of grand piano. The first system (measures 179-184) shows a treble clef staff with a whole rest and a bass clef staff with a melodic line of eighth notes, including some beamed eighth notes. The second system (measures 185-190) shows a treble clef staff with a whole rest and a bass clef staff with a melodic line of eighth notes, including some beamed eighth notes.

191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203

204 205 206 207

208 209 210 211

14

212 213 214 215

216 217 218 219

220 221 222 223

224 225 226 227

228 229 230 231

Musical score for piano, measures 232-255. The score is written in treble and bass clefs, featuring a series of triplet patterns. The key signature is one sharp (F#). The score is divided into six systems, each containing four measures. The measures are numbered 232 through 255. The notation includes various triplet figures, such as eighth and sixteenth notes, and rests. The bass line is more active than the treble line, often providing a harmonic accompaniment.

Measures 232-235: Treble clef has rests; bass clef has eighth-note triplets.

Measures 236-239: Treble clef has rests; bass clef has eighth-note triplets.

Measures 240-243: Treble clef has rests; bass clef has eighth-note triplets.

Measures 244-247: Treble clef has rests; bass clef has eighth-note triplets.

Measures 248-251: Treble clef has rests; bass clef has eighth-note triplets.

Measures 252-255: Treble clef has rests; bass clef has eighth-note triplets.

16

This musical score consists of seven systems of piano music, each system containing two staves (treble and bass clef). The measures are numbered 256 through 278. The music is characterized by a consistent rhythmic pattern of eighth-note triplets in both hands. The key signature is one flat (B-flat major or D minor). The notation includes various accidentals (sharps, flats, naturals) and dynamic markings such as accents and slurs. The triplets are indicated by a '3' above a bracket. The overall texture is dense and rhythmic, typical of a technical exercise or a specific style of piano music.

Musical score for piano, measures 279-301. The score is written in a grand staff (treble and bass clefs). The bass clef contains a continuous line of triplets, while the treble clef is mostly empty. The key signature has one sharp (F#) and the time signature is 3/4. The measures are numbered 279 through 301. The triplets in the bass clef consist of eighth notes, with some measures including sixteenth notes. The treble clef contains whole rests for most of the piece, with some notes appearing in measures 292, 293, 294, 297, 298, and 301.

18

302 303 304 305

306 307 308 309

310 311 312

313 314 315

316 317

318 319 320

This musical score consists of six systems of piano music, each system containing two staves (treble and bass clef). The measures are numbered 321 through 335. The music is characterized by the use of triplets in both hands. The key signature is one flat (B-flat major or D minor). The first system (measures 321-323) shows a mix of eighth and sixteenth notes in the triplets. The second system (measures 324-326) continues with similar rhythmic patterns. The third system (measures 327-328) features a more consistent eighth-note triplet pattern. The fourth system (measures 329-330) and fifth system (measures 331-332) show a progression of chords and eighth-note triplets. The sixth system (measures 333-335) concludes with a final triplet pattern. The notation includes various accidentals (sharps, flats, naturals) and dynamic markings (accents) throughout the piece.

20

Musical score for piano, measures 336-355. The score is written for two staves (treble and bass clef) and consists of six systems of music. Each system contains two measures. The music is characterized by frequent triplet patterns in both hands. The key signature is one flat (B-flat major or D minor). The measures are numbered as follows: 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355. The notation includes various rhythmic values, accidentals, and dynamic markings.

This musical score consists of seven systems of piano music, each system containing two staves (treble and bass clef). The measures are numbered 356 through 377. The music is characterized by frequent use of triplets, indicated by a '3' above a bracketed group of notes. The key signature is one flat (B-flat), and the time signature is 4/4. The notation includes various rhythmic values such as eighth and sixteenth notes, and rests. The piece concludes with a double bar line at the end of measure 377.

22

378 379 380

381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391

435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449

450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465

466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481

482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497

Musical notation for measures 482-497. The right hand (treble clef) features a melodic line with eighth and sixteenth notes, while the left hand (bass clef) provides a steady accompaniment of eighth notes.

498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513

Musical notation for measures 498-513. The right hand continues the melodic pattern, and the left hand maintains the eighth-note accompaniment.

514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529

Musical notation for measures 514-529. The right hand melody concludes with a quarter rest in measure 529, while the left hand accompaniment continues.

530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544

Musical notation for measures 530-544. The right hand has a whole rest for the first 13 measures, followed by a single eighth note in measure 14. The left hand accompaniment continues.

545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560

Musical notation for measures 545-560. The right hand has a whole rest for the first 13 measures, followed by a single eighth note in measure 14. The left hand accompaniment continues.

561 562 563 564 565 566 567

Musical notation for measures 561-567. The right hand has a whole rest for all measures. The left hand accompaniment continues with eighth notes.