FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DISEÑO DE UN INSTRUMENTO MUSICAL HÍBRIDO DIY (DO IT YOURSELF) PARA PROMOVER LAS HABILIDADES Y EL POTENCIAL CREATIVO EN JÓVENES ESTUDIANTES O PERSONAS ENTRE 10 Y 14 AÑOS

AUTOR

Roberto Daniel Escala Rosales

AÑO

2020

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DISEÑO DE UN INSTRUMENTO MUSICAL HÍBRIDO DIY (DO IT YOURSELF) PARA PROMOVER LAS HABILIDADES Y EL POTENCIAL CREATIVO EN JÓVENES ESTUDIANTES O PERSONAS ENTRE 10 Y 14 AÑOS.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Licenciado en Diseño Gráfico e Industrial

Profesor Guía
Mtr. Juan Francisco Fruci

Autor
Roberto Daniel Escala Rosales

Año
2020

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, diseño de un instrumento musical híbrido DIY (do it yourself) para promover las habilidades y el potencial creativo en jóvenes estudiantes o personas entre 10 y 14 años, a través de reuniones periódicas con el estudiante Roberto Daniel Escala Rosales, en el semestre 202020, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Juan Francisco Fruci Gómez

Máster en Diseño Estratégico

CC: 170847296-2

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, diseño de un instrumento musical híbrido DIY (do it yourself) para promover las habilidades y el potencial creativo en jóvenes estudiantes o personas entre 10 y 14 años, de Roberto Daniel Escala Rosales, en el semestre 202020, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación"

Oscar Andrés Cuervo Mongui

Master en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

CC: 175825968-1

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

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

Roberto Daniel Escala Rosales

CC: 040149140-2

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por brindarme siempre su apoyo y compromiso, a Dios por siempre darme buena salud y permitirme continuar, y a mis docentes Juan Fruci y Óscar Cuervo quienes me guiaron y permitieron consolidar de forma correcta el presente proyecto.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis padres, quienes fueron mis primeros tutores y quienes me permitieron estudiar la presente carrera que he elegido, siempre me mostraron su gran apoyo y nunca tuvieron dudas de mis capacidades y fortalezas.

Resumen

El presente proyecto de tesis nace de la problemática actual centrada en los públicos jóvenes, esta problemática argumenta que existe un nivel bajo de entusiasmo por el aprendizaje musical en relación a las metodologías tradicionales de enseñanza, así como la falta de originalidad en los formatos de interpretación musicales. Por esta razón el objetivo de este proyecto se centra en diseñar un nuevo instrumento musical que le brinde al usuario la posibilidad de conocer una nueva tipología de instrumento cuya riqueza conceptual y musical se centre o radique en su carácter experimental, todo esto aprovechando las nuevas tecnologías disponibles en la actualidad.

Los conceptos sobre los que se apoya el presente proyecto son la hibridación musical, el Do it yourself (DIY) centrado en audición, y el planteamiento de escenarios realistas y formatos de venta online de carácter contemporáneos. En la fase diagnóstica se realizaron varias investigaciones de conceptos y tecnologías para poder determinar patrones de preferencia, sonidos, ritmos y pistas que permitiesen integrar o hibridar diferentes componentes musicales ya existentes en una propuesta nueva y experimental de un instrumento musical. Con estos datos se realizaron conclusiones y elementos infograficos de absolutamente toda faceta o punto que se iba generando, lo cual genero un brief de diseño y plasmó dichos conocimientos como elementos, requisitos y metas de diseño que debían de ser resueltas en su posterior desarrollo.

En la faceta de desarrollo es donde nació el funcionamiento por medio de la conexión a dispositivos móviles, adaptando el instrumento musical creado con los dispositivos de más uso y accesibilidad actualmente, generando una particularidad de interpretación no abordada anteriormente en el campo musical, todo esto impulsado gracias a la tecnología y programación electrónica.

El presente proyecto se sustenta en la aplicación de tecnología y programación Arduino para poder brindar un nuevo formato de interpretación musical, a la par de usar como medio de uso los dispositivos móviles adaptando nuevas tecnologías y aprovechando los recursos existentes.

Abstract

This thesis project arises from the current problem focused on young audiences, this problem argues that there is a low level of enthusiasm for musical learning in relation to traditional teaching methodologies; as well as the lack of originality in musical performance formats. For this reason, the objective of this project is to design a new musical instrument that gives the user the possibility of knowing a new typology of instrument whose conceptual and musical richness focuses on, or lies in its experimental nature, at the same time it takes advantage of new technologies available today.

The concepts on which this Project is based are musical hybridization, the Do It Yourself (DIY) focused on audition, and the approach of realistic scenarios and contemporary online sales formats. In the diagnostic phase, several investigations of concepts and technologies were carried out in order to determine preference patterns, sounds, rhythms and tracks that allowed the integration or hybridization of different existing musical components in a new and experimental proposal for a musical instrument. With this data, conclusions and ichnographic elements of absolutely every phase or point that were generated were made; which generated a design brief and reflected this knowledge as elements, requirements and design goals that had to be resolved in its subsequent development.

In the development phase is where the operation was born through the connection to mobile devices, adapting the musical instrument created with the most current, widely used and accessible devices, generating a particularity of performance not previously addressed in the musical field, all this driven thanks to technology and electronic programming.

This project is based on the application of Arduino technology and programming in order to provide a new format for musical performance, while using mobile devices as a means of use, adapting new technologies and taking advantage of existing resources.

Índice

1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, se ha reabierto el debate de si la música y su aprendizaje son relevantes y necesarios durante las primeras etapas del crecimiento, la respuesta es afirmativa, así lo explicó la neuropsicóloga Patricia Fernández, quien argumentó que su aprendizaje brinda múltiples beneficios a futuro, no obstante, en el país no se puede ver un interés tan profundo al aprendizaje musical, como por ejemplo al aprendizaje matemático, al menos en instituciones de estudio estándar (BONEL, 2017). Países con sistemas educativos elogiados a nivel global como el finlandés, ofrecen el aprendizaje musical en la gran mayoría de sus instituciones, además de contar con 20 orquestas sinfónicas como producto de su amplio volumen de enseñanza (Sorainen, 2016). En el entorno nacional , las instituciones educativas en su mayoría de carácter privadas, suelen contar con la posibilidad de instruir música, pero únicamente durante las fases escolares primarias, a la par que, las metodologías de enseñanza aplicadas sueles apuntar a impartir lecciones con base a seguir instrucciones evidenciados en una serie de notas musicales escritas en una pizarra, que posteriormente se ve transcrita en los cuadernos de los alumnos, y que estos traten de emular dicha serie de notas en un instrumento previamente escogido o asignado dependiendo de la capacidad del docente para poder impartir más de un instrumento en una clase, con el fin de que el alumno aprenda sin cometer errores una pieza musical.

Los estudios afirman que el aprendizaje musical tiene un impacto positivo en la persona quien lo aprende, puesto que puede desarrollar con el tiempo varias habilidades, tales como la creatividad, la confianza, la competencia para resolver problemas, la perseverancia, la aptitud de centrarse, habilidades sociales como la comunicación no verbal, la colaboración, la dedicación, la responsabilidad, entre otras. De entre estas, una habilidad que es de suma importancia en el desarrollo y crecimiento de un joven es la creatividad, habilidad que, según afirman estudios, es fundamental importancia en el vivir de las futuras generaciones, este argumento encuentra su validez al plantear

que, si se requiere de niños independientes en su forma de pensar, que sean capaces de asimilar de manera correcta las situaciones que viven, que sepan razonar y cuestionar, que desarrollen sensibilidad al entorno, y que alcancen una inclinación hacia la exploración del mundo que los rodea, en pro de que logren adquirir soluciones novedosas frente a los problemas cotidianos y cultivarse para conocerse a sí mismos, es necesario el impulsar más su ya existente creatividad, es por esta razón, que muchas veces se opta por disciplinas como la música, para poder potenciar el nivel de creatividad con el que un niño-joven cuenta, la motivación que evoca el aprender música en los jóvenes puede ayudarles a suplir ciertas carencias. Por ejemplo, la práctica de un instrumento musical puede hacer más responsable y disciplinado a un niño que apenas muestra interés por sus obligaciones domésticas, además de que pueden mejorar notablemente sus capacidades motrices, habilidad desarrollada principalmente por instrumentos de percusión como la batería (redmusicamaestro, 2015).

Actualmente, se han masificado el uso de herramientas pedagógicas que suplen la falta del aprendizaje musical en instituciones escolares, o que busca alejarse de los modelos formativos de carácter secuencial, y asegurar el disfrute del aprendizaje musical, entre estas herramientas, un correcto ejemplo es el método Suzuki, el cual busca enseñar música basado en el teorema de la “Educación del Talento”, postulando que este no es algo hereditario, sino que se educa y es desarrollado, el mismo, ha demostrado tener un gran alcance y efectividad en su aplicación, es importante resaltar, que este método pone el foco en la ayuda de los padres como tutores, para ayudar a los hijos a aprender a tocar, e incluso deben asistir a clases con los niños (de existir la posibilidad) para poder guiarlos en casa. Este método manifiesta la apertura de una posibilidad de poder conseguir un buen desarrollo del aprendizaje musical, y por ende un desarrollo de capacidades como la creatividad, motivo por el cual el crear alternativas que puedan permitir el aprendizaje musical o el desarrollo por la música puede ser un elemento decisivo para poder potencial las distintas habilidades, o para atraer y desarrollarlas en jóvenes o personas

que deseen incrementar sus capacidades, como la creatividad (Gende, 2018).

A la par, en el Ecuador, la mayoría de objetos, entre esos los instrumentos musicales incluidos, llegan a su usuario ya ensamblados, o con la posibilidad de ensamblaje por terceros, esto generado por lo económico de la mano de obra y construcción del país, en contraposición, países como USA aplican el pensamiento DIY (do it yourself) para facilitar el aprender a uno mismo construir o crear algo si tiene la posibilidad, es allí donde nace un problema que recepta ambas situaciones nacionalmente, dentro de las temáticas antes abordadas.

2 JUSTIFICACIÓN

Actualmente, un gran número de estudiantes tienden a abandonar o dejar de lado la actividad musical debido a que no conciben el aprendizaje del mismo por los métodos clásicos, debido a que estos se centran en la emulación perfecta de parámetros o melodías creadas previamente, sumado a que, a nivel nacional este aprendizaje es percibido como la única forma de acercamiento al aprendizaje de la música, puesto que otras metodologías o alternativas son escasas o percibidas de forma nula en el contexto nacional, y sumando a su vez el hecho que, a nivel nacional la gran mayoría de elementos musicales son entregados ensamblados, no se encuentra muy presente las filosofías o pensamientos que promueven la construcción autónoma de objetos (pensamiento DIY), que termina por degenerar en la falta de una alternativa que supla el aprendizaje tradicional de la música, ligando al importante desarrollo creativo que la misma conlleva, demuestran la falta de una propuesta que permita o sea capaz de suplir esta forma de aprender de una manera más natural.

Si la propuesta llegase a ser implementada, se facilitaría para muchos estudiantes o personas creativas la posibilidad de poder desarrollar un aprendizaje de la música sin la necesidad de aplicar las metodologías o formatos de aprendizaje presentes en los centros educativos, en pro de poder estimular a una edad temprana la aplicación o uso del pensamiento DIY de construcción de objetos, además de permitir un método alternativo para crear sonidos musicales e innovar la forma en que un instrumento puede ser generado o construido, permitiendo a no músicos y personas creativas generar nuevas propuestas de instrumentación que suplan los esquemas establecidos de que es un instrumento y como se debe aprender la música.

Partiendo de lo propuesto anteriormente, se utilizarían elementos y metodologías del diseño para a manera de aportar y concebir la correcta generación de una propuesta que permita tanto a estudiantes de música,

como a personas creativas facilitar o poder generar autónomamente sus propias ideas o propuestas de instrumentos de música nuevos, que permitan la hibridación de elementos, sonidos y composiciones musicales nuevas, a manera de potenciar el desarrollo creativo y poder fungir de bases del aprendizaje de la filosofía de construcción DIY.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Promover las habilidades y el potencial creativo en jóvenes estudiantes o personas entre 10 y 14 años, a través del diseño de un instrumento musical híbrido DIY (Do It Yourself).

3.2 Objetivos específicos.

3.2.1 Analizar el perfil de los usuarios involucrados, así como las formas de hibridación y construcción de instrumentos musicales DIY.

3.2.2 Desarrollar una propuesta objetual basada en el *smart design* y el concepto de hibridación musical además de su viabilidad y factibilidad como proyecto de diseño.

3.3.3 Evaluar los impactos de la propuesta generada con personas dentro del rango de estudio y expertos en el tema en pro de validar su funcionamiento como proyecto.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes

4.1.1 Aprendizaje musical

Teoría del aprendizaje musical (MLT)

Primeramente, el teorema del aprendizaje musical, (o por su variante sajona Music Learning Theory) no puede ser considerada en su totalidad como una metodología de aprendizaje o enseñanza, sino un pilar o fundamento de datos y certezas sobre el cómo nosotros aprendemos la música. Según Edwin Gordon, autor de esta metodología, se propone una serie de herramientas que facilitan o pueden ser implementadas de forma eficiente a todo tipo de método, en pro de poder facilitar o guiar a los aprendices o alumnos a poder desempeñar y generar de mejor manera sus aptitudes de carácter musical. (Raymond, 2015)

El autor además, comparte pautas o teoremas con entidades reconocidas en el plano de la enseñanza musical, como lo son Willems, Suzuki, Dalcroze, entre otras eminencias, al sostener que temas como la lectura y el estudio teórico representan o deberían de representar las últimas facetas o pasos en el aprendizaje musical, no obstante, Gordon a su vez propuso una secuencia o serie de pasos en este aprendizaje en base a cómo la actividad neuronal o cerebral es capaz de asimilar o aprender la música. Es así que para Gordon las facetas más relevantes vienen a ser:

1. Similar a aprender un idioma o poder expresar signos de un habla conocida, es vital tener como base un vocabulario o índice, esto pasa igualmente con la música.
2. A nivel interno, el cerebro no es capaz de percibir la unidad musical más sencilla que viene a ser una nota a nivel individual, sino percibe agrupamientos, patrones o ritmos como conglomerados.

3. La capacidad de aprendizaje de nuevos conocimientos que logra el cerebro es mediante su inmersión en un contexto de carácter musical en la cultura donde este se desarrolla, en el caso de la música de occidente, se basa en la tonalidad.
4. Nuestro cerebro detecta o analiza lo que representa una cosa, por medio de una dualidad o contraste con su antítesis (lo que es se aprende gracias a lo que no es).
5. La forma en que la mente de la persona logra el aprendizaje, es primeramente analizando la tonalidad musical, seguido por las partes de la misma, y retorna nuevamente a analizar la tonalidad.
6. En un contexto sumamente teórico, la música es representada por el movimiento y el sonido, por ende, aprender sobre la música debe conllevar o sustentarse primeramente en los apartados de movimiento corporal y lo auditivo.

4.1.2 Metodología clásica de enseñanza

El método de la lectura de escritos

Históricamente, el aprendizaje musical tuvo un surgimiento a partir de la creación del método de la lectura de escritos, método que surgió bajo la necesidad de enseñar a futuras generaciones los frutos de trabajo de compositores y virtuosos músicos, quiénes dejaron escritos como su legado.

Este método puede describirse como un documento que, según varía la época, contiene únicamente ejercicios, reflexiones como anexos, entre otros datos; siendo así el último de dichos textos el que presente un concepto de la enseñanza y aprendizaje de la materia expuesta en aquel documento. Un ejemplo histórico de este último tipo de documento, en efecto el más completo, es el escrito de J. J. *"Quantz Versuch einer Anweisung die Flöte traversiere zu spielen"* que fue publicado en Berlín en 1721; sin embargo, evidentemente no es el único ejemplo disponible (Jaramillo., 2004).

Ulteriormente se desarrolló la tradición de documentos o textos que abarcaban una serie de indicaciones del maestro o autor para sus discípulos, aspirantes a futuros músicos, producto de su propia práctica y con frecuencia muy de índole personalizada; puesto que el docente creaba dichos ejercicios en función de las capacidades y dificultades de sus discípulos. Un ejemplo de esta clase, durante la primera mitad del siglo XVIII, con piezas musicales en sustitución de simples ejercicios, es el libro llamado "*para Anna Magdalena de J. S. Bach*", a partir de 1830 se comienzan a difundir los documentos o textos musicales en formatos impresos, detalle que designó a los ejercicios creados anteriormente para alumnos particulares un valor mucho más permanente, y a éste se atribuyó posteriormente el significado de solución aplicable en todos los casos donde el aprendizaje musical estuviese presente. (Jaramillo., 2004).

Actualmente, este método aún se encuentra vigente en cierta forma en la formación musical académica, puesto que el proceso de avance desde lo sencillo a lo complejo, encontrado en los documentos escolares suministrados al alumno por parte del docente, siguen esta lógica de progresión de piezas musicales más complejas en relación a cuánto avanza la asignatura, así mismo, la duración de la misma puede fluctuar dependiendo de qué tan profundo es el estudio musical, para clases en instituciones estos métodos tiene una duración quimestral o semestral, pero se ramifican en períodos de incluso 7 años, que es lo que dura la formación primaria y secundaria a nivel musical.

4.1.3 Niveles de aptitud musical– habilidades creativas

Dentro del proyecto, el análisis a usuarios puede arrojar a futuro diversos tipos de niveles perfilados en los mismos, por niveles en el proyecto se contempla o se comprenden en base a cuanta es la aptitud o habilidad que tiene el usuario con quien se testea o realiza un proceso de validación y recolección de datos, a nivel general se perfilan niveles que comprenden desde aquellos usuarios que

no han incursionado en el ámbito musical, o cuyas aptitudes son pocas o nulas, hasta usuarios que pueden ser clasificados como virtuosos o potenciales grandes músicos, es por esto que a nivel del proyecto el tomar en consideración estos extremos tan opuestos puede significar optar por intentar potenciar de mejor forma a aquellos usuarios poco experimentados, y a su vez intentar interesar a aquellos usuarios virtuosos a incursionar en el proyecto a desarrollar, por decirlo de otra forma, crear un punto medio que pueda albergar de manera positiva el interés de ambos bandos percibidos.

Habilidades creativas

Entre las habilidades que se perfilan o estimulan el potencial creativo de las personas, se consideraron dos que se encuentran fuertemente ligadas con el teorema musical:

La atención y la concentración: Se ha comprobado que, los usuarios que presentan gustos o han pasado por una previa formación e carácter musical, han demostrado generar o poseer mayores capacidades en el ámbito de la concentración, y el ámbito de la atención a los detalles, comparativamente estos usuarios se perfilan con un nivel de capacidad mayor al establecido por la media poblacional, a su vez, se sostiene que estos igualmente, cuentan con un nivel mayor de voluntad en cuanto a constancia, y a continuar o seguir cualquier tipo de disciplina de forma periódica.

Memoria y la creatividad: En el proceso de aprendizaje de todo tipo de instrumento, sea este cordófono o de carácter electrónico, existe una variable irrefutable la cuál es que en este desarrollo entran en juego tres tipologías de aspectos o memorias: La memoria de carácter muscular o memoria gestual, la memoria de carácter visual, y la memoria de carácter auditiva, la sumatoria de estas memorias se conjugan en un complejo proceso de interacción intelectual.

La constante aplicación de este método de entrenamiento desempeñado de forma periódica potencia o colabora a amplificar la capacidad de memoria, la cual de por si es aplicada en otras variables o etapas de la vida, consiguiendo

una correcta fijación de sucesos o recuerdos sean antiguos o recientes, así como también, el escuchar y estudiar música representan formas de potenciar agilidad de carácter mental, así como la creatividad, tornando más sencillo el hallar la solución a problemáticas mediante la imaginación (Online, 2018).

4.1.4 Perfil de los usuarios involucrados.

Individuos de 10 a 14 años: se tiene considerado ese rango de edad, dado que es en este período de crecimiento, donde puede generarse un correcto y producido interés por actividades como el aprendizaje musical o la construcción DIY de elementos por parte de cada persona.

Tutores o padres de familia: Dado el rango de edad considerado como el usuario principal o “usuario focus” al que apunta el proyecto, se debe tomar en igual medida en consideración tanto a sus tutores como sus propios familiares o padres, puesto que son estos, quienes proveen económicamente la mayoría de objetos o elementos de los que disponen los jóvenes usuarios, motivo por el cual, el proyecto debe englobarlos igualmente, a nivel de clientes, como a nivel de autoridades que permiten el acceso al estudio de campo.

Como tercer perfil involucrado en el estudio del proyecto, se encuentran aquellos quienes representan la asesoría o son los mentores directos de dar catedra musical a los usuarios principales, los maestros o profesores a su vez, representan un aporte infaltable en el proyecto, dada su experiencia con el ámbito musical, así como ofrecer retroalimentación o cometarios en base a temas del proyecto abordados durante recolección y procesos constructivos del proyecto.

4.1.5 Tipología de los instrumentos

La clasificación de los instrumentos musicales presenta una extensión considerablemente amplia, entre las principales tipologías de los mismos, se

tiene como cimiento las siguientes clasificaciones.

4.1.5.1 Instrumentos idiófonos

En esta clasificación, la vibración del instrumento ocurre o se genera en el mismo.

- Percutidos, por ejemplo: triángulo, xilófono, castañuelas, gong
- Semisacudidos, por ejemplo: maracas, cascabeles
- Punteados, por ejemplo: kalimba, arpa de boca
- Frotados o raspados, por ejemplo: armónica de cristal, güira, tabla de lavar.
- Con acción de la mano o los dedos, por ejemplo: cajón, bongó, tanque (ARZABAL, 2018)

Figura 1: Instrumentos Idiófonos

Tomado de (Rospercu, 2015)

4.1.5.2 Instrumentos aerófonos

Producen el sonido gracias a la **vibración del aire contra el material del instrumento**.

Hay al menos tres criterios de **clasificación de los instrumentos de viento**:

- **Clasificación según la forma de excitación de la columna del aire**: lengüeta (acordeón), boquilla (armónica) o embocadura (flauta travesera)

- **Clasificatoria de carácter informal**: instrumentos a base de madera flauta de madera instrumentos metálicos como trompeta, saxofón.
- **Clasificación de carácter formal**: cónicos como el saxofón, tuba, oboe, cilíndricos como prismáticos (tubos de órgano), flauta travesera o flauta dulce. (ARZABAL, 2018)

Figura 2: Instrumentos Aerófonos, Tomado de (Rentería, 2014)

4.1.5.3 Instrumentos membranófonos

Su clasificación depende esencialmente de que elemento es utilizado para poder hacer que el instrumento produzca sonido.

- **Percutidos** (puede ser con escobillas metálicas, baquetas, palillos o las manos), por ejemplo: el tambor, la pandereta, los timbales.
- **No percutidos**, instrumentos soplados como lo es el kazoo, o instrumentos como los tambores de fricción. (ARZABAL, 2018)

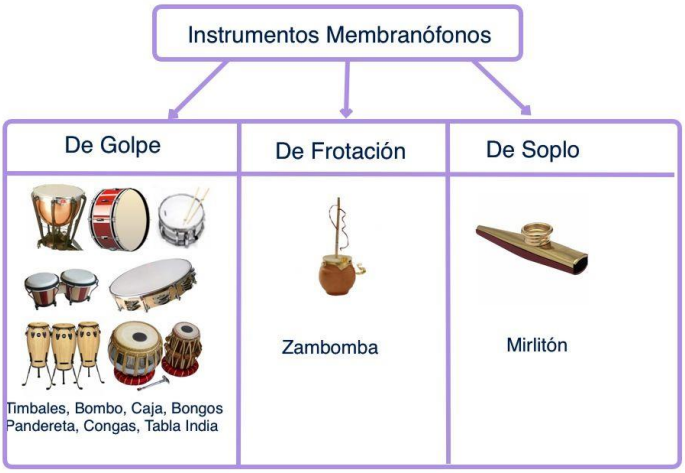


Figura 3: Instrumentos Membranófonos Tomado de (Rentería, 2014)

4.1.5.4 Instrumentos electrófonos

Esta tipología puede hacer posible el sonido por medio de la vibración de cuerdas que se encuentran tensas. Su clasificatoria puede ser subdividida en:

- **Instrumentos de cuerdas tipo percutidas o golpeadas**: contando o no con un teclado.
- **Instrumentos de cuerdas de tipo frotadas o de arco**: cuentan las cuerdas con y sin trastes.
- **Instrumentos de cuerda tipo pulsada**: contando o no con un mástil y contando o no con un teclado. (ARZABAL, 2018)

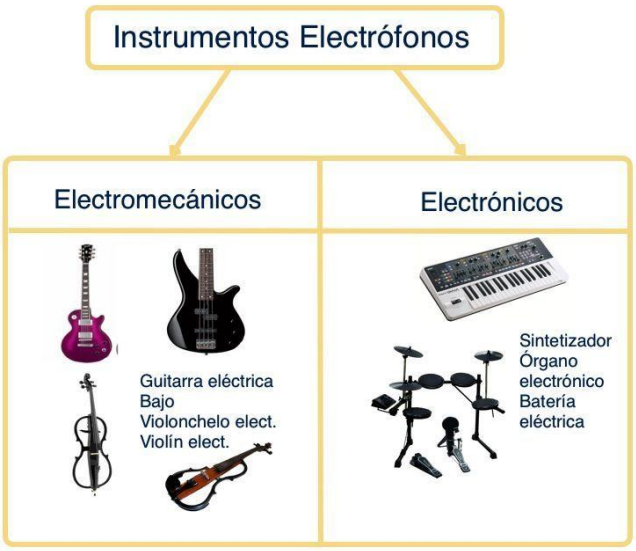


Figura 4: Instrumentos Electrófonos, Tomado de (Rentería, 2014)

4.1.5.5 Instrumentos cordófonos

Producen el sonido de forma electrónica.

Se pueden subdividir entre:

- **De generación eléctrica completa:** La generación del audio o sonido es creada totalmente de forma electrónica gracias a un sintetizador

Eléctricamente amplificados: Existe un sonido base o generado con el formato tradicional (se genera como la mayoría de los instrumentos enlistados previamente), pero es potenciada o amplificada gracias a acción electrónica. (ARZABAL, 2018)

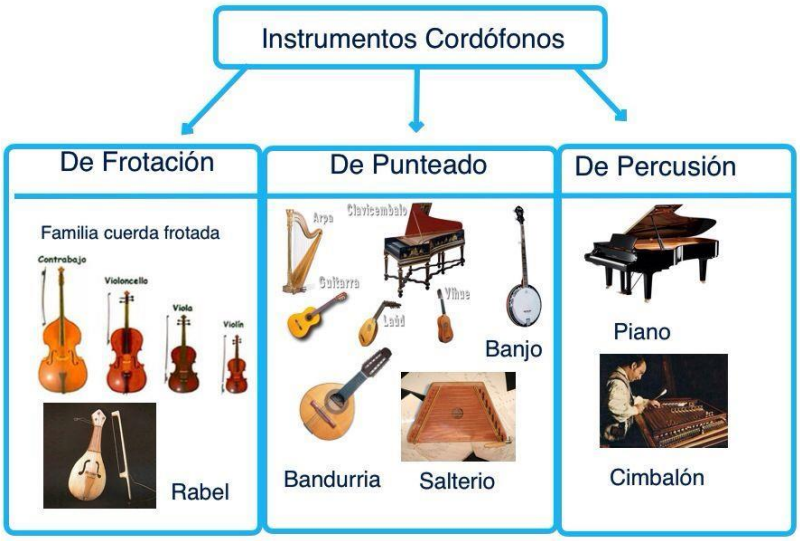


Figura 5: Instrumentos Cordófonos

Tomado de (Rentería, 2014)

4.2 Aspectos de Referencia

4.2.1 Proyectos

“Modulin”, un proyecto de Wintergatan.

