

**Intervención sonora con instrumentos no convencionales al género bossa nova, a través
de los procesos de captura y mezcla.**

Pedro Gustavo Amaya Leyva

Director

Jhonatan David Arias Lévano

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades - ECSAH

Programa de Música

Bogotá

2022

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico a nuestro creador por otorgarme salud; a mi adorada esposa Silvia, por su apoyo incondicional en este largo proceso de aprendizaje; a Martica por sus consejos y atenciones. A todos los maestros de la carrera de música, en especial al maestro Jonathan David Arias Lévano por su asesoría y acompañamiento en este proceso de formación superior. A los músicos que participaron en la producción musical por sus valiosos aportes estéticos y artísticos a través de sus instrumentos. A mi alma mater Universidad Nacional abierta y a Distancia UNAD, por la oportunidad de estudiar la carrera profesional de música dentro de un entorno ético, pro social y sobre todo con calidad universitaria.

Resumen

El presente trabajo contiene fundamentos teóricos y prácticos de una intervención estética sonora al género musical bossa nova por medio de la interpretación de instrumentos no convencionales, aplicando las técnicas de captura y mezcla del sonido, dentro del contexto de la producción musical, está compuesta por tres obras inéditas tituladas: “Haydee”, “H. María” y “Elizabeth”; así mismo, se encontrará una descripción conceptual de los procesos de preproducción donde se desarrolla la elaboración de maquetas, selección de elementos electrónicos, cronograma de actividades y presupuesto; en la etapa de la producción, se describe de manera precisa los diferentes procesos de grabación a través de las técnicas de microfónica estéreo, la edición y limpieza de las pistas; en la postproducción se aborda en detalle los elementos de la mezcla y masterización, por último, la entrega de las tres obras citadas en medio magnético, donde se pueda apreciar la sonoridad natural de los instrumentos no convencionales.

Finalmente el presente trabajo pretende generar empatía hacia la investigación artística, tomando como elementos los referentes sonoros aplicados a elementos tecnológicos, con el propósito de entregar un producto audible el cual pueda ser sustentado a nivel disciplinar y artísticamente, con ello, contribuir a la misión institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

Palabras clave: Investigación, Bosa Nova, nuevas sonoridades, procesos de grabación, mezcla, producción musical.

Abstract

This work contains theoretical and practical foundations of a sound aesthetic intervention to the bossa nova musical genre through the interpretation of non-conventional instruments, applying the techniques of sound capture and mixing, within the context of musical production, it is composed of three unpublished works entitled: "Haydee", "H. María" and "Elizabeth"; likewise, there is a conceptual description of the pre-production processes where the elaboration of models, selection of electronic elements, chronogram of activities and budget are developed; in the production stage, there is a precise description of the different recording processes through stereo microphone techniques, editing and cleaning of the tracks; in the post-production stage, the elements of mixing and mastering are discussed in detail; finally, the delivery of the three works mentioned above on magnetic media, where the natural sonority of the non-conventional instruments can be appreciated.

Finally, the present work intends to generate empathy towards artistic research, taking as elements the sonorous references applied to technological elements, with the purpose of delivering an audible product which can be sustained at a disciplinary and artistic level, thus, contributing to the institutional mission of the Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (National Open and Distance University).

Key words: Research, Bosa Nova, new sonorities, recording processes, mixing, musical production.

Tabla de contenido

	Pág.
Dedicatoria	2
Resumen	3
Abstract	4
Tabla de contenido	5
Índice de tablas	8
Índice de Figuras	9
Lista de anexos	11
Introducción	12
Justificación	13
Objetivos de la investigación	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
Planteamiento temático	15
Marco teórico	16
La producción musical fundamentos teóricos	16
Conceptos básicos	16
Preproducción	17
Referente histórico.	18
Instrumentos no convencionales al género musical	19
Cordófonos	19
Aerófonos	21
Idiófonos	22
Membranófono	23
Producción	24
La cadena de grabación de audio	24
Las Técnicas de microfónica estéreo	25
Respuesta en frecuencias.	26
Análisis frecuencial	27

Postproducción	30
La edición	30
La mezcla	31
La masterización	33
Desarrollo Metodológico	34
Proceso creativo y de investigación	34
Proceso de creación de la obra	35
Preproducción	35
Catálogo de referentes y creación de maquetas.	35
Recursos humanos, económicos y tecnológicos	36
Desarrollo de actividades	37
Producción	38
Inicio del proceso	38
Técnicas de grabación en estéreo.	38
Técnica AB o par separado	38
Técnica X/ Y o par coincidente	39
Técnica Mid Side o M-S	39
Grabación de instrumentos	39
Grabación Guitarra española	39
Grabación de cajón peruano	40
Grabando percusión menor	41
Bajo eléctrico	42
Charango y Ronroco	43
Tiple	43
Grabación de vientos: Quena y Zancas.	44
Postproducción	45
Edición	45
Procesos dinámicos	45
Procesos dinámicos de la percusión	46
Procesos dinámicos de la guitarra acústica	48
Procesos dinámicos del bajo eléctrico	49
Procesos dinámicos de la percusión secundaria	50
Uso de la ecualización de la percusión secundaria.	51

Procesos dinámicos del charango.	53
Procesos dinámicos del ronroco.	54
Procesos dinámicos del Tiple	55
Procesos dinámicos de la Quena	56
Proceso dinámico de las Zancas	57
Procesos de tiempo	58
Automatizaciones	60
Paneo de las canciones	60
Plantilla de Mezcla	62
Masterización	62
Ecuilizador	63
Ecuilizador dinámico	64
Dynamics	64
Imager	64
Maximaizer	65
Revisión sonora	65
Exportando el audio	65
Plan de circulación / exhibición	67
Conclusiones	68
Referentes bibliográficos	70
Anexos	75

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Análisis frecuencial de la percusión	27
Tabla 2. Rango de frecuencias de los instrumentos de cuerda y vientos	29

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Respuesta en frecuencias del micrófono Behringer C-2,	27
Figura 2. Respuesta en frecuencias del micrófono AKG PG-420,	27
Figura 3. Respuesta en frecuencia micrófono Rode NT1 rango 20 Hz a 20 kHz	28
Figura 4. Respuesta en frecuencia micrófono AKG PG – 420	29
Figura 5. Fragmento de la partitura “Haydeé”	37
Figura 6. Fragmento de la partitura “H. María”	37
Figura 7. Fragmento de la partitura “Elizabeth”	38
Figura 8. Técnica estéreo: AB, X/Y o par coincidente y M-S	39
Figura 9. Grabando guitarra acústica	40
Figura 10. Grabando cajón peruano.	41
Figura 11. Grabando percusión menor, técnica directa y AB	42
Figura 12. Técnica de grabación línea directa, bajo eléctrico.	42
Figura 13. Técnica microfónica Mid- Side (M-S) en el charango y ronroco	43
Figura 14. Técnica microfónica Mid- Side (M-S) en el tiple	44
Figura 15. Técnica microfónica Mid- Side (M-S) quena y zanca	45
Figura 16. Vista del paneo, subgrupos, auxiliares de efectos y master	46
Figura 17. Ecualización y compresión del del cajón peruano	48
Figura 18. Ecualización y compresión de la guitarra acústica	49
Figura 19. Ecualización y compresión del bajo eléctrico	50
Figura 20. Pistas auxiliares color verde de la percusión menor	50
Figura 21. Ecualización de los instrumentos percusión secundaria	51
Figura 22. Ecualización y compresión en la percusión secundaria	53
Figura 23. Ecualización sustractiva y compresión del charango	54
Figura 24. Ecualización y compresión del ronroco	55

	10
Figura 25. Ecualización armonía, melodía y compresión del del tiple	56
Figura 26. Proceso de ecualización y compresión de la quena	57
Figura 27. Proceso de compresión de la zanca	58
Figura 28. Proceso de retardo de tiempo Delay y reverberación	59
Figura 29. Automatización de volumen y paneo en los instrumentos	60
Figura 30. Representación gráfica del plano físico estéreo	61
Figura 31. Sección del paneo de la canción “Haydee”	61
Figura 32. Creación de plantilla a partir de una mezcla previa	62
Figura 33. Exportando a través de un bounce para masterización	63
Figura 34. Vista general del Izotope Ozone 9	63
Figura 35. Ecualización dinámica del tema musical “ Haydee”	64
Figura 36. Ventana de control dinámico y ajuste de imagen estéreo	65
Figura 37. Módulo ajuste de ganancia y resultado comparativo	66

Lista de anexos

	Pág.
Anexo A. Archivos de audio en SoundCloud	75
Anexo B. Pentagrama del la obra “Haydee”	76
Anexo C. Pentagrama de la obra “H. María”	78
Anexo D. Pentagrama de la obra “Elizabeth”	80
Anexo E. Rider técnico	82
Anexo F. Cronograma de grabaciones	82

Introducción

El presente proyecto de investigación – creación, surge del interés de realizar una intervención sonora a un género musical tímbricamente establecido, utilizando para ello, instrumentos no convencionales de diferentes regiones geográficas, con el propósito de generar empatía auditiva del receptor; para lo cual, se utilizarán herramientas tecnológicas como programas de edición de audio, procesadores análogo digital y micrófonos; se abordarán conocimientos dentro del campo de la composición, desarrollo creativo y estético, a través de todas las etapas de la producción musical, haciendo énfasis en las técnicas de grabación y procesos de mezcla.

En el primer capítulo, encontramos el planteamiento temático, la formulación del problema así como los objetivos general y específico, concediendo respuesta a la pregunta central del problema. En el segundo capítulo, se aborda la metodología de la investigación – creación, otorgando solución a la necesidad dentro del entorno técnico, artístico y proceso creativo de la investigación. En el tercer capítulo, se detalla el marco artístico/ teórico relacionado con los conceptos y rudimentos de la producción musical, describiendo los procesos de captura y mezcla del sonido, motivo principal de la presente investigación. En el cuarto capítulo, se aplican todos los procesos en detalle de la post producción como son: el análisis frecuencial de los instrumentos, procesos dinámicos y de tiempo, espacialidad en plano estéreo a través del paneo y finalmente la masterización. Posteriormente se encuentran las conclusiones, análisis de resultados y para finalizar la entrega del producto sonoro en medio digital que permita ser analizado y sustentado.

Justificación

La creatividad es importante en el desarrollo musical, plasmando sus emociones y conocimientos a través de su experiencia, al respecto Willem et al. (1962) indica:

Este proyecto se sustenta en el fortalecimiento de la creatividad artística, en la apertura de conocimientos propios del ámbito de las artes, sobre todo, en el aporte a la comunidad académica relacionados con los conocimientos estéticos, armónicos, melódicos, rítmicos, técnicos y tecnológicos, mediante la producción musical de una obra inédita compuesta por tres piezas en formato de audio, elaborado a partir de los procesos de captura y mezcla del sonido, y que pueda ser evaluado auditivamente. (Educaweb et al, 2008, Párr. 9)

Con la producción musical de tres obras tituladas: “Haydee”, “H. María” y “Elizabeth”, del compositor Pedro Gustavo Amaya Leyva, se pretende desarrollar un proceso de análisis y catálogo sonoro, que sirvan de insumo para el desarrollo de la preproducción, se utilizará la armonía, melodía y ritmo del género Bossa Nova, interpretado con instrumentos no convencionales, con el propósito de difundir arte a través de matices sonoros con posibilidad de ser explotado a futuro de manera comercial.

Dentro de la fase de la producción, se dará mayor énfasis a los elementos relacionados con las técnicas de microfónica estéreo, en un ambiente tratado acústicamente que permita conseguir la captura de una señal auténtica y ser editados con posterioridad.

En la etapa de la postproducción se desarrollarán los procesos de mezcla y masterización, los cuales sirven para procesar el audio, logrando un resultado sonoro de buena calidad.

Finalmente esta investigación – creación, permitirá contribuir a la visión de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, en la generación de cultura y espíritu emprendedor a través de la investigación artística.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Concretar a través de la producción musical un proceso sonoro, aplicando las técnicas de captura y mezcla en tres piezas del género bossa nova con instrumentación no convencional, generando un sonido natural y estética auditiva.

Objetivos específicos

Investigar las características sonoras de otras producciones musicales relacionadas al bossa nova con instrumentos no convencionales para aplicarlas en este proyecto.

Identificar y aplicar las técnicas de captura de cada instrumento musical, con el propósito de obtener un sonido fidedigno de la fuente sonora.

Crear una imagen sonora utilizando los procesos técnicos de la mezcla de audio, teniendo en cuenta el análisis frecuencial de cada instrumento.

Planteamiento temático

El ser humano es partícipe de la búsqueda constante de referentes sonoros utilizando la estética musical como fundamento de percepción vinculadas a la audición, apropiándose de elementos físicos que estaban a su alcance en cada periodo de la historia de la música.

Néstor García Canclini (2004) expresa:

El mundo actual musical genera diversas experiencias estéticas que se han tipificado en tres grupos, cada uno de ellos abordado y estudiado tradicionalmente por disciplinas más o menos cercanas y específicas a su objeto: Las artes y músicas tradicionales, estudiadas por las Historias del Arte, los fenómenos cercanos a las culturas étnicas u originarias, revisadas por las Etnomusicologías, y los artefactos culturales de impacto tecnológico y masivo, urbano–popular, sobre los que tienen pertinencia las Industrias Culturales. (pp. 79,80)

Este trabajo surge de la necesidad de generar una participación estética sonora de tres temas musicales inéditos, utilizando instrumentos musicales no convencionales e incorporándolos a un género musical como el bossa nova, que cuenta con una riqueza armónica, melódica y rítmica definida, utilizando la producción musical como eje fundamental, aplicando la base conceptual, los medios técnicos y tecnológicos en lo referente a las técnicas de microfónica y procesos de mezcla, manteniendo la naturalidad del sonido de cada uno de los instrumentos y que pueda circular a través de un medio magnético a la colectividad.

Teniendo en cuenta estos planteamientos surge la pregunta problema: ¿Cómo realizar una producción musical del género bossa nova con instrumentos no convencionales a través de las técnicas de microfónica y procesos de mezcla?.

Marco teórico

La producción musical fundamentos teóricos

Según Cheung y Pérez (2020), “La creatividad surge del hábito de escuchar y crear, capacidades que mientras más se practiquen, más fluidas serán al momento de ejercer. Esto se puede cultivar si se contempla dentro de las tareas desde un inicio.” (p.61)

Para Frith y Zagorski-Thomas (2012) “A modo de manifiesto de intenciones, aquellos aspectos que justifican la necesidad de estudiar lo que denominan ‘arte de la producción discográfica’, desde una perspectiva académica interdisciplinar incluyendo también a la musicología.” (p.24)

En este sentido la producción musical desarrolla un conjunto de conocimientos estructurados a nivel artístico, técnico, tecnológico y presupuestal debidamente articulados, relacionados con la creatividad musical, plasmados dentro de las fases de preproducción, producción y postproducción.

Conceptos básicos

Miyara (2001), habla sobre:

El sonido, un fenómeno físico ondulatorio consistente en la propagación a través del aire de una serie de perturbaciones que ejerce sobre éste cualquier objeto que vibra. Miyara manifiesta para que el sonido pueda ser percibido se requiere que su frecuencia (la cantidad de vibraciones por segundo, o Hertz, abreviado Hz) esté comprendida entre 20 Hz (sonidos muy graves) y 20000 Hz (sonidos extremadamente agudos), y además que su intensidad supere el umbral auditivo. (p. 1)

Según Gil, Lozada y Pujol (2005) “El decibelio (dB) es una unidad de medida creada para el oído humano. La escala indica que 0 dB es la intensidad de un sonido apenas perceptible, y 130 dB correspondiente a un sonido insoportable.” (p. 218)

Para Segura (2019) “La psicoacústica por su parte es el estudio de la respuesta perceptiva y psicológica ante un estímulo físico sonoro en la que interviene el cerebro.” (p.133)

Preproducción

Arenas (2010) indica:

Quizás uno de los momentos más importantes de todo el proceso de la creación musical sea el de la preproducción. Esto es así ya que durante toda esta etapa el productor junto al artista se dedicarán a analizar todos los aspectos relacionados con el producto musical, el autor a través de un conjunto de preguntas trata de establecer los siguientes aspectos como :

El concepto, el género musical, el estilo, población a la que se dirige el proyecto, los músicos participantes, el tiempo que tardará su realización, el uso de las técnicas de grabación en cada uno de los instrumentos, el sonido que se desea alcanzar en el proceso de post producción, la existencia de otros proyectos con sonido similar, los referentes sonoros, la duración que tendrá cada obra musical, dentro del aspecto técnico se debe considerar la instrumentación, el backline¹ y los recursos tecnológicos, el calendario del registro fonográfico, dentro de los aspectos ejecutivos se deberá considerar los derechos de producción fonográfico, los derechos de autor, costos de grabación en estudio, costos de recursos humanos y músicos sesionistas, costos de procesos de multicopiado físico y en plataformas digitales. (p. 10)

Teniendo en consideración que la obra a presentar es una producción del género Bosa Nova interpretado con instrumentos inusuales al género musical a través de los procesos de captura y mezcla de tres obras tituladas “Haydee”, “H. María” y “Elizabeth”, grabadas en un home estudio² cuyo resultado final es la preservación del sonido natural de cada instrumento, se presentan a continuación los insumos correspondientes para el desarrollo de la producción musical.

¹ Backline: o Línea trasera, son todos los instrumentos u objetos que se utiliza para realizar el show.

² Home studio: ambiente controlado con herramientas para la grabación y producción musical.

Referente histórico.

A inicio de los años 60 se empiezan a integrar instrumentos sonoros acústicos como electrónicos, con el propósito de aportar nuevas sonoridades y estética a un determinado género, uno de estos géneros fue el Bossa Nova (Brasil), que empezó a escucharse en todas las emisoras de radio en Latinoamérica y EEUU para 1972, hermoso, rico en armonía y melodía, es así, como la Bossa Nova, en su traducción literal al castellano sería: “Tendencia Nueva” y según Javier Chávez (2019), “sintetiza en la guitarra armonía, melodía y ritmo, el fraseo de la guitarra está por encima de lo que se considera moderno”. (Chávez, 2019, pp.9-28)

Al respecto se manifiesta:

La bossa nova se toca normalmente con guitarra clásica, cuerdas de nylon y con los dedos (sin púa). En su forma más pura basta con la guitarra sin acompañamiento y la melodía cantada, como puede escucharse en numerosas interpretaciones de João Gilberto. El piano es otro de los instrumentos que se usan en la bossa-nova. El piano ha servido también como puente estilístico entre la bossa-nova y el jazz, permitiendo que estos dos géneros se influencien el uno al otro. Los tambores y la percusión no se consideran una parte esencial, de la instrumentación en la bossa-nova (y de hecho los creadores tendían a prescindir de ellos), aun así hay un estilo de percusión definido en la bossa-nova, caracterizándose por continuas octavas en los timbales (imitando la pandereta de la samba) y golpeando ligeramente el aro, generalmente a contratiempo. (EcuRed, 2022, párr. 8)

Ricardo Capellano (1990) afirma:

La música popular está ligada esencialmente a la identidad musical de cada pueblo, a la contemporaneidad de los ámbitos físico y sociales de cada pueblo, a la búsqueda creativa para expresar esa realidad y a la actitud del creador hacia su pueblo. (p. 56)

Instrumentos no convencionales al género musical

Según la RAE un instrumento musical es un objeto compuesto de una o varias piezas dispuestas de modo que sirvan para producir sonidos musicales.

Omega (2014) argumenta:

Los instrumentos convencionales al género musical, se le llama así a aquellos instrumentos que vienen utilizándose históricamente en la música por regla, norma o convención dentro de un género, estilo o tipo de música en particular. Este tipo de instrumentos son aquellos que al escucharlos, inmediatamente los asociamos a un tipo de música en particular [...] No convencionales: se le llama así a aquellos instrumentos musicales que son creados con fines artísticos, de investigación, humorísticos u otros, y que no se pueden asociar a un tipo de música en particular. (párr. 1,2)

Para este proyecto de investigación se utilizarán instrumentos de diferentes géneros musicales, épocas y regiones de Latinoamérica y Europa (España) y estarán dispuestos según su clasificación de acuerdo al sistema Hornbostel – Sachs, en cuatro grupos principales:

Cordófonos

Su sonido se produce por medio de la pulsación de una o mas cuerdas.

Guitarra española. Tremura (2017) señala que “quizá la influencia más fuerte de la bossa nova en el jazz sea el uso de la guitarra.” (Citado por et al., Llanos Zamora, 2020 p.55)

Al respecto se indica:

Esta peculiar manera de acompañar consiste básicamente en que la línea melódica, ya sea interpretada por un instrumento o en la mayoría de los casos de la voz y el tiempo base de la rítmica realizada por la guitarra de acompañamiento parecen estar desfasados, lo que genera que al momento que se pulsan las cuerdas se genera una especie de ritmo doble. (Freire, 2014 Citado por et al., Llanos Zamora, 2020 p.55)

Tiple colombiano. Olarte Rendón (2016) manifiesta que:

Actualmente, el tiple se presenta con doce cuerdas metálicas distribuidas en cuatro órdenes y de tres cuerdas de acero cada orden; las tres primeras se afinan al unísono. Los siguientes órdenes (segundo, tercero y cuarto) constan de una cuerda de acero entorchada, dispuesta en medio de otras dos cuerdas del mismo material y afinada una octava abajo con relación a las dos cuerdas colindantes. Su respuesta tímbrica es amplia y enriquece la escritura convencional (pp. 50,51).

El tiple ha experimentado cambios en cuanto a su fabricación, desarrollo interpretativo, desarrollando protagonismo y roles melódicos, esto permitirá dar la riqueza armónica y melódica a través de su sonoridad al proyecto de producción.

Ronroco. Santaolalla (2013) sostiene que:

El ronroco es un instrumento muy particular, como un charango pero grave. La característica que lo distingue es que se afina en Mi, a diferencia del charango que lo hace en La y en Sol. Pero en definitiva son de la misma familia. Ambos son originarios del norte de Argentina, Bolivia y Perú. (La Razón, 2016, párr. 2)

Este instrumento se caracteriza por su sonido ronco; de cuerdas mixtas entre guitarra española y charango, se utilizará la afinación en tonalidad de Si, dando un sonido intermedio entre estos dos instrumentos.

Charango. En 1938 Antonio Gonzales señala: "...instrumento de cuerda, que no es indígena, pero que se usa mucho entre los criollos, mestizos y algunas porciones de los indios quechuas de Bolivia.[...] Es, en realidad, una Guitarra pequeña, o mejor, un Guitarrillo[...] cuya encordadura consta de 5 órdenes de cuerdas de tripa..." (opsit. Ponce 2008, p.7).

Al respecto se indica:

Por su tamaño es mucho más ergonómico y armónico que la guitarra, la escala del charango empieza desde el onceavo traste de la guitarra [...], este instrumento emite un sonido agudo de relleno, su forma de tocar es en rasgado y punteo. Su afinación está dada en 4.40 que viene a dar una nota en Mi. (El Telégrafo, Párr. 5-6)

Los sonidos agudos y de propagación corta permitirán generar sonoridades en contrapunto con los instrumentos tanto de cuerdas como de viento dando una estética sonora variada a la obra musical.

Aerófonos

El elemento vibrante es una columna de aire.

Quena y quenacho. Las quena (también escrito quena-quena, quena quena, kena kena, kkena khena o qina qina), son flautas elaboradas en recia caña tokhoro o tuquru. Poseen 6 orificios ubicados en la parte frontal y uno en su parte trasera.

Civallero et al. (2021) sostiene que:

“En sus tropas suele incluirse un único tamaño de flauta, la tayka quena quena, de 50 cm de largo y 3 cm de diámetro, aunque hasta hace unas décadas se usaba otro tamaño, la malta o mala quena quena”.[...] y que el “Quenacho (también escrito kenacho) es el nombre genérico que reciben todas las variedades de quenenas ‘modelo’ de gran tamaño [...] (afinados por lo general, en Do Mayor, aunque también en Re Mayor y Si Mayor) y suelen medir entre 50 y 80 cm de longitud”.

Por su parte Civallero, (1974) indica:

Durante mucho tiempo, fue necesario disponer de quenenas –diatónicas– afinadas en todas las escalas posibles (la serie de quenachos, quenenas y quenalis) para poder interpretar canciones en distintas tonalidades. En este sentido, el quenista peruano Alejandro Vivanco Guerra desarrolló una enorme tarea pedagógica al crear el "sistema tonal" (1974), el cual permite, mediante ‘digitaciones cruzadas’ u ‘horquetas’ y orificios ‘semi tapados’, producir notas alteradas y, en consecuencia, lograr que un instrumento naturalmente diatónico permitiese ejecutar una escala cromática (pp. 33,49).

La participación de estos instrumentos aerófonos permitirán un matiz autóctono integrándose al género Bossa Nova, con el propósito de darle melodía y misticismo a la obra musical.

Zampoña o siku. Una definición la da Gerard (1998) “Ayarachis o ayarichis son siringas o zampoñas rurales de 5 a 7 tubos de caña hueca carrizo, generalmente gruesa, muy tañidas en la parte centro-sur andina de Bolivia” (p.127).

Vega (2016). Señala que:

El aire impelido sólo produce un sonido claro y lleno en el tubo que está contra el labio; el otro tubo, el de la segunda hilera, recoge el aire excedente y da un sonido muy débil, pero que refuerza al principal, pues siendo su tamaño la mitad del otro, da la octava por simple ley de acústica. (p. 153)

Se utilizará este instrumento para dar apoyo a la quena y al quenacho permitiendo mayor presencia a las frecuencias medias bajas de la obra musical a nivel melódico, adicional a ello, generar efecto de espacialidad.

Idiófonos

Se denomina al instrumento que vibra en su totalidad, al respecto se argumenta:

Los instrumentos más ancestrales y primarios fueron los de percusión, y más concretamente los de entrechoque e Idiófonos que son los constituidos por materiales naturalmente sonoros, y que no necesitan de tensiones adicionales para producir sonidos. (Santos, 2013)

Cajón peruano. Al respecto Llimpe y Moreno (2000) manifiestan:

El cajón peruano consiste básicamente en un resonador de Helmholtz activado por la energía radiada dentro de sí mismo debido a los impactos que se aplican sobre la placa frontal al momento de ejecutar. Llimpe Y Moreno destacan que como es conocido, dicha placa debe presentar infinitos modos de vibración los mismos que influyen en el timbre del instrumento, sin embargo sólo el primer modo de la placa frontal activa el resonador. (p. 2)

El clave. Instrumento de origen afro-cubano, su forma es cilíndrica de aproximadamente 19.5cm, su construcción es de madera y el sonido se produce al percutir uno con el otro.

Carpentier manifiesta que:

“La clave desde el siglo XVII se incorporó a la música popular cubana en casi todos sus formatos instrumentales, pues esta se ajusta a todo tipo de melodías una especie de constancia escansional³”. (Carpentier 1904 – 1980 citado por ECURED 2022, párr. 4)

Güiro de totumo. Sobre este instrumento Sáez (2018) indica:

Muy pronto los negros conocieron y apreciaron un árbol nativo de esta parte del planeta, el güiro. Con el fruto seco de esa planta confeccionaban una especie de instrumento musical, cuyo sonido comenzó acompañar los toques de tambores, para ello se colocaban en las muñecas esos raros artefactos llenos de piedrecillas que emitían un retumbo peculiar (párr. 11).

Shajchas. Idiófono, Sonajero, instrumento indígena originario de América (Ecuador). Al respecto Viña (1918 – 2001) sostiene “Este tipo de instrumento se construye a partir de un conjunto de pezuñas de cerdo o chivo perforadas y enlazadas a un chumbe (cordón de tela tejida) mediante un hilo de nylon (nailon).” (p.1)

El güiro de totumo y la shajchas se utilizarán como acompañamiento rítmico y efecto sonoro.

Membranófono

Elemento vibrante, es una membrana tensa llamada parche, hecha de piel o sintética.

La marrana o puerca. Según la Fundación BAT(2022):

Es un instrumento de una membrana, llamado también marrano o zambumbia. Se fabrica con un calabazo o fruto seco de totumo (*lagenaria vulgaris*) al que se le corta un sector para formarle boca en la parte superior. Sobre esta boca se le coloca un aro de bejuco al que va atado un parche o cuero de conejo o cerdo de monte e incluso de chivo o cordero. Se le coloca una varilla como en el caso del furruco pero obviamente más pequeña (párr. 1).

³ Escansión: acción de medir los versos.

Producción

Uno de los puntos en los que se enfoca el presente trabajo de investigación es la percepción y psicoacústica, que consiste en la cualidad de percibir diferentes características sonoras otorgadas por las técnicas de grabación, con este objetivo, se plantea indagar de manera detallada todo lo referente a la captura y tratamiento del sonido en un ambiente controlado acústicamente.

Al respecto Merino y Muñoz (2013) plantean:

La percepción y psicoacústica, se ocupa del estudio de las ondas de presión, responsables de los sonidos y adquiere importancia en la medida en que la percepción de estos constituye, junto con las imágenes, la principal forma de relación del ser humano con el entorno, Merino y Muñoz indican , además, que el oído humano es un sofisticado sistema capaz de detectar frecuencias acústicas comprendidas en el rango de 20 a 20000 Hz. (p. 19)

La cadena de grabación de audio

La investigación de González (1996), hace referencia a:

Todos los procesos por los que pasa un sonido a la hora de ser registrado y reproducido. Para ello necesitaremos usar ciertas técnicas (en el sentido de habilidades de carácter humano) y tecnologías (en el sentido artefactual del término, es decir, aparatos que se usan para cierto fin). (p. 47)

Al respecto Cuadros y Domínguez (2019) nos dicen:

Podemos encontrar diversos sistemas: captadores de sonido (micrófonos y otros sistemas similares), amplificadores, procesadores, digitalizadores, etc. Es muy importante que se mantenga la calidad en todos y cada uno de sus elementos, pues, la calidad de la señal vendrá determinada por el elemento de peor calidad de la cadena, Cuadros y Domínguez también señala, que es necesario aplicar las técnicas correctas a la hora de realizar la

grabación y considerar la respuesta en frecuencia⁴, Distorsión lineal y no lineal⁵, Rango dinámico⁶, diafonía⁷. (pp.48 -51)

Sobre el tema Freire (2013) conceptúa:

Para hacer un buen monitoreo es necesario que los cables sean blindados y todas las conexiones deben ser de buena calidad. También, es necesario que el productor esté bien ubicado entre los dos monitores formando un triángulo equilátero. También es necesario que se hagan conexiones de polo a tierra para evitar o reducir ruidos electromagnéticos HUM⁸, además de optimizar los niveles de trabajo sabiendo que -10db es de uso doméstico y el nivel óptimo de trabajo es +4 ya que produce mejor desempeño en el gasto de energía. (párr.1)

En relación Arenas (2010) argumenta:

El productor está en contacto directo con los músicos, donde se contempla el carácter artístico de la obra como el estilo, el cual es definido por los siguientes componentes: La instrumentación, el ritmo, la performance de los instrumentos y los arreglos musicales, que encajen con el objetivo de la producción y dentro de la dinámica de la canción. (párr. 3)

Las Técnicas de microfonía estéreo

Lautaru Sergio (2016) manifiesta:

Las técnicas de microfonía estéreo iniciaron su desarrollo cuando la grabación de audio hizo la transición de mono a estéreo, y se utilizaron para crear una imagen sonora que replicara el sonido real en vivo. Los humanos disponemos de dos oídos, lo que significa que el sonido llega a cada uno de ellos con unos milisegundos de diferencia, permitiendo que el cerebro pueda determinar la dirección en la que se ha originado el sonido. Las técnicas de determinar

⁴ Respuesta en frecuencia, es la percepción de la gama frecuencial de 20 a 20000 Hz.