Figura 6: Modulin, un proyecto de Martin Molin

Tomado de: (Wintergatan, Youtube, 2017)

Si hablamos de genialidades en cuanto a hibridación de instrumentos musicales, es indiscutible que Martin Molin, miembro de la banda Wintergatan

encabeza la cima como una de las personas con mayor prestigio en esta área en la actualidad, su proyecto Modulin es apenas una de múltiples creaciones musicales sobresalientes e inigualables, pero dada su complejísima estructura de armado, Modulin se queda con la mención de referente principal dado que representa su proyecto más recreado.

"Modulin" proviene de las unidades modulares de sintetizador que crean las formas de onda y el controlador de cinta sensible a la presión en el cuello tipo violín.

El instrumento tiene 10 módulos de sintetizador Doppler montados en un marco de madera y conectados por un bosque de cables de conexión, este instrumento genera una hibridación de sintetizador, usando el sistema de uso de un violín, pero a su vez incluye las pautas de un theremín en términos de sonido, el modulin es un referente bastante acertado de lo que puede llegar a concebirse en la propuesta de proyecto con el detalle de pulimentar su acabado.

Dada la popularidad de Martin Molin, creador del modulin original, existen múltiples referentes y versiones similares al modulin original, el punto de referencia en cada proyecto naciente de este concepto se halla en intervención electrónica por parte de un componente denominado Arduino.

4.2.2 Productos

Kano computer

Kano es un computador pensado para facilitar su ensamblaje a un nivel tan sencillo, que puede ser construido por una persona de una edad relativamente temprana, este referente encuentra su punto de valor al evidenciar cómo objetos tan complejos como lo son los computadores, pueden simplificar su manera de armado, para poder facilitar y estimular la creatividad o el interés por ámbitos como la informática. Elementos a tomar en consideración en el

planteo de la presente propuesta, tomando en cuenta que el criterio DIY debe ser un elemento presente en la misma.

Kano a su vez, pone en duda cuán sofisticados o complejos pueden llegar a ser algunos objetos, si bien no es un computador caracterizado por su alta potencia o eficiente memoria, encuentra su punto de valor al poder generar en edades tempranas el interés por temas tan complejos como lo son la informática y la construcción electrónica.

Bajo un análisis netamente a nivel de diseño, resalta un buen uso cromático tomando en consideración el estudio hacia el usuario y cliente del producto, representado por jóvenes y niños como su usuario, y el cliente se perfila como los padres o tutores de los mismos, su interfaz y guías de construcción son correctas y sencillas, demostrando una aplicación impecable de estudios de usuarios y usabilidad del producto.

Figura 7: Kano computer, de Kano Inc.Tomado de: (kano.me, 2014)

Bajos de múltiples cuerdas (15, 24, 36)

Aunque de carácter muy experimentales y reservados para solo virtuosos del instrumento cordófono, los bajos de 15, 24 y 36 cuerdas representan un

ejemplo bastante peculiar, estéticamente son instrumentos llamativos pero muy sobrecargados, y en términos funcionales, se ven como instrumentos sumamente cargados y de alto peso visual y posiblemente mucho peso real, no obstante, representa una evidencia de que los instrumentos, pese a parecernos idealmente creados con un número definido de elementos, en este caso cuerdas, no significa que los mismos no puedas evolucionar o ganar más elementos para formas instrumentos cada vez más complejos e interesantes, motivo por el cual, se los considero como una referencia utilitaria e interesante.

Estos ejemplos de instrumentos generados independientemente muestran el cómo generar un instrumento con un número no determinado anteriormente de cuerdas, no necesariamente degenera en un producto sin razón de uso, y que de hecho puede generar una propuesta interesante en términos de que un usuario puede explorar creativamente nuevas frecuencias de sonido al agregar o remover más cuerdas puede generar una propuesta interesante, económicamente alta, pero no por ello desmerecedora de su experimentación.

Figura 8: 24 string bass, del youtuber Davie504.Tomado de: (Davie504, 2017)

Conceptual: Music Box Positivity

Nuevamente Martin Molin toma un lugar en el apartado referencial, pero en este caso con un archivo explicativo llamado Music box Positivity, en este archivo Molin divide su grabación en dos teoremas, las cajas musicales, y la

positividad que puede la música generar en varios ámbitos.

MBP es un Archivo de video y audio centrado en cómo puede ser creada una composición musical, a base de realizar una serie de perforaciones en un formato o papel, utilizando una máquina de música, un instrumento pocas veces visto en acción, pero que puede representar un área potencial a integrar en la futura propuesta.

La inclusión de una máquina musical representaría un acierto en el apartado de la creatividad dentro del proyecto, al poder ofrecer al usuario la oportunidad de crear sus piezas musicales por medio de interacción no directa con un instrumento, pero atribuyendo la creación musical al mismo al haberle permitido generar autónomamente una melodía recreable en un aparato musical.

Figura 9: Musicbox Positivity, de Wintergatan.
Tomado de: (Wintergatan, Youtube, 2017)

Gripbeats, el instrumento musical portable

Las redes de crowdfunding han marcado un antes y después en la aparición de proyectos autónomos, entre ellos se encuentra el proyecto Gripbeats, proyecto que asegura la creación de música por medio del movimiento.

Gripbeats es un proyecto fundado y patrocinado por la colosal entidad Indiegogo junto a Kickstarter, es un proyecto que propone la generación de

musical al interactuar con el movimiento de la persona mientras lleva puesto este elemento, Gripbeats es un producto y un elemento de importante análisis en el cómo el generar música a partir de movimiento es una posibilidad real, utilizando complejos sistemas de electrónica.

Figura 10: Gripbeats, el instrumento musical portable.
Tomado de: (GripBeats, 2019)

Tegu blocks, una solución inteligente.

Tegu blocks, es un juguete pensado para niños y niñas que nació como un proyecto pensado para facilitar el desarrollo creativo en infantes que viven en zonas de bajos recursos, pero que en esencia representa un ejemplo sumamente utilitario de cómo pueden adicionarse o mezclarse materiales como la madera natural y los magnetos para poder unificar inteligentemente dos piezas sin necesidad de uniones externas o evidentes.

Figura 11: Tegu blocks, de Tegu. Tomado de (Tegu, 2010)

ReacTj- un proyecto de Reactable

Se acostumbra a pensar que los instrumentos musicales deben contar con un formato físico único e identificable, en pro de poder siempre reconocer cuando un objeto es un instrumento musical, no obstante, en esta ecuación entra el proyecto ReacTj, generado por Reactable, este instrumento musical tiene la forma física de una mesa regular, la cual cuenta con varias placas o cubos con distintos patrones en los filos de la misma, cuando estos objetos entran en acción con la mesa este proyecto entra en acción.

Se basa en la creación de ondas sonoras repetidas en formato de loop que, al ser unificadas unas con otras se generan o complementa el sonido base, estas pueden regular su intensidad individualmente y permiten generar distintas y muy elaboradas melodías con un sonido particularmente “retro”, todo centrado en la teoría electrónica y de ondas sonoras.

ReacTj evidencia a ojos del proyecto, que la creación de un instrumento musical puede ser basada en la repotenciación de un objeto que percibimos con una única función, volviéndolo más atractivo y repotenciando su valor múltiples veces.

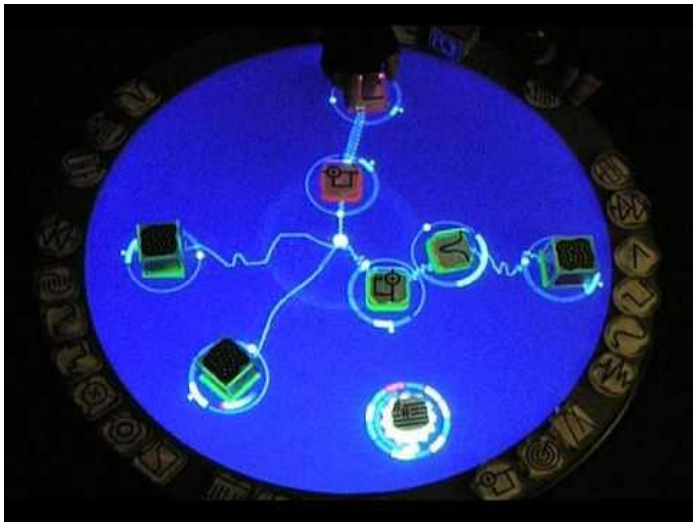


Figura 11: ReacTj en su performance Italia.

Tomado de (ReacTj, 2009)

4.3 Aspectos Conceptuales

4.3.1 Híbrido

Híbrido es un término, o palabra, utilizado por lo general para referirse al resultado de una unión, mezcla o combinación entre dos elementos que son de naturaleza distinta. Los híbridos se caracterizan porque no son puros o no están hechos de una sola materia en específico; ya que al mezclarse “sus ascendientes” el híbrido toma parte de ambos elementos para definirse como un todo, como resultado obteniendo algo nuevo por completo. El término híbrido, usualmente es usado en el campo de la biología en general, frecuentemente para referirse a los animales, plantas, vegetales, entre otros, que se obtienen a través de la unión de dos especies distintas. (Conceptodefinicion, 2019)

Se califica como híbrido a aquello que presenta características o elementos de diferentes particularidades. En la tecnología y mecánica es adoptado también este modo de conseguir cosas nuevas; por ejemplo, se dice que un vehículo es híbrido cuando para poder funcionar utiliza un motor a combustible y un motor eléctrico también. El término híbrido también se

> puede designar a cualquier tipo de objeto o artefacto que resulte de la mezcla o agregación de características o partes de distinta clase. Un ejemplo puede ser los objetos generados a base de una metáfora de diseño, otro ejemplo de hibridación, por ejemplo, en la lingüística, es el espanglish, una especie de mezcla entre el habla española y el inglés, que es hablado por los inmigrantes hispanoamericanos en Estados Unidos. (Porto., 2018)

En el margen del proyecto, un producto hibrido vendría a ser aquel producto que nace de la adición coherente de objetos de carácter musical, unificados en una sola estructura que adoptase ciertas cualidades o facultades de cada producto independiente unificado a la misma, en pro de poder crear un objeto multi - sonoro que permita la interpretación de distintos tipos de sonido emitidos por el mismo, dependiendo de qué elementos fueron anexados en su proceso de construcción.

4.4.2 Filosofía DIY

> Do it yourself, o su traducción al español “hágalo usted mismo”, es un movimiento cultural, cuya meta o pretensión es generalizar la manufactura de productos. A partir de la fácil indicación de “hazlo tú mismo”, la filosofía DIY ha logrado expandirse a proporciones interesantes. Desde el desarrollo netamente de la artesanía, hasta la creación artística; desde la ingeniería casera, hasta el movimiento punk como su origen primario. (flor.net, 2017)

> Hoy en día, el término ha tomado un camino algo distinto. Uno puede buscar **DIY** en *Google* y encontrarse con una infinidad de tutoriales de artesanías. Se ha dejado de lado un poco la idea de que los *makers* y su cultura van más allá de simples manualidades.
> Esto se lo reconoce como la *Cultura Craft. S*e suele ratificar que la práctica de la artesanía es seguir la cultura **DIY,** afirmación que es correcta, ya que esto forma parte de todo el movimiento, pero no se debe olvidar que todo eso se pueda crear exprimiendo al máximo con los recursos, conforma la parte más importante de dicha cultura. (flor.net, 2017)

Dentro del margen del proyecto, se tiene al concepto DIY como la capacidad que permite la unificación de varios componentes o composiciones de carácter auditivos de manera fácil y funcional, a modo de proveer un objeto sencillo de utilizar para el rango de edad estipulado en el estudio del proyecto, interviene el teorema de interacción interesante y de bajo rango de dificultad, todo en conjunto a la utilización de las nuevas tecnologías App.

4.4. Aspectos Teóricos

4.4.1 Sonido y su teoría

La teoría del sonido hace alusión a la propagación de ondas de carácter mecánicas, que son originadas gracias a la vibración de un cuerpo por medio de un medio elástico o un fluido. Esta tipología de ondas puede o no puede ser percibida por un ser vivo, dependiendo de las características de estas ondas que son propagadas o transmitidas, y a su vez la afección que es ejercida sobre ellas el tipo de medio con el que están siendo transmitidas o emitidas.

Para los seres humanos existe un rango o un espectro de sonidos que percibimos, a esos lo llamaremos audibles, (que son los que principalmente serán utilizados en este proyecto), y otra tipología que únicamente puede ser receptada o escuchada pro algunas especies de animales.
De cualquier forma, el sonido es compuesto por ondas llamadas Acústicas creadas por la oscilación de presión ejercida por el aire, estas son receptadas por el oído del ser vivo, y llegan a ser transmitidas al cerebro donde las mismas serán interpretadas, en el caso de los seres humanos, todo este proceso es de suma importancia, por no decir crítico para poder generar la comunicación de carácter hablada. (Raffino, 2018)

Características del sonido:
El sonido se produce cuando un cuerpo vibra de manera rápida, y al hacerlo, transmite dichas vibraciones al medio circundante en la forma de ondas sonoras.

Estas ondas se desplazan expansivamente, a una velocidad promedio (en aire) de 331,5 m/s, y pueden reverberar (o “rebotar”) en distintas clases de superficies; logrando así muy distintos efectos de eco o de distorsión que, a menudo magnifican su potencia (tal como en las cajas de resonancia o en parlantes).
Existen sonidos cuya audición solo es interpretada a niveles no alcanzables por las personas, animales salvajes como los murciélagos utilizan estas ondas como medios que reemplazan la visión, esta clase de sonidos no tiene propósitos utilitarios para los seres humanos, más allá de utilizarlos en defensa personal por medio de la creación de silbatos tranquilizadores para algunas especies animales.

Característica física

Frecuencia (f): el número de vibraciones completas por segundo que efectúa la fuente del sonido y que se transmite en las ondas. (Raffino, 2018)
En el margen del proyecto, la creación de frecuencias en términos de crear patrones auditivos agradables encuentra un punto de estudio y utilidad.

4.5 Marco Normativo y Legal

NORMA, LEY, DECRETO	Descripción
ISO 9001:2000	La Norma hace referencia a la obligación de determinar los controles de calidad que sean pertinentes. Posteriormente, vuelve sobre ellos otra vez para reiterar que la planificación realizada del diseño debe incorporar Revisión, Verificación y Validación. (Pereiro, 2012)
ISO 9000	Conjunto de **normas** sobre calidad y gestión continua de calidad. (aec.es, 2013)
ISO 9001:2008	Modificación de norma centrada en criterios como la correcta realización de producto, medición, análisis y mejora, objeto y su campo de aplicación, gestión de recursos, entre otros criterios. (nueva-iso-9001-2015, 2017)
Ley FAA	Esta ley estipula la aprobación de permitir el transporte de instrumentos y componentes musicales durante vuelos en determinadas aerolíneas, así como la permisión de poder llevar estos mismos como equipaje en cabina o de forma aparte. (MÚSICOS, 2012)

Figura 13 Esquema de definición de normativas y leyes.

5. DISEÑO METODOLÓGICO PRELIMINAR

5.1 Tipo de investigación

El formato de investigación se planificó a modo de contar con un apartado investigativo y uno descriptivo.

El apartado investigativo es la clave que permite llevar a cabo un análisis e investigación sobre el tema de crear instrumentos musicales de carácter híbridos añadiendo el apartado DIY, buscando encontrar un método que permita la creación de un producto que logre unificar estas características.

El apartado descriptivo será la pieza clave en la forma que se podrá llevar a cabo el proyecto, utilizando las variables enlistadas más adelante las cuales serán de suma importancia al momento de abordar el producto final.

Los tipos de enfoque a considerar de estas variables se segmentan en cuantitativas y cualitativas, siendo cuantitativas por ejemplo aquellas variables que den una idea basada en cifras de componentes o temas a considerar al momento de abordar y llevar a cabo la elaboración el proyecto, y las variables cualitativas, darán evidencia sobre qué tipo de elementos, como los materiales, pueden ofrecer características o facilidades que permitan incorporar y estructurar de manera factible la idea y concepto del proyecto.

La planificación metodológica partirá de un brief de diseño abordando y complementando lo expuesto ene l presente documento, en pro de comenzar el proceso de cumplimento del cronograma adjuntado más adelante, donde se desglosan todas las actividades principales basadas en los objetivos principal y secundarios desarrollados con antelación.

5.2 Población

De acuerdo a datos evidenciados en los registros nacionales de censo y medición de la población, el volumen de habitantes entre los 0 a 14 años (único

rango de edad que alberga la edad estudiada por el proyecto) representa el 27,52% del total de habitantes del país (hombres 2.257.535/mujeres 2.168.198), donde, mediante la realización de un sesgo centrado en el rango de edad entre 10 a 14 años, arroja que un total de 1.475.244 de habitantes pertenecen a este rango de edad, esta cifra representa la población a estudiar para el proyecto. (DatosMacro, 2020)

5.3 Muestra

A nivel nacional, una cantidad de aproximadamente 1.5 millones de personas se encuentra en el rango de edad entre 10 a 14 años, de esta cantidad un porcentaje bastante alto son considerados jóvenes estudiantes, y en base a esto se tiene como target, por temas de alcance y validación del proyecto, remitir este estudio a una sola localidad o institución, en este caso una unidad educativa, se tiene como punto ideal el colegio alemán, dada su confirmación de impartir clases de música.

Dentro de los límites del proyecto en términos de tiempo y recursos a la mano, se definió como ideal utilizar una muestra compuesta por una clase de música de estudiantes (15 a 20 personas), localizada en una unidad educativa que permite el acceso a sus aulas y poder registrar y trabajar con un número de estos alumnos, asumiendo que sus representantes accedan a permitir este trabajo con los estudiantes, así como la unidad educativa (se tiene pensado la unidad educativa “colegio alemán”, recinto donde se cuenta con un maestro de música con el que previamente se ha establecido contacto), permita el acceso a las clases en pro de poder trabajar en términos del proyecto, en base a esta perspectiva, de un promedio de 20 alumnos disponibles en un curso de buen tamaño, se aspira que al menos 12 de ellos obtengan el permiso para poder trabajar con los mismos durante la faceta del proyecto, esta cantidad original de personas fue desarrollada con una herramienta online que calcula mediante algoritmos de programación muestras con un grado satisfactorio de certeza.

5.4 Variables

Para la correcta creación de la propuesta de proyecto se tomaron a consideración las siguientes variables detalladas a continuación

Figura 14. Tabla de Variables

Variable	**Definición**	**Tipo de variable**	**Posible valor**
Tipos de unión de elementos auditivos	Formas de adhesión de elementos cordófonos a estructuras para generar ondas de sonido acordes.	Cualitativo	Magnéticas Permanentes mecánicas
Frecuencia	Tiempo que se utiliza un objeto en concreto	Cuantitativo	Larga Media Corta Siempre nunca
Materiales	Diferentes componentes para su construcción	Cualitativo	Se espera el uso de materiales como madera, piezas de neodimio en imanes, cableado, entre otros materiales.
Fricción de material	Fuerza de interacción entre elementos y superficies al conectar e interactuar	Cualitativo	**Superficies en contacto** / μ_k Acero sobre acero / 0.18

			Acero sobre hierro: 0.19 Hielo sobre hielo: 0.028 Goma (neumático) sobre terreno firme: 0.4-0.6 Bronce sobre bronce: 0.2 Bronce sobre acero: 0.18 (sc.ehu.es, 2015)
Edad	Período de vida relevante para el caso de estudio	Cualitativo	10 11 12 12 14 años de edad
Proceso de construcción	Procesos como cortes, uniones, perforaciones, herrajes posiblemente	Cuantitativo	Manual Mecanizado
Peso de componentes	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad.	Cuantitativo	Tecla de piano: 3gr x unidad Cuerda guitarra: 1gr si es metálica Mástil de guitarra: 12 gr. Peso violín cuerpo:470 gr
Durabilidad de piezas.	Grado de resistencia que opone un mineral a ser rayado por otro.	Cualitativo	Muy Resistente Medianamente Resistente Poco Resistente

Tensión	Tipo de fuerza ejercida de un material sobre otro	Cuantitativo	Alta Media Baja
Componentes electrónicos	Elementos o piezas ligadas al entorno electrónico que generan o programan diferentes tipos de comandos	Cualitativo	Código Arduino Cableado cobre Chip de Zing Soldadura Chip Arduino 1
Fuentes de energía	Canales de distribución de energía que permiten el funcionamiento.	Cualitativo	Energía solar Impulsado por batería Energía eléctrica. Energía natural
Adhesión Artificial	Mecanismos de adición fabricados	Cualitativo	Magnetismo Ensambles permanentes. ensambles desarmables.

Figura 14 Esquema de definición operacional de las variables

5.5 Actividades para el logro de los objetivos

Figura 15 Esquema de definición de actividades para logro de objetivos.

Actividades para el logro de objetivos			
Objetivo General: Promover las habilidades y el potencial creativo en jóvenes estudiantes o personas entre 10 y 14 años, a través del diseño de un instrumento musical híbrido DIY (Do It Yourself).			
		Recursos necesarios	Resultado esperado
Objetivo Específico 1: Analizar el perfil de los usuarios	Análisis bibliográfico	Computador, fuentes confiables de búsqueda, archivos de texto, entrevistas a expertos	Archivo digital que refleje resultados conseguidos del proceso de investigación

involucrados, así como las formas de hibridación y construcción de instrumentos musicales DIY.	planificar recolección info	Herramientas de planificación, computador, archivo online	Plan de acción detallado y cronometrado en temas de tiempos y fechas a cumplir
	desarrollar herramientas recolección info	Metodologías de recolección de datos, generación de archivos de recolección informativa, entrevistas, preguntas, grabaciones	Herramienta finalizada y lista para ser puesta en práctica
	realizar visitas para recolección de info	Moderador/ nexo, Unidad o clase de estudiantes	Consolidación de reunión con contacto para aplicar cuestionario
	contactar a personas especializadas	Acercamiento a centros de estudio, contactos ofrecidos por terceros	Contacto correcto y posterior realización de entrevista, cuestionario o archivo de audio
	Análisis de Información total recolectada.	Laptop, documento digital con respaldo de todo dato obtenido	Archivo digital que contenga todo resultado, conclusión y validación realizada durante la faceta para anexar al documento final
Objetivo Específico 2: Desarrollar una propuesta objetual basada en el smart desing y el concepto de hibridación musical además de su viabilidad y factibilidad como proyecto de diseño.	Brief de diseño y determinantes	Plantilla o canvas de brief de diseño, lista de atributos o determinantes a ser consolidada	Formato de brief completamente finalizado para ser utilizado
	Alternativas y representación 2D bocetos y modelos	Bocetero de ideas, papel bond, material de dibujo, lapicería	Creación de por lo bajo 50 alternativas de bocetaje aceptables
	Modelos de comprobación (fase de prototipado de baja fidelidad)	Espuma de modelado, espuma Flex, circuitos de bajo costo, piano 1$	Modelos rápidos para validar agarre y usabilidad simulada
	Análisis de presupuestos y procesos planimetría	Programa de generación de planimetría Fusión 360, Word para anotaciones, Excel	Archivo Excel que evidencie estudio de costos a detalle y planos técnicos
	Alternativa y representación 3D	Programa de modelado (fusión 360, 3D Max, malla), planimetría	modelado final para pronta realización de prototipo
	Diseño en detalle	Modelado y planimetría, lista de materiales	modelo corregido para iniciar fase de desarrollo

Objetivo Específico 3: Evaluar los impactos de la propuesta generada con personas dentro del rango de estudio y expertos en el tema en pro de validar su funcionamiento como proyecto	Prototipado definitivo	Modelo de acabado superior al de baja fidelidad, FUNCIONAL	Presentación real de la propuesta
	Pruebas de aceptación	Presentación digital, computador, prototipo	Hacer conocer el proyecto desempeñado
	Análisis de resultados	Laptop, archivo que contiene datos pertinentes a analizar	Averiguar correctamente que elementos o temáticas del proyecto van por buen camino y cuales necesitan reenfoque
	Rediseño	Materiales de acabado, pulimentación, y construcción de piezas	Producto reacondicionado con las mejoras realizadas
	Pulir detalles pendientes	Pintura para acabados, configuración auditiva del apartado electrónico	Prototipo listo para ser expuesto en defensa de proyecto
	Impresión de proyecto en formato aceptado	Centro de imprenta de calidad eficiente, archivo de impresión pdf o Ai, memoria usb.	Archivo impreso en calidad entregable para proyecto de defensa

5.6 RECURSOS

Para la correcta realización de este proyecto serán necesarios una serie de recursos, entre ellos se pueden segmentar o hacer mención a los siguientes:

Recursos humanos

- Profesores o maestros de teoría y práctica musical.
- Estudiantes de música de colegio (10 a 14 años de edad)
- Expertos: Ingenieros en electrónica y sistemas (programación de apps y chips para generar sonidos artificiales).

Materiales

- Lapicería y elementos para borrado.
- Hojas / Bitácora física
- Material para prototipado
    - Acrílico
    - Masilla

- Sellador
- Espuma Flex / Poliuretano
- Cartón
- Chip Arduino
- Cableado electrónico
- Impresión 3D
- MDF
- Soldadora
- Pintura
- Sensores de movimiento

Recursos Técnicos

- Computador / Laptop
- Teléfono móvil o tablet para desarrollo de apps guía
- Software de modelado y planimetría
- Transporte
- Bitácora
- Plataformas de programación

5.8. PRESUPUESTO

Durante el proceso del proyecto se percibirán una serie de gastos, a continuación, se presenta una tabla de precio percibidos dentro del proyecto en su próxima fase de elaboración.

Figura 17 Esquema de costos del proyecto.

Modelos rápidos	$14
Maquinaria fuera de la institución	$20
Pieza sensible al tacto	$30
Impresiones: Pruebas/Formatos	$17
Papelería y lapicería	$25
Impresión 3D	$20
Acrílico	$12
Masilla	$4
Sellador	$5
Espuma Flex / Poliuretano	$7
Cartón	$10
Chip Arduino	$17
Cableado electrónico	$5
Impresión 3D	$0-25
MDF	$12
Impresiones de prueba	$10
Prototipo final	$160
Impresiones: Finales	$15
Total	**$383 - $403**

6. DIAGNÓSTICO

6.1. Entrevista con Jóvenes estudiantes y Músicos.

Para la primera parte se realizó una entrevista segmentada en dos cuestionarios en la plataforma Survey monkey con dos grupos o targets que se ajusten a los requerimientos del proyecto, por lo que las respuestas más relevantes están citadas a continuación junto con su pregunta respectiva.

- **¿Considera que la música es un elemento importante en tu vida?**

"Sí, porque la música me acompaña todo el día, no solo por el hecho de que la elegí como carrera profesional, sino porque todo el día estoy escuchando cualquier tipo de canción"

- **¿Cuál es su instrumento favorito?, seleccione una respuesta.**

  Guitarra (24,14%)

  Teclado o piano (20,61%)

  Sintetizador (6.9%)

  Bajo (20,69%)

  Batería / Percusión (10,34%)

  Otro instrumento (17,4%) (instrumentos comentados: voz, violín, saxofón)

- **¿Por qué razón / motivo ese es su instrumento favorito? Escríbalo a continuación.**

Porque es un instrumento demasiado versátil. Puedes tocar lo que sea con él

Desde pequeño me ha llamado la atención

Me encanta el sonido y me permite expresarme de mejor manera

El bajo suele marcar el ritmo sensorial y que genera una respuesta emotiva en el cerebro

Es parte de mí y siento una conexión mucho más personal.

- **¿Tienes algún instrumento musical en tu casa?**

  - Si (86,21 %)
  - No (6,9 %)
  - No, pero planeo (3,45 %)

- Sí, pero planeo venderlo (3,45%)

- **¿Qué tipo de instrumento es el que prefieres?**

- Instrumentos a cuerda (58,62%)
- Instrumentos de percusión (31,03%)
- Instrumentos de viento (6,90%)
- Otro (3,45%) (piano)

- **¿Cuál es el instrumento que más quisieras poder aprender a tocar?**

- Cello
- El piano (fue altamente demandado)
- Bajo
- Saxo Saxofón
- Violín Batería
- Guitarra, La guitarra porque es un instrumento que se puede transportar con facilidad
- Arpa

- **¿Qué opinas acerca de la idea de la música como una actividad grupal? Argumenta tu respuesta**

“No creo que sea solo una idea sino un hecho que vemos día a día. Un solo instrumento suena vacío, y la interacción con otras sonoridades es lo que genera movimiento en una composición”.

Puede ser divertido si a todo el grupo le interesa la música.

“Al tratarse de una actividad grupal la música exige de sus participantes un trabajo ordenado que permita la ejecución correcta de las piezas musicales, mediante el desarrollo y puesta en práctica de parámetros como el ritmo, compás, dinámica, etc”.

“Actividad grupal ya lo es porque la música es como el lenguaje, por eso es que se enseña "mal””

- **¿Cuál crees tú que es el instrumento musical más raro o particular que hayas visto o conocido? Argumenta la razón**

- Theremin, por el sonido particular que produce y el cómo se produce el

sonido.

- “He visto 3 que son populares (aunque creo que no tanto en la región) pero me parecen extraños (en su forma), interesantes (por su historia) y que suenan bien: Array mira Taishogoto Theremin”.
- “Los instrumentos de cuerda provenientes de la India, puesto que no están construidos en función de la escala cromática utilizada en la música occidental, por lo que su sonido nos resulta poco familiar”
- El kamanche, por su extraña forma
- Cimbalom, lo vi en un video y no tengo idea que hace.

- **¿Qué elemento o cualidad hace a ese instrumento diferente o mejor al resto de instrumentos?**

Su tamaño (0,00%)

Su forma de ser interpretado (como se toca el instrumento) (24,14%)

Su particular sonido (58,62%)

Su aspecto llamativo o diferente. (10,34%)

Otro (especifique) (6,90%) (Construcción, material, Su historia)

- **Usted piensa que lo más relevante en un instrumento musical es:**

Su forma o apariencia (0,00%)

El sonido que emite (82,76%)

La forma en que este se toca o interpreta (17,24%)

Otro (especifique) (0,00%)

- **(Responder la siguiente pregunta si es usted mayor a 18 años) ¿Cree usted que los más jóvenes han desarrollado sus propios intereses y preferencias en cuanto a instrumentos musicales?**

“Si, la gente más joven tiene sus inclinaciones particulares a un cierto tipo de instrumentos, influenciados por el tipo de música de su preferencia”.

“Si, ya que desde joven uno explora el mundo y dependiendo de sus intereses, se decantará por distintos instrumentos”

- **(Responder la siguiente pregunta si es usted mayor a 18 años) ¿Consideras que el número de personas jóvenes que practican música han aumentado o disminuido, y por qué razón?**

- “El número ha aumentado ya que en la actualidad es mucho más fácil

acceder a un instrumento musical además que el internet está lleno de tutoriales que facilitan el aprendizaje”

- “Yo creo que ha aumentado gracias a la tecnología ya que se puede aprender viendo videos en internet"
- “Disminuido, porque hoy en día la música comercial, está producida por consolas virtuales, instrumentos que no existen”

- **(Responder la siguiente pregunta si es usted mayor a 18 años) ¿Cree que la tecnología impide a los jóvenes el acercamiento a los instrumentos musicales, o por el contrario los motiva a aprender?**

- “Creo que ambas cosas pueden suceder. Creo que el uso que le den los niños y jóvenes a la tecnología depende de cómo ha sido su relación con la tecnología, de la relación que tienen sus padres o cuidadores principales con la tecnología y de su propia motivación para conocer sobre instrumentos musicales. Del mismo modo, creo que la afinidad por la música que tenemos todos varía de persona a persona por nuestras propias personalidades y por nuestro entorno, lo que también influye en la manera y frecuencia del uso de la tecnología para estos fines.”
- “La tecnología puede ayudar a los jóvenes a aprender a tocar un instrumento, lo que falta aquí es el interés de los jóvenes en aprender algo nuevo”
- “Si se los encamina correctamente, puede ser un recurso muy poderoso al momento de aprendizaje, por ejemplo, si un niño pasa viendo videos sin ningún objetivo, obviamente que será por ocio, pero si empiezan a ver contenido que les genere interés, tal vez personas tocando instrumentos, cantando, etc. Podría despertar su curiosidad por aprender a tocar un instrumento”

- **¿Desde su punto de vista, cómo cree que serían los instrumentos musicales en el futuro? sin limitaciones de recursos, tecnología u otro aspecto**

- “Es muy difícil decir porque depende por un lado de la imaginación y creatividad de quienes los creen y por otro de las necesidades y entorno en el que se encuentren las personas que inventen nuevos instrumentos musicales. Es posible que en el futuro se creen nuevas formas de reproducción acústica y eso abra la posibilidad de nuevas maneras de crear sonidos”.
- “Ya sólo se tocaría los instrumentos musicales por medio de aplicaciones”.
- Creo que van a implementar instrumentos musicales más tecnológicos

- **¿Qué entiende usted cuando escucha las palabras, instrumento híbrido?**
  - “Un instrumento que se ve o se oye como uno o más mezclados, instrumentos que combinan elementos electrónicos y análogos, un instrumento que emite sonidos de dos o más maneras distintas”.
  - “Mezcla de una o varias características inherentes de un instrumento implementadas a otras”.
  - “Un instrumento entre normal y electrónico”
- **¿Crees que la tecnología ayudará a crear nuevos instrumentos musicales en el futuro? Argumenta tu respuesta.**
  - “Sí, pero no creo que será la única manera o incluso tal vez la manera preferida mayoritariamente. La tecnología hace que el realizar ciertas cosas sea más fácil y/o rápido y definitivamente esto se puede aprovechar para propósitos de creación de instrumentos musicales. Sin embargo, la humanidad ha creado instrumentos musicales desde el principio de los tiempos sin ayuda de ninguna tecnología, y lo seguirá haciendo. Muchos de los inventos (en general y de instrumentos musicales en particular) se crean a partir de lo que se tiene en nuestro entorno, signifique esto tecnología o no”.
  - “Si, ya que se generará nuevas propuestas con la tecnología que permitan una nueva interacción con los instrumentos”.
  - “Totalmente, vivimos en una era que está en un constante cambio, la aparición de nuevos elementos es inevitable, siempre hay personas que están explorando nuevas formas de hacer música con distintos objetos ya que buscan un sonido en específico que los actuales no pueden brindar, y por consecuencia, el aparecimiento de nuevos instrumentos traerá nuevos estilos musicales”
- **¿Considera adecuado la fusión de dos o más instrumentos musicales?, argumente su respuesta.**
  - “Sí, creo que lo mejor es intentarlo, sin embargo, la persona que lo haga no puede ser un amateur, considero que debe ser un músico o luthier con grandes conocimientos sobre la estructura física de los instrumentos que se quisieran fusionar”.
  - Sí, siempre que sea para crear algo musicalmente funcional.
  - No, porque cada instrumento tiene su importancia y su lugar en los diferentes géneros musicales.

- “Depende el tipo de instrumento, los de percusión se pueden combinar mientras los de cuerdas no son de combinarse por sus sonidos”.
- “Si, me parece una excelente idea. Ayuda a ahorrar espacio. Pero creo que debe tener dos canales distintos de salida para que no se mezcle el sonido. O hacer algo acústico.
- Podría resultar útil tener una doble función, ya que se podría lograr melodías y composiciones interesantes”

- **¿A usted le llamaría la atención construir su propio instrumento musical si tuviese los elementos? Argumente su respuesta**

“Si, ya que de esta manera conocería de una mejor manera el funcionamiento del instrumento y su calibración, además podría construirlo bajo las especificaciones de mi preferencia”.

“Sería algo curioso poder construir tu propio instrumento musical, ya que la incertidumbre del resultado es algo que llama mucho mi atención, cómo sonará, cómo se verá, qué tipo de música hará, son preguntas que me surgen al pensar en ello”.

“Si, mientras no sea complejo”

- **¿Crees que es posible que los instrumentos musicales evolucionen con el tiempo? Argumenta tu respuesta.**

“Los instrumentos tales como sintetizadores, controladores MIDI y consolas evidentemente evolucionaran y mejoraran sus características con el tiempo, pero el resto de los instrumentos se mantendrán con muy pocos cambios”.

“Si, la tecnología siempre nos ha hecho evolucionar, cambiar y adaptarnos a lo nuevo, pero creo que muchos instrumentos permanecerán iguales por su construcción acústica y su sonido que no es comparable con los sonidos de computadora MIDI”

“Sí, porque cada vez se van adaptando a las necesidades de los músicos y las personas y los nuevos géneros musicales”

- **¿Cómo crees que luzcan los instrumentos musicales en un futuro de 10 a 20 años más? Escríbelo a continuación.**

Creo que van a ser más pequeños y fáciles de transportar y tocar. Quizás con formas más simples y menos componentes, combinaciones de electrónica y elementos clásicos.

Iguales, debido a que cada uno tiene su esencia, pero si se habla de un

instrumento híbrido ocuparían menos espacio.

Talvez cambien los materiales. Pero estéticamente la forman del instrumento no creo que cambie mucho.

“Seguramente los instrumentos se verán más estilizados y más tecnológicos, acorde a la época, ya que si vemos una guitarra acústica común podemos saber que es algo clásico pero antiguo a final de cuentas, pero quizás en 20 años ese mismo instrumento cambiará tanto que si uno lo viera se preguntaría, ¿en serio eso es una guitarra?”.

6.2 Conclusiones

Figura 18 Tabla de conclusiones de encuesta.

N	Conclusiones	Relevancia
1	La guitarra se perfila como el instrumento de mayor preferencia, no obstante, el teclado o piano es el que mayor volumen de entusiasmo por aprender tiene.	Media
2	La relación de gusto hacia el instrumento depende principalmente de los factores Sonido, Usabilidad, y Valor sentimental	Alta
3	La actividad musical desarrollada por un solo instrumento tiende a sentirse vacía o incompleta.	Baja
4	Existe una cantidad altísima de instrumentos musicales poco comunes o desconocidos en el hemisferio occidental, así como se percibe al terminó como un instrumento suficientemente extraño para levantar interés, pero suficientemente conocido por las personas.	Media
5	El jugar con sonidos poco comunes en un instrumento puede ser un elemento que catapulte su interés y atractivo, como lo es el caso del theremín	Medio-Alto
6	El uso de la tecnología como herramienta de creación o apoyo en un instrumento no representa un negativo en el desarrollo musical del instrumento y puede incluso magnificarlo.	Alto
7	Los recursos y medio tecnológicos son una realidad actual en la música, motivo por el cual debe de darse uso a los mismos, en lugar de permanecer en los parámetros tradicionales acústicos.	Medio
8	El factor clave en la atracción de un instrumento es el sonido que este produce, seguido de su interacción y facilidad, temas como su forma o estética no son relevantes para el público.	Medio-Alto
9	Es importante comprender aspectos auditivos,	Medio

	relacionados a que música es aprobada por el público más joven, tonos, sonidos, tipologías de audio, factores influyentes en sus gustos.	
10	Factores como la tecnología se perciben como neutrales puesto que pueden atraer como distraer a los potenciales próximos músicos jóvenes.	Medio
11	La aptitud y desarrollo de la música proviene en primera instancia desde los hogares, las escuelas e instituciones difícilmente pueden ser un elemento que termine de atraer a las personas a interesarse por la misma.	Bajo
12	El ejercicio musical requiere que su audio llame al dinamismo, así como su formato de interpretación debe representar fluidez o relación con el usuario.	Alto
13	Al referirse a instrumentos híbridos, se crea la relación acústico -electrónico, Sonido A- Sonido B.	Alto
14	La idea de transformar un objeto en DIY requiere que el mismo incentive la curiosidad y la información de sus interiores, así como no representar un reto imposible para el público.	Medio-Alto
15	La generación de nuevos instrumentos musicales da paso a nuevos tipos de géneros musicales.	Bajo
16	Las aspiraciones a artefactos futuros aluden a diseños más estilizados pero minimalistas, menos elementos y se comienza a dar paso a funcionalidad netamente.	Medio
17	El público disfruta más del ejercicio musical cuando se lo realiza en conjuntos o grupos de personas por su complementación de actividades.	Medio- Alto

6.3 Análisis infografico del contenido

A partir del proceso realizado en la recolección de información y el posterior análisis empleado en los aspectos y características más relevantes y atractivas por parte del grupo encuestado, se realizó un análisis icnográfico que determina aspectos informativos, así como denota gráficamente los procesos generados e información sustancialmente importante a ojos del proyecto.

Figuras 19-20, infografías detalladas del contenido analizado.

6.4 Target de usuarios.

En este apartado se generó una corta descripción de variaciones de grupos que se presentan en el margen del proyecto, abarca principalmente aspectos ya características.

Grupo A – Músicos y prodigios (lutieres)

Este es representado por el grupo de jóvenes y adultos letrados o experimentados en las artes musicales, aquellos que conocen bien su instrumento predilecto y que se centralizan únicamente en el mismo, su problema radica en que al conocer tan bien un instrumento, se sienten poco interesados en adentrarse en un nuevo territorio no explorado.

Grupo B – Casual musicians (synthesians)

Estos usuarios saben fundamentos básicos de la música y la utilizan como una diversión momentánea, no son muy afines al entorno de los instrumentos como tal y su principal problema radica en que no llegan al nivel de experticia del grupo A, debido a que no encuentran ese gancho o elemento catapulta que los llevase a adentrarse más.

Grupo C – Sin entrenamiento musical previo (Eterno oyente)

Este grupo es el más reticente a adentrarse en el entorno musical, este grupo no considera pertinente o relevante la adquisición de la disciplina musical, aspecto respetable, considerando que como todos tienen preferencias musicales, pero no intereses por recrearlas, su principal problema es la forma de aventurarlos a que se adentren al mundo musical, similar a lo que ocurre con el grupo B, requieren de un algo que los convenza más fuertemente que al grupo B a adentrarse puesto que su desinterés por la música puede ser alto.

6.5 Desafíos de Diseño presentados.

Tras la sintetización de la información recolectada previamente, esta como un punto a considerar una lista de desafíos o elementos necesarios a considerar en el desarrollo de la propuesta.

- Siempre tener presente el sonido y su creación por parte del usuario.
- Sencilla usabilidad y manipulación del instrumento.
- Hacer la actividad sencilla pero entretenida y moderna.
- Estimule los ejercicios corporales del usuario.
- Logre captar la atención del target seleccionados previamente.
- Genere una correcta aprobación por parte del involucrado.
- Que la actividad no esté ligada a un sitio específico.
- Lograr generar la interacción DIY o procurar involucrarla como un valor agregado posteriormente.

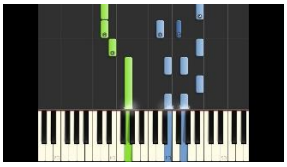
- Abordar la creación musical dentro de los parámetros DIY.
- Involucrar el uso de tecnología como elemento sea funcional o estético.
- Involucrar a grupos de participantes al mismo tiempo.
- Poder crear sonidos diferentes o poco conocidos en pro de llamar fuertemente la atención.
- Generar una correcta adaptabilidad a su uso.

6.6 Análisis de adaptaciones de instrumentos musicales reconocidos.

Para la realización de este análisis se utilizó el instrumento musical conocido como piano o teclado, instrumento de categoría cordófono, explorando sus diferentes adaptaciones a lo largo de la historia, para así encontrar las ventanas y desventajas de aplicar cada teorema visto en el desarrollo del proyecto.

Figura 21. Tabla comparativa piano

Adaptación	**Aspectos positivos**	**Aspectos negativos**
Instrumento original  Yamaha GC-1 M PE Grand Piano	Los formatos de instrumentos originales cuentan con el aprecio y la tradición de saber perfectamente su forma de interpretación, sus limitantes y posibilidades como el instrumento original y el formato primigenio que remite al aprendizaje del mismo.	Si bien el formato clásico es respetado y ampliamente querido, cada vez está siendo desplazado porque las personas tienen menos espacio o presupuesto para la adquisición del formato instrumental clásico.
Variación electrónica  (sintetizador Moog Grandmother)	Los sintetizadores amplifican la oportunidad de abrir paso a nuevos target y personas, puesto que les atrae la idea de emular su instrumento favorito sin la necesidad de aprenderlo por completo gracias a su única interacción similar al piano.	Las oportunidades de poder aprender los parámetros necesarios para poder emular múltiples sonidos, programarlos y condensarlos en un solo formato de instrumento, anexando un apartado DIY son difíciles de acatar.
	Estas alternativas del piano tradicional se perfilan por una relación de precio equivalente a su nivel de	La intervención de tantos componentes presenta dificultades de realización en el proyecto, pese a que presenta un formato

Variación especializada (controlador midi Alesis)	calidad, así como la amplia variedad de sonidos que son contenidos en un solo sistema pulcramente presentado.	adecuado para aplicar en algunos aspectos, en términos presupuestales o tecnológicos es muy complejo de poder llevarlo a cabo a profundidad.
Variación App  App walkband for Android	Una manera correcta y bien fundamentada para implementar dentro del ámbito de la tecnología portátil y móvil. Al volverlo de este formato permite una interacción ubicua casi perfecta.	Una realización a profundidad de esta tipología de proyecto conlleva múltiples aspectos que escapan de los parámetros de tiempo y especificaciones en sí del proyecto a realizar.
Variación Virtual  Synthesia, Piano online	Este formato de instrumentos lo que buscan es instruir más allá de brindar la exploración completa de interpretar el instrumento como tal, no obstante, en su difusión y formato es atrayente.	Similar a otras opciones que involucran programación netamente virtual, se crean brechas entre conocimientos que se tienen y posibilidades de tiempo en el proyecto.
Variación Hedonista  santos rosewood piano (200k $ piano)	Esta categoría instrumental permite abordar tipologías de diseño altamente interesantes en aspectos explorativos en forma y materiales, así como la propuesta de nuevas variaciones de percibir un instrumento tan clásico y reconocido como lo es el piano	A ojos del proyecto exploraciones de esta magnitud en cuanto a presupuestos escapan las posibilidades concretas de economía en el proyecto, motivo por el cual se generaría una propuesta de diseño de un nivel top, y su realización debería de justificar exorbitantes precios de venta.

6.7 Conclusiones fase Diagnóstica

La fase diagnóstica fue el primer acercamiento en el entorno del proyecto, donde pudieron denotarse muchos elementos y cosas a analizar en la elaboración del respectivo proyecto de diseño, principalmente se puede evidenciar que la emisión del sonido es una característica o tema primordial en todo instrumento, y ,dado que en futuras validaciones se deberá de poder mostrar de alguna forma la emisión de sonido en la propuesta, se concluye que la realización de un sistema de emisión de sonido debe ser un elemento presente dentro del proyecto.

7. DESARROLLO

7.1. Brief de Diseño

Tomando las conclusiones de la primera etapa, se procede a realizar el brief donde se establece los lineamientos para empezar con el proceso de diseño.

7.1.1 Matriz Previa al desarrollo definitivo del brief

Tomando las conclusiones de la primera etapa, se procede a realizar el brief donde se establece los lineamientos para empezar con el proceso de diseño.

Figura 22 Tabla de planificación de Brief de diseño

Criterio	**Requerimiento**	**Especificación**
Funcional (Propiedades físicas y funciones básicas)	Originalidad de Audio	El instrumento emitirá en menor instancia sonidos aceptables para la audición humana, en mayor instancia, recreará tonadas y melodías al ser interpretado correctamente.
	Aislamiento electrónico	En caso de contar con elementos electrónicos, el armazón del instrumento debe tener la capacidad de resguardarlos de deterioramientos acelerados o tempranos.
	Capacidad de unificación y separación	Debe contar con la facultad de poder separar sus piezas o presentarse originalmente en forma separada, tomando en cuenta su apartado DIY.
De uso (cualidades en relación con el usuario)	Facilidad de interpretación	Debe de poder ser interpretado por personas dentro de los rangos de edad del proyecto en adelante, por lo que debe contar con facilidad de interpretación.
	Peso ligero	Al no definir si será un instrumento para asentar en una superficie o será transportado en todo momento, debe contar con un peso aceptable para el segundo escenario en caso de convertirse más adelante en uno.
	Facilidad de ensamblaje	Considerando su particularidad DIY, debe representar un ensamblaje sencillo e interesante.
Estética	Forma	Adaptable a la interacción humana Relación al apartado DIY Relación con el concepto de hibrido

	Expresión	Debe ofrecer una interpretación del mismo que logre formar parte de la persona, generar una forma de tocarlo acertada e interesante.
	Cromática	Utilizaría colores acordes a tendencias de objetos en el actual año 2020, posiblemente colores como negro a blanco estarán presentes para aportar solidez y sobriedad al resultado.
	Textura	Debe contar con superficies lisas como rugosas dependiendo de que tipología de instrumentos estarán inmersas en el resultado final, texturas rugosas si requieres de periodos largos de posicionamiento de mano o brazo, y elementos lisos en componentes que estén constantemente en contacto como cuerdas o teclas.
Social	Interactividad	Debe de generar una interacción con la persona armónica y poder crear una facilidad de interacción adecuada.
Económico	Costo	Se puede asumir que contará con un costo equivalente a los materiales y procesos que requiera para su obtención, un promedio de costo en instrumentos musicales electrónicos por citar un ejemplo ronda los 100 a 300 dólares (precio perfilado en teclados y sintetizadores)
	Costo de producción	No debe de rebasar un costo unitario mayor a 200 $.

7.1.2 Replanteamiento Brief (brief 2.0)

7.1.2.1 Resumen del Problema

La creación e innovación en el ámbito musical es cada vez menos apreciada, así como también actualmente la mayoría de los instrumentos llegan al usuario totalmente ensamblados, genera una ambigüedad en el ámbito musical y no existe una necesidad de innovar en este campo o presentar algo nuevo.

7.1.2.2 Target

Principal: jóvenes de 10 a 14 años dentro del tipo de usuario tipo A y B, grupos con altos conocimientos y con previos conocimientos musicales en formación.

Secundario: jóvenes de 10 a 14 años dentro del tipo de usuario C, grupos con nulos conocimientos, al ser dos polos opuestos representan un menor % de volumen poblacional.

Secundario: músicos de mayor rango de edad.

7.1.2.3 Posibles Requisitos de Diseño

1. Desarrollar los aspectos esenciales en un instrumento musical: sonido, interacción, capacidad rítmica como auditiva.

2. La actividad debe funcionar en un formato presencial tanto como adoptar usos virtuales como complementación.

3. Utilizar dinámicas de armado y desmontaje para promover el aspecto DIY.

4. Dirigirse al usuario con hábitos musicales desarrollados o semi desarrollados A y B, pero tratar de no excluir al usuario C, todos deben poder participar.

5. Poder lograr el funcionamiento del complemento virtual en distintas plataformas, ya sea celulares, iPad o notes.

6. Utilizar el *transmedia playing* haciendo que la actividad se divida en una combinación de distintos medios como celulares, y el propio instrumento y que todos sean necesarios para completarla.

7. Evidenciar los potenciales escenarios planteados, entendiendo que, en el futuro ideal, el proyecto está dentro de un entorno donde todo es adaptable.

8. Poder llevarse a cabo en la mayor cantidad de lugares posibles y a cualquier hora.

9. Como el target son jóvenes, el funcionamiento debe ser de fácil entendimiento, así como de fácil armado y ensamblaje, escoger e iniciar las actividades, las instrucciones y explicaciones deben ser simples y no extensas.

10. La actividad debe poder repetirse las veces que se desee, motivo por el cual debe optarse si el armado será de carácter permanente o si podrá siempre ofrecer la opción de obtener una nueva configuración musical.

11. Involucrar al usuario, que no sea un conector entre el objeto y la interacción, la actividad debe extrapolarse a un ámbito más personal y engancharse con el usuario, la actividad debe hacerlo participe.

12. Debe utilizar una estética de tonos minimalistas y llanos y demás complementos para que resulte atractivo para el usuario y acorde a los gustos comprendidos en el ámbito musical.

14. Debe contar con superficies lisas como rugosas dependiendo de que tipología de instrumentos estarán inmersas en el resultado final, texturas rugosas

si requieres de periodos largos de posicionamiento de mano o brazo, y elementos lisos en componentes que estén constantemente en contacto como cuerdas o teclas.

15. Debe contar con un mayor espacio para la caja de emisión de audio complementaria, en pro de poder integrar un sonido semejante al theremin en el instrumento.

7.2 Planteamiento de escenarios

Se realizó un posterior análisis a posibles entornos o escenarios relacionados al análisis y proceso generado en el proyecto, estos escenarios son realizados bajo el planteamiento más analítico y realista de las posibles situaciones que se generen con diversas propuestas o formatos para abordar el proyecto, de este modo, se procedió a plantear los posibles escenarios a generar usando la herramienta “scenario building” se procedió a plantear los escenarios.