⁵ Distorsión lineal y no lineal, señal captada por el micrófono, no es la misma que llega a los altavoces.

⁶ Rango dinámico, es la relación entre la señal y el ruido (siempre debe estar por debajo).

⁷ Diafonía, capacidad del sistema para que el sonido suene solo por el canal asignado.

⁸ HUM: ruido electromagnético.

la dirección en la que se ha originado el sonido. Las técnicas de microfonía estéreo dotan a las grabaciones de esta sensación de direccionalidad. (p. 1)

Ordoyo Faviola (2016), precisa que:

Tenemos que escoger técnicas que nos den una buena localización de la fuente sonora. La fusión o formación de la imagen sonora que sintetiza la información de diferentes fuentes debe respetar la imagen original cuanto sea posible. Debe existir un equilibrio entre L y R, y las diferencias de retrasos y niveles nos darán la localización de la imagen y extensión estereofónica (p. 2), Ordoyo, expone también que:

Para registrar en estéreo se necesitan como mínimo dos micrófonos de medida. Lo más importante a la hora de establecer una técnica de grabación como óptima es ver si esta registra el campo sonoro de una manera simple y exacta [...] Existe una primera distinción entre las tomas en función de la distancia a la fuente (toma distante, toma ambiente y toma cercana). También podemos clasificar en función del número de micrófonos utilizado y el método de medida. Nos encontramos con métodos de intensidad (MS, XY, mono, un micrófono principal más auxiliares,), métodos de retraso de propagación (AB, varios micrófonos,...) y métodos de mezcla (ORTF, OOS, técnica binaural, un micrófono principal más auxiliares,...). (pp.3,4)

Para el desarrollo de la producción musical se utilizarán las técnicas Mid Side, X/Y y AB.

Respuesta en frecuencias.

En relación al tema Lacovino (2021) expresa:

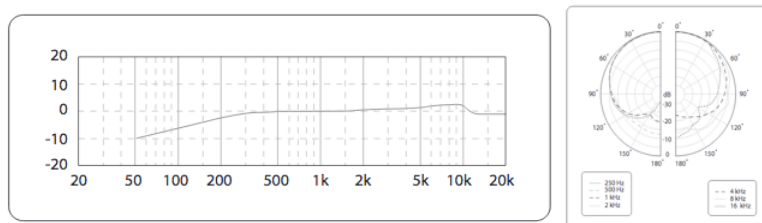
El término respuesta en frecuencia describe como un circuito en particular afecta a la señal que pasa a través de él ya sea que el mismo amplifique o atenúe frecuencias en particular. Al referirnos a la respuesta en frecuencia de un equipo, solemos usar un gráfico de la respuesta (frequency response plot), que exhibe el monto de energía (amplitud) de cada frecuencia comparado con ganancia unitaria. (párr. 1,2)

Análisis frecuencial

Para el análisis de frecuencia se utilizaron los micrófonos de condensador, AKG PG-420 diafragma grande, patrón polar cardioide, el segundo micrófono de condensador Behringer C-2 (estéreo), cardioide diafragma pequeño, ambos micrófonos tienen un rango 50 Hz a 20 KHz y un analizador de frecuencia de la compañía Blue Cat, software que permite mostrarnos de manera gráfica el comportamiento de las diferentes frecuencias, de los instrumentos no convencionales.

Figura 1.

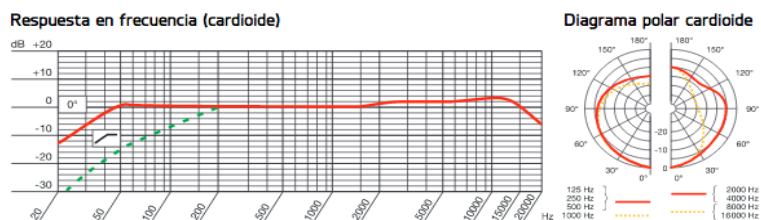
Respuesta en frecuencias del micrófono Behringer C-2,



Nota. Respuesta en Decibelios y Hercios. Gráfico del manual Behringer C-2, 2016, (<https://www.behringer.com>).

Figura 2.






Respuesta en frecuencias del micrófono AKG PG-420,



Nota. Respuesta en Decibelios y Hercios y diafragma polar. Gráfico del manual AKG PG-420 (<https://www.akg.com>). Distribución libre.

Tabla 1.

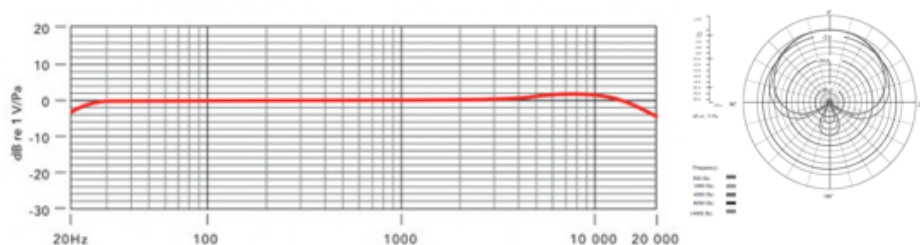
Análisis frecuencial de la percusión

Instrumento	Rangos	Comentarios
Cajón Peruano 	80 Hz presencia, 300 Hz resonancia, 2 kHz brillo, mas incisivo a partir de 5KHz.	Mejor presencia de bajos en la captura parte posterior del instrumento.
La clave 	inicia a partir de 980 Hz a 13 kHz, cuerpo a partir de 1 kHz, Brillo en 2 kHz, mas brillo a partir de 5 kHz.	Desarrolla alteraciones sonoras dependiendo del impacto.
La marrana o puerca 	Rango 49 Hz a 8000 Hz, fundamental desde 220 Hz -1 KHz, de 1 kHz a 8 kHz se agudiza la fricción de la cuerda.	Es inestable en cuanto a la fricción de la vara.
Güiro de totumo 	Rango de 600 a 16.5 kHz, De 3 kHz a 4 kHz timbre del instrumento	Se utilizó un peine metálico
Shajchas 	Rango 1.6 kHz a 13 kHz, Sonido grave desde 2.3 kHz a 5.3 kHz, 6 kHz a 18 kHz. sonido de lluvia.	Técnica peine para sonoridades intermedias

Para el análisis de los instrumentos de cuerda y vientos se utilizó la técnica de captura Mid Side⁹, se desarrolla a través de dos micrófonos de condensador el primero ubicación directa al instrumento y el segundo micrófono figura en ocho, captando las frecuencias de los laterales del ambiente.

Figura 3.

Respuesta en frecuencia micrófono Rode NT1 rango 20 Hz a 20 kHz

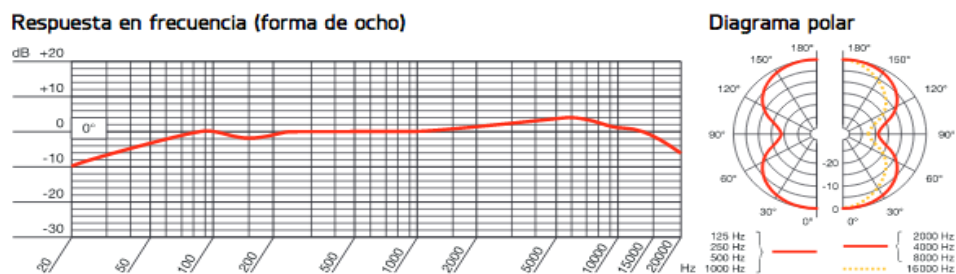


⁹ Mid Side: Separa el campo estéreo en dos, para tener un control individual del sonido.

Nota. Respuesta en Decibelios y Hercios y diafragma polar. Gráfico del manual Rode NT1, 2016,(<https://rode.com/en/>). Distribución gratuita.

Figura 4.

Respuesta en frecuencia micrófono AKG PG – 420








Nota. Respuesta en Decibelios y Hercios y diafragma polar forma de ocho. Gráfico del manual AKG PG-420,(<https://akg.com>). Distribución gratuita.

A través de la estructura física propia de cada instrumento, la tímbrica, su utilización de la tabla de notas y frecuencias, adjuntas a las técnicas de capturas mencionadas, se pudo establecer el rango de frecuencia de manera orientativa, debido a que los instrumentos mencionados varían en cuanto a su fabricación, el material empleado, dimensión, encordado y afinación.

Tabla 2.

Rango de frecuencias de los instrumentos de cuerda y vientos

Instrumento	Fundamental	Armónicos	Afinación	
			Grave	Agudo ->
Charango 	329.63 Hz – 2637 Hz	3.5 kHz – 9.5 kHz		E,A,E,C,G
Ronroco 	196 Hz – 2093 Hz	3 kHz – 8 kHz		E,A,E,C,G

Tiple	146.83 Hz -	5 kHz -9.5	E, B, G, D
	3951.1 Hz	kHz	
Quena	392 Hz – 4186	5 kHz –	G
	Hz	8kHz	
Sicus o	130.81 Hz -	2.3 kHz –	G
zampoña	1174.7 Hz	9 kHz	
			

Postproducción

Al respecto Jon (2013) nos indica:

La fase de la post-producción musical cubre todo lo que sucede después de que ya se grabaron todos los tracks¹⁰ para la canción. Esta etapa incluye tres procesos fundamentales que se tienen que tomar con mucha precisión para que al final nuestra canción/canciones terminen sonando profesionales. Jon sostiene además que lo importante de estos tres procesos es que a todos se les tiene que dar el mismo nivel de importancia. Si los basamos en un 100%, a cada uno se le tiene que dedicar el 33.3% ya que coexisten uno con el otro (párr. 3).

La edición

La Universidad Nacional de Quilmes (s.f.), sostiene que:

Editar digitalmente archivos de sonido nos permite realizar sobre la señal de audio algunas operaciones similares a las que efectuamos en la edición de imagen: recortar o insertar fragmentos, realizar montajes, reducir el peso o tamaño de los archivos mediante la

¹⁰ Tracks: Pistas de audio.

modificación de los parámetros de calidad y aplicar filtros que modifican la percepción del sonido... La universidad plantea también que así como las imágenes pueden editarse por capas apiladas unas sobre otras en el espacio, en la edición de audio digital la práctica consiste en disponer en el tiempo cada fragmento de audio en una pista diferente para componer el montaje sonoro, asignándole el volumen adecuado según los planos sonoros deseables. (párr. 1,2)

La mezcla

Al respecto se plantea:

Concepto de intervención sonora en una producción musical dentro del proceso de la mezcla, contará con elementos como la estética en la música, se afirma que, "la estética musical es el estudio de los problemas inherentes a la música, en los que la belleza está representada en la unidad y que para llegar a descifrar su estética es necesario asumir aquellos fenómenos como un todo." (Dalhaus,1999)

Delgado (2020), argumenta sobre la ecualización que:

Es la zona grave son los cimientos, necesitamos que sean sólidos ya que todo lo que vamos a construir se apoya en ellos. Los medios son las paredes, crean la estructura, lo que nos da la sensación de una casa. En los medios está gran parte de la inteligibilidad de nuestra mezcla. Y por último la zona aguda, el tejado. El toque final de la casa, aquí también hay parte de inteligibilidad pero también está el aire de nuestra mezcla y una cierta sensación de espacio (párr. 3).

El productor e ingeniero Peter Rodocker (2022) argumenta que:

Puedes ajustar los niveles para que todo suene bien en un punto, pero a medida que la canción avance, es posible que algunos elementos sean difíciles de oír o que se escuchen demasiado alto y no encajen en la mezcla. La compresión se utiliza sobre todo para evitar que esto ocurra, de modo que se obtenga un sonido cohesionado. Rodocker sostiene también que se debe entender los aspectos técnicos y terminología de la compresión como: el umbral,

Relación, tiempo de ataque, tiempo de lanzamiento, transición y ganancia de compensación o de salida, utilizando para ello los diferentes tipos de compresores. (Párr. 2)

Berry (2022) sostiene que:

Experimentar con cambios sutiles al principio del proceso de mezcla. Esto te ayudará a escuchar los cambios que produce cada elemento; a partir de ahí puedes retroceder y perfeccionarlo. “Haciendo cambios más sutiles puedes hacerte una idea general más completa que realizando una gran cantidad de trabajo de una vez. Aquí es donde la gente suele atascarse al principio. Utilizan un compresor y reducen el sonido inmediatamente, con la esperanza de que suene más potente y mejor. (párr. 23)

Según la publicación realizada por la revista virtual Swart Audio (2019) el timbre es la cualidad del sonido que nos permite diferenciar la misma nota por diferentes instrumentos, dadas por las distintas amplitudes de los armónicos¹¹ en relación con la frecuencia fundamental, estos dos elementos definen el timbre del sonido. Swart audio manifiesta que las frecuencias comprendidas entre 20 y 20000 Hz¹². Por lo tanto, dentro de ese rango debemos ubicar todas las cualidades que podemos apreciar en el timbre de un sonido. Swart audio indica que vamos a tratar de ubicar estas distintas cualidades dentro de los rangos de frecuencias que ocupan, se pueden dividir las cualidades del timbre en las bandas de frecuencia disponibles así: Subgraves: entre 20Hz y 70/80 Hz donde se encuentran vibraciones, contenidos graves y retumbes, contener grandes cantidades de energía. Graves: desde 70/80 Hz hasta 250 Hz, en este rango se suelen encontrar las frecuencias fundamentales y de la voz se puede obtener la calidez, redondez. Zona confusa: comprendida a partir de 250 Hz hasta 800 Hz, alrededor de los 300Hz, se encuentran sonidos un poco turbios y por los 500 Hz, el sonido acartonado¹³. En los 250 y 800 Hz . Se encuentran las fundamentales de muchos instrumentos incluida la voz.

¹¹ Armónico: timbre característico de la fuente de sonido.

¹² Hz: (Hertz o hercio) una unidad de frecuencia un ciclo u onda por segundo.

¹³ Acartonado: sonido molesto y opaco se percibe en los instrumentos de percusión.

Zona nasal: entre los 800 Hz y los 1500 Hz, está las cualidades del timbre, el cuerpo del sonido, la nasalidad de las palabras, una voz medio aguda. Presencia: entre 2000 Hz y 4000 Hz. Definición: entre 5000 Hz y 7000/8000 Hz. También se encuentra la inteligibilidad de un sonido, haciendo que se entienda mejor la articulación de la voz, evitando la “s”. Brillo: comprende desde 8000 Hz. Hasta 12000 Hz. Frecuencias altas: 12000 Hz. en adelante, donde se encontrarán ruidos de aire, entre otros, demasiada energía en este rango puede provocar un sonido “filoso” o la falta de ella un sonido “apagado”.