Figura 23, Formulación de escenarios mediante tormenta de ideas

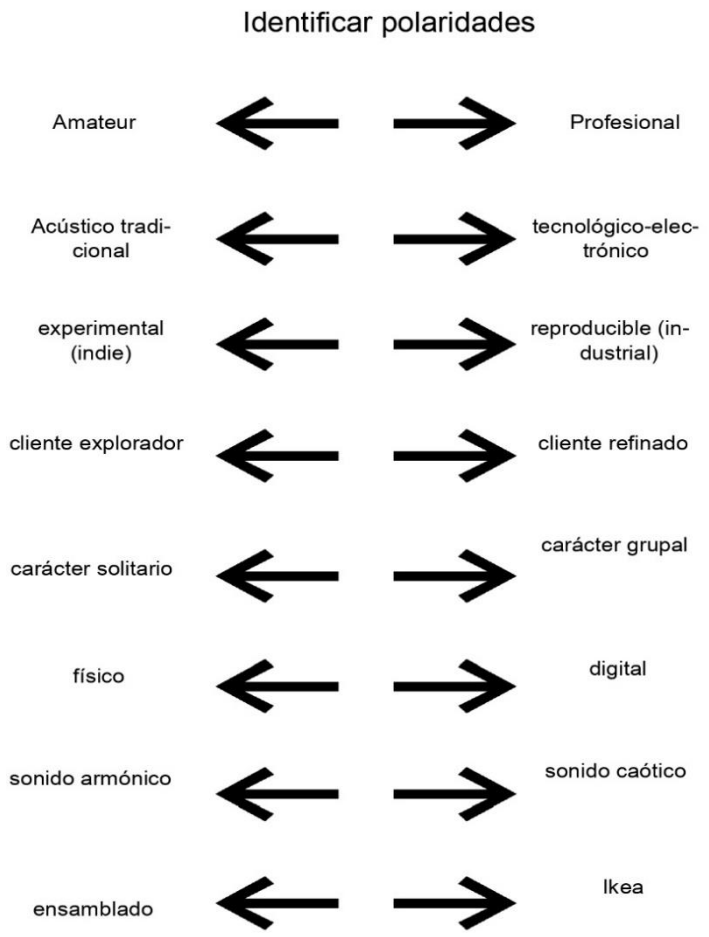
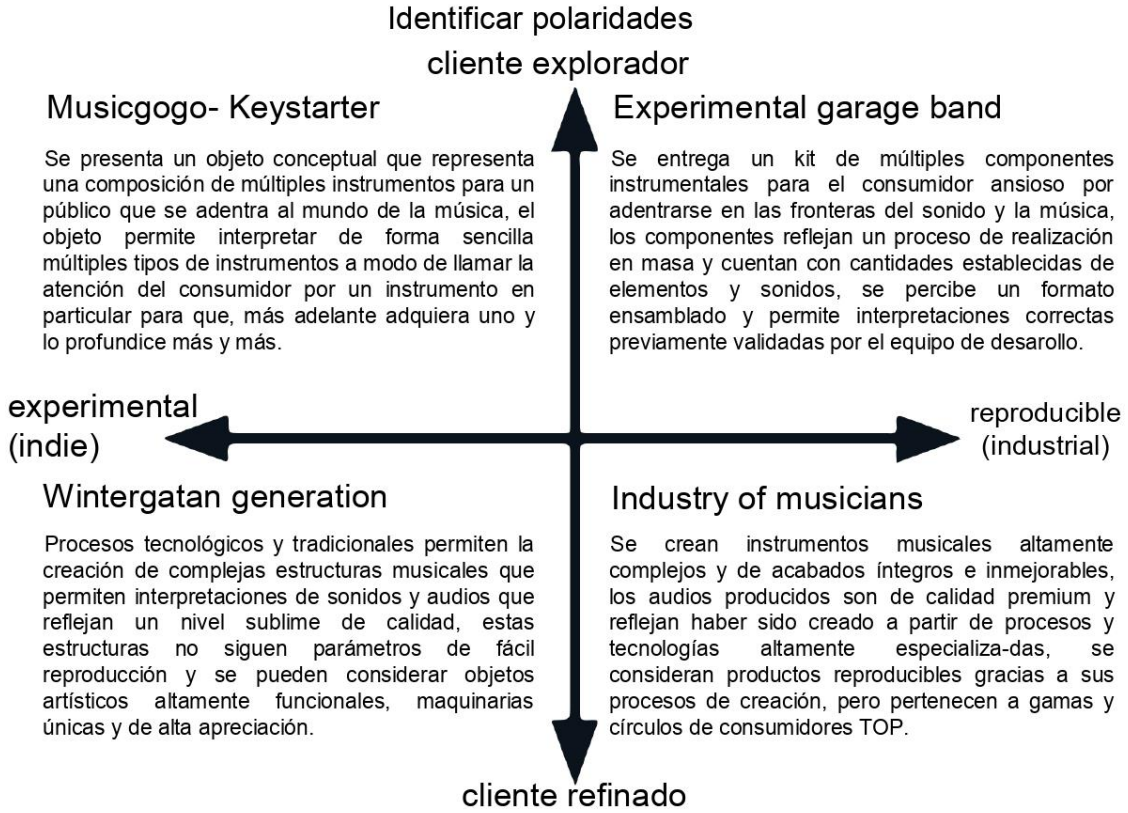
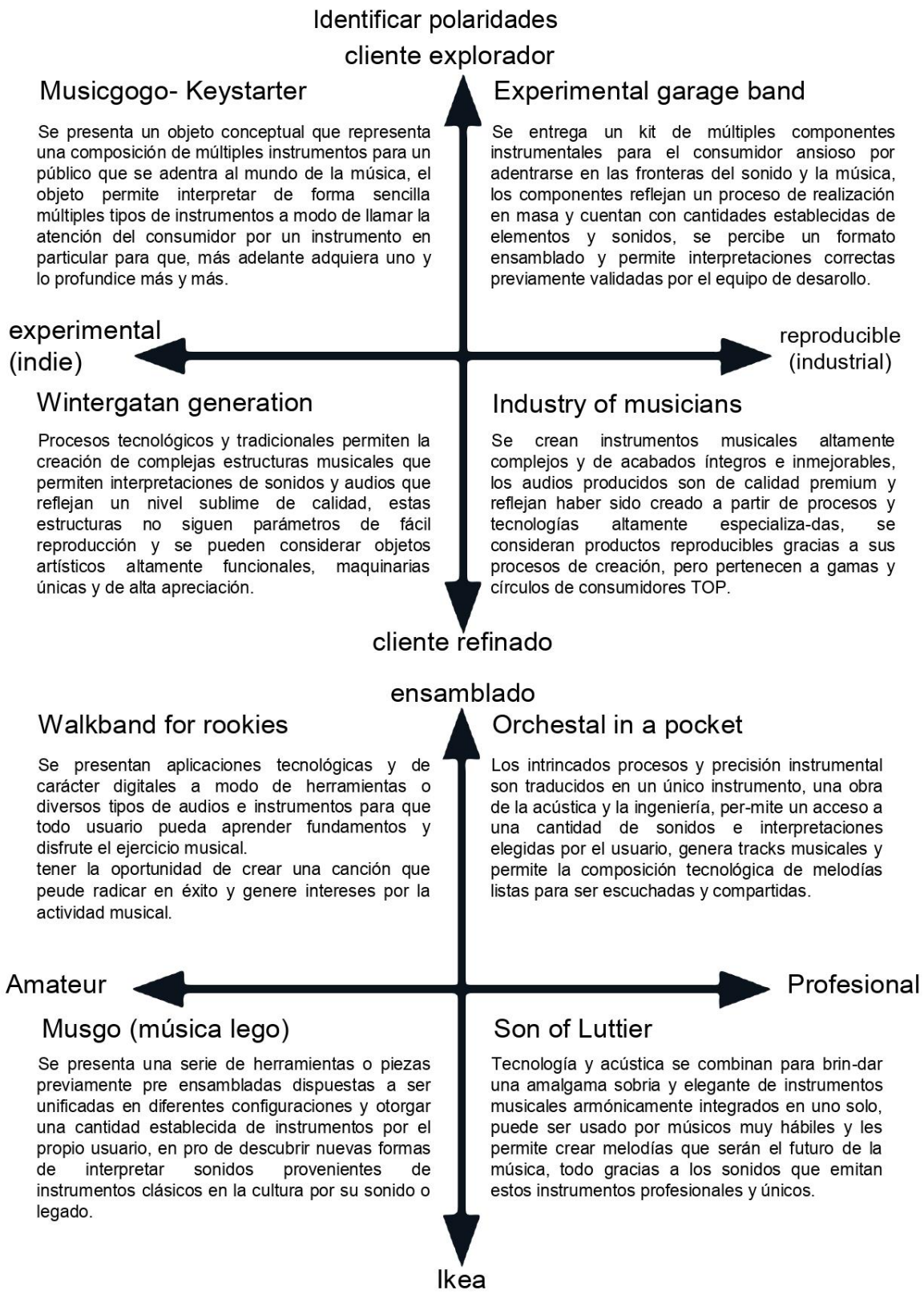


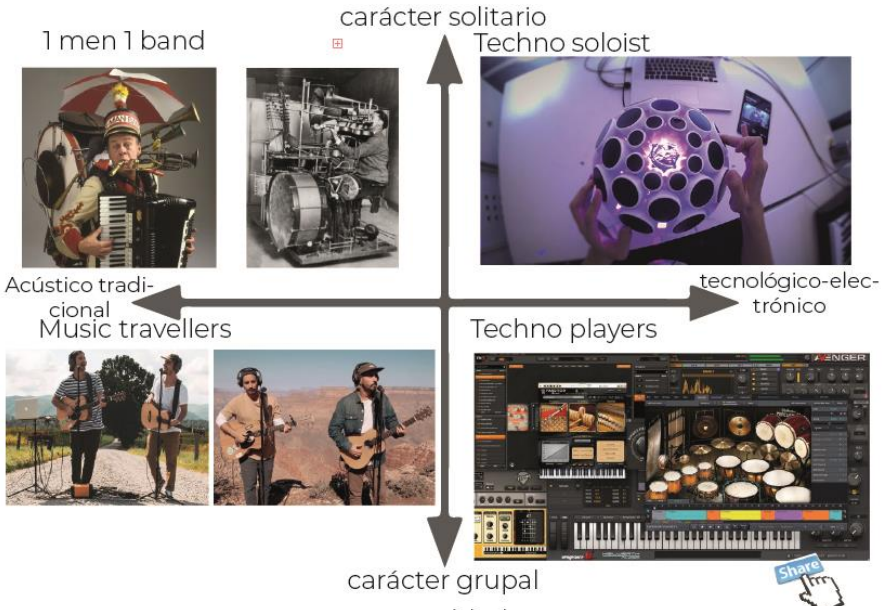
Figura 24, Identificación de polaridades

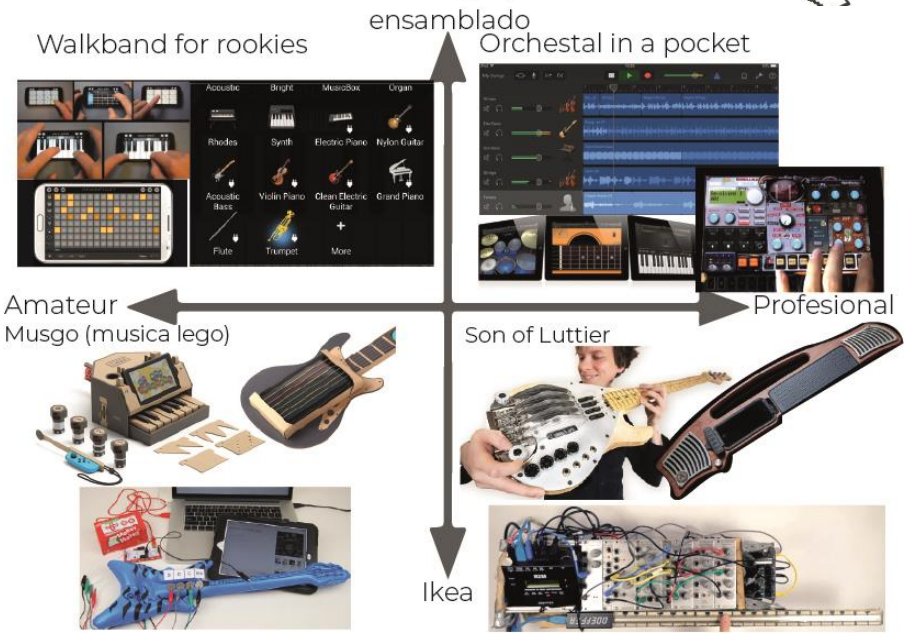




Figuras 25-27, Creación de escenarios en formato matriz


cliente explorador
Musicgogo- Keystarter
Experimental garage band
experimental (indie)
reproducible (industrial)
Wintergatan generation
Industry of musicians
cliente refinado


carácter solitario
1 men 1 band
Techno soloist
Acústico tradicional
tecnológico-electrónico
Music travellers
Techno players
carácter grupal


ensamblado
Walkband for rookies
Orchestal in a pocket
Amateur
Profesional
Musgo (musica lego)
Son of Luttier
Ikea

Figuras 28-30, Creación de escenarios visuales

7.3 Bocetaje del planteamiento de escenarios.

Posterior al análisis de escenarios y la extracción de diferentes tipologías de escenarios muy variados uno de otro, se procedió a la creación de diferentes bocetos basados en cada escenario a abordar, aunque es tradicional la remoción de un escenario en esta faceta, se procedió a la creación de mínimo un boceto por cada escenario generado, y en caso de que este escenario fuese relevante se procedió a la creación de los mismos.
Se realizó la creación de un total de 20 diferentes bocetos generados a partir de los 12 escenarios creados, los cuales pasaron por un proceso de preselección y descarte para proponer un total de 10 propuestas que contasen con potencial para el proyecto.

Posterior a esta segmentación de propuestas, se realizaron análisis de factibilidad y potencial de cada propuesta, obteniendo finalmente un total de 5 propuestas, las cuales se procedieron a evaluar de forma más profunda.

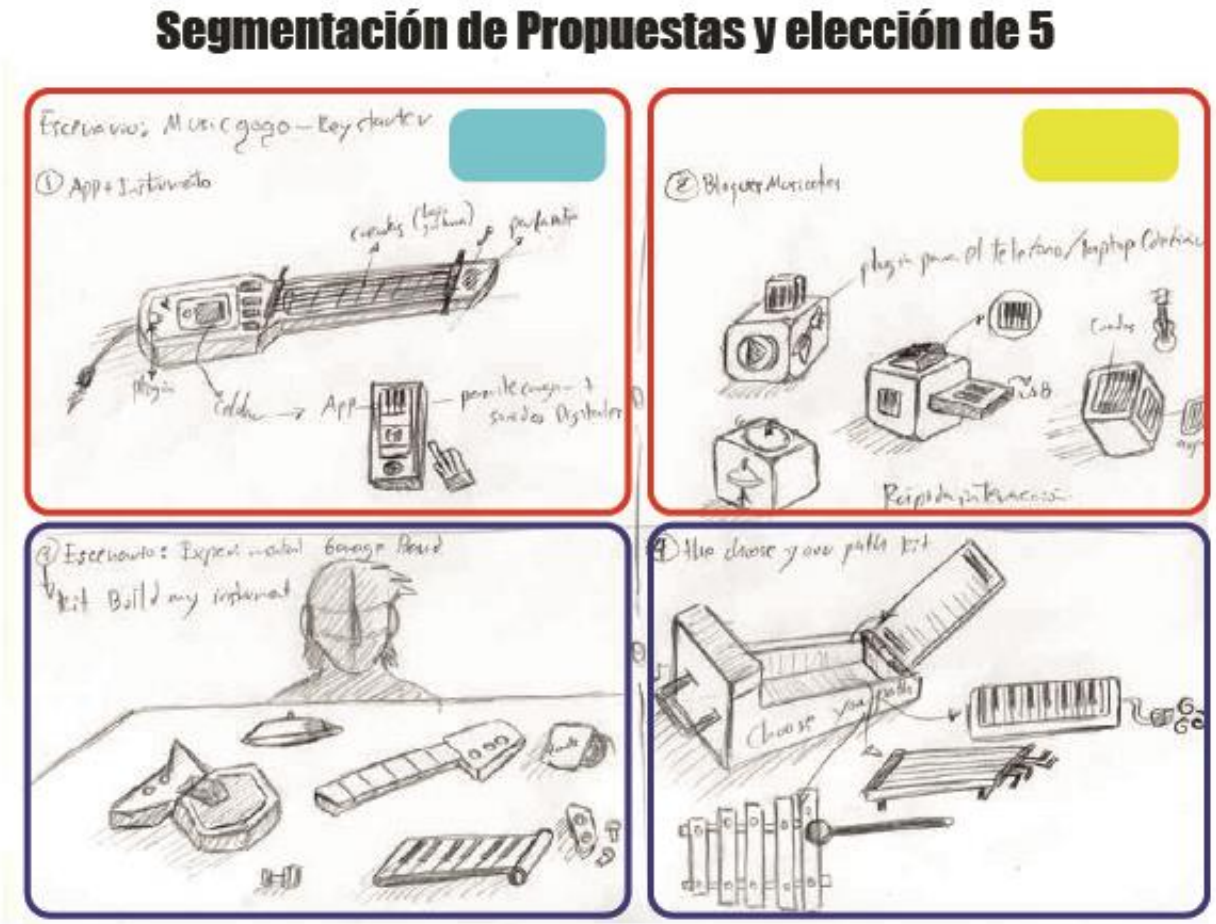


Figura 31 bocetaje de propuestas 1-4

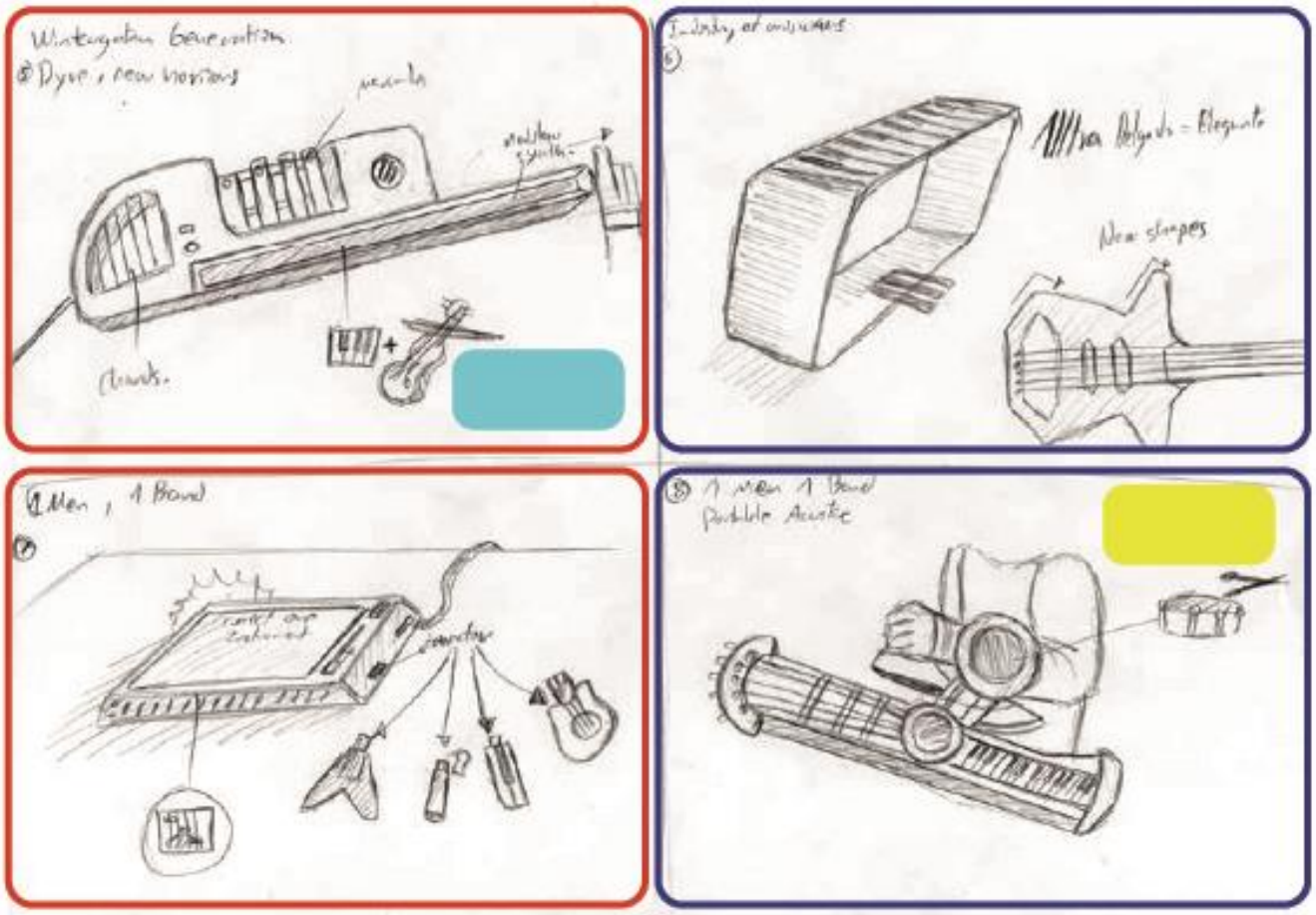
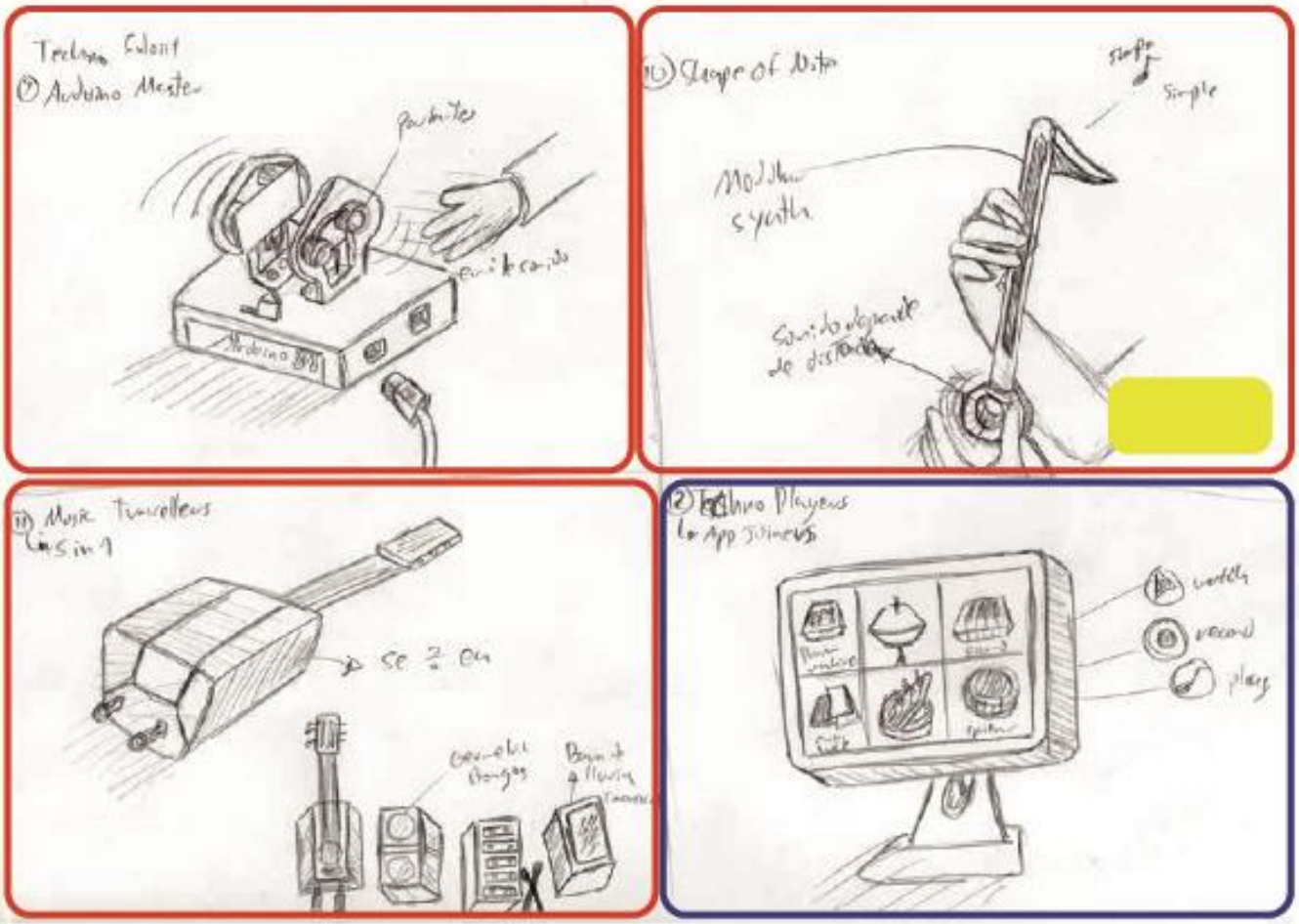
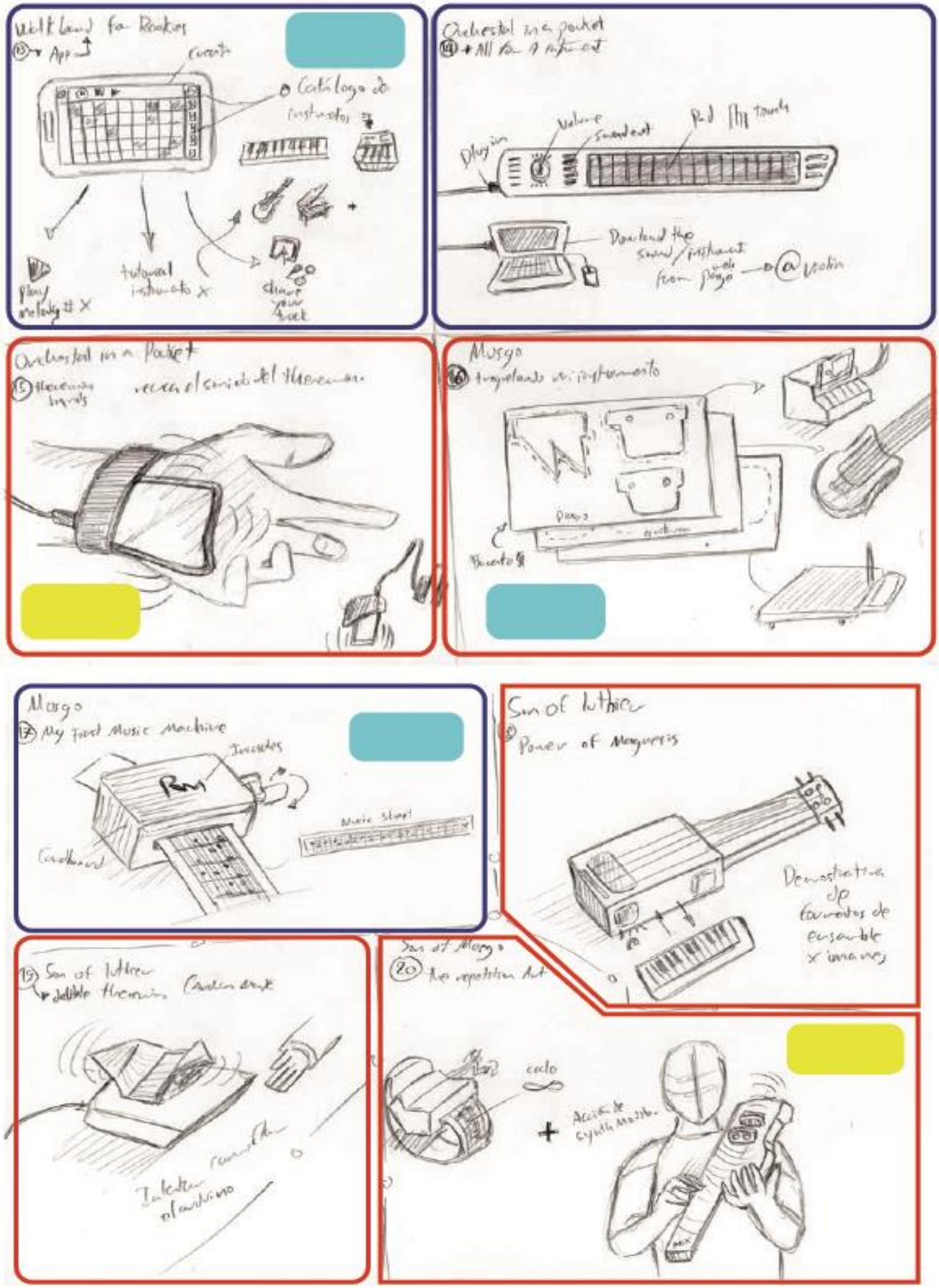


Figura 32 Bocetaje de propuestas 5-12





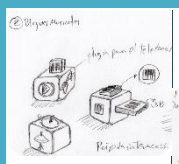
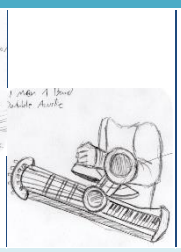
Figuras 33-34 Imagen bocetaje de propuestas 13-20

Figura 35 Esquema de definición de colores

7.4 Evaluación de Ideas con Matriz Pugh

Para llevar a cabo el proceso de elección de una propuesta entre las 5 disponibles, se utilizó la matriz Pugh, mediante la cual se evaluaron los que se consideraron como criterios más importantes que debía de poseer cada apartado, es decir, aquellas características que son de carácter imprescindibles.

Figura 36 matriz Pugh generada

		Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5
Descripción						
Criterio	Peso (1-3)	Valoración (++,+,0,-,--)				
Estimulación Creativa	3	0	+	+	++	++
Intuitivo	2	++	++	+	+	+
Portabilidad	1	++	+	++	++	+
Grado Innovativo	2	+	++	0	0	+
Adaptabilidad Electrónica	2	++	++	+	++	+
Emisión de audio esperada	3	+	+	++	+	++
Factibilidad DIY (musical)	2	0	+	0	++	++
Simplicidad (estética)	2	+ (2)	+	++	+	+
Suma: Peso x Valoración						
+		17	23	21	23	23

Puntuación Total	17	23	21	23	25

Como puede evidenciarse en la matriz definitiva, la quinta propuesta, con 25 puntos, fue la propuesta que contó con el mayor puntaje en los aspectos evaluados, las propuestas 2 y 4, contaron con una puntuación equivalente una de otra con 23 puntos totales, se encuentran en segundo y tercer lugar, la propuesta 3 contó con un puntaje final de 21 puntos, colocándola en la cuarta posición, y finalmente la primera propuesta, con un puntaje de 17 puntos en total, se perfiló como la propuesta de menor puntaje y ameritó el quinto lugar.

7.4.1 Maquetación rápida de las propuestas

Posterior a la primera elección realizada por el método Pugh, se determinó necesaria la intervención del prototipado, motivo por el cual se realizó el prototipado de 3 de las 5 propuestas, considerando los 3 primeros lugares como las opciones a maquetar.

La utilidad de esta maquetación se centra principalmente en testear temas como usabilidad, adaptación y lógica de interacción, esto considerando que es un instrumento musical, motivo por el cual es un objeto de un uso constante por parte de la persona, por esta razón se realizó una serie de prototipado rápidos funcionales, como no funcionales.

Dentro de esta faceta de prototipado, se hizo uso de elementos funcionales de instrumentos existentes para poder corroborar si la extrapolación de un formato musical y su interpretación, se realiza de la misma manera al extrapolarlo a un escenario y usabilidad diferente, o si por el contrario su utilización sufre cambios o variantes tan radicales que su funcionamiento no es el idóneo.

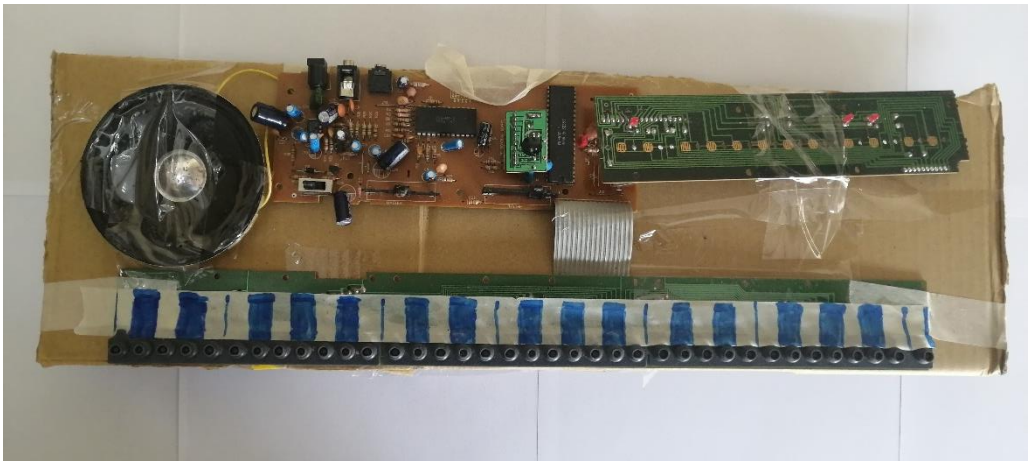


Figura 37 Prototipado propuesta 2 utilizando componentes funcionales de un sintetizador

Esta propuesta cuenta con un énfasis importante, que se centra en que la misma funcionó como una validación personal para denotar elementos, pesos y complementos dentro del diseño del instrumento musical.

Figura 38 Prototipado propuesta 2 remasterizado

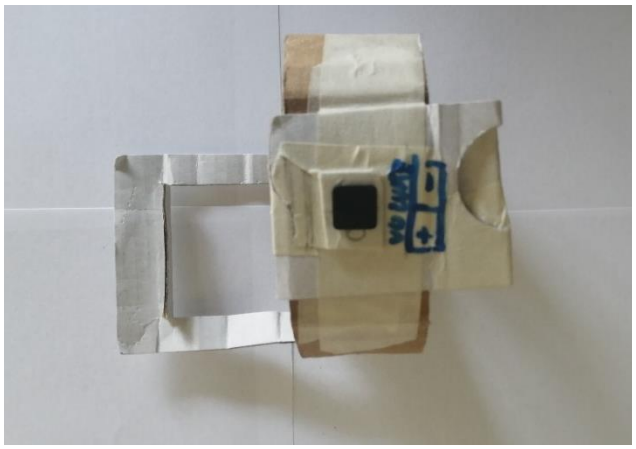


Figura 39 Prototipo de componente de la propuesta 4

Figura 40 Prototipado propuesta 5

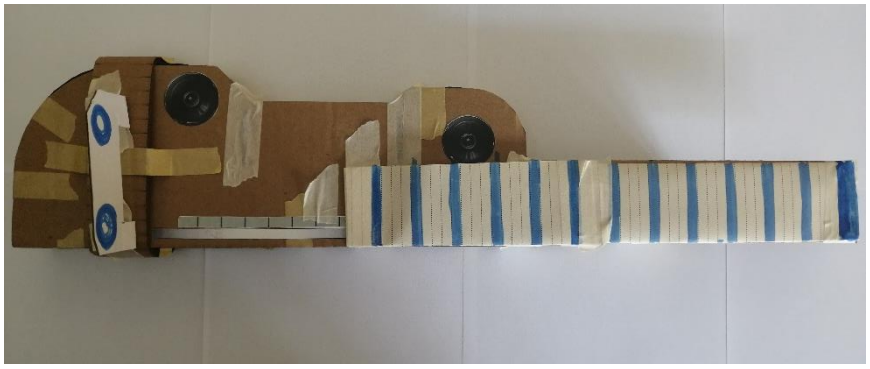


Figura 41 Imagen Prototipo de componente de la propuesta 5

7.4.2 Aspectos a analizar en la maquetación primaria

- Dimensiones posibles o sujetas a cambios y su respectiva adaptación al usuario, usando de referencia un percentil 95 como base inicial.

- Ajustes de ergonomía y lógica de interacción (la acción a realizar en términos musicales, es de un carácter cómodo o por el contrario presenta puntos críticos de incomodidad, o posiciones incómodas).

- Facilidad de interpretación de música (este apartado fue validado en la maquetación de la propuesta número 2, la cual contó con emisión genuina de sonido por medio del sistema o base electrónica de un sintetizador).

7.5 El potencial de Arduino

7.5.1 ¿Qué es Arduino?

El Arduino Uno es una placa de microcontrolador basada en el ATmega328 (hoja de datos). Tiene 14 pines de entrada / salida digital (de los cuales 6 se pueden usar como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un oscilador de cristal de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, un encabezado ICSP y un botón de reinicio. Contiene todo lo necesario para soportar el microcontrolador; simplemente conéctelo a una computadora con un cable USB o enciéndalo con un adaptador de CA a CC o una batería para comenzar. El Uno se diferencia de todas las placas anteriores en que no utiliza el chip de

controlador USB a serie FTDI.

En cambio, presenta el Atmega8U2 programado como un convertidor de USB a serie.

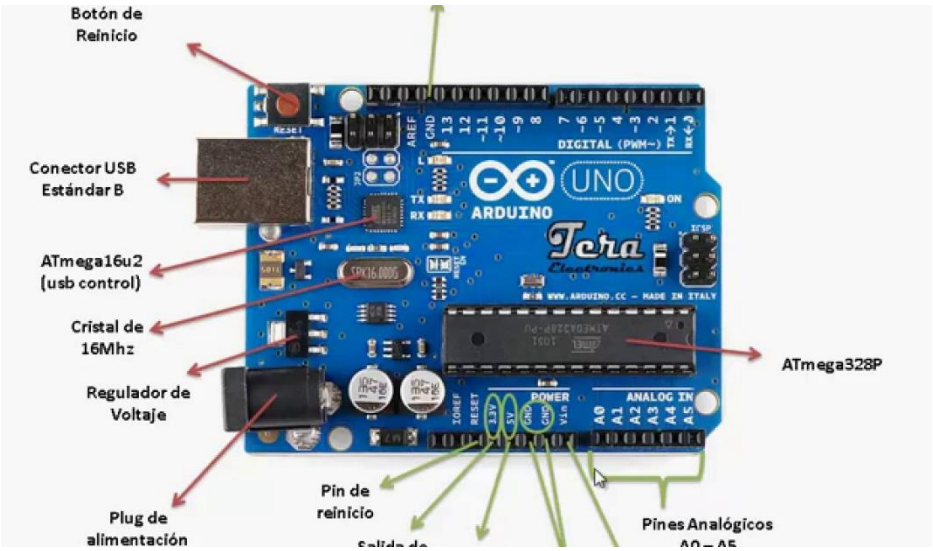


Figura 42 Arduino versión UNO, de (electronics, 2017)

"Uno" se deriva del número uno en el dialecto italiano, y lleva el nombre para marcar el próximo lanzamiento de Arduino 1.0. El Uno y la versión 1.0 serán las versiones de referencia de Arduino, avanzando. El Uno es el último de una serie de placas Arduino USB, y el modelo de referencia para la plataforma Arduino.

Al ser la versión más trabajada por la comunidad en línea, es la plataforma más sencilla y abundante en lo que refriere a opciones de tutoriales y asistencia para programación independiente, por esto mismo es un elemento utilitario en el margen del proyecto.

7.5.2 Utilidades dentro del proyecto

Arduino representa una pieza clave en el desarrollo físico del proyecto, dada su enorme facilidad de programación y que representa en efecto un lienzo en blanco para múltiples programaciones manteniendo un formato básico de lenguaje de programación, así como su increíble capacidad para adaptarse a diversos roles

y tareas destinadas al ámbito de la programación, entre ellos la capacidad de generar o crear sonidos es una de las áreas donde puede ser utilizado Arduino, a modo de sustitución de componentes o tarjetas de programación más específicas para un rol asignado.

Anteriormente pudo verse como al incorporar los elementos esenciales de un teclado básico, y se pudo determinar que, para su funcionamiento primario, definido como la emisión de los sonidos esperados de un teclado, es necesaria una intervención electrónica muy especializada por temas de fabricación, no obstante, los chips Arduino pueden suplir adecuadamente este apartado al posibilitar su implementación de códigos de programación semejantes para, mediante su conexión con otros componentes relacionados a la producción de sonido o interacción,

7.5.3 Arduino como motor del apartado electrónico del proyecto

Como se mencionó anteriormente, Arduino puede significar una pieza clave en el apartado de creación del proyecto físico, gracias a que su facilidad de programación de múltiples tipos de acciones o funciones, representa un lienzo en blanco en términos de electrónica y programación, motivo por el cual, se han dado casos en que programadores han desarrollado proyectos musicales complejísimos, a base de la programación de un Arduino, usando la secuencia de creación adecuada, y cargando en este dispositivo el código de programación correcto, Arduino puede facilitar la apertura a creaciones musicales interesantes para fines del proyecto.

Dada la versatilidad de Arduino, en fines del proyecto puede representar una potencial utilidad, dada su capacidad de adaptarse a la necesidad electrónica que se tiene, para poder mostrar el potencial de Arduino en el proyecto, es ideal adjuntar a manera de evidencia un archivo de video donde gracias a su programación, se pudo conseguir emular el proyecto “Modulin”, donde se puede ver que, gracias a un nivel de análisis, se logró simplificar su construcción.

7.6 Verificación con el usuario.

Tras el análisis propuesto en base a las 3 opciones de proyecto con mayor peso y aprobación generados por la matriz Pugh, se determinó necesaria una primera faceta de comprobación y acercamiento al usuario, al ofrecer por medio de imágenes y una herramienta de recolección de información y comentarios acerca de cuál de las 3 propuestas encuentra mayor aprobación por parte del público objetivo, así como perfilar algunos gustos y elecciones de los mismos usuarios.

El método de comprobación generado se basó en el siguiente teorema.

Se realizó un proceso de bocetaje de carácter fino o de mejor acabado estético, en pro de poder validar correctamente con los usuarios cuál de las 3 propuestas luce más atractiva o se perfila como superior en términos de preferencia por parte de los encuestados. Lo esperado dentro de éste análisis se centra en contar con criterio más sólidos sobre cuál de las propuestas representa mejor la idea del proyecto.

7.7 Metodología de recolección de datos:

Formato a presentar a la persona: Ficha técnica de bocetaje Fino de cada uno de las 3 alternativas de propuesta, en cada ficha se encuentran datos de funcionamiento, componentes y múltiples vistas y formato de interpretación de cada una de las alternativas de propuesta generadas.

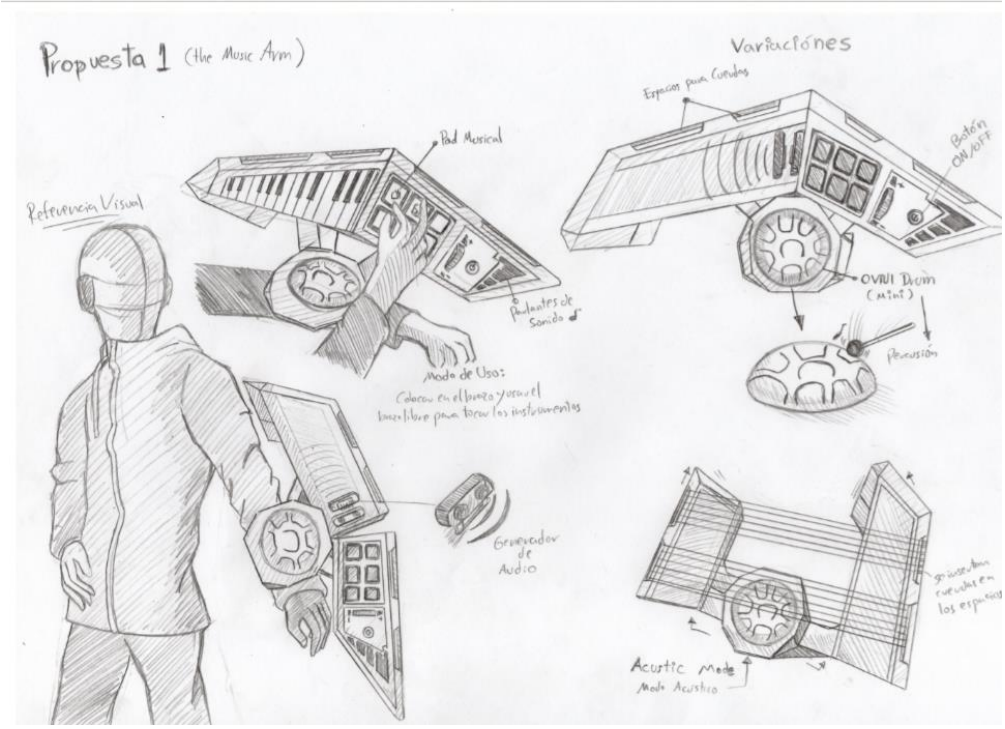


Figura 43 Propuesta uno, utilización de un instrumento musical adaptado al cuerpo humano en formato de accesorio para el brazo, la propuesta como tal lleva el nombre o denominación de brazo musical o Music arm en inglés.

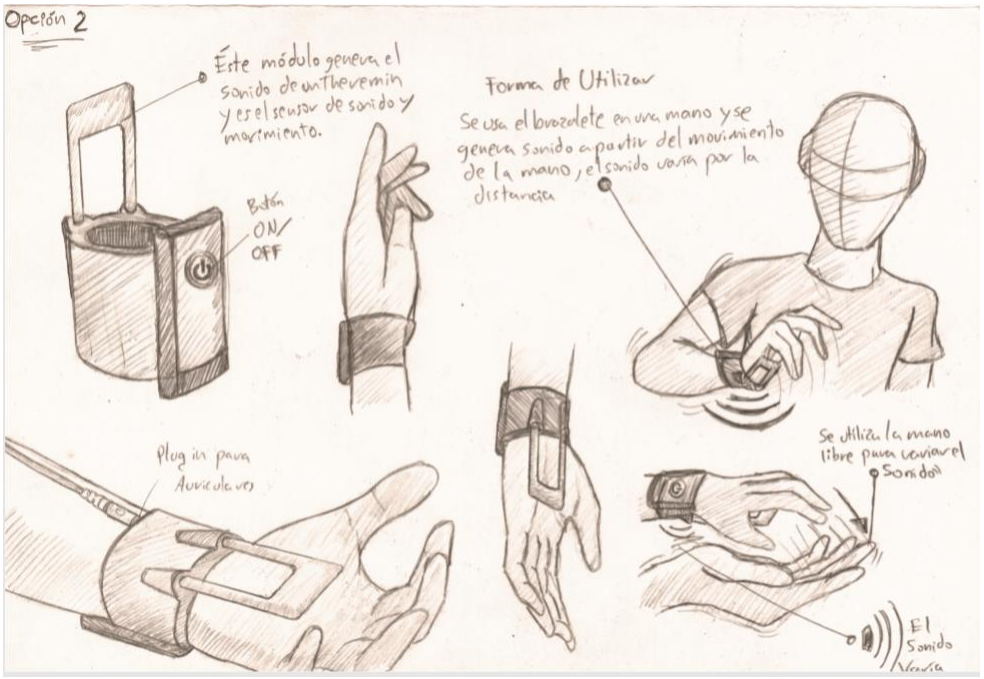


Figura 44 Propuesta dos, utilización de componentes de un theremin implementados/ compactados en un formato portable a modo de muñequera para volverlo un instrumento ubicuo.

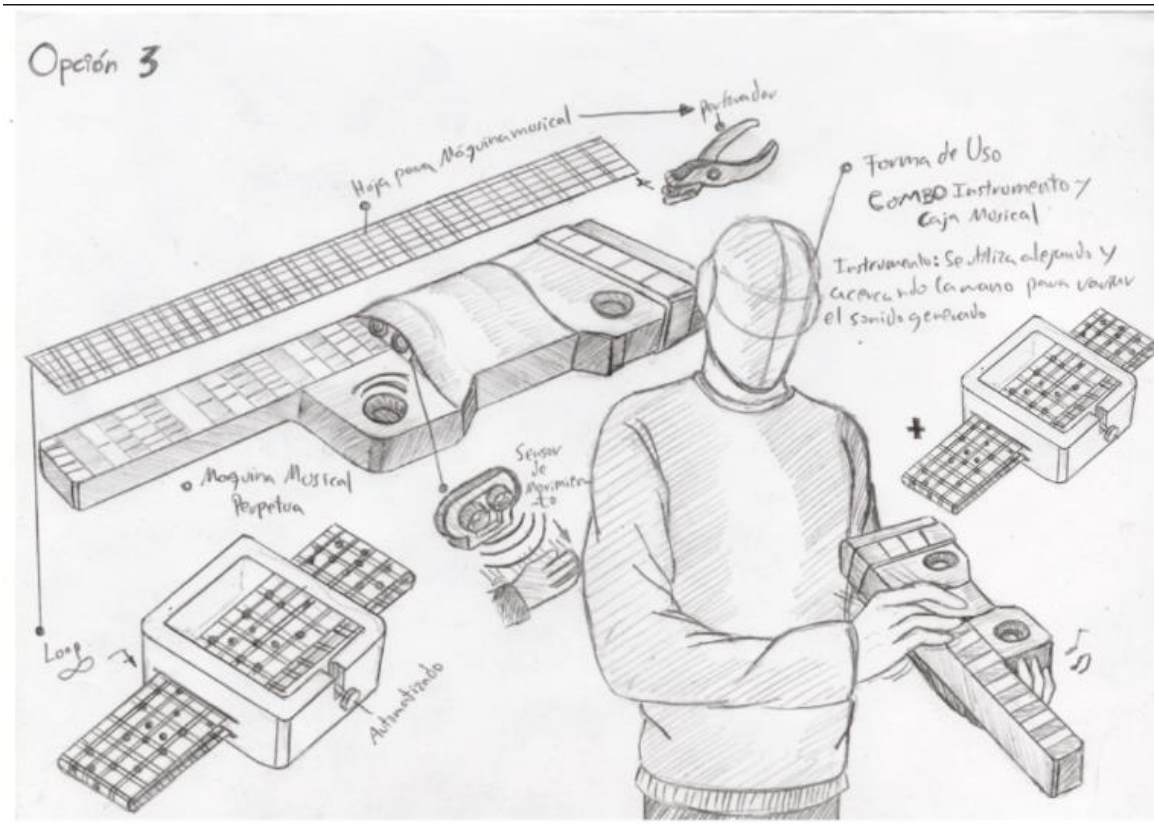


Figura 45 Propuesta tres, implementación de dos elementos musicales para formar un sistema más completo de interpretación musical en formato solista, mediante el uso de una maquina musical automática y un instrumento híbrido basado en sonidos electrónicos, la interacción se centra en el deslizamiento de la palma de la mano del usuario en el puente extendido acorde al sonido.

7.8 Herramienta de recolección de datos

Banco de preguntas de corte entrevista. Basado en previos análisis y resultados en el entorno del diseño, la aplicación de bancos de preguntas formuladas de forma correcta, pueden generar un feedback y aportes resaltantes, en este caso se planteó la generación de un banco de preguntas centrado en los criterios abordados en su momento, por la matriz Pugh, los cuales guardan estrecha relación a los parámetros y necesidades propuestas en el brief de diseño formulado anteriormente, por esta razón las preguntas a realizarse fueron las siguientes.

1) Analizar las siguientes 3 imágenes con detenimiento, después de esto, proceda a responder las siguientes preguntas.
2) ¿Qué propuesta llama más tu atención? Argumenta tu respuesta (establecer un mínimo de 20 palabras para obtener un aporte o feedback relevante)
3) ¿Cuál de las propuestas consideras tú, estimularía más tu lado creativo? Argumenta tu respuesta
4) ¿cuál propuesta te parece más intuitiva? ¿Por qué razón?
5) ¿cuál de las tres propuestas es a tu parecer más portable o sencilla de transportar? Y dónde tú la llevarías si tuvieses que transportarla (mochila, una bolsa etc.) Argumenta tu respuesta.
6) ¿Qué propuesta es a tu parecer más novedosa/ única? Explica tu respuesta a continuación.
7) Con cuál propuesta consideras tú que tienes mayor libertad de crear música, escribe tus razones.
8) ¿Visualmente, ¿qué propuesta te resulta más impactante o particular? Nuevamente argumenta tus razones
9) Si pudieras usar una de las 3 propuestas visualizadas, cuál usarías y por qué razón, argumenta tus respuestas.
10) Si tu fueras a comprar uno de los 3 instrumentos observados, cuál sería el que tu comprarías y por qué razón.
11) ¿Cuál de las propuestas llama más tu atención, y por qué?
12) Que elementos o características te gustó más de cada propuesta, anótalas a continuación.
13) ¿Cuál de las propuestas te parece la más compleja y por qué motivos?

7.8.1 Formato con el cuál realizar las preguntas

Para la aplicación de esta serie de preguntas, se pensó en el uso de plataformas

o formatos en línea que permitan el subir múltiples preguntas, y además permitan la presencia de imágenes y la factibilidad de generar comentarios amplios y elaborados. Entre las herramientas que se cuentan, se tiene que la plataforma Google forms puede suplir esta necesidad correctamente, tomando en consideración algunas de sus limitanzas a nivel de número de preguntas permitidas por publicación, de todas formas, puede perfilarse como una correcta herramienta para generar el cuestionario.

Validación de propuestas a usuarios.

Reconstrucción de cuestionario Se realizó un replanteamiento de las preguntas planteadas con antelación basadas en la matriz Pugh en pro de poder acertar de mejor manera la respuesta otorgada por los usuarios a encuestar dentro del rango de edad ideal para el proyecto, así como recibir aportes y comentarios en preguntas clave realizadas a los mismos.

7.8.2 Cambios realizados en las preguntas.

-Cuestionario cuantitativo y cualitativo

Se notó que anteriormente se tenía un volumen total de preguntas de carácter cualitativo, por lo cual se pensó en un rediseño de una cantidad equivalente de preguntas que no requiriesen una argumentación obligatoria por parte del encuestado, esto visualizando temas relacionados tanto a edad del encuestado, como factores psicológicos, el aportar preguntas de evaluación cuantitativas permite al usuario descansar visual y psicológicamente de una sobre saturación de preguntas escritas.

Apoyo Audiovisual para validación

Durante la fase de decisión de alternativa, se manifestó el uso de y creación de prototipos rápidos y posteriormente bocetos de acabado fino o más prolijos en comparación a los presentado en el proceso de bocetaje anterior, no obstante, estos elementos no se sentían suficientes para poder expresar completamente la funcionalidad y atributos de cada una de las tres propuestas a validar, motivo por el cual se recurrió a la utilización de formatos audiovisuales utilizando como base los bocetos, y el uso de prototipos funcionales para poder manifestar de mejor forma el funcionamiento y elementos impactantes de cada propuesta.

Para esto se hizo la realización de tres vídeos, los cuales fueron subidos online

y además enviados junto al enlace realizado del banco de preguntas reacondicionado creadas en la plataforma online google forms, la cual facilita la implementación de imágenes, así como descripciones previas a responder las preguntas.

Por ello mismo la validación realizada a partir del cuestionario anexando los formatos audiovisuales fueron las siguientes.

Pregunta 1: Entre las 3 propuestas mostradas, ¿cuál te resultó más llamativa?

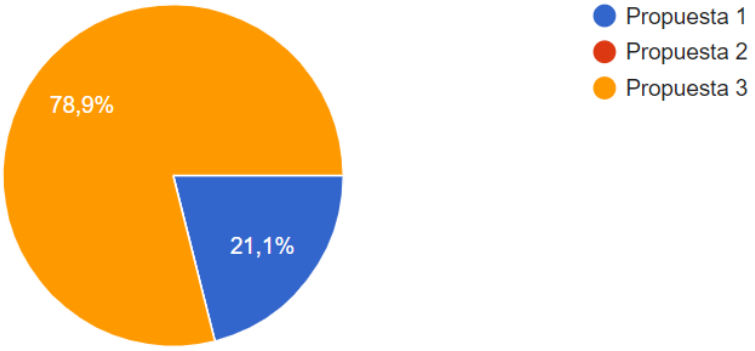


Figura 46 Primera pregunta

Se puede apreciar como en lo que respecta a la preferencia orientada a cuál de las 3 propuestas generadas la propuesta número 3 tuvo una amplitud de rango preferencial con un porcentaje superior al equivalente a ¾ de la preferencia de los usuarios.

Pregunta 2: Entre las 3 propuestas mostradas, ¿cuál te pareció más intuitiva?

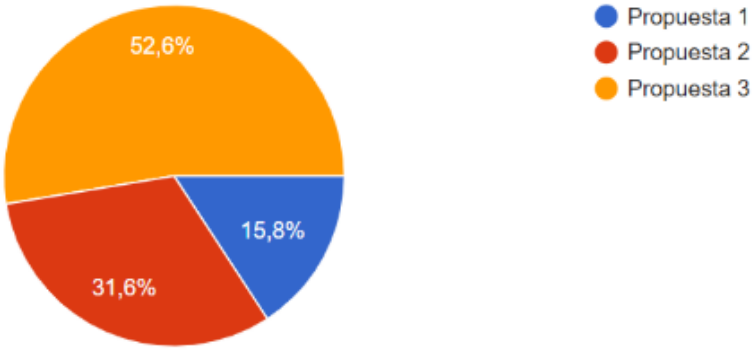


Figura 47 Segunda pregunta

En esta tabla se puede visualizar una fuerte presencia continua por parte de la propuesta número 3 como la más intuitiva percibida por las personas, dando a entender que la interpretación de la propuesta tres es percibida como más intuitiva por sobre la propuesta 2 que se consideraba la más fuerte en estos

aspectos.