La masterización

Respecto al tema Jon, (2013) explica que :

Masterizar el audio es el procedimiento final donde tus mezclas estéreo son comprometidas al medio de entrega final, este puede ser un CD¹⁴ listo para duplicación, archivos de audio codificados correctamente. En cualquier evento es el trabajo del Ingeniero en Masterización asegurarse que la música sea ecualizada y procesada de tal manera que la mezcla se traduzca a el mayor rango de sistemas de reproducción de audio. (Párr. 11)

Para la revista electrónica UNIR (2020), la masterización es:

El proceso final en la postproducción de audio (normalmente para un disco pero también para la banda sonora de una película o un documental). Se trata de un paso clave en la calidad del sonido que tiene como principal objetivo equilibrar los diferentes elementos sonoros y optimizar la reproducción para conseguir un resultado profesional. UNIR sostiene que en la masterización se revisa toda la mezcla para que pueda ser distribuida en los diferentes formatos y dispositivos comerciales (CD, vinilos, radios, videojuegos...) o en servicios de streaming¹⁵. (Párr. 1,2)

¹⁴ CD: Disco Compacto.

¹⁵ Streaming: Transmisión en directo.

Desarrollo Metodológico

Para el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (2020) se resalta que:

Los procesos, resultados e investigaciones derivadas de la Investigación + Creación se configuran como un puente que permite combinar la generación de conocimiento científico con la generación de conocimiento creativo, y consecuentemente puede considerarse como una fuente importante de aporte de innovación tanto tecnológica como social y de contenidos. (p.5)

Proceso creativo y de investigación

Hernández (1999) manifiesta que:

La creatividad, trata de una capacidad existente en todos los seres humanos, utilizada para la solución de problemas y que precisa de realidades ya existentes [...] podría definirse la creatividad como “el conjunto de aptitudes vinculadas a la personalidad del ser humano. (p. 67)

Definición conceptual, parte de la inquietud de generar un producto sonoro a través de una producción musical de tres temas inéditos, “Haydee”, “Elizabeth” y “H. María”, utilizando para ello tres elementos: en primer orden el género bossa nova por sus características: Armónicos, melódicos y rítmicos; en segunda instancia los instrumentos no convencionales al género musical, en tercer lugar, como conseguir un resultado sonoro a través de los procesos de captura, mezcla y por último plasmarlo a través de medios digitales.

Referentes y antecedentes, a través de la investigación de fuentes de información textual y sonora afines al proceso de investigación, desarrollar una investigación con carácter académico que permita tener resultados sonoros óptimos y sobre todo que pueda servir de fuente de consulta y disfrute.

Metodología de análisis, se tiene un conjunto de elementos de desarrollo de pensamiento creativo vertical, el cual aborda cada etapa de la producción musical de forma continua, eso implica que el proceso debe estar realizado de manera correcta y orientado a la solución del problema, utilizando para ello medios económicos, artísticos eléctricos, electrónicos, informáticos, sobre todo estética y creatividad.

Proceso de creación de la obra

Preproducción

Catálogo de referentes y creación de maquetas.

Se toma como referente sonoro las producciones realizadas por Chano Díaz Limaco músico, compositor y productor peruano a través del “Álbum The Andean Bossa Project”, quien desarrolla un acercamiento de la estética sonora del bossa nova con instrumentos andinos, se aprecia un sonido fidedigno y natural de los instrumentos participantes a través de la captura microfónica, en cuanto a los procesos de mezcla se destaca los niveles de ganancia y la ubicación en un plano estéreo de los instrumentos, se aplica de manera adecuada los efectos reverberación y de espacialidad, se denota un buen trabajo de producción musical; estos elementos servirán de base para el presente proyecto de producción musical.

La creación de las maquetas es un insumo importante para el desarrollo de la producción musical, los temas se desarrollaron a través de la guitarra acústica, conocimientos previos, creatividad musical y experiencia.

La canción “Haydee” es una obra realizada en tonalidad de Do mayor y Fa mayor, aplicando la técnica de tonalidades comunes, con tempo de 123 bps, métrica 4/4, se encuentra dentro de los parámetros de velocidad en el cual se interpreta el bossa nova, el tema desarrolla un intro de carácter alegre contando para ello con la quena, cajón peruano y guitarra, los demás instrumentos sirven de colchón armónico acompañado de la percusión menor. Para este tema la guitarra, la Zampoña y quena, serán los instrumentos con mayor presencia sonora.

La canción “H. María”, es un tema en tonalidad de Am y Dm a un tempo de 100 bps, métrica 4/4, la base melódica recae sobre el tiple colombiano y la quena, el charango realizará un trabajo de acompañamiento armónico conjuntamente con la guitarra, tendrá mayor presencia los instrumentos de percusión menor y el cajón peruano conjuntamente con el bajo eléctrico, dando mayor fuerza a las frecuencias bajas.

La canción "Elizabeth" Un tema realizado en tonalidades de Sol Mayor y Sol menor, métrica de 4/4, Tempo de 120 bps, estructura ABA, el tiple colombiano y las zancas tomarán protagonismo, los cuales se alternarán a lo largo de la canción, la quena y el charango desarrollarán la línea melódica acompañado de los instrumentos de percusión menor, el bajo cubrirá las partes en la que se requiera dar apoyo a la guitarra y el cajón peruano dará el soporte rítmico en los bajos.

Recursos humanos, económicos y tecnológicos

Son cinco los músicos que intervienen en el proceso de grabación, con experiencia de grabación en estudio, maestros egresados de diferentes universidades.

Por otra parte, después de realizar un análisis tímbrico y de calidad de cada uno de los instrumentos musicales participantes e interiorizado el tema a través de los pentagramas y maquetas de audio proporcionados a los músicos, se estableció que el costo de la producción de los tres temas musicales asciende a Tres millones de pesos, valor asumido por el suscrito, para el desarrollo de esta producción. En cuanto a los instrumentos no convencionales como el ronroco, la marrana, el güiro de totumo, la chajcha, el clave, y el cajón peruano fueron proporcionados por el estudio Sound Music Colombia, donde se realizó el análisis frecuencial de cada uno de ellos y se consideró que deberían ir en la producción por sus características tímbricas.

Sound Music es un home studio profesional, cuenta con instalaciones acústicamente adecuadas para desarrollar los procesos que demanda una producción musical profesional, cuenta con software como Pro Tools, Logic, Reason, Sibelius y para mastering Izotope 9, con dos interfaces Saffire Pro 40 de 16 entradas, 16 canales para auriculares, monitores JBL 2030 y Behringer MS-40 para monitoreo, diferentes tipos de micrófonos de condensador y dinámicos de fabricantes como Rodé, AKG, Shure, Behringer Proel y XML , audífonos Sennheiser HD

280 pro y AKG K52, controlador MIDI M-Audio Keystation pro 88, un ordenador iMac, cables de audio homologados¹⁶ y fibra óptica¹⁷.

Desarrollo de actividades

Se envía la partitura y la maqueta de los tres temas a los músicos para su estudio e interiorización, se utilizó las TIC¹⁸ para estar en comunicación permanente, todo ello dentro de un cronograma de acciones , por motivos de bioseguridad sanitaria se opta por la grabación individual, en la Figura 5, se aprecia las partituras.

Figura 5.

Fragmento de la partitura “Haydeé”

Haydee
(Bossa Nova)

Pedro Gustavo Amaya Leyva

♩ = 123

Figura 6.

Fragmento de la partitura “H. María”

H. María
(Bossa Nova)

Pedro Gustavo Amaya Leyva

A ♩ = 110

¹⁶ Cable homologado: Cable DMX estañados blindado al 85% garantiza señal clara.

¹⁷ Fibra óptica: uso en salidas de audio S/PDIF Sony/Philips proporciona audio digital.

¹⁸ TIC: Tecnologías de la información y comunicación.

Figura 7.

Fragmento de la partitura “Elizabeth”

Elizabeth
(Bossa Nova)

Pedro Gustavo Amaya Leyva

♩ = 120

The musical score for "Elizabeth" is written in G major and 4/4 time. The tempo is marked as 120. The score is divided into two systems. The first system contains measures 1 through 5, with chords Dmaj7, F#m7, and Bm7 indicated above the notes. The second system starts at measure 6 and contains measures 6 through 10, with chords Gmaj7 and Dmaj7 indicated above the notes.

Producción

Inicio del proceso

Las maquetas fueron realizadas en el DAW Pro Tools 10 utilizando para ello el Xpand 2 donde se crea el patrón rítmico de la percusión, acompañado de la voz líder que es la guitarra, se crea una pista auxiliar para el metrónomo y pistas de audio tanto en mono como en estéreo, para la grabación de los instrumentos.

Técnicas de grabación en estéreo.

Técnica donde participan dos micrófonos para grabar una fuente sonora, las señales se asignan al canal izquierdo y derecho, desarrollando una sensación de amplitud del sonido, a mayor ángulo de separación se incrementará el efecto estéreo, para el proyecto de producción se utilizarán tres técnicas de microfónica que se detallan a continuación:

Técnica AB o par separado

Se utilizan dos micrófonos de condensador de diafragma pequeño, orientados al instrumento a una distancia variable de 15 a 50 centímetros, es importante buscar el sonido deseado, ambas señales se asignan a una pista estéreo para crear la sensación de amplitud, teniendo cuidado con la cancelación de fase, Figura 8.

Técnica X/ Y o par coincidente

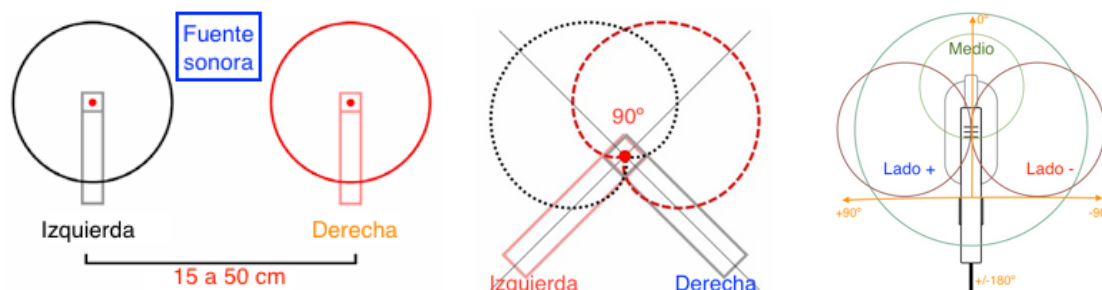
Por lo general se utilizan dos micrófonos de condensador de diafragma pequeño en un ángulo de 90 a 135 grados, por su cercanía entre los micrófonos no hay retardo o cancelación de fase, se aprecia en el medio de la Figura 8.

Técnica Mid Side o M-S

Se emplea un micrófono de condensador de diafragma grande y un micrófono de condensador de patrón polar bidireccional o figura en ocho, el primero apuntando directamente al instrumento y el segundo en dirección lateral de la fuente sonora; terminada la captura se duplica la pista del micrófono omnidireccional, luego se panean a la izquierda y derecha de cada canal, posteriormente se combinan las pistas quedando una sola señal en estéreo, esto permite regular la amplitud de los laterales. Esta técnica extrae la imagen estéreo de la técnica AB, y la compatibilidad mono con la técnica X/Y, permitiendo el incremento del sonido de ambiente de la técnica AB, como se aprecia en el lado derecho de la Figura 8.

Figura 8.

Técnica estéreo: AB, X/Y o par coincidente y M-S



Grabación de instrumentos

Grabación Guitarra española

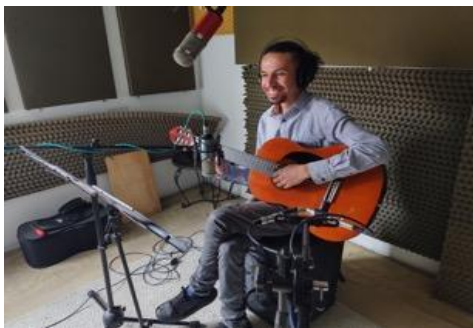
La grabación de la guitarra española o acústica estuvo a cargo del Maestro Jhon Núñez, el instrumento es una Valencia modelo CG160, como se muestra en la Figura 9, para la grabación se utilizó el micrófono de condensador AKG PG 420, diafragma grande

posicionamiento cercano una distancia de 35 cm aproximadamente, en dirección al traste número doce, se utilizó los micrófonos de condensador diafragma pequeño par estéreo Behringer C-2, a una distancia de 30 centímetros, en técnica X/Y, con el propósito de captar mayor contenido en las frecuencias medias graves del instrumento. El tercer micrófono XML 550 diafragma grande, se encuentra a 140 centímetros, utilizado para captar sonido ambiente del recinto y comunicación con el control room¹⁹.

Se ajustaron los niveles de ganancia de cada micrófono a -10 dB con el propósito de contar con una buena captura de la tímbrica del instrumento y generar menos ruido de piso posible.

Figura 9.

Grabando guitarra acústica



Grabación de cajón peruano

Cajón Snare Bass del fabricante Atempo, se caracteriza por su tímbrica sonora de un cajón tradicional sonoridad vibrante y cálido, desarrolla buena respuesta a los golpes de palma sobre la parte frontal del instrumento, en esencia este instrumento puede generar sonidos en cualquier parte de su estructura.

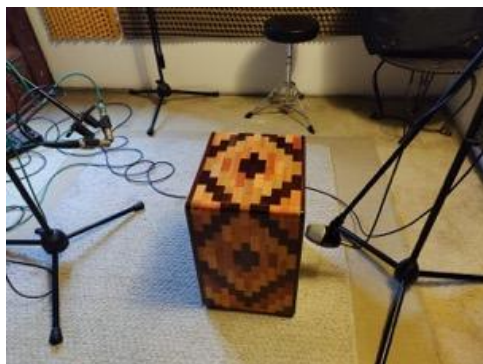
Para la captura sonora como se muestra en la Figura 10, se utilizó el micrófono de condensador C-2 de Behringer, a una distancia aproximada de 35 centímetros. En la parte frontal a 20 centímetros debajo de borde superior, con el propósito de captar las frecuencias

¹⁹ Control room: Sala de control, lugar donde se localizan todos los equipos de tratamiento de audio.

agudas y el golpe de la tapa. En la parte posterior del instrumento se encuentra un orificio de 15 centímetros de radio en ese lugar se ubica el micrófono dinámico Shure PG 52 diseñado para percusión y para capturar frecuencias bajas a la ubicación es a 3 cm de distancia a un ángulo de 10° aproximadamente, como se muestra en la Figura 9, cabe señalar que la escucha es muy importante al momento de posicionar el micrófono, un nivel de ganancia a - 10 dB en la interface.

Figura 10.

Grabando cajón peruano.



Grabando percusión menor

Se contó con la presencia del maestro Jhon Cruz Gómez, con experiencia en instrumento no convencionales, realizamos varias capturas y se optó por dejar la siguiente microfónica como muestra en la Figura 11, en la parte frontal se utilizó el micrófono de condensador AKG PG-420 para la captura directa y para la captura de ambiente se utilizó el micrófono de condensador C-2 Behringer, en técnica microfónica AB, a una altura de 100 centímetros de la fuente sonora, esta misma disposición se utilizó para los siguientes instrumentos: La clave, marrana o puerca, güiro de totumo y shajcha. Se aplicó una ganancia de -12db de ganancia en la interfaz, para poder tener un mejor control de frecuencias.

Figura 11.