Pregunta 3: ¿Cuál de las propuestas consideras tú, estimularía más tu lado creativo? Argumenta tu respuesta
Comentarios quienes seleccionaron la propuesta 1:

“La propuesta 1, ya que permite el uso de diferentes fuentes sonoras, lo que implica una mayor concentración al momento de la ejecución”
“La primera opción Tiene un piano y funciones percutivas es un poco más completo que las otras dos opciones, puede producir más variedad de sonidos.”
“La propuesta número uno muestra más variedad no solo en cuanto a posiciones sino también a melodía”

Comentarios quienes seleccionaron la propuesta 2:

“La propuesta 2 ya que cualquier persona podría generar sonidos con ella, sin necesidad de conocimientos musicales”
“La dos por la expresión corporal. Ya que se muchas personas consideran que el baile es un lenguaje”

Comentarios quienes seleccionaron la propuesta 3:

“El 3 ya que puedo experimentar diferentes melodías, pero sería conveniente reducir tamaño”
“Me permite crear una contra melodía mientras se produce una melodía. Tal vez pueda ser adaptado para simular otros sonidos como un grupo de cuerdas y generar sonidos acordes a mis emociones”
“Respuesta número 3, la considero más realista y utilitaria por el lado de la guitarra electrónica, la caja musical la siento un poco demasiado”.
“Me parece una extensión a mi cuerpo, es más fácil y más lúdica”

Pregunta 4: Entre las 3 propuestas mostradas, cuál propuesta tú comprarías

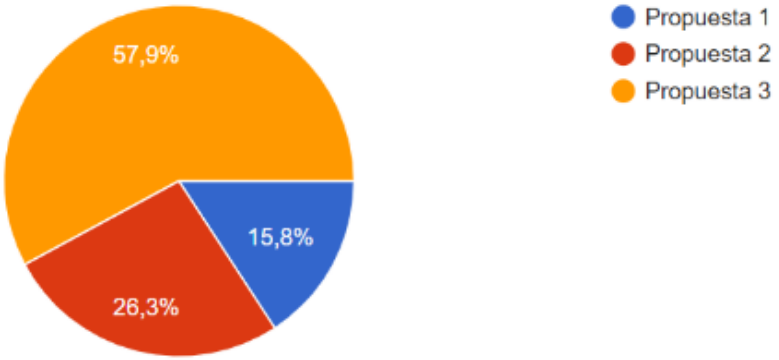


Figura 48 Cuarta pregunta

Los resultados arrojaron que la propuesta 3 se perfila como la propuesta con mayor volumen de usuarios dispuestos a comprarla, este punto es de análisis considerando que la preferencia por compra se perfilaba a la propuesta más sencilla y por ende más económica, pero se eligió en gran volumen la 3 alternativa.

Pregunta 5: Entre las 3 propuestas, cuál fue a tu parecer la más original / novedosa.

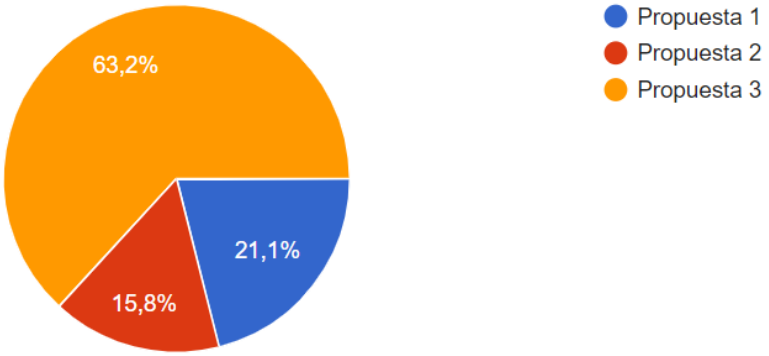


Figura 49 Quinta pregunta

Se puede observar que los usuarios tienen una preferencia orientada a la propuesta número tres como la más original o novedosa, lo que significa que pueden considerar a las propuestas uno y dos como propuestas o material antes presentado en un formato, sea musical como fuera del mismo.

Pregunta 6: ¿Con cuál propuesta consideras tú que tienes mayor libertad de crear música?, escribe tus razones.

Comentarios de quienes eligieron la propuesta 1:

“La propuesta 1, ya que permite al usuario una amplia gama de sonoridades”.

“Explotando bien los recursos que te brinda la opción 1 se pudiera cambiar los sonidos de cada sección y daría las libertad al usuario”.
“Tener instrumentos de varios tipos bastante cerca permite mayor libertad, sin depender de elementos extras”.

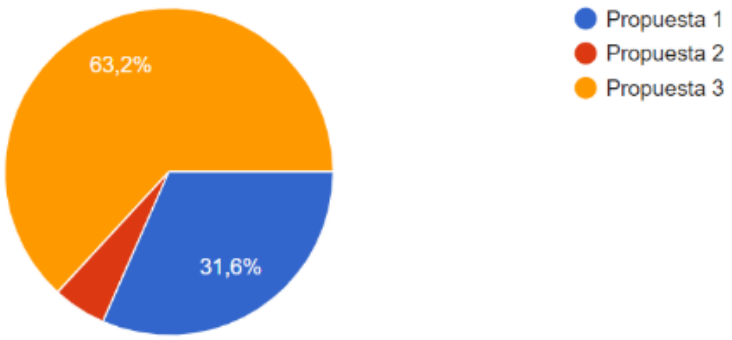
Comentarios de quienes eligieron la propuesta 2:

“La propuesta 2 ya que con el sensor de movimiento podrás crear muchos sonidos solo con moverte de diferentes formas”

Comentarios de quienes eligieron la propuesta 3:

La 3, porque tiene más botones y se puede usar ambas manos
“La tercera, ya que al ser sonidos sintéticos tienes un abanico más grande de posibilidades sonoras, puedo introducir cualquier ritmo que me guste”
“Propuesta 3, tengo alternativas para crear música balanceada y realista, las dos propuestas restantes las veo algo alocadas”
“Con la propuesta 3 ya que tiene un modelo un poco más acomodable al cuerpo, aunque podría ser más compacto”.

Pregunta 7: Entre las 3 propuestas, cuál te parece estéticamente más



interesante

Figura 50 Sexta pregunta

Los resultados analizados a partir de esta pregunta, señalan que los niveles preferenciales generados por la atracción estética del producto se decantan

nuevamente, por la propuesta número tres, se puede asumir que los usuarios guardan preferencias a formas e interacciones sencillas pero poderosas.

Pregunta 8: ¿Qué elementos o características te gustó más de cada propuesta?, anótalos a continuación?

Propuesta 1
- De la 1 me encanta el diseño, es interesante y llamativo.
- El diseño, sus diferentes instrumentos y sus dos modalidades

Propuesta 2
- Que sea tan portátil y que se puede variar el volumen
- lo divertido y fácil que puede llegar a ser componer música, con algo tan compacto
- De la 2 me agrada lo fácil que sería llevarlo a cualquier lado, pero se ve algo difícil de dominar.
- Es interesante que sea algo abstracto, pero no logro entender cómo podría combinar sonidos, por ejemplo, sería únicamente un sonido a la vez

Propuesta 3
- El diseño (4) y las posibilidades de crear melodías.
-La manera curiosa de que el instrumento interpretaría las notas que uno pondría en un papel
-lo divertido y fácil que puede llegar a ser componer música, con algo tan compacto
- De la 3 me gusta lo fácil que se ve para crear música y los instrumentos que se utilizaron, y la manera de hacer música.
- La tercera es más familiar en diseño comparada a los instrumentos más tradicionales y fácil de usa, pero, sobre todo, su sonido.
- Me gustó la fusión más el diseño. Tal vez algo más inalámbrico.
- Me gusta la forma en que se toca, lo que si no logro entender es cómo se junta con la máquina musical automatizada, qué pasa con la cinta de partituras por así decirlo, la siento un poco extra más que acompañante.

Pregunta 9: ¿cuál de las tres propuestas es a tu parecer más portable o sencilla de transportar?

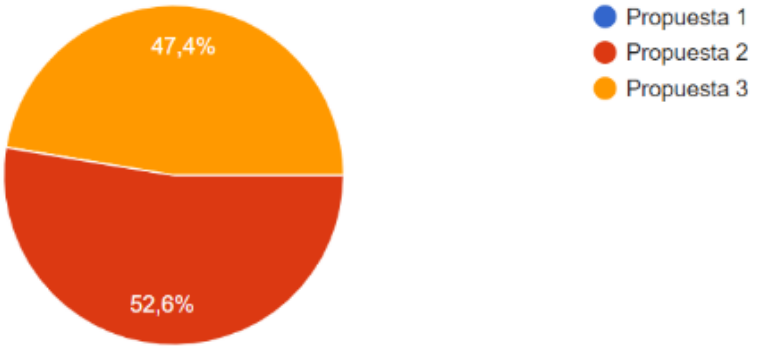


Figura 51 Novena Pregunta

En base a los datos generados por la pregunta, se puede analizar que una ligera mayoría de usuarios acordaron en que la propuesta con mayor facilidad de transporte o portabilidad fue la opción número dos, la cual lógicamente es la más sencilla de llevar, no obstante, la preferencia por la opción tres fue casi equiparable pese a estar segmentada en dos componentes.

Pregunta 10: ¿Cuál de las propuestas te parece la más compleja y por qué motivos?

Propuesta 1

“La más compleja en cuestiones de diseño es la primera por lo cual no la elegí como favorita, ya que me parece que para lograr hacer un instrumento que funciona eléctrica y acústicamente se necesita saber mucho sobre construcción de instrumentos y sobre acústica"

“La 1 me parece la más compleja por el mecanismo de separación entre ambas partes, a pesar de ser potencialmente un producto muy comercial, hacer funcionar esa idea parece bastante complicado”.

“Propuesta 1: Más compleja en el sentido de transporte y armado, porque parece tener muchas piezas lo cual no parece muy práctico y parece pesado”.

Propuesta 2

“La segunda, ya que, al tener sensor de movimiento, es algo extremadamente complejo hacer que un dispositivo reconozca los movimientos exactos de un instrumento y los diferencie de otros”.

Propuesta 2: Más compleja en el sentido de creación del instrumento. Porque tal vez se necesitaría crear un programa para que funcione.
Propuesta 3
“La propuesta 3, ya que nunca antes había concebido un instrumento con semejantes características y su ejecución requeriría de cierto nivel de práctica, es difícil de ejecutar debido a que es un hibrido, pero podría reducir el tamaño y componentes”.
La tercera. Obviamente necesita de varios detalles para que se convierta en un instrumento musical, si sumas dos elementos difíciles, uno espera que el resultado sea complejo y no más simple.
Propuesta 3: Más compleja en el sentido de uso. Porque necesitas crear la música antes de poder usar el instrumento.
La parte de la guitarra como mencione no me resulta difícil de usar, pero la caja musical la veo como más un agregado que un instrumento que pueda usar en mis clases, yo me quedaría con la guitarra porque es sencilla.
Si no tomo en cuenta la caja musical, la propuesta 1 es la más compleja de ley.

7.9 Conclusiones de la validación.

Se puede concluir tras los múltiples comentarios y aportación por parte de los usuarios los siguientes aspectos:

-Primeramente, es más que notoria la elección afín de la mayoría de usuarios en casi todas las áreas estudiadas por parte de la propuesta tres, la cual se tildo como la favorita en términos generales y abarcó de mejor forma todas las calificaciones.

-En la pregunta final, se tildo a la opción número uno como la alternativa más compleja dados sus múltiples componentes y su enorme proceso de ingeniería y funcionamiento que conllevaría, motivo por el cual su propuesta como tal paso a ser la primera propuesta descartada de entre las tres, pese a ser una de las que más se hacía alusión en muchas preguntas relacionadas a la escritura y opiniones por parte de los usuarios.

-Dada su baja mención y popularidad por parte de los usuarios a excepción del apartado de portabilidad, la propuesta número dos pasó a ser la segunda propuesta en ser descartada de entre las 3 propuestas, dado que su bajo ranking como una propuesta atractiva o llamativa perdió terreno e impulso al haber sido evaluada a la par con el resto de las ideas presentadas tanto en formatos audiovisuales como en formatos de bocetos de acabado limpio.

-Se pudo concluir que la propuesta a utilizarse sería la propuesta número tres, no obstante, durante su proceso de elección se detectaron algunas acotaciones y determinantes que fueron marcados por los propios usuarios sometidos a la validación.

-Entre las acotaciones expresadas por los usuarios se manifestó un profundo interés en temas como interacción con el instrumento musical, como la propia producción de audio o salida de sonido del mismo, su estética y diseño fueron bien recibidas y en sí la propuesta gano popularidad dado el instrumento.

- Pese a que se aportó una explicación del uso del elemento de la máquina musical, muchos usuarios agregaron que, el uso e interacción con este componente no les resultaba tan atractivo o necesario como la presencia misma del instrumento musical, y algunos expresaron que la misma era algo confusa y no invitaba a la participación para crear melodías, no al menos al nivel que genero la contraparte instrumento, motivo por el cual surge la interrogante, eliminar el elemento de la maquina musical sería un acierto para el diseño definitivo?.

-Finalmente se concluyó que el uso de formatos audiovisuales fue un estímulo importante y clave en la definición del diseño definitivo basado en electrónica.

7.10 Resumen infografico validación.

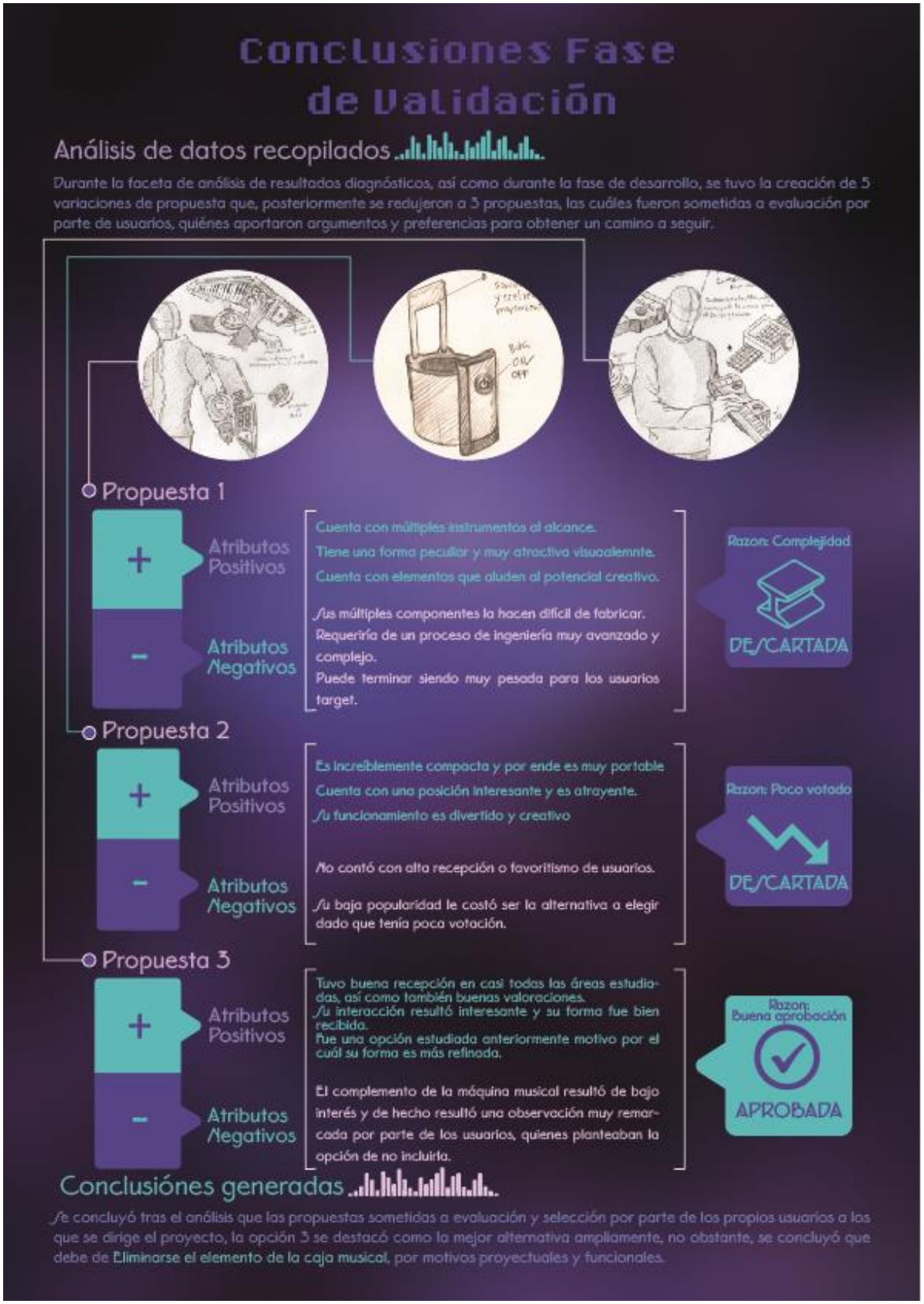


Figura 52 Infografía de resumen basada en validación.

7.10 Propuesta Final

Tras un análisis de la idea que aportó mayor peso y potencial para el proyecto final, incluyendo y rescatando atributos y elementos destacables de las propuestas restantes, para lograr una propuesta sólida y llamativa, se concluyó que la tercera propuesta fue la de mayor impacto en la mayoría de las áreas positivas, así como la misma recibió comentarios y sugerencias con respecto a sus componentes y elementos relevantes, así como otros que se percibieron como elementos más aparte o innecesarios.

7.10.1 Dym, el instrumento híbrido electrónico

Dym nace de las palabras **D**o **Y**our **M**usic o haz tu música en español, acrónimo generado a partir de la principal acción que definen de mejor manera al objeto presentado, un instrumento musical, así como un objeto productor de sonido, su mayor aporte como producto se centra en la generación de sonido que refleje calidad suficiente para poder denominarse música, es así que este nombre monosilábico encuentra su nacimiento.
Es entonces que la faceta de desarrollo del instrumento musical Dym tiene su inicio, donde pueden destacarse como principales aspectos la creación de la interfaz del instrumento, la generación del módulo productor de sonido mediante intervención electrónica, la creación de la marca Dym, y su diseño plasmado mediante una digitalización usando software CAD.

7.10.2 Construcción del apartado funcional

Para la construcción del apartado funcional o construcción del módulo de sonido fue necesario la creación tanto física como digital del mecanismo productor de sonido, así como la programación respectiva en componentes electrónicos para poder receptar y generar la emisión de audio, es así que el proceso tiene inicio mediante el apartado de programación de la App generadora del sonido.

7.10.3 Programación de la App de sonido

La programación para la APP ROBERTO (nombre del prototipo de la aplicación) se realizó en APP Inventor, un software desarrollado por el MIT donde por a través de bloques se puede programar aplicaciones Android.

Adelante se detallan 3 imágenes donde se ve los bloques y que hacen.

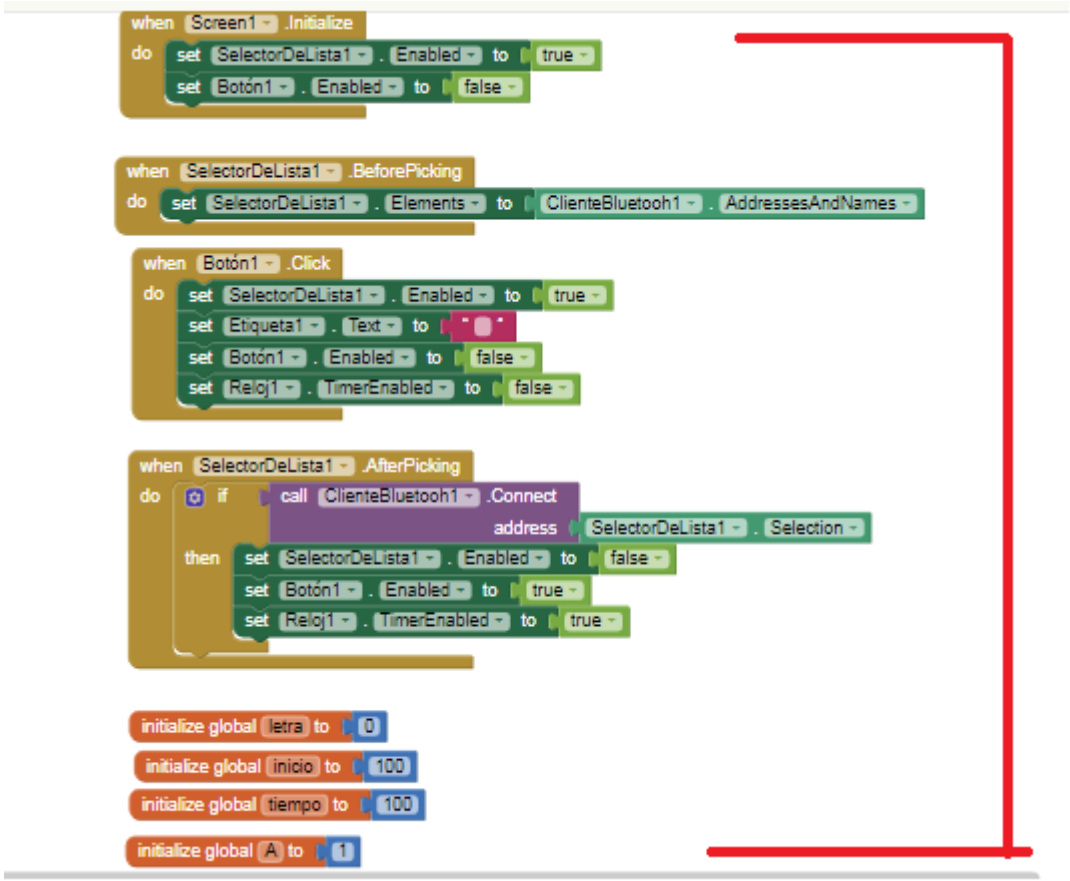


Figura 53 Demostración de funcionamiento de las App Inventor

En esta imagen los bloques lo que me permiten es buscar dispositivos bluetooth y listarlos para luego ser seleccionados y conectarnos al ARDUINO. Por este medio se realiza una conexión de tipo serial TX RX, donde los pines 5 es RX y 4 TX de la placa ARDUINO, a través de esta conexión enviamos datos de distancia en centímetros.

Los datos de distancia en cm son obtenidos por el sensor ultrasónico hc-sr04, el cual genera un pulso y un eco mediante una formula detallada en el código obtenemos la distancia en centímetros.

Funciona de la siguiente manera el sensor ultrasónico, envía una señal a una

frecuencia establecida esta rebota contra algún objeto emite un eco este eco es leído por el sensor y la señal trasmitida al ARDUINO para que sea procesada y utilizada.

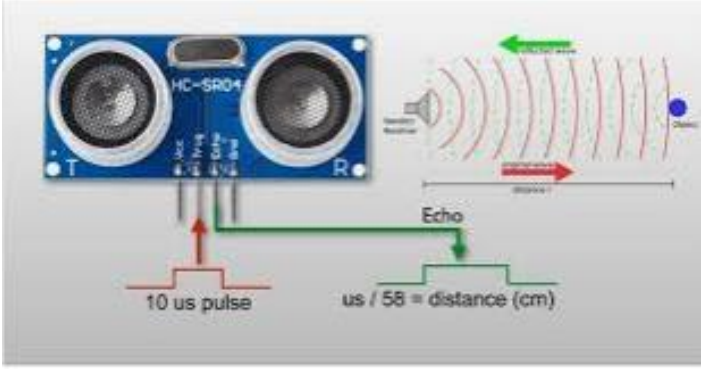


Figura 54 Sensor de movimiento

Teniendo claro cómo funciona el sensor la lógica de programación es la siguiente resumida en varias líneas de texto.

Sabemos que el sensor me permite medir una distancia muy real a 60 cm, con esta información, ponemos rangos de 10 cm, ese dato de longitud es enviado vía bluetooth a cualquier dispositivo móvil que tenga la APP Android instalada, la aplicación capta la señal de la ARDUINO y cada 10 cm activa y desactiva diferentes sonidos generado por frecuencia.

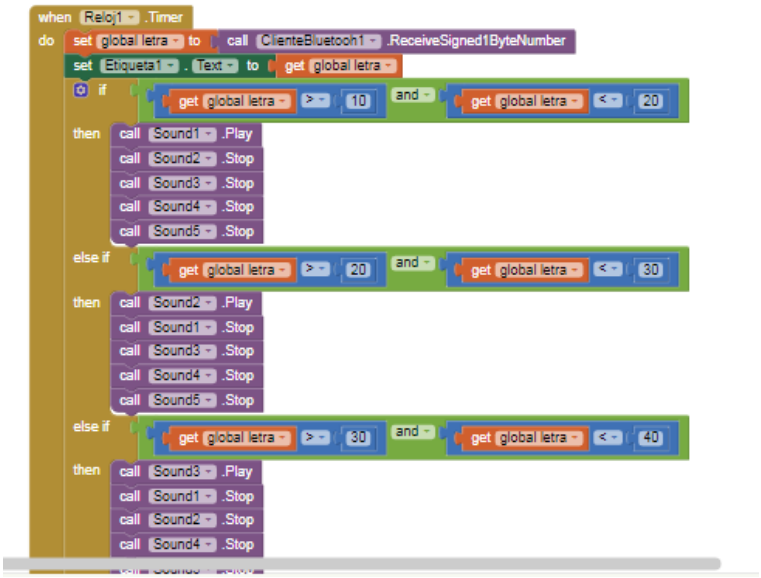


Figura 55. Database App inventor

En la parte visual del primer diseño del programa utilizamos los siguientes componentes:

Figura 56 Diagrama de app generada para utilización.

1) Botón el cual nos permite listar los dispositivos bluetooth conectados debemos conectarnos al hc06.
2) etiqueta donde se muestra la distancia que existe de nuestra mano y nuestro dispositivo
3) botón para desconectar del bluetooth
4) reloj es un bucle que ejecuta el programa cada 100 milisegundos
5) cliente bluetooth es la forma de conexión al Arduino
6) sound se representa donde subimos los archivos de audio para reproducirlos posteriormente

El software APP INVENTOR nos genera un archivo tipo. APK el cual se instala en los dispositivos móviles dándole acceso a app sin firma.

La app generada es cargada en los teléfonos Android y su funcionamiento se refleja como correcto y puede ser utilizado mediante el sistema bluetooth.

7.10.3.1 Segunda app generada

La segunda app desarrollada se realizó con fines más conceptuales y un uso más centralizado al estudio delas ondas de sonido o la emisión de sonido pura.

La segunda app programada en app inventor permite generar sonidos y frecuencias.

Y los datos enviados través del ARDUINO so utilizados para generar diferentes sonidos.

En la siguiente imagen mostraremos con es el diseño de la visualización en la APP.

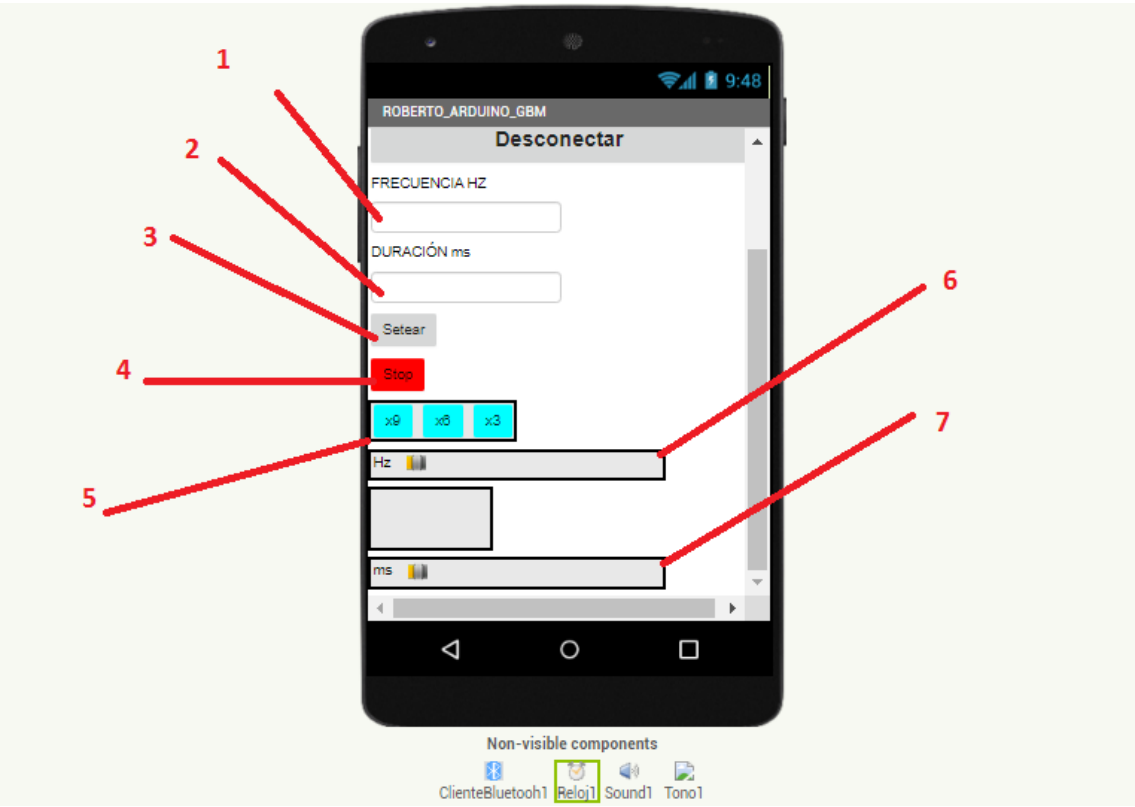
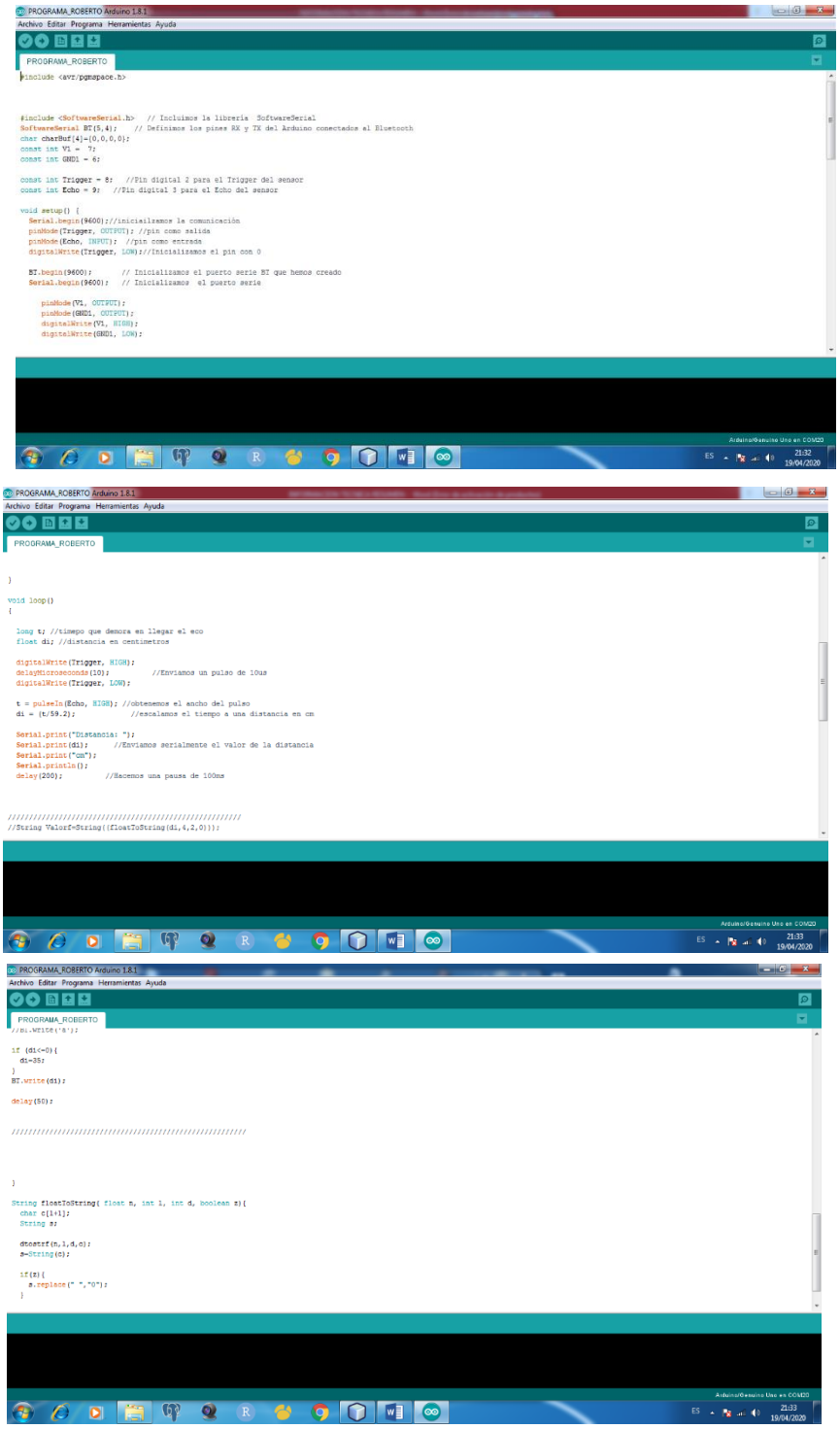


Figura 57 Interfaz de app 2

1) Visualizamos la Frecuencia en Hz
2) Duración de la frecuencia en ms
3) Setear cambiamos la frecuencia el tiempo desde programa
4) Stop detenemos
5) Botones para variar la frecuencia y jugar con la información enviada por ARDUINO
6) Barra de Hz aumentamos o disminuimos los Hz con una barra
7) Igualmente, el tiempo.

7.10.4 Programación de Arduino

A continuación, se mostrará los comandos y la propia programación dentro del componente de Arduino, la programación se realizó en la propia aplicación de Arduino para computador, por lo cual se tomaron capturas del proceso.



Figuras 58-60 programación directa en Arduino mediante USB

A continuación, puede verse en detalle los comandos y programación requerida para poder generar la correcta programación en Arduino Uno.

```
#include <avr/pgmspace.h>



#include <SoftwareSerial.h>   // Incluimos la librería  SoftwareSerial
SoftwareSerial BT(5,4);    // Definimos los pines RX y TX del Arduino conectados
al Bluetooth
char charBuf[4]={0,0,0,0};
const int V1 =  7;
const int GND1 = 6;

const int Trigger = 8;   //Pin digital 2 para el Trigger del sensor
const int Echo = 9;   //Pin digital 3 para el Echo del sensor

void setup() {
  Serial.begin(9600);//iniciailzamos la comunicación
  pinMode(Trigger, OUTPUT); //pin como salida
  pinMode(Echo, INPUT);  //pin como entrada
  digitalWrite(Trigger, LOW);//Inicializamos el pin con 0

  BT.begin(9600);       // Inicializamos el puerto serie BT que hemos creado
  Serial.begin(9600);   // Inicializamos  el puerto serie

    pinMode(V1, OUTPUT);
    pinMode(GND1, OUTPUT);
    digitalWrite(V1, HIGH);
    digitalWrite(GND1, LOW);
```

```
}

void loop()
{

  long t; //timepo que demora en llegar el eco
  float di; //distancia en centimetros

  digitalWrite(Trigger, HIGH);
  delayMicroseconds(10);          //Enviamos un pulso de 10us
  digitalWrite(Trigger, LOW);

  t = pulseIn(Echo, HIGH); //obtenemos el ancho del pulso
  di = (t/59.2);             //escalamos el tiempo a una distancia en cm

  Serial.print("Distancia: ");
  Serial.print(di);      //Enviamos serialmente el valor de la distancia
  Serial.print("cm");
  Serial.println();
  delay(200);          //Hacemos una pausa de 100ms



////////////////////////////////////////////////////////
//String Valorf=String((floatToString(di,4,2,0)));

 //Valorf.toCharArray(charBuf, 50);


  //Serial.println(charBuf);
```

```
//BT.write('a');

if (di<=0){
  di=35;
}
BT.write(di);

delay(50);



////////////////////////////////////////////////////////////////////





}

String floatToString( float n, int l, int d, boolean z){
  char c[l+1];
  String s;

  dtostrf(n,l,d,c);
  s=String(c);

  if(z){
    s.replace(" ","0");
  }

  return s;
}
```

Gracias a esta generación de cogido abierto, Arduino tiene la capacidad de enviar vía bluetooth los sonidos traducidos del movimiento generado por el usuario.

7.10.5 Creación del sistema de sonido.

Una vez la programación para el componente Arduino fue terminada, se procedió a generar un modelo y posterior prototipado para poder comprobar verídicamente si lo generado en la programación podría ser trasmutado al plano real en términos de generación de sonido sin la necesidad de una interacción directa del usuario más allá del movimiento de la palma de su mano.

Como se explicó paginas atrás, el Arduino funge como un conector o nexo que, mediante las señales transmitidas vía Bluetooth da a conocer a la app en el dispositivo móvil el alejamiento o acercamiento de la mano del usuario en el rango de recepción del elemento electrónico (60 cm), y la emisión de sonido es generada mediante una app en el teléfono celular.

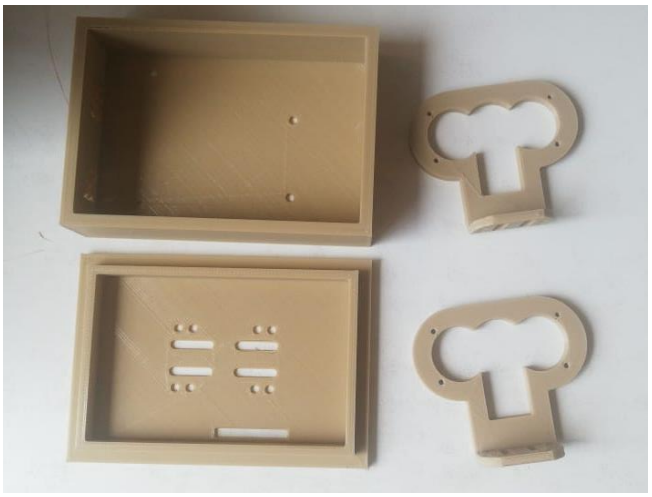


Figura 61 Impresión de caja de sonido y componentes de sostén.

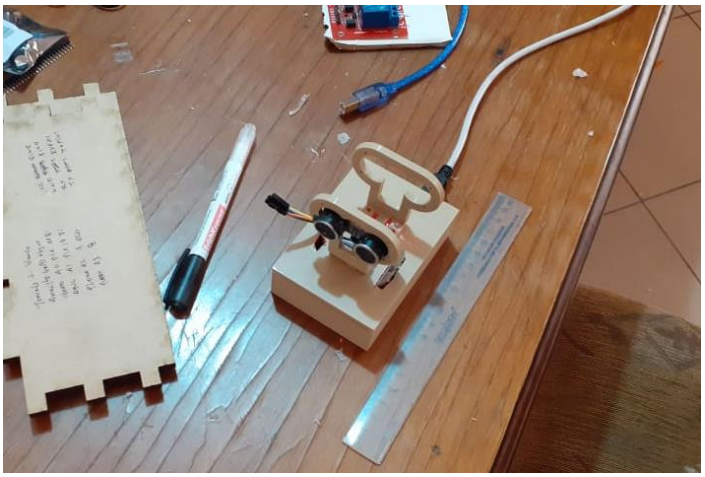


Figura 62 Armado del sistema y prueba de uso con Arduino

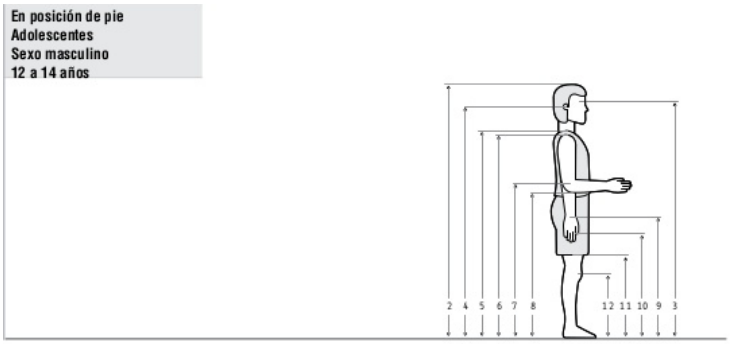
El proceso de armado del elemento auditivo se centró en la colocación del Arduino Uno, anexándolo a un cableado base y conexión y soldadura a los sensores de movimiento, así mismo se hizo la conexión de todo el sistema en la caja impresa en 3D y se selló la misma para mantener protegido los elementos.

Link para ver el funcionamiento de DYM:
https://www.youtube.com/watch?v=2ykxs74l5zc&feature=youtu.be

7.10.6 Antropometría del proyecto.

Como en todo elemento u objeto diseñado que cuenta con una interacción, el instrumento generado se creó bajo consideraciones antropométricas relacionadas a percentiles generados para la edad estudiada (10-14 años de edad).

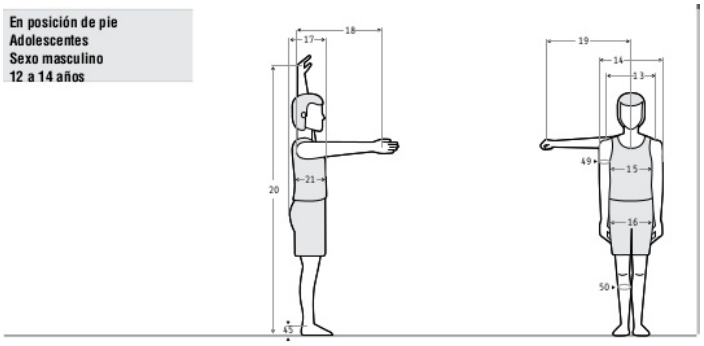
De acuerdo a datos suministrados por tablas antropométricas de Latinoamérica, las medidas promedio de un joven de 14 años en lo que refiere a estatura, el percentil medio o 50, no superan los 165 cm.



		12 años (n=228)					13 años (n=148)					14 años (n=141)				
Dimensiones				Percentiles					Percentiles					Percentiles		
		$\bar{x}$	D.E.	5	50	95	$\bar{x}$	D.E.	5	50	95	$\bar{x}$	D.E.	5	50	95
1	Peso (Kg)	42.7	10	26.2	41.1	59.2	49.4	11	31.3	48.9	67.6	55.5	10	39.0	54.6	72.0
2	Estatura	1480	74	1358	1476	1602	1542	80	1410	1540	1674	1611	78	1482	1604	1740

Figura 63 antropometría de altura 12-14 años de edad, tomado de (Chaurand, 2014)

Del mismo modo, en lo que respecta a longitudes del brazo, se tiene presente que las mismas no superan los 73 cm, generando la resta del espacio de interacción que es el antebrazo de la persona, se tiene una longitud cercana a 30 cm.



		12 años (n=228)					13 años (n=148)					14 años (n=141)				
Dimensiones				Percentiles					Percentiles					Percentiles		
		$\bar{x}$	D.E.	5	50	95	$\bar{x}$	D.E.	5	50	95	$\bar{x}$	D.E.	5	50	95
18	Alcance brazo frontal	578	38	515	575	641	600	40	534	600	666	636	43	565	634	707
19	Alcance brazo lateral	664	40	598	662	730	691	41	629	690	753	736	40	670	735	802

Figura 64 antropometría de longitud de brazo 12-14 años de edad, tomado de (Chaurand, 2014)

Dadas estas medidas antropométricas, se planteó el análisis de escala y dimensiones de longitud en el diseño del instrumento, dado que, en la resolución de la usabilidad, se utilizan principalmente las áreas longitudinales como la zona de interacción y soporte en el instrumento, motivo por el cuál sus consideraciones de medida fueron esenciales en su realización.

7.10.7 Diseño de Marca Dym.

Como en todo elemento u objeto diseñado, Dym debía contar con su propia realización o construcción de marca corporativa, es así, que se realizó la construcción de la marca Dym.

Su principal inspiración o impulso como instrumento, se refleja en la producción de nuevas tipologías de sonidos, es así que se desarrolló una marca basada en las ondas de sonido.

Figura 65 Diseño de marca original Dym

Posteriormente se realizaron variaciones para extrapolar diferentes tipologías tanto en cromática como amplificar la percepción y venta de la marca.

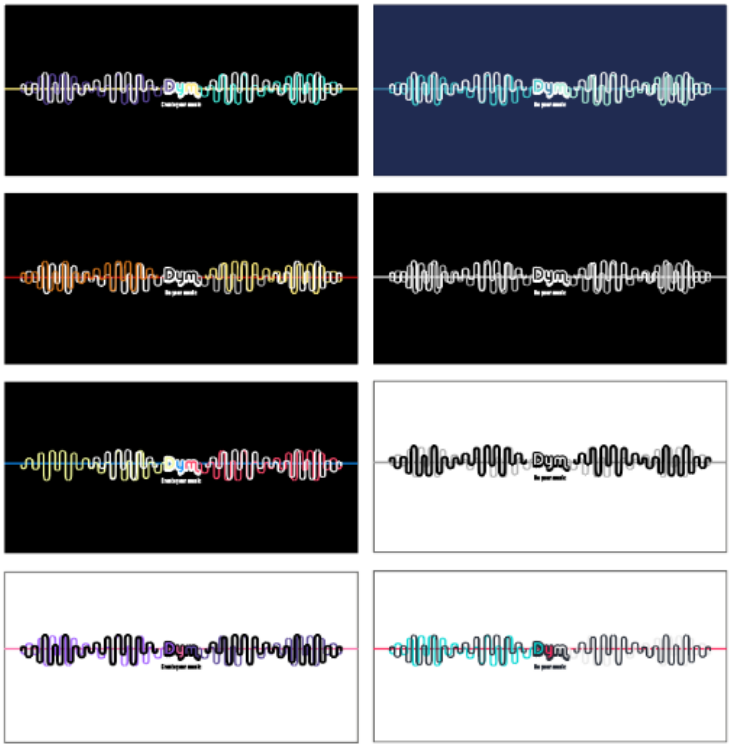


Figura 66 opciones de color para Dym

Posteriormente se conservaron las 4 propuestas del lado derecho de la imagen anterior, en pro de minimizar la cantidad de opciones de la marca DYM.

7.10.8 Representación 3D de Dym.

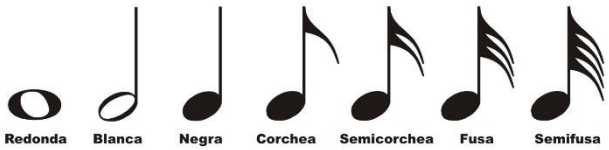


Figura 67 Imagen notas musicales, de (adrifersa.com, 2016)

Pasada la faceta de creación de Dym, se debe considerar su presentación en formato más profesional, es por esto que se hizo la realización de un modelado 3D tomando en consideración las medidas y estándares antropométricos revisados anteriormente, es así que se pudo consolidar un diseño acertado de

dos variantes principales de Dym, basados o generados guardando relación a las notas musicales blanca y negra.

Figura 68 Propuestas de modelado 3D de DYM

Posteriormente se realizaron opciones de color basadas en criterios cromáticos para poder crear diversificación y amplitud de preferencias en el mercado de instrumentos musicales, la elección de color se basó principalmente en productos homólogos tanto tecnológicos, como musicales, se obtuvo un total de 5 variaciones totales del instrumento, incluyendo las versiones Light y Dark.

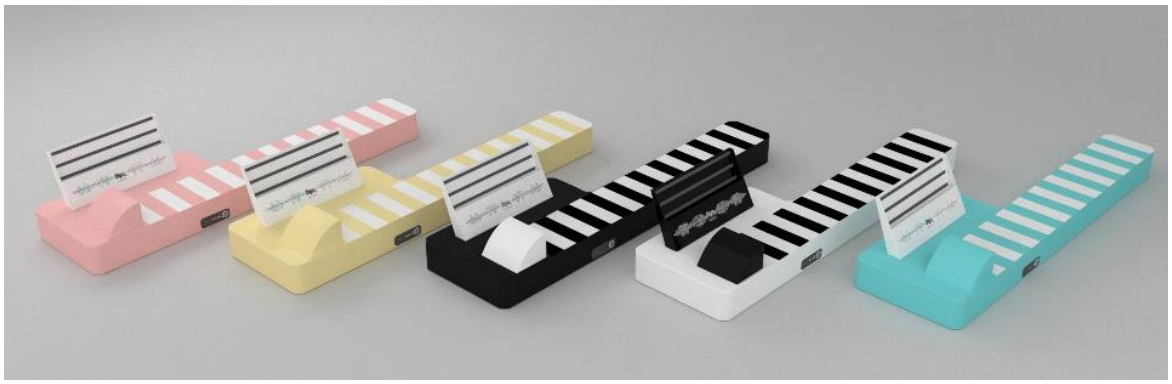


Figura 69 Variaciones cromáticas de DYM

7.10.9 Diseño de packaging de DYM.

Para agregar un formato más realista a la propuesta, fue considerado su formato de empaque, así como las aplicaciones se implementaciones de cromáticas presentes en la faceta de diseño del logotipo y marca de DYM, así como su diseño 3D generado.

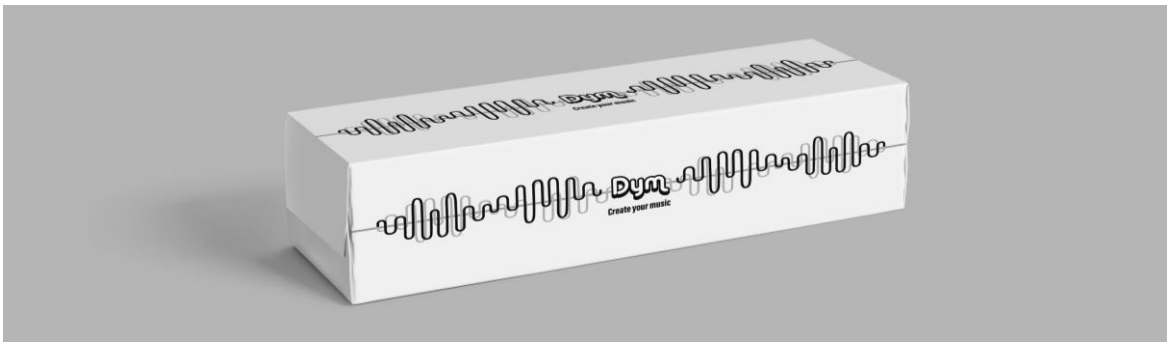


Figura 70 Packaging Light DYM

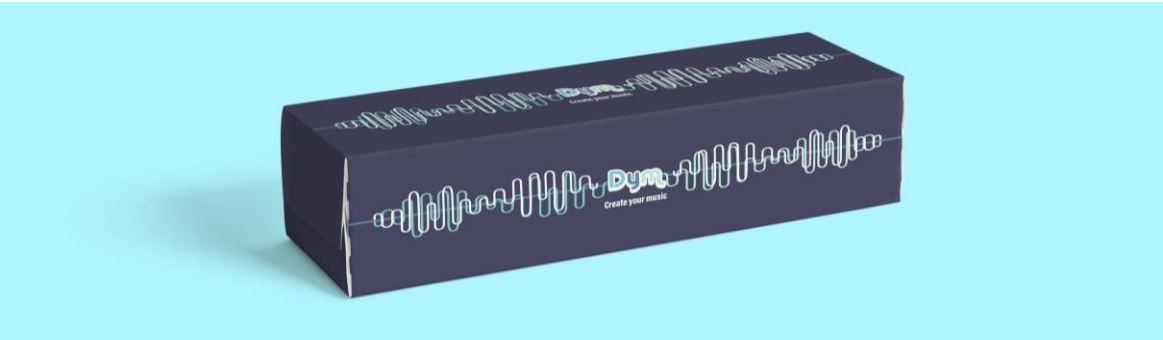


Figura 71 Packaging Dark colors DYM

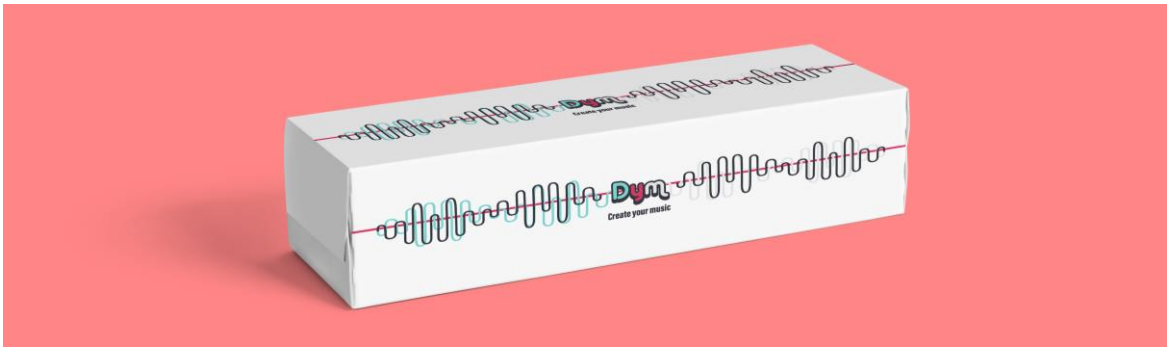


Figura 72 Packaging Light colors DYM

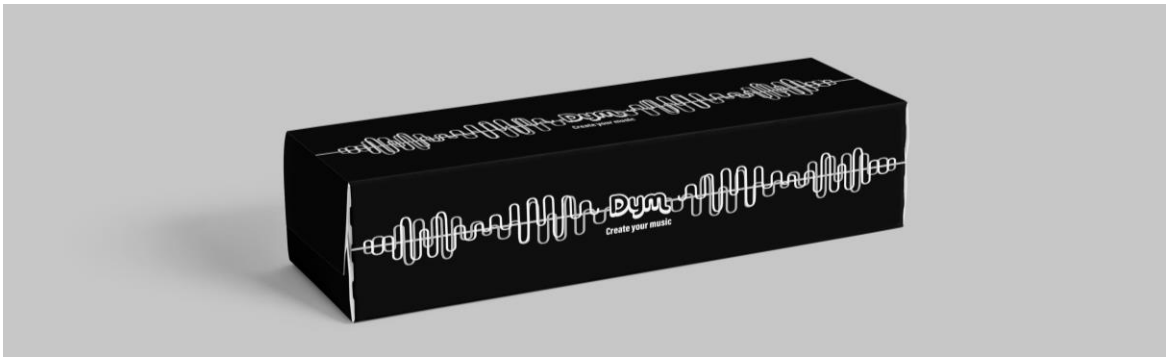


Figura 73 Packaging Dark DYM

7.10.10 Bill of material de Dym

Dado que es un proyecto de diseño conjunto al entrono musical, la producción de DYM no estaría completa si no se incluyese un plano de despiece del producto, así como una lista de materiales que acompañe al mismo en pro de comprender sus divisiones partes y elementos.