Grabando percusión menor, técnica directa y AB

***Bajo eléctrico***

La ejecución de instrumento estuvo a cargo de Jhon Núñez, para la captura del bajo eléctrico Marca Ibanez modelo G110 SOUNDGEAR cuatro cuerdas, se decide la captura a través de una salida por línea, se utilizó una caja de paso DOD 270, (para incrementar la ganancia) de este punto se conecta por línea a la interface Saffire Pro 40, como se muestra en la Figura 12, se ajusta el control de ganancia tanto del instrumento como la interfaz, se aplicó un nivel de ganancia de -10dB.

Figura 12.

Técnica de grabación línea directa, bajo eléctrico.

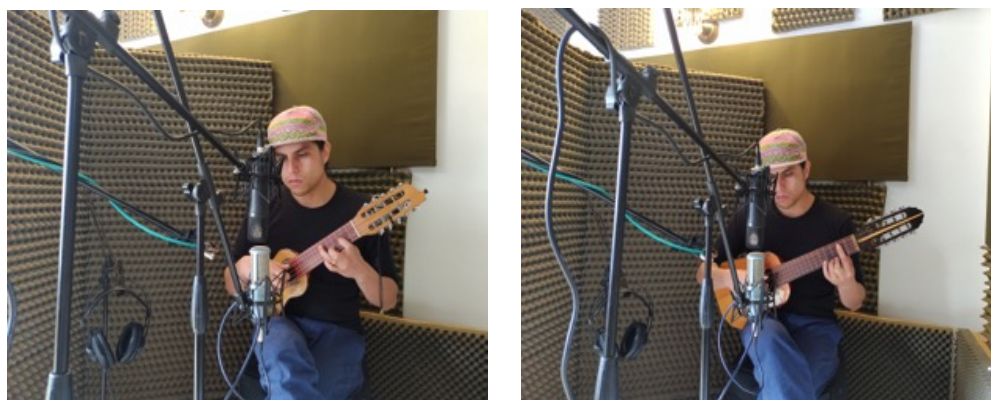


Charango y Ronroco

Interpretado por el maestro Felipe Muñoz, Charango manufacturado por el Lutier Orlando Caicedo Paz de Popayán y el ronroco fabricado por Juan García Cochabamba Bolivia, se utiliza la técnica microfónica Mid Side para ambos instrumentos, el cual consta de dos micrófonos de condensador de diafragma grande la primera es un Rode NT1 patrón polar cardioide, ubicación directa y cercana a 25 centímetros del instrumento apuntando al traste doce del instrumento, el segundo micrófono es un AKG PG 420 patrón polar figura en ocho o bidireccional, apuntando a los laterales del instrumento como se muestra en la Figura 13, esto permite tener un sonido más ensamblado y sensación de abertura, con ajuste de ganancia en -10dB aproximadamente, se emplea separadores o gobos²⁰ para poder controlar mejor difusión²¹ de la tímbrica del instrumento.

Figura 13.

Técnica microfónica Mid- Side (M-S) en el charango y ronroco



Tiple

La interpretación del tiple fabricado por el lutier Pablo Hernán, estuvo a cargo del maestro Jefferson Jerez, se utiliza la técnica Mid Side (M-S), la estructura física del instrumento y las cuerdas metálicas genera un sonido brillante y potente, como se muestra en

²⁰ Gobos: Panel separador acústico.

²¹ Difusión: Reflexión que se produce sobre una superficie rugosa.

la Figura 14, para tener una captura más sutil se ubican los micrófonos a una distancia de 35 cm aproximadamente, con niveles de ganancia a -15 dB aproximadamente.

Figura 14.

Técnica microfónica Mid- Side (M-S) en el tiple



Grabación de vientos: Quena y Zancas.

La ejecución estuvo a cargo del maestro Anderson Serrano, la quena fue construida por JC Mamani Bolivia y las zancas fabricadas por Marlon Monsalve Colombia, afinadas en G mayor, se disponen los micrófonos en técnica Mid Side (M-S), como se muestra en la Figura 15, el micrófono Rodé NT1 apunta a 7 centímetro más abajo del tudel del instrumento a una distancia de 30 centímetros con el propósito de mitigar la emisión del aire que ejerce al interpretar el instrumento, El micrófono AKG configurado a patrón polar en figura 8 captando los laterales del instrumento, se puso un anti pop con el propósito de que se minimice el popeo²² sobre todo en la ejecución de las zancas.

²² Popeo: Golpe de sonido que se produce por exceso de aire al pronunciar las p.

Figura 15.

Técnica microfónica Mid- Side (M-S) quena y zanca



Postproducción

Edición

Realizado la grabación de los diferentes instrumentos, se inicia con la limpieza de las diferentes pistas, como son sonidos no deseados como la respiración, fricción con los pedestales y otros sonidos no afines a la captura, por lo general estos sonidos son eliminados siempre y cuando no esté dentro de la ejecución del instrumento, después se aplica la cuantización de manera sutil, esta acción permite acentuar el tempo del metrónomo, posterior a este proceso se funden el inicio y el final de las frecuencias que hayan sido alteradas, productos de la limpieza, a continuación se eliminan las pistas que no participaron en la mezcla, finalmente se desarrolla la consolidación con el propósito de que el DAW en este caso Protools 10, pueda trabajar de manera eficiente.

Procesos dinámicos

Se encuentra relacionado con la potencia del audio percibido, añadiendo elementos que optimizan al sonido como la nitidez del proyecto musical en su conjunto, estos niveles de ganancia se aplican a cada uno de los instrumentos participantes, posterior a este proceso se realiza el panorama estéreo, el cual se desarrolla a través del paneo, encargado de ubicar en un campo estéreo (L-R)²³ a los diferentes instrumentos, los sonidos graves y voz principal

²³ L-R: Left and Right: (Izquierdo y derecho)

estarán en medio (M), los demás instrumentos se ubican dependiendo del objetivo de la producción, el resultado de aplicar el paneo es una experiencia auditiva agradable, envolvente y sobre todo la percepción acústica de los instrumentos necesarios en el proceso de mezcla.

La importancia de crear subgrupos y master principal radica en aprovechar al máximo las posibilidades de ruteo, usos en la automatización, controla el nivel de ganancia de un grupo de pistas, un mejor control cuando se mezclan muchos canales y en los efectos. Todos estos subgrupos se direccionan para ser sumados en tiempo real en un fader²⁴ denominado master, el cual actúa como unificador de señales, teniendo cuidado que esa sumatoria de frecuencias no llegue a clipping²⁵ (sonido desagradable), pérdida de claridad y profundidad del sonido. En la figura 16 se muestra una vista general del proyecto.

Figura 16.

Vista del paneo, subgrupos, auxiliares de efectos y master



Procesos dinámicos de la percusión

Uso de la ecualización del cajón Peruano. Para el proceso de mezcla del cajón peruano se inicia con una ecualización para la parte frontal donde se registra las frecuencias agudas, se aplicó un filtro pasa altos, un corte de -30dB alrededor de 2256 Hz, para reducir las bajas frecuencias, se utiliza la ecualización sustractiva a través de una campana a 6036 Hz, un

²⁴ Fader: es un potenciómetro eléctrico sirve para subir o bajar el volumen.

²⁵ Clipping: Distorsión de forma de onda.

Q de 10.674 Cmd.²⁶ una reducción de -9dB, para reducir el golpe de la mano de contacto con la tapa del cajón y la segunda reducción se aplica alrededor de 10129 Hz para minimizar una frecuencia no deseada, (Figura 17, parte izquierda). Para el caso del sonido grave del cajón peruano (figura 17, gráfica en medio), se aplica un realce de frecuencias alrededor de 60.8Hz lugar donde se encuentra la fundamental del instrumento, se aplica una disminución de -3.88 dB, alrededor de 1278 Hz, con un Q de 4,9 y un filtro pasa bajos en 2472 Hz, con un Q 1,31 para cortar las frecuencias altas. Con este proceso se consigue un sonido sutil en las frecuencias agudas y mayor control sobre las frecuencias bajas del instrumento.

Uso del compresor en el cajón peruano. Se utiliza el compresor dinámico API 2500 de Waves este procesador dinámico permite otorgar tono de mezcla con precisión, trabajando dos canales mono independientes a través del ajuste único de compresión, utiliza ganancia de compensación ajustando el control umbral, mientras se mantiene el nivel constante de salida, como se aprecia en Figura 17 lado derecho, aplicando un Threshold²⁷ de 6.56 dB, un Attack²⁸ de 10 m/segundos, un ratio²⁹ de 8:1, un release³⁰ de 0.5 segundos y Knee³¹ Hard (duro), consiguiendo un realce en las frecuencias graves y medias otorgando mayor cuerpo y definición del cajón peruano.

²⁶ CDM: Acceso Múltiple por División de Código.

²⁷ Threshold: Umbral de la frecuencia.

²⁸ Attack: Tiempo que tarda una señal en comprimirse, cuando excede el threshold.

²⁹ Ratio: Reducción de ganancia en decibelios cuando excede el threshold.

³⁰ Release: Tiempo que tarda el compresor en soltar la señal.

³¹ Knee o rotula: transición de la señal hard o dura ataque rápido, soft es ataque suave.

Figura 17.

Ecuación y compresión del del cajón peruano



Procesos dinámicos de la guitarra acústica

Uso de la ecualización en la guitarra acústica. Se crea una pista auxiliar, para realizar el proceso de mezcla de las dos tomas captadas, se aplicó el EQ gráfico Fabfilter Pro-Q2, como se observa en la Figura 18, se insertó un filtro pasa altos alrededor de 161 Hz, para la limpieza de frecuencias bajas innecesarias y adelgazar el bajo de la guitarra, con un Q de 1.0, alrededor de 302 Hz una campana de 1.22 dB se incrementa la fundamental del instrumento, con un Q³² de 1.6, en 458 Hz, 1117 Hz, 1698 Hz, 3385 Hz y 6223 Hz con una reducción de ganancia entre -2 y -3 dB para mitigar frecuencias no deseadas, con esto se aporta mayor claridad en la guitarra., para finalizar un corte en 14624 Hz con un Q 1.30 aproximadamente.

Uso del compresor en la guitarra acústica. Se utiliza el compresor CLA – 3A de Waves, este compresor por su transparencia, ofrece rápida respuesta y sutil distorsión armónica, especial para bajos guitarras y voces, como se contempla en la Figura 18, se incrementa la ganancia a 5 unidades de ganancia, se ajusta el peak³³ en 7, se elige la opción en GR (reducción de ganancia), se desactiva el control análogo para evitar el ruido de fondo y

³² Q: Ancho de banda, caída del filtro con que se cortan las frecuencias.

³³ Peak: Filtro de pico, amplifica o atenúa las frecuencias próximas, a la frecuencia principal.

el zumbido; efecto de hiss³⁴ que producen los componentes análogos. Se ajusta el flat³⁵ en sensibilidad media a 50.7 para darle mejor compresión en las frecuencias a partir de 1000 Hz.

Figura 18.

Ecuación y compresión de la guitarra acústica



Procesos dinámicos del bajo eléctrico

Uso de la ecualización en el bajo eléctrico. Se utiliza el EQ gráfico Pro-Q2 de Fabfilter, como se percibe en la Figura 19, se inserta un pasa altos en 51 Hz aproximadamente, con una pendiente de 24 dB/Octava, para quitar frecuencias bajas no deseadas, en 139 Hz con una ganancia de 3,54 dB y un Q de 2.48 para darle presencia en la fundamental del instrumento, se aplica un corte de -29 dB en 292 Hz con un Q de 10 en el ancho de campana para mitigar frecuencias no oportunas, se afecta una reducción en 1126 Hz de -13 dB con un Q de 10, para mitigar frecuencias no deseadas, se aplica un corte de frecuencias a partir de 2693 Hz con un Q 1,2 en pendiente de 12 dB/octava, para mitigar frecuencias altas.

Uso de la compresión en el bajo eléctrico. Se utiliza el plugin API 2500, como se advierte en la Figura 18, es de tipo VCA (voltaje controlado amplificado), se caracteriza por otorgar un sonido transparente a la compresión, se asigna en el VU (vúmetro) la opción GR (reducción de ganancia), esto permite ver cómo se comporta la señal, dentro de la ventana del compresor se aplica -3 dB al umbral o threshold, un ataque rápido de .03 m/seg., razón de compresión de 6:1 dB y un reléase variable a 0,75 seg., en la ventana tono se aplica un knee

³⁴ Hiss: Ruido producido por aparatos eléctricos parecidos al silbido.

³⁵ Flat: Sonido plano, deficiencia en la profundidad del campo sonoro.

soft (blando), para que actúe de manera sutil las frecuencias, Thuest es un filtro que permite alterar la compresión; la opción loud, ejerce menos atenuación en las frecuencias bajas, para el type tone opción New, llamado también compresión Feedforward³⁶.

Figura 19.

Ecuación y compresión del bajo eléctrico



Procesos dinámicos de la percusión secundaria

Para este proceso como se aprecia en la Figura 20, se crearon pistas auxiliares para asignar los subgrupos para cada instrumento de la percusión menor, con el propósito de no recargar el buffer de memoria del DAW y no repetir el proceso de ecualización en cada pista.

Figura 20.

Pistas auxiliares color verde de la percusión menor



³⁶ Feedforward: permite atenuar o no la señal antes de comprimirse.

Uso de la ecualización de la percusión secundaria.

La clave. Se realiza la compresión con el plugin Fabfilter Pro Q-2, como se contempla en la Figura 21, se asigna un filtro pasa altos alrededor de 980 Hz con una pendiente en Q de 1.136 para atenuar las bajas frecuencias, en 1624 Hz se aplica +1.43 dB para otorgar mayor presencia en la fundamental con un Q de 3.024, en 12.5 KHz en frecuencias altas y un Q de 1.1 para reducir armónicos no deseados.

Marrana o puerca. Se aplica la ecualización como se percibe en la Figura 21, el plugin Fabfilter Pro Q-2, como se aprecia en la figura 21, se asigna un filtro pasa altos alrededor de 96 Hz, con una pendiente en Q de 1.178 para atenuar las bajas frecuencias, en 284 Hz se aplica una campana de 2 dB para otorgar mayor presencia en la fundamental con un Q de 1.0, en 2279 Hz se aplica una campana en -6 dB, Q a 18 para reducir frecuencias no deseadas y un filtro pasa altos alrededor de para mitigar algunos armónicos y dar mayor presencia de la frecuencia fundamental del instrumento.

Güiro de totumo. Se utiliza el plugin Fabfilter Pro Q-2, como se advierte en la Figura 21, se asigna un filtro pasa altos alrededor de 17515 Hz con una pendiente en Q de 1.088 para atenuar las bajas frecuencias, en 3598 Hz, se aplica una campana de 3 dB para otorgar mayor presencia en la fundamental con un Q de 8, en 10447 Hz, se aplica un filtro pasa altos con una pendiente de Q:1.041 para mitigar armónicos no deseados, sobre todo en las frecuencias altas dando espacio a los otros instrumentos.

Figura 21.

Ecualización de los instrumentos percusión secundaria



Chajchas. Se utiliza el plugin Fabfilter Pro Q-2, como se contempla en la Figura 22, se pone un filtro pasa altos alrededor de 2325 Hz con una pendiente en Q de 1.088 a 30 dB/octava para atenuar las bajas frecuencias, en 3642 Hz se aplica una Q: 9,7 a +1.75 dB para aumentar el sonido grave del instrumento, se aplica un filtro pasa altos alrededor de 10.6 KHz con una pendiente en Q:1.041 para mitigar algunos ruidos no deseados, sobre todo en las frecuencias altas.

Compresión de la percusión menor. Se utilizó el compresor multibanda de Fabfilter Pro- MB, como se avizora en la Figura 22, con el objetivo de controlar mejor las diferentes frecuencias que desarrollan cada instrumento se creas un bus general de percusión menor, en la banda de los bajos de 87 Hz a 500 Hz se aplica un threshold de -33 dB, un rango de -4dB, ataque rápido y release lento, para todas las bandas se aplican un ratio de 4:1 y Knee duro; para la banda medios graves 400 Hz a 900 Hz se aplica un threshold de -18 dB, un rango de -6 dB para controlar la el sonido de la marrana, en las frecuencias medias a partir de 900 Hz a 3.0 KHz se utiliza un threshold de -30 dB, ataque rápido y release lento, para darle un poco más de realce en estas frecuencias; en las frecuencias medias altas a partir de 3.0 KHz a 9.0 KHz, se aplica un threshold -40 dB, un rango de banda de 0.71 dB, ataque rápido y release lento y output³⁷ en -0.67 dB y en las frecuencias altas a partir de los 9.0 KHz se aplica un threshold de - 47 dB, un rango de -6 dB, ataque rápido 58% y release medio lento de 23% para controlar los brillos de güiro de totumo.

³⁷ Output: Potenciómetro de salida.

Figura 22.

Ecuilización y compresión en la percusión secundaria



Procesos dinámicos del charango.

Uso de la ecualización en el Charango. Para este proceso se creó una pista auxiliar para poder realizar una sola mezcla de la captura del charango debido a la técnica de captura Mid Side, como se observa en la Figura 23, se inserta un ecualizador Fabfilter Pro Q-2, un corte en frecuencias bajas alrededor de 311 Hz con una pendiente de 36 dB/octava para quitar frecuencias bajas, un incremento de 3 dB en la fundamental de más baja del instrumento para darle un poco de cuerpo, se hacen reducciones alrededor de: 1124 Hz, a -10 dB con un Q en 16; en 2820 Hz, a -18 dB, un Q en 9.6; un notch³⁸ en 6089 Hz con Q:1.159; una campana en 8514 Hz a -6.39 dB un Q:7.7, para reducir las frecuencias no deseadas y un corte en alta alrededor de 10986 Hz con un Q:1.6 a 36 dB/octava, para dar espacio para otras frecuencias.

Uso de la compresión en el Charango. Se utilizó el compresor Api 2500 de Waves, como se aprecia en la Figura 23, se aplicó un threshold de -4dB, un ataque de -1 m/segundo, relación de 4:1, reléase variable de 0.25 segundos, tono sutil con detección media feedforward, un corte para que afecte exclusivamente en frecuencias altas y un ajuste en la salida a -3 dB, se consigue tener un sonido más natural del instrumento.

³⁸ Notch: Filtro que no permite el paso entre las frecuencias de corte superior o inferior.

Figura 23.

Ecuación sustractiva y compresión del charango



Procesos dinámicos del ronroco.

Uso de la ecualización del ronroco. Para la ecualización se utiliza el ecualizador Pro Q-2 de Fabfilter, como se contempla en la Figura 24, se hace un corte en bajas frecuencias alrededor de 195 Hz, con un Q: 1.7; un incremento en la fundamental en 293 Hz y en 961 Hz, darle mayor cuerpo al instrumento, una reducción en 2446 Hz y 4497 Hz a -3.4 dB para controlar sonidos no deseados, para finalizar un corte en frecuencias altas 8.2 KH con un Q:1.085 a 24 dB/octava, para limitar sonidos exógenos al rango frecuencial.

Uso de la compresión en el ronroco. Para la compresión se utilizó el plugin CLA-2A como se percibe en la Figura 24, funciona como compresor o limitador, utiliza un electro – luminiscente atenuador óptico denominado “T4” para la reducción de ganancia, de gran respuesta y velocidad variable, otorga un sonido transparente dando ataque a las pendientes de la frecuencia; se aplica una ganancia de 32 dB se desactiva la opción Análogo para que no produzca ruido, se aplica una reducción de picos a 53 steps o pasos, escala no lineal, para el ajuste de la compresión, el botón de alta frecuencia se ubica en 38% para dar presencia en las frecuencias medias altas, con estos se consigue un ajuste fino y sonido transparente.

Figura 24.

Ecuación y compresión del ronroco



Procesos dinámicos del Tiple

El tiple desarrolla armonía y melodía, por esta razón se generan dos procesos de ecualización, como se observa en la Figura 25, para este proceso se utilizó el Pro Q-2 de Fabfilter, debido a las cuerdas metálicas del instrumento es muy inestable generando enarmónicos en las altas frecuencias. Para el sonido de los armónicos se aplica un corte en las bajas frecuencias alrededor de 144 Hz con un Q:1.02, con una pendiente de 30 dB/octava, en 293.45 Hz se incrementa en la fundamental más grave 1.58 dB para darle presencia en los graves, en 685 Hz se reduce -2,96 dB con Q:8.9 y en 3153 se aplica -3.32 dB para mitigar frecuencias no deseadas, a través de un notch en 5362 con Q:2.562 se mitiga los ruidos de los enarmónicos y se aplica un corte en altas frecuencias alrededor de 10 KHz de 30 dB/octava, para reducir frecuencias que no pertenecen al rango frecuencial del instrumento.

Para la ecualización del tiple a nivel melódico como se advierte en la Figura 25, se utilizó los siguientes parámetros: un corte sutil a nivel de bajas frecuencias aproximadamente en 184 Hz con un Q:1, una pendiente a 12 dB/octava, un incremento de 3,5 dB en la frecuencia 262 Hz para darle un poco de cuerpo a las tonalidades fundamentales graves, se aplica ecualización sustractiva a las siguientes frecuencias: 464 Hz, 628 Hz, 1,43 KHz 1.6 KHz, 3.2 KHz con un Q: 20 con el propósito de otorgar un sonido más limpio, se aplica un notch en 5.78

KHz para mitigar un sonido no deseado y un corte de frecuencias altas 9,7 KHz para dar mas espacio en el campo estéreo y otros instrumentos.

Proceso de compresión del tiple. Se aplica el compresor / limitador Dyn3 de Protools, este compresor posee un ajuste dependiente de volumen de las frecuencias hasta un 95% ideal para instrumentos de cuerda, como se contempla en la Figura 25, se aplica la compresión de knee soft de 16.6 dB, a una relación de 4;1, un ataque rápido de 5,7 ms y un reléase lento 494.5 ms., un threshold de -26,7 dB con una ganancia de 2 dB, con estos cambios se resaltan mejor los armónicos que estaban un como escondidos, otorgando una sonoridad más natural.

Figura 25.

Ecuilización armonía, melodía y compresión del del tiple



Procesos dinámicos de la Quena

Ecuilización de quena. Se utiliza el ecualizador Pro Q-2 de Fabfilter como se advierte en la Figura 26, se realiza un corte en bajas frecuencias aproximadamente en 167 Hz, un Q:1.7, con una pendiente de 30 dB/octava, se aplica una ecualización sustractiva en las siguientes frecuencias: 262 Hz, -3 dB, Q:7.9; en 556 Hz a-4.49 dB, un Q de 16; un notch en 744.32 Hz Q:9.6 para minimizar el contacto del aire con el tudel del instrumento; en 1.03 KHz, - 5 dB para minimizar el sonido rasposo; en 2.60 KHz, -4 dB, Q:11, en 5.51 KHz a 3.2 dB un Q:10 para mitigar sonidos no deseados; un corte en frecuencias altas alrededor de 8.5 KHz para tener un mejor control de los armónicos.

Proceso de compresión de la quena. Se utiliza el compresor C1 de Waves Factory, es un compresor de filtrado dinámico, que permite dar un sonido subjetivo optimo agradable al oído, se aplica los siguientes cambios: como se puede verificar en la Figura 26, un threshold de

-25 dB, un ratio sutil de 3:1 dB, ataque rápido de 2 ms y un reléase de 50 ms y una compensación en la salida de 6.3 dB y un knee moderado. Se consigue un sonido más agradable y sobre todo natural.

Figura 26.

Proceso de ecualización y compresión de la quena



Proceso dinámico de las Zancas

Proceso de ecualización de las zancas. Se utilizó el Pro-Q2 de Fabfilter para realizar una ecualización sustractiva en las siguientes frecuencias, como se puede apreciar en la Figura 27, un corte en la frecuencia baja alrededor de 131.64 Hz un Q:1.07 con pendiente de 24 dB/octava; en 302 Hz a -3.8 dB con Q de 6.3; en 544 con -3.12 dB con Q:12.48; 886 Hz a -2.25 dB con Q:8.8; en 2.07 KHz con -2.8 dB y Q en 19; en 3.28 KHz con -2.19 dB y Q:22; en 5.34 KHz con -3.7 dB y Q: 16; un corte de frecuencias altas alrededor de 11.7 KHz para mitigar los armónicos no deseados, con estos parámetros controlamos o mitigamos el contacto del aire con la caña, permitiendo tener un sonido más limpio y natural del instrumento.

Proceso de compresión de la zanca. Se utiliza el compresor API- 2500 de Waves, revisar Figura 27, se aplica un threshold de -6 dB, un ataque de 0.3 m/segundos, relación de 3:1 dB, un reléase de 0.2 segundos, un knee duro, tono medio y desplazamiento de señal con detección media, se activa la opción new feedforward y un ajuste de -4.6 dB en la salida del compresor. Consiguiendo un sonido natural y balanceado.

Figura 27.

Proceso de compresión de la zanca



Procesos de tiempo

Delay (retraso). Se desarrollan a través de cuatro canales auxiliares en paralelo como se aprecia en la Figura 28, en el primer canal ira la percusión(quien no será afectado por este proceso), en el segundo canal las cuerdas, en el tercer canal los vientos, dentro de estas pistas se insertan el plugins nativo de Protools, Mod Delay III, aplicando diferentes retardo en el tiempo, para el caso de la percusión, se utilizó el tempo del tema como unidad de retardo, este plugin detecta en que BPS se encuentran las pistas , mostrándonos un valor de 487 ms (mili segundos), se aplica el número de repeticiones al 1%, se utiliza un ranura, para otorgar una oscilación o swing sutil. Se ajusta la velocidad de modulación a 1.37 Hz en el rate, se aplica una profundidad de 6%, con señal húmeda al 6% y nivel de ganancia a 0 dB.

Para las cuerdas se se utiliza un retardo de 243 ms, en -2% de retroalimentación en FBK, para darle un efecto flanging³⁹ muy sutil con ajuste de velocidad de modulación de 2.56 Hz con una profundidad de modulación del 14%.

Para los vientos se aplica un retardo de de 975 ms aproximadamente, un número de repeticiones de 20%, con un filtro pasa bajos en off, controlando el paso de esa señal en ese rango de frecuencias, se asigna un retardo de 0%, con respecto al ritmo, con 100 % de humedad, con ajuste de modulación de 1.06 Hz con profundidad del 2%.

³⁹ Flanging: sonido metalizado oscilante.

Con estos efectos de retardo en los diferentes grupos auxiliares se pretende dar profundidad y calidad a la mezcla, un ambiente natural, nitidez y naturalidad del instrumento.

Reverberación. Es utilizado para mejorar la espacialidad o dimensión “al frente y atrás”, para ubicar los instrumentos dándoles mayor claridad a sus sonidos, a través de un ambiente virtual de características variadas, simulando entornos físicos como un teatro, cine, ambientes pequeños, o estudios míticos de grabación etcétera, adicional a ello la reverberación crea contraste sonoro entre los instrumentos más representativos y los instrumentos acompañantes. Los auxiliares creados para albergar el Delay se se envían a un auxiliar llamado SUB_FX aquí se inserta el plugin H-Reverb como se aprecia en la Figura 27, se pretende dar un a espacialidad moderada, con reverberaciones controladas se utiliza los siguientes parámetros: Un pre Delay en 60 milisegundos, esto otorga una sensación más natural, se aplica un tiempo de acumulación en 0,014 segundos. Con esto se controla las acumulaciones o efectos especiales, ya que no es el propósito del proyecto musical, se aplica un rango (size) de 1.20 para controlar la densidad de las primeras reflexiones, así dando la sensación de un espacio más amplio, se asigna un tiempo de reverberación normal de 3.81 segundos, se aplica una ganancia de reflexiones, para nuestro caso opción 1, como la pendiente de la acumulación, se asigna un valor húmedo de 81.5 para controlar el balance entre la ruta directa con el efecto, y una salida de 1.3 para nivelar la intensidad del efecto.

Figura 28.

Proceso de retardo de tiempo Delay y reverberación



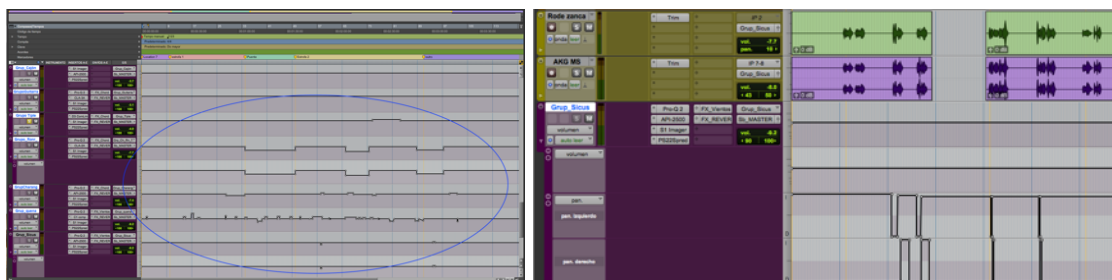
Nota: Proceso de retardo de tiempo Delay y H-Reverb de Waves, espacialidad virtual de un ambiente físico.

Automatizaciones

Se realizan automatización en las cuerdas para darle la posibilidad de que cada instrumento tenga protagonismo en cada parte de la estructura de la canción por ejemplo en el puente de la canción “Haydee”, se disminuye el ronroco para dar realce al charango, se incrementa el tiple en la segunda estrofa para candidez a la canción, en el caso de los vientos se automatiza la quena con el propósito otorgar mayor sensibilidad, buscando ese punto melancólico para crear una atmósfera de tranquilidad como se aprecia en la Figura 29, este proceso se afecta en las pistas auxiliares a través de los niveles de ganancia, se aplica automatización en el paneo de la pista de las zancas para otorgar mayor dinamismo al acompañamiento como se muestra en la Figura 29, no se desarrolló ninguna automatización en los efectos para poder preservar el sonido natural de los instrumentos.

Figura 29.

Automatización de volumen y paneo en los instrumentos



Nota: Automatización en las pistas auxiliares en Protools 10.

Paneo de las canciones

Para desarrollar el paneo de las canciones se debe considerar un aspecto importante como es el plano físico estéreo importante en la percepción psicoacústica, el lado izquierdo y derecho se considera como el sonido acompañante y el medio lo relevante y la ganancia viene a ser la profundidad del espectro como se describe en la Figura 30 se advierte la posición de

los instrumentos participantes donde la percusión y el ajo eléctrico van al centro pero en diferente profundidad, adelante se encuentran el tiple, la zanca que actuara en ambos lados y la quena al lado izquierdo, la guitarra acompaña como colchón armónico y el charango por su registro agudo se ubica atrás del espectro, la percusión menor como la marrana, shajchas, güiro y clave se ubican más distante para dar efecto y acompañamiento a los instrumentos de viento, percusión y cuerda, en la Figura 31 se aprecia los niveles de ganancia y el paneo de cada instrumento.

Figura 30.

Representación gráfica del plano físico estéreo



Nota: Distribución de los instrumentos no convencionales para el género bossa nova.

Figura 31.

Sección del paneo de la canción "Haydee"



Nota: sección de mezcla del DAW Pro Tools 10 de la empresa AVID.

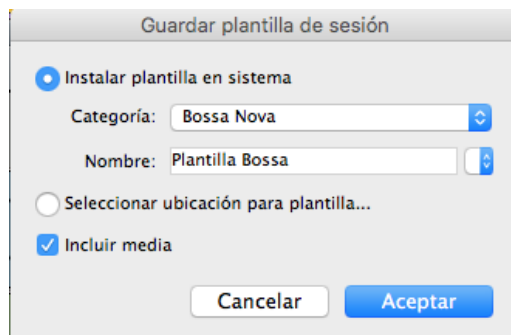
Plantilla de Mezcla

Es una función que ofrecen los DAW, esto permite guardar configuraciones de una sesión llamado “archivo de plantilla”, el cual simplifica el mismo proceso de mezcla en otras sesiones, permite mantener la misma sonoridad y flujo de trabajo, en cada uno de los instrumentos de cada proyecto, reduciendo tiempo en la parte técnica y abocándose más a la parte artística. En el Protools la generación de plantilla se desarrolla de la siguiente manera:

Archivo/ Guardar como plantilla, como se muestra en la Figura 32.

Figura 32.

Creación de plantilla a partir de una mezcla previa



Nota: Venta de Protools 10, donde se crea una plantilla de mezcla.

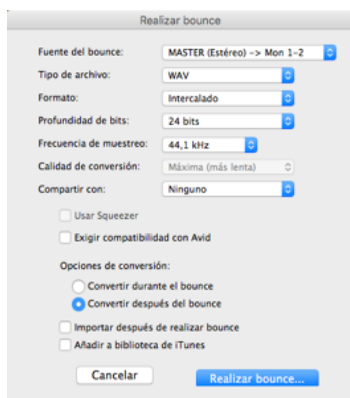
Masterización

Para el desarrollo de este proceso se utilizó el software Izotope Ozone 9⁴⁰, se exporta el archivo en formato WAV a través del Protools 10 como se aprecia en la Figura 33, utilizando los siguientes rangos: tipo de archivo WAV, Profundidad 24 bits el cual es una resolución aceptable del sonido, a una frecuencia de muestreo 44.1 Hz por segundo, permite un nivel de calidad de muestras del sonido, aplicado este proceso se exporta el archivo para dar inicio al proceso de masterización.

⁴⁰ Izotope ozone 9: Software de masterización standard.

Figura 33.

Exportando a través de un bounce⁴¹ para masterización



Nota: Proceso de bounce y parámetros establecidos.

Se importa el archivo se tomará como referencia el tema de “Haydee”, se inserta la referencia sonora para realizar la comparación auditiva de los diferentes instrumentos como se aprecia en la Figura 34 este software cuenta con una cadena de Ecuación, compresión, imagen estéreo y maximizador de frecuencias.

Figura 34.

Vista general del Izotope Ozone 9



Ecuador

Se aplica un corte en bajas frecuencias en 65 Hz para darle un poco más de presencia a los sonidos graves, se aplica una campana en 194 Hz y 1018 Hz, para reducir frecuencias en

⁴¹ Bounce: conversión de varias pistas de audio a una pista estéreo.

esa área para otorgar calidez, se aplica una campana alrededor de 10680 Hz para incrementar las frecuencias agudas, observar la figura 35.

Ecuador dinámico

Actúa como un compresor como se advierte en la Figura 35, afectando partes específicas del espectro frecuencial, se utiliza con el propósito de mitigar frecuencias y a la vez para que otras frecuencias puedan tener presencia, evitando así el enmascaramiento, generando nitidez y por ende percepción psicoacústica.

Figura 35.

Ecuación dinámica del tema musical “Haydee”



Dynamics

Permite controlar las dinámicas de las cuatro bandas a través de la limitación, compresión y expansión dándole mayor energía al sonido sobre todo se aplicó una compresión de las bajas frecuencias de $-22,6$ dB para tener un mejor control en las bajas frecuencias y $25,2$ 2n las frecuencias medias para darle más realce y sonido conocido como “dulce”, como se contempla en la Figura 36.

Imager

Permite controlar el ancho estéreo de las cuatro bandas, los valores que se aproximen a -100 efectivamente es salida en mono, se asigna -40 en la banda de los graves para mantener el cuerpo del sonido en el caso de escucharse en un dispositivo de salida de una fase o mono,

se aprecia en el línea de bandas el valor +1 (flecha roja), esto indica que se encuentra en un buen balance estéreo y en fase, como se referencia en la Figura 36.

Figura 36.

Ventana de control dinámico y ajuste de imagen estéreo



Maximaizer

Este módulo permite aumentar la ganancia a nivel general de la mezcla sin sacrificar la claridad y dinámica del sonido, como se observa en la figura 37, se selecciona el IRC III opción balanceado para darle claridad y naturalidad al sonido, se activa el true pick con el propósito de controlar los la estabilidad del “calentamiento de la frecuencia”, dejando en -6 dB por si más adelante se convertirá el audio a .mp3 o .aac, evitando recortes a futuro, se se deja la impedancia estéreo en 37% para controlar la limitación de los transitorios y respuesta del limitador, manteniendo la imagen estéreo completa.

Revisión sonora

Concluido el proceso de masterización y exportar el archivo en formatos como WAV, mp3 y escuchar la producción musical en diferentes dispositivos electrónicos, la participación y opinión de otras personas en cuanto a la percepción de los instrumentos es importante, permitiendo hacer algunas correcciones mínimas en la masterización.

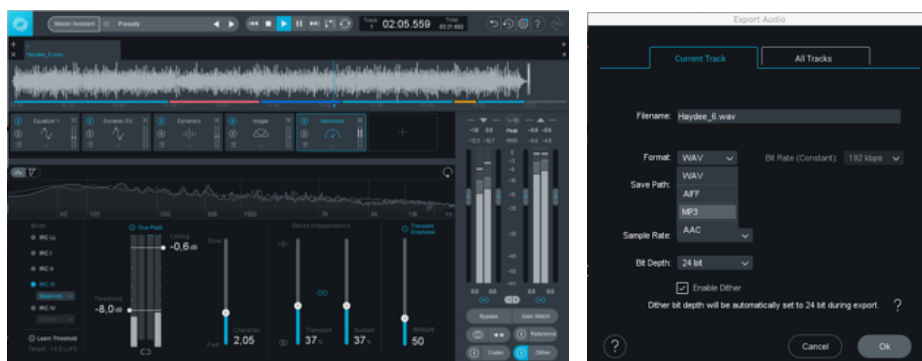
Exportando el audio

Es el paso final en la cadena de masterización para ello se tiene en cuenta sobre qué entorno se pretende publicar el proyecto musical, por lo general está orientado a las múltiples plataformas y cada uno maneja un formato sonoro independiente a modo de ejemplo se

muestra en la Figura 37 los diferentes elementos de selección con que cuenta el Izotope Ozone 9 para este proceso, se recomienda ver la tabla de requisitos de las diferentes plataformas digitales para la promulgación de tu proyecto musical.

Figura 37.

Módulo ajuste de ganancia y resultado comparativo



Nota: Ejemplo SoundCloud recibe formatos como WAV, FLACK, AIFF o ALAC entre 16 bits y 48 KHz.

Plan de circulación / exhibición

Los tres temas producidos en este proyecto de grado serán parte de un EP posterior que contempla diez temas adicionales, donde incluye el bossa nova con otros instrumentos no convencionales, el resto del material se encuentra en proceso de composición. Se realizará un lanzamiento en sencillo a través de un de la emisora virtual de Universidad Nacional Abierta y a distancia "UNAD", los audios finales serán almacenados en la red social dedicada a los músicos abierta SoundCloud, con la finalidad de alcanzar un determinado público que tenga como propósito expandir su escucha a nivel global.

Conclusiones

La producción musical demanda de conocimientos previos como: la teoría musical, manejo de programas informáticos, estética sonora, psicoacústica y sobre todo, la más importante la creatividad artística, estos elementos se encuentran relacionados en las diferentes etapas o fases de la producción musical.

El uso de la tecnología orientado al tratamiento del sonido a través de las DAW, permiten desarrollar de manera óptima el tratamiento del sonido, contando para ello con elementos o instrumentos análogos – digitales, en diferentes ambientes o entornos controlados para el tratamiento correcto del sonido.

Uno de los insumos más importantes, para el proceso de la preproducción fue la selección de los instrumentos y los músicos, gracias a la interacción de las tecnologías de la información, se pudo establecer una comunicación fluida y pertinente, esto permitió el cumplimiento de los objetivos de las diferentes etapas de la producción musical.

La intervención sonora con instrumentos no convencionales al género bossa nova, a través de los procesos de captura y mezcla, permitieron al productor un aprendizaje permanente durante el desarrollo creativo, estético y tecnológico; adquiriendo habilidades y destrezas que serán utilizadas a futuro dentro del ejercicio profesional.

Los referentes sonoros utilizados para el desarrollo de este proyecto de producción, aunados al cronograma de actividades, permitieron enfocar el objetivo sonoro en cada fase cumpliendo con las expectativas y lineamientos referentes a la psicoacústica.

Los procesos de captura, a través de los diferentes micrófonos, permiten tener un panorama más claro de la importancia que esta fase demanda; aplicando “arte de escuchar” se logra plasmar la idea en un medio digital, elemento fundamental para el tratamiento del sonido.

A través de los procesos de mezcla, aplicando técnicas como la ecualización y la compresión, se pudo mantener la naturalidad tímbrica del instrumento, cumpliendo con el objetivo del eje temático dentro de la línea de producción musical, percepción y psicoacústica.

Enfatizando lo anterior, podemos concluir el logro de los objetivos propuestos en el presente trabajo de grado, permitiendo generar interés en la investigación artística, contribuyendo a la creatividad artística, creando apertura a sonoridades estéticas, invitando al conocimiento sobre otros géneros o estilos musicales y aportando ideas para futuras producciones musicales.

Referentes bibliográficos

Sáez, A. (2018, 10 de abril). *Güira música para el alma y remedio para el cuerpo*. 5 de Septiembre <http://www.5septiembre.cu/guira-musica-para-el-alma-y-remedio-para-el-cuerpo/>

Adobe, Rodocker, P. y Berry, G. (2022). *Introducción a la compresión de audio*. Adobe. <https://www.adobe.com/es/creativecloud/video/discover/audio-compressor.html>

Capellano, R. (1990). *Música del pueblo. Una visión*. Bs. As: La canción-Ricordi.

García Canclini, Néstor: *Diferentes, Desiguales y Desconectados*, Barcelona, Gedisa, 2004

Civallero, Edgardo. *Quenas: un acercamiento inicial* / Edgardo Civallero. – 2° ed. rev. – Bogotá : Wayrachaki editora, 2021, c2017

Cuadrado, F. y Domínguez J. (2019). *Teoría y técnica del sonido*. Editorial Síntesis. <https://www.sintesis.com/data/indices/9788491714095.pdf>

Chavéz Javier, (2019, 20 noviembre). *Bossa Nova no es Jazz*. [video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=K_ZLcM99zSE

Cheung, M. y Pérez, L. (2020). *Producción musical Pedagogía e investigación en artes*. Artes Colección Ensayo. MZ14. <http://mz14.uartes.edu.ec/producto/produccion-musical-investigacion-en-artes-y-pedagogia/>

Delgado, Álvaro. (2020). *La ecualización. Principios básicos de la ecualización en Mezcla*. ProOnlineMixing. <https://proonlinemixing.com/blog/2020/01/27/la-ecualizacion-principios-basicos-de-ecualizacion-en-mezcla/>

(Anónimo, s.f.). *Bossa nova (género musical)*. ECURED. Consultado el 4 de mayo del 2022. [https://www.ecured.cu/Bossa_nova_\(g%C3%A9nero_musical\)](https://www.ecured.cu/Bossa_nova_(g%C3%A9nero_musical))

(Anónimo, s.f.). *Claves instrumento de percusión*. ECURED. Consultado el 4 de mayo del 2022. [https://www.ecured.cu/Claves_\(instrumento_de_percusi%C3%B3n\)](https://www.ecured.cu/Claves_(instrumento_de_percusi%C3%B3n))

(Anónimo, s.f.). *Música creatividad y comunicación*. ECURED. Consultado el 9 de mayo del 2022. <https://www.educaweb.com/noticia/2008/02/11/musica-creatividad-comunicacion-2778/>

El papiiri. (2016, 11 enero). *Santoalla y el ronroco*. *La Razón*. <https://www.la-razon.com/escape/2016/01/11/santoalla-y-el-ronroco/>

(Anónimo 2012, 18 julio). *El charango es un instrumento versátil que se toca con todos los dedos*. *El Telegrafo*. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/tele/1/el-charango-es-un-instrumento-versatil-que-se-toca-con-todos-los-dedos>

Facundo Arenas H. (2010). *Grabación y producción de música*. 1ª ed. Buenos Aires: Fox Andina; Banfield Lomas de Zamora: Gradi

(Anónimo s.f.). *Puerca, marrana o zambumbia*. Fundación BAT Colombia. Consultado el 10 de mayo 2022. <https://www.fundacionbat.com.co/site2012/interna.php?ids=110&id=578>

Gil-Loyzaga, P. y Pujol, R. (2006). *Fisiología del receptor y la vía auditiva. HUMANA*, 217. Fundación Dialnet <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7959837>

Hernández, C. (1999). *Manual de creatividad publicitaria*. Madrid: Síntesis. <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/libros/instrumentos-musicales-aborigenes-criollos..pdf>.

Jon, H. (2017, 4 de agosto). *La Post – Producción Musical*. Audio Producción. <https://www.audioproduccion.com/la-post-produccion-musical-2/>

Juan de Dios, M. (2016). La producción musical como objeto de estudio musicológico: un acercamiento metodológico a su análisis. *Cuaderno de etno musicología*, 8(16), 20-47. https://www.academia.edu/34660159/La_produccion_musical_como_objeto_de_estudio_musicologico_un_acercamiento_metodologico_a_su_analisis

Lacovino, M. (s.f.). *Respuesta en frecuencia*. Escuela TECSON. Consultado el 4 de noviembre de 2022. <https://www.tecson.com.ar/assets/alumnos/apuntes/acustica/06-respuesta-en-frecuencia.pdf>

Lautaro, S.(s.f.). Técnicas de microfoneo. IFOE. Consultado el 5 de mayo de 2022.

<https://institutofoe.com/wp-content/uploads/2016/01/Tecnicas-de-Microfoneo.pdf>

Lopez, C. (2009). *Transducción entre sonido e imagen en procesos de composición*.

CEIARTE. Centro de Experimentación e investigación en Artes Electrónicas UNTREF.

<https://ceiarteuntref.edu.ar/2009/06/ems-09-ponencia-transduccion-entre-sonido-e-imagen-en-procesos-de-composicion/>

Llanos Zamora J.(2020). *Composición de cuatro obras en género bossa nova para guitarra y flauta traversa*. Universidad de Cuenca.[Trabajo de pregrado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional UC.

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj86-r3s_T4AhUIRWwGHWevDaIQFn0ECDEQAQ&url=https%3A%2F%2Fdspace.ucuenca.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F35272%2F1%2FTrabajo%2520de%2520titulacion.pdf&usg=AOvVaw1APgpZNYdVzbjRvsxyug6

Pérez de Arce, J. y Gili F. (s.f). *Clasificación Sach – Hornbostel de instrumentos musicales: una revisión y aplicación desde la perspectiva americana*. Scielo Chile. Consultado el 10 de mayo de 2022. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmusic/v67n219/art03.pdf>

Merino, J. y Muñoz, L. (2013). *La percepción acústica: Física de la audición*.