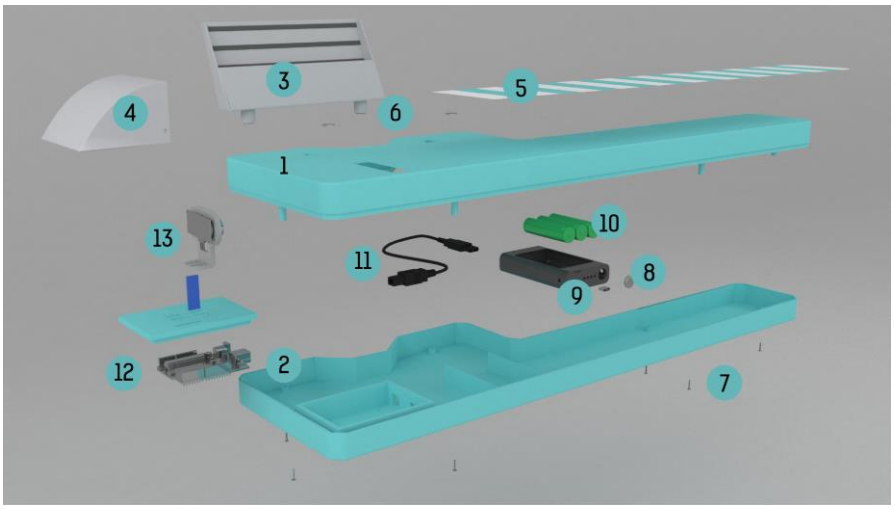


Figura 74 Despiece del instrumento DYM

Figura 75 Bill of maaterials DYM

Numero de Componente	Material y proceso de obtención
1	Carcasa Superior: ABS generado por inyección plástica.
2	Carcasa inferior: ABS generado por inyección plástica.
3	Soporte teléfono celular: ABS generado por inyección plástica.
4	Domo protector: ABS generado por inyección plástica.
5	Cobertura divisora: Acetato impreso.
6	Imanes: Neodimio, comprados a productor mayorista.
7	Tornillos medianos: Comprados a un productor mayorista.
8	Botón de encendido: ABS, generado por inyección plástica.
9	Soporte para baterías: ABS, generado por inyección plástica.
10	Baterías: Litio, adquiridas por proveedor
11	Cable tipo plug B: adquirido por productor.
12	Chip Arduino: Adquirido por productor.
13	Sensor de movimiento: metálico, adquirido por proveedor.

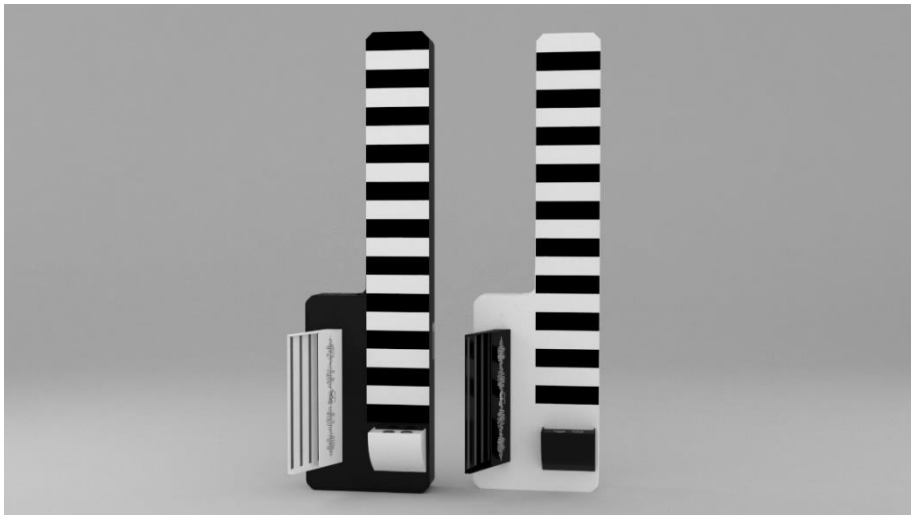


Figura 76 Versiones Light and Dark de DYM

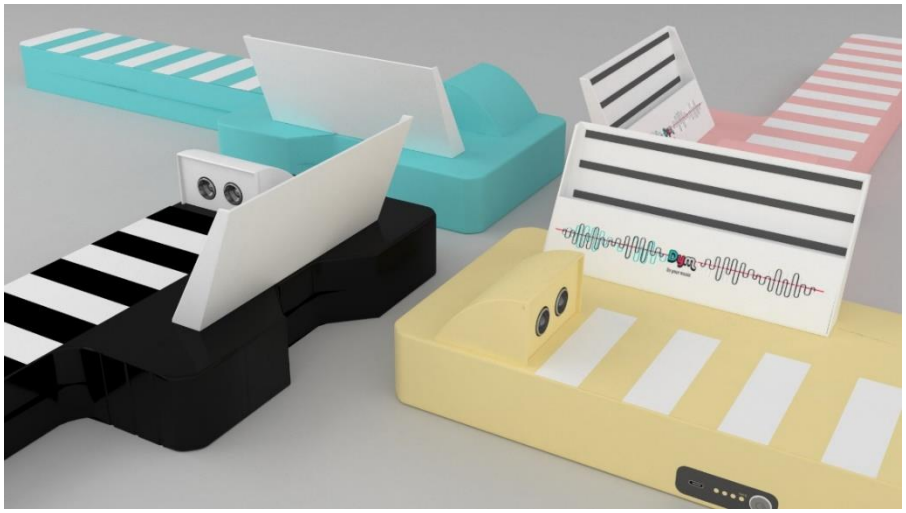


Figura 77 Versiones Light and Dark de DYM

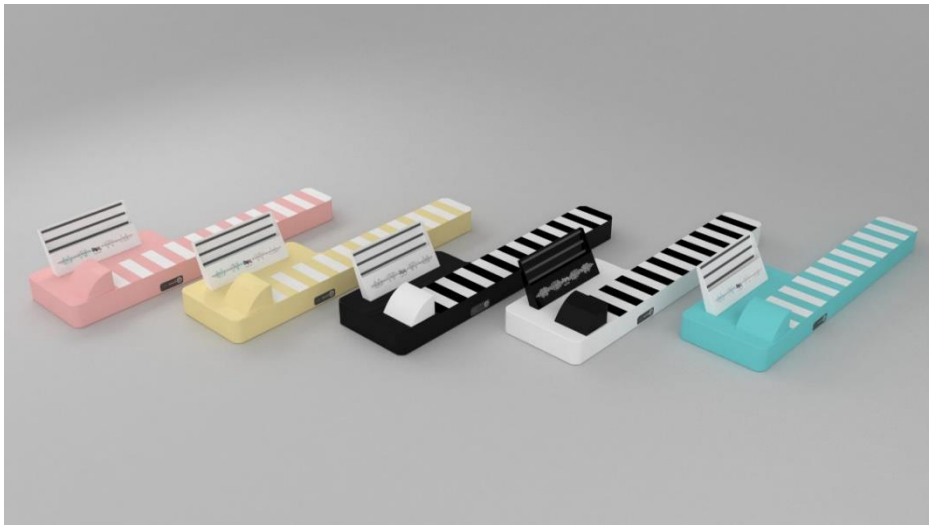


Figura 78 Versiones finales de DYM

7.11 Factibilidad y Viabilidad del proyecto Dym

7.11.1 Bussiness model canvas de Dym

Figura 79 Bussiness model canvas de Dym

Socios clave	**Actividades Clave**	**Propuestas de valor.**	Relación con el cliente	**Segmentos de cliente**
-Autores -proveedores -Pactos con marcas o empresas que produzcan dispositivos electrónicos. -Desarrolladores de tecnologías App, Audio, inteligencia artificial -Instituciones educativas	-Actualizar constantemente espacios online, ofrecer nuevos elementos. -Generar contenido en otros medios (videos en YouTube) -Estudios de competencia Interacción con los usuarios. -Diseñar el producto. **Recursos clave.** -Diseñadores -Modelador 3D -Analistas de mercado y posible trending. -departamento de derecho. -Programadores de apps móviles y sistemas homologas a Arduino -Marketing y publicidad -Ingenieros de sistemas. -Músicos	-Instrumentos musicales híbridos DIY -Interacción interesante y original con el instrumento -Emisión de sonido única -Funcionamiento a la par de dispositivo móvil -Desarrollo del potencial creativo -Creación de nuevo contenido musical.	-adolescentes de 10 a 14 años -padres de familia - personas interesadas en el mundo de la música. -Músicos experimentales - coleccionistas de gadgets musicales. **Canales** -Publicidad en tiendas musicales. -Publicidad en plataformas de crowdfunding. -Tienda virtual -App DYM -Publicidad en tiendas de carácter virtual	-adolescentes de 10 a 14 años -padres de familia - personas interesadas en el mundo de la música. -Músicos experimentales -coleccionistas de gadgets musicales.

Estructura de costos	**Fuentes de ingreso**
-Mantenimiento del sitio web -Manejo de redes sociales -Materia prima -Producción del producto neto (mano de obra) -Fotografía y apartado publicitario -Formato de entrega (embalaje-empaque)	-Ingresos por medio de ventas -Ads presentes en redes sociales -Venta de opciones de color Dym -Proporcionar expansiones de la App

7.11.2 Estructura de costos prototipo Dym.

Dentro del análisis y producción de Dym se produjo la interrogante de cómo obtener un acercamiento de precio en lo que compete a su producción, dejando de lado variantes como costos de producción o gastos ligados a personal de trabajo, se buscó la estructuración de un presupuesto centrado netamente en la construcción a gran escala de un prototipo real de Dym, motivo por el cuál, utilizando como base la *bill of materials* generada anteriormente, se planteó un segundo análisis de los componentes o la lista de componentes, donde se evidenciara no solo su proceso de producción, sino también el punto de producción de cada componente (llámese su origen), así como una aproximación de precio por cada una de las piezas.

Cabe recalcar que, en este proceso de cálculo de costos, los datos suministrados en los apartados de moldes metálicos, fueron obtenidos mediante el contacto directo con una productora de moldes localizada en China, la cual aportó con costos aproximados en evidencia de lo requerido por cada pieza ABS de Dym.

Figura 80. tabla de materiales, costos y producción

Numero de Componente	Nombre / Material	Proceso de Obtención	Punto de producción (origen)	Precios de cada pieza
1	Carcasa Superior: ABS	Generado por inyección plástica, proceso de moldeo de pellets plásticos con calor	Los fabricantes de productos plásticos más grandes se encuentran en China, su fabricación se produciría en esta locación.	$ 0,40 - 1
2	Carcasa inferior: ABS			$ 0,40 - 1
3	Soporte teléfono celular: ABS			$ 0,40 - 1
4	Domo protector: ABS			$ 0,40 - 1
5	Cobertura divisora: Acetato impreso.	Impresión a gran escala de componentes adhesivos	La impresión de componentes adhesivos puede ser generada en locaicónes aledañas a la producción del resto de componenetes, principalmente China.	$0,10
6	Imanes: Neodimio	Imanes: Neodimio,	Los magnetos o	$ 8-16

		generados por procesos de formación de magnetos	iamnes a base de neodimio son producidos en potencias como China, por ejemplo la planta Guangdong en China	
7	Tornillos medianos: Acero inoxidable	Tornillos medianos: Acero inoxidable, generados por procesos de metalurgia	China representa una locación inteligente para la obtención de estos componentes, ya que su manufactura sería generada allí.	**$ 0,12**
8	Botón de encendido: ABS	Generado por inyección plástica, proceso de moldeo de pellets plasticos con calor.	Los fabricantes de productos plásticos más grandes se encuentran en China, su fabricación se produciría en esta locación.	**$ 0,40**
9	Soporte para baterías: ABS	Generado por inyección plástica, proceso de moldeo de pellets plasticos con calor.		**$ 0,50-0,80**
10	Baterías: Litio	Procesos de creación de celdas de energía recargables a base de litio.	Acorde con redes como Alibaba, los sistemas de baterías recargables son generados principalmente en plantas de China.	**$ 10-25**
11	Cable tipo plug B	Procesos de creación de cables de poder a base de cobre revestido por componentes plásticos	La mayoría de dispositivos que contienen cables plug B son de tecnología fabricada en el coloso Asiático China, motivo por el cuál sería la cede de esta materia también	**$ 0,50**
12	Chip Arduino	Generados por la empresa productora de Arduino, procesos de creación de chips y placas electrónicas a base de zinc y baquelita.	La empresa Arduino, quién genera el componente del mismo nombre, tiene cedes en China así como distribución de	**$ 15-25**

			materia que se comercia desde allí.	
13	Sensor de movimiento: mezcla de metales ligeros y placas de baquelita y zinc	Generados por factorías productoras de componentes electrónicos de audio, procesos de creación de placas.	Serían generados o producidos en manufactura asiática, del mismo modo en plantas de origen Chinas, dada la oportunidad de minimizar costos de transporte.	**$ 30-50**
14	Cable Usb tipo C	Procesos de creación de cables de poder a base de cobre revestido por componentes plásticos	La mayoría de dispositivos usb son fabricados en el coloso Asiático China, motivo por el cuál sería la cede de esta materia también	**$ 5-7**
Sub Total	Subtotal considerando netamente la producción de 1 prototipo.			**$ 71,22 – $128.92**
14	Molde acero inoxidable piezas 1 & 2	Generados por procesos de metalurgia	Producidos por Shanghai Elue Industrial Co.	**$ 10.000**
15	Molde acero inoxidable pieza 3			**$ 8.000**
16	Molde acero inoxidable pieza 4			**$ 5.000**
Sub Total	Total considerando componentes de fabricación como moldes personalizados para el producto.			**$23.071,22 – $23.128,92**

En base a los datos obtenidos se puede tener un aproximado en lo referente a costos que generaría la creación de un prototipo de Dym, si el mismo tuviese un a producción generada en una sola nación, así como también se pudo ver una ligera diferenciación de costos totales incluyendo elementos que necesariamente requieren su fabricación previa a la producción como tal de Dym, los cuales son los moldes de acero inoxidable, piezas clave para generar cualquier componente a base de plástico ABS.

En lo referente a los datos recogidos para el aproximado del costo de las piezas metálicas o los moldes de acero, se obtuvieron gracias a un contacto directo con la empresa productora de moldes Shanghai Elue Industrial Co, con la cual se lograron aproximaciones de costos para moldes y piezas ABS.

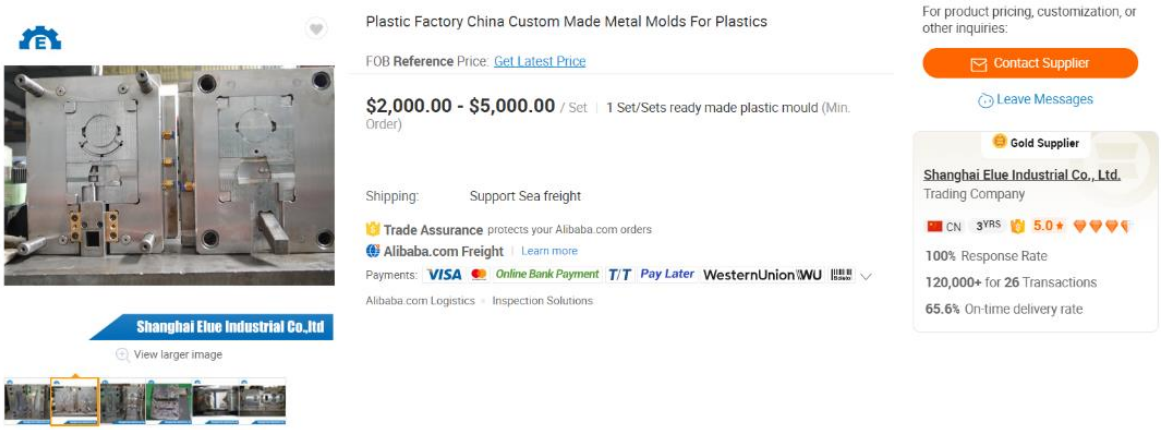


Figura 81 , ficha de moldes de acero, obtenido de (Shanghai Elue Industrial, 2020)

7.12. Comunicación Estratégica

La comunicación centralizada en el proyecto Dym se centra principalmente en el target destinado a su venta, de este modo, dependiendo de varios contextos o situaciones pueden existir variaciones que respecta a la forma de vender el producto Dym, de este modo, se realizó un ejercicio especulando un escenario posible para la difusión de Dym como proyecto consolidado.

7.12.1. Dym como proyecto de crowdfunding

Se planteó el siguiente escenario para una simulación de la posible expansión o venta del producto DYM.

Kickstarter, es una de las plataformas de apoyo monetario más relevantes a nivel mundial, con cientos de miles de proyectos generándose cada día y miles consiguiendo el apoyo suficiente para poder salir posteriormente al mercado, se perfila como una de las áreas con mayor posibilidad de inversión para DYM, de este modo, se planificará el lanzamiento del proyecto DYM

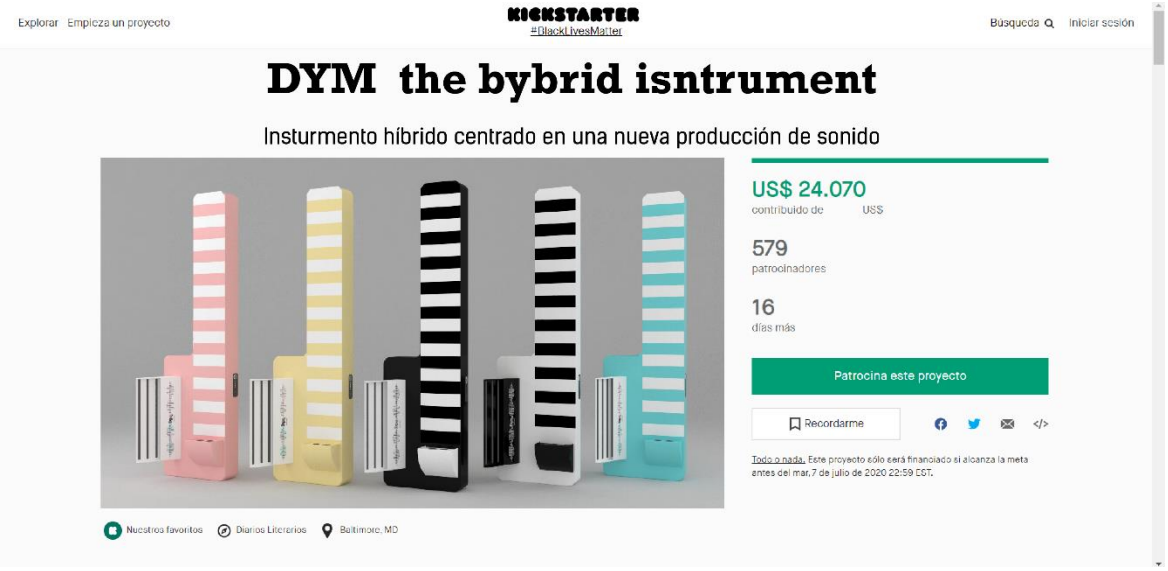


Figura 82 simulación de Dym dentro de la red Kickstarter.

La razón de promocionar mediante una plataforma web a modo de centro de recaudación de capital para el proyecto, se centra en una difusión importante y una buena forma de promocionar a DYM, del mismo modo, esto reflejaría la adaptación del proyecto de DYM a los nuevos tiempos, donde muchos proyectos de diseño industrial pueden nacer gracias al apoyo generado por la comunidad e internet, así como encontrar un espacio en el mercado aprovechable para el proyecto.

7.12.2. Análisis de planteamiento de Dym como proyecto de crowdfunding

La idea de plantear a Dym como un proyecto de crowdfunding nace del hecho de que en a actualidad, los nuevos proyectos de diseño de productos, no encuentran una aprobación directa por parte de empresas o entidades productoras de objetos a gran escala, motivo por el cual, muchos proyectos tanto objetuales como digitales comenzaron a emigrar a formatos más independientes y visibles.

7.12.2.1. Kickstarter, la plataforma ideal para comercializar Dym

Kickstarter es la plataforma más conocida de Crowdfunding a nivel global, contando con decenas de miles de proyectos que salieron a la luz, así como

miles de proyectos naciendo día a día. Se consideró apropiada esta plataforma para proponer a Dym principalmente porque los proyectos de carácter musical, generan impactos en los usuarios, especialmente los usuarios afines al internet (aquí consideramos un porcentaje muy amplio de la población no solo nacional, sino internacional), motivo por el cual, a su vez, la difusión de Dym tendría un alcance mucho mayor al generado por muchos productos comercializados en ámbitos más tradicionales, como las tiendas musicales.

7.12.2.2. Elementos considerados en Kickstarter

Una vez se definió que Kickstarter sería el medio principal para proporcionar a Dym, se tomó en consideración un análisis a aquellos elementos que definen y componen a todo proyecto que es colocado en esta plataforma, es así que se logró segmentar un total de 5 ítems o elementos principales a considerar al momento de subir un proyecto a esta plataforma.

Figura 83 Elementos vitales de Kickstarter.

Video: los vídeos o archivos audiovisuales son siempre un elemento considerable en esta plataforma, ya que estos suelen explicarte datos clave del proyecto, tales como qué suele contener el proyecto, qué es el proyecto, de donde nace, que es lo que ofrece, que tecnologías aplica o están presentes, entre otros tópicos.

Imágenes: estos elementos son los anclajes o los recursos que llaman poderosamente la atención del proyecto en la mayoría de ocasiones, las imágenes suelen tratar usualmente de renderizado del proyecto, prototipos,

procesos para llegar al mismo, versiones antiguas, actualizaciones entre otros.

Descripción: son bancos de datos o texto que resumen adecuadamente el proyecto en cuestión, suelen aportar historia, datos, visión y misión, un poco de información del equipo creativo, del mismo modo estos suelen contar con imágenes o archivos de respaldo o secundarios, suelen ser breves y concisos ya que no se busca aturdir al futuro patrocinador o usuario.

Planes de precios y cantidad alcanzada: Estos apartados se manejan dentro de la plataforma, en estos se muestran opciones de pago acordes a cada usuario, desde cantidades ínfimas de dinero para patrocinar el proyecto, hasta donaciones que suelen sobrepasar le precio estipulado por obtener el propio proyecto si el mismo consigue sus fondos necesarios, del mismo modo, suele indicarse en la propia plataforma cuánto dinero lleva recaudado el proyecto, y siempre compara la cantidad necesaria para salir a luz como la recaudada en tiempo real.

diversificados: En esta área se segmentan las diferentes opciones monetarias que se ofrecen como una recompensa para el usuario, como se mencionó anteriormente, las distintas diversificaciones de precio ofrecen un abanico de diferentes recompensas, los tipos de recompensas dependen netamente del creador del proyecto, y deben ser justificables a la retribución monetaria que ofrezca cada usuario, estas mismas suelen ofrecer precios usualmente menores al costo del proyecto como un incentivo para aquellos usuarios pioneros que apoyaron el proyecto en sus primeras facetas, suelen ser las primeras recompensas en agotarse, en las mismas deben ser colocadas una fecha de entrega y una información que avale lo ofrecido por parte del proyecto.

Una vez se tuvieron estos elementos a la mano, se pudo concebir la creación de un mockup elaborado de como luciría el proyecto Dym si este saliese al mercado digital (disponible en anexos), esto pensando en el tópico de su comunicación estratégica, del mismo modo, al plasmar el proyecto en esta plataforma, obligadamente se consideran tópicos como planes de precio para el proyecto,

opciones de compra para el mismo, puntos de distribución, fabricación y venta, opciones complementarias de productos, presentación de imagen del proyecto, archivos audiovisuales, entre otros componentes, connotaciones y tópicos que se deben poner énfasis y atención para poder crear un posicionamiento de producto idóneo.

7.12.3. Conclusiones Fase Comunicación Estratégica

Se puede concluir que la fase centrada en la comunicación estratégica tiene un peso o una relevancia bastante alta, ya que es en esta faceta donde, como diseñador se trata de vender o comunicar efectivamente al producto, motivo por el cuál esta fase debe evidenciar eficazmente los conocimientos del diseñador y como el mismo los aplica para que su producto tenga una visibilidad y un atractivo idóneo para potenciar una posterior venta al público o usuario, del mismo modo esta fase encuentra una utilidad bastante amplia en el hecho que la misma conecta de cierta forma todo los procesos y caminos tomados en la fase de desarrollo del proyecto, integrándolos y aportando complementos y temas nuevos para aportar solidez y originalidad al proyecto.

Del mismo modo, la faceta de comunicación aportó integralmente al proyecto, al darle una lógica y sentido en lo referente a publicidad, formato de venta, nexo entre usuario y objeto, así como también servir como una faceta que permitió la aproximación realista al momento de pensar temas para la fabricación de un proyecto, así como el aprendizaje activo de las nuevas herramientas y plataformas actuales para la comercialización de proyectos de diseño de productos, en concreto la simulación de comercialización en Kickstarter tuvo un enorme peso en la comprensión de tópicos que deben ser abordados al momento de presentar al público un proyecto de diseño, motivo por el cual puede concluirse que es una faceta sumamente utilitaria.

8. VALIDACIÓN

El último elemento dentro del proyecto es realizar la correspondiente validación de todos los aspectos vistos a lo largo del proyecto, esto pensando en si los objetivos presentados en un inicio son cumplidos eficientemente, la correspondiente validación se realizó con usuarios, así como un experto de área.

8.1. Validación con el Usuario

1. **Usabilidad:** En esta faceta lo que se busca es corroborar si el usuario comprende y le resulta cómodo el uso de Dym, en este punto no se busca la comprobación de diseño de servicio o estética.

Figura 84. tabla validación 1

¿Quién interviene?	¿De qué forma?	¿Utilizando?	Resultados a esperar
Jóvenes dentro del rango de edad establecido previamente, así como sus figuras paternas o familiares	Se simulará la interacción directa con el instrumento musical, los usuarios deberán de recrear el uso o interacción con el instrumento musical, acercar y alejar la palma de la mano	Para este proceso de validación se utilizará un prototipo dimensionado a escala 1:1, los usuarios deberán emular la producción de sonido utilizando el formato de uso del instrumento, se evaluará la correcta adaptación del instrumento al cuerpo, así como documentar su usabilidad mediante	Comentarios y aportaciones sobre la utilización del instrumento musical, si el instrumento se adapta correctamente, así como si su interacción no genera problemas en su agarre y uso, de darse casos de disconformidad con el uso, se espera la recepción de comentarios, o sugerencias de

responsables.	emulando la interpretación del instrumento.	formato fotográfico.	medidas o elementos que pueden ser implementados.

2. **Propuesta de sonido:** En esta faceta se busca expresar o poder demostrar la funcionalidad y viabilidad de la construcción del sistema de emisión de sonido.

Figura 85 tabla validación 2

¿Quién interviene?	¿De qué forma?	¿Utilizando?	Resultados a esperar
Se buscará la retroalimentación por parte de un experto en el entorno de la música.	Se realizará un presentación de lo que es el instrumento Dym, y demostrando su funcionalidad en la vida real	Documento pdf con el contenido generado a la par del instrumento productor de sonido.	Retroalimentación y comentarios sobre cómo puede mejorar el proyecto, su nivel de originalidad, si su interfaz es llamativa, o si estaría dispuesto a utilizar un Dym.

3. **Diseño:** Finalmente en este apartado se buscará la comprobación de la percepción estética tanto de la interfaz de la app, como la correcta interacción con los propios usuarios, para este apartado se hará uso de representaciones 2D del instrumento, así como su marca generada.

Figura 86 tabla validación 3

¿Quién interviene?	¿De qué forma?	¿Utilizando?	Resultados a esperar
Se buscará la retroalimentación por parte de usuarios y el mismo experto.	Se presentarán diseño de render del instrumento en sus variantes de color, así como mockups de la marca y app generados	Formato de encuesta online e imágenes jpeg generadas para simular acabados finales del instrumento.	Retroalimentación y comentarios sobre diseño de la marca, la relación correcta con el producto, entre otros.

8.1.1. Retroalimentación para Uso Y Propuesta

Figura 87. Participantes de