Webcache. <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:c3kNgx0-n0IJ:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4293906.pdf+&cd=15&hl=es&ct=clnk&gl=co&client=firefox-b-e>

Ministerio de ciencia tecnología e innovación. (2020). Anexo 3 *La investigación – Creación: Definición y Reflexiones*. Minciencias.

https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo_3_la_investigacion_creacion_-_definiciones_y_reflexiones.pdf

Miyara F. (2001). *El sonido, la música y el ruido*. Tecnopólitan.

<https://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/sonmurui.pdf>

Ordoyo, F. (2006). Estudio comparativo de las técnicas estéreo y la técnica binaural en la grabación de ruido interior de vehículos”. *Acústica 2000*. http://www.sea-acustica.es/fileadmin/publicaciones/publicaciones_4338md001.pdf

Olarte Rendon, P. A. (2016). *Caracterización de los Procesos de Transmisión del Tiple Colombiano en Tres Contextos de Aprendizaje no Formal*. [tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional PUJ. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/19596/OlarteRendonPauloAndres2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Omega, G. (2014). *Tipos o clases de instrumentos musicales*. Los Instrumentos. <https://sites.google.com/site/todosinstrumentos/tipos-o-clases-de-instrumentos-musicales>

Ponce, O. (2008). *De charango a chillador Confluencias musicales en la estudiantina altiplánica*. [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. XDOC. <https://xdoc.mx/preview/del-charango-al-chillador-repositorio-academico-5e348cc04eeac>

Prieto, D.(2017). *Sonando fuera del tiesto*. Una indagación sonora para desestabilizar roles , espacios e interfaces en la música. Repositorio Institucional Séneca. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/34224?show=full>

Ramón Freire (2013). Curso de tecnología en sonido. *Escuela de música y Tecnología en Sonido*. <https://ramonfreire.cl/musicaysonido/escuela-2/>

Llimpe, C. y Moreno J. (s.f.). *Estudio preliminar teórico . Experimental de las características acústicas del cajón peruano*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Consultado el 10 de mayo de 2020. http://lucysonidos.com/blog/wp-content/uploads/PUCP_SEA_cajonperuano.pdf

Salomón, D. (2014, 14 de junio). *Compresión de datos la referencia completa*. Davidsalon.name. <https://www.davidsalomon.name/DC4advertis/dataCompression4thesp.pdf>

Segura, S. (2019). Aproximación *psicoacústica a la percepción de sonidos complejos*. Conservatorio Superior de Música de Jaén. Fundación Dialnet.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7505268>

Viña, A. (s.f.). *Instrumentos idiófonos*. Unibagué. Consultado el 10 de mayo de 2022.

<https://bienestar.unibague.edu.co/idiofonos-instrumentos-alfonso-vina-calderon>

(Anónimo, 2020). Masterización de audio: un proceso clave para conseguir un buen sonido. *Revista de Artes y Humanidades UNIR*.

<https://www.unir.net/humanidades/revista/masterizacion-audio/>

Aceituno, M. (s.f.). *Seminario producción multimedia*. Universidad Nacional de Quilmes. Consultado el 12 de mayo de 2022. <http://libros.uvq.edu.ar/spm/index.html>

Vega, C. (2016). *Los instrumentos musicales aborígenes y criollos de la Argentina*. Buenos Aires : Educa. <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/libros/instrumentos-musicales-aborigenes-criollos..pdf>.

Wood y Steel. (2020) ¿Quieres grabar música en casa? Te explicamos como sacarle un sonido fantástico a tu guitarra acústicas. *Revista Wood&Stee dentro de mundo de Taylor guitar*, 3(98),24-25.. <https://woodandsteel.taylorguitars.com/wp-content/uploads/2020/10/WS-V98-2020-Issue3-Spanish.pdf>

Anexos

Anexo A. Archivos de audio en SoundCloud

Tema : “Haydee” Link: <https://bit.ly/3AzBr5E>

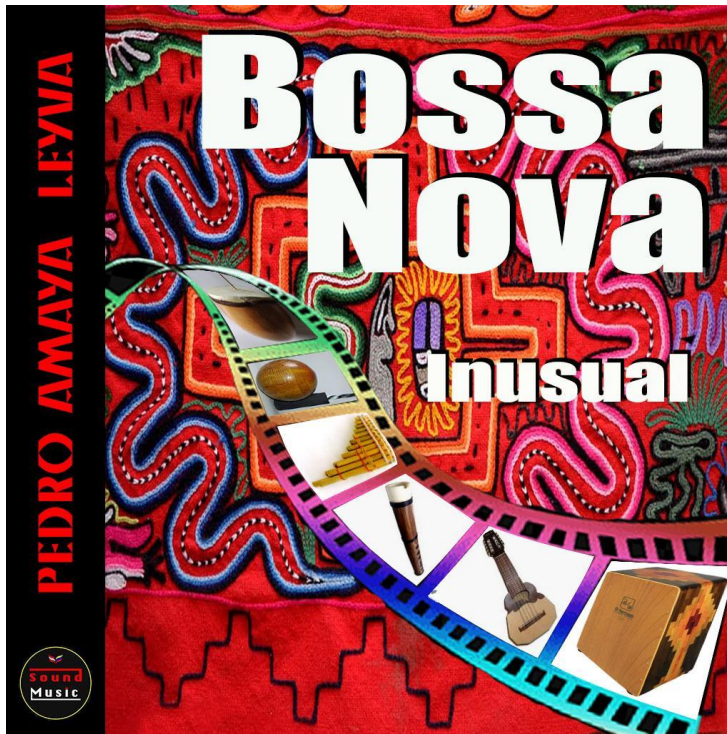
Tema : “H. María” Link: <https://bit.ly/3AaNvz1>

Tema: “Elizabeth” Link: <https://bit.ly/3T6jm6d>

Pagina web: Bossa Nova con instrumentación inusual

Link: <https://pamayal2.wixsite.com/bossa-nova-inusual>

a. Imagen del single “Bossa nova Inusual”



Anexo B. Pentagrama del la obra "Haydee"

Haydee

(Bossa Nova)

♩ = 123
Cmaj7

Pedro Gustavo Amaya Leyva

Am7 Dm7

7 G7 Cmaj7 Am7

13 Dm7 G7 Cmaj7

19 Am7 Dm7 G7

25 Cmaj7 Am7 Dm7

31 G7 F6 G7

37 F6 G7 F6

42 G7 F6 G7

48 Am7 C7 Fmaj7

54 Am7

2

59 C⁷ F^{maj7}

64 C^{maj7} Am⁷

69 Dm⁷ G⁷ C^{maj7}

75 Am⁷ Dm⁷ G⁷

81 C^{maj7} Am⁷ Dm⁷

86 G⁷ C^{maj7} Am⁷ Dm⁷

94 G⁷ C^{maj7}

The image shows a musical score for guitar on page 77, starting at measure 59. The score is written in treble clef with a key signature of one flat (B-flat). The music consists of seven staves of notation. The first staff (measures 59-63) features a C⁷ chord at the beginning and an F^{maj7} chord later. The second staff (measures 64-68) has C^{maj7} and Am⁷ chords. The third staff (measures 69-74) includes Dm⁷, G⁷, and C^{maj7} chords. The fourth staff (measures 75-80) contains Am⁷, Dm⁷, and G⁷ chords. The fifth staff (measures 81-85) shows C^{maj7}, Am⁷, and Dm⁷ chords. The sixth staff (measures 86-93) features G⁷, C^{maj7}, Am⁷, and Dm⁷ chords. The seventh staff (measures 94-98) has G⁷ and C^{maj7} chords. The score ends with a double bar line.

Anexo C. Pentagrama de la obra "H. María"

H. María

(Bossa Nova)

Pedro Gustavo Amaya Leyva

A $\text{♩} = 110$

Am⁷ Am^(maj7)

8 Am⁷ Am^(maj7)

15 Dm⁷ G⁷ Am⁷ Am⁷(add13)

21 Dm⁷ E⁷ Am⁷ Am⁷(add13) **B** Amaj⁷

26 F#m⁷

31 Bm⁷ E⁷

38 Amaj⁷

44 F#m⁷ Bm⁷

51 E⁷

58 **C** Am⁷ Am^(maj7)

2

64 *Am*⁷

70 *Am*^(maj7) *Dm*⁷

76 *G*⁷ *Am*⁷ *Am*^{7(add13)} *Dm*⁷ *E*⁷ *Am*⁷

82 *Am*^{7(add13)} *Dm*⁷ *G*⁷ *Am*⁷ *Am*^{7(add13)} *Dm*⁷

88 *E*⁷ *Am*⁷ *Am*^(maj7)

94 *Am*⁷

98

Detailed description: This is a musical score for guitar, consisting of seven staves of music in treble clef. The first staff (measures 64-69) begins with a whole note G4, followed by a whole rest, then a half note G4, and a half note F4. The second staff (measures 70-75) starts with a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, and a quarter note D4, followed by a quarter rest, a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, and a quarter note D4. The third staff (measures 76-81) features a whole rest, a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, a quarter note D4, a whole rest, a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, and a quarter note D4. The fourth staff (measures 82-87) begins with a quarter rest, a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, a quarter note D4, a quarter rest, a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, and a quarter note D4. The fifth staff (measures 88-93) starts with a whole rest, a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, a whole note G4, a whole rest, a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, and a quarter note D4. The sixth staff (measures 94-97) begins with a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, a quarter note D4, a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, a quarter note D4, a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, and a quarter note D4. The seventh staff (measures 98-103) starts with a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, a quarter note D4, a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, a quarter note D4, a quarter note G4, a quarter note F4, a quarter note E4, and a whole note G4 with a fermata.

Anexo D. Pentagrama de la obra "Elizabeth"

Elizabeth

(Bossa Nova)

Pedro Gustavo Amaya Leyva

$\text{♩} = 120$

The musical score for "Elizabeth" is written in G major (one sharp) and 4/4 time. The tempo is marked as 120 bpm. The score consists of ten staves of music. The chords and melodic lines are as follows:

- Staff 1: D^{maj7} , $F^{\sharp m7}$, Bm^7
- Staff 2: G^{maj7} , D^{maj7} , D^{maj9}
- Staff 3: $F^{\sharp m7}$, Bm^7 , G^{maj7}
- Staff 4: D^{maj7} , D^{maj9} , $E^{\flat m9}$
- Staff 5: $F^{\sharp m7}$, Bm^7 , G^{maj7} , D^{maj7} (with a triplet of eighth notes)
- Staff 6: D^{maj9} , $E^{\flat m9}$, $F^{\sharp m7}$
- Staff 7: Bm^7 , G^{maj7} , D^{maj7} (with a triplet of eighth notes)
- Staff 8: D^{maj9} , $F^{\sharp m7}$, Bm^7
- Staff 9: G^{maj7} , D^{maj7}
- Staff 10: $F^{\sharp m7}$, B^7 , $G^{\sharp m7}$

2

60 Gm⁷ F[♯]m⁷ B⁷

66 E[♯]maj⁷ C[♯]m⁷ F[♯]m⁷

73 B⁷ D[♯]maj⁷ F[♯]m⁷

79 B⁷ G[♯]m⁷

84 Gm⁷ F[♯]m⁷ B⁷ E[♯]maj⁷

90 C[♯]m⁷ F[♯]m⁷ B⁷

96 D[♯]maj⁷

102

Anexo E. Rider técnico

Información track						Envío o entrega al músico o director							
Tracks	Nombre	Duración	Genero y Estilo	Tempo / BPM	Maqueta	Partitura o Guía	Audio o Mp3	Comentarios	Músico	Fecha	Instrumentos		
1	Haydee	3:20	Bossa nova	120 - Negra	x	PDF y Mp3			Jhon Nuñez	05 de marzo	Guitarra y baj		
2	H. María	3:42	Bambuco	96- Negra	x	PDF			Jhon Nuñez	05 de marzo	Guitarra y baj		
3	Elizabeth	3:40	Bambuco	120 - Corchea	x	PDF			Jhon Nuñez	05 de marzo	Guitarra y baj		
1	Haydee	3:20	Bossa nova	120 - Negra	x	PDF y Mp3			Jhon Cruz G.	11 de Mayo	Percusión		
2	H. María	3:42	Bossa nova	96- Negra	x	PDF			Jhon Cruz G.	11 de Mayo	Percusión		
3	Elizabeth	3:40	Bossa nova	120 - Corchea	x	PDF			Jhon Cruz G.	11 de Mayo	Percusión		
1	Haydee	3:20	Bossa nova	120 - Negra	x	PDF y Mp3			Felipe Diaz Muñoz	06 de Abril	Charango/Ronroco		
2	H. María	3:42	Bossa nova	96- Negra	x	PDF			Felipe Diaz Muñoz	06 de Abril	Charango/Ronroco		
3	Elizabeth	3:40	Bossa nova	120 - Corchea	x	PDF			Felipe Diaz Muñoz	06 de Abril	Charango/Ronroco		
1	Haydee	3:20	Bossa nova	120 - Negra	x	PDF y Mp3			Anderson Serraj	19 de Abril	vientos		
2	H. María	3:42	Bossa nova	96- Negra	x	PDF			Anderson Serraj	19 de Abril	vientos		
3	Elizabeth	3:40	Bossa nova	120 - Corchea	x	PDF			Anderson Serraj	19 de Abril	vientos		
1	Haydee	3:20	Bossa nova	120 - Negra	x	PDF y Mp3			Jeferson Jerez	10 de Mayo	Tiple		
2	H. María	3:42	Bossa nova	96- Negra	x	PDF			Jeferson Jerez	10 de Mayo	Tiple		
3	Elizabeth	3:40	Bossa nova	120 - Corchea	x	PDF			Jeferson Jerez	10 de Mayo	Tiple		

Anexo F. Cronograma de grabaciones

Estudio de grabación o Sala de grabación									
Músico	Instrumento	Fechas	Alistamiento	Grabación			descansos	Necesidades	
				Track 1	Track 2	Track 3			
Jhon Nuñez	Guitarra acústica	Las prácticas fue desarrollado de manera independiente, para ello contaron con pentagrama en físico como una maqueta para que pudieran practicar con su instrumento estabamos en comunicación permanente a través de Whatsap las fechas estan en la grabación	8:00 a.m.	9 am a 10:30 pm	11:00 a 12:30	2:30 pm a 4:00 pm	12:30 pm a 2 pm	Almuerzo, bebida.	
Jhon Nuñez	Bajo Eléctrico		8:00 a.m.	9 am a 10:30 pm	11:00 a 12:30	2:30 pm a 3:00 pm	12:30 pm a 2 pm	Almuerzo, bebida.	
Jhon Cruz G.	Cajón peruano, Shaksha, Guiro de totumo, clave, Marrana.		8:00 a.m.	11:00 am a 11:30 am	11:30 am a 12:30 pm	2:30 pm a 6:00 pm	12:30 pm a 2 pm	12:30 pm a 2 pm almuerzo	
Felipe Diaz Muñoz	Charango y Ronroco		8:00 a.m.	9 am a 10:30 pm	11:00 a 12:30	2:30 pm a 3:00 pm	12:30 pm a 2 pm	Almuerzo, bebida.	
Anderson Serrano González	Quena, Quenacho, Zampaña.		1:00 p.m.	4:14pm a 5:45	4:14pm a 5:45			bebidas aromática	
					3:00 pm-4:00pm	6:00pm a 7:30 am		martes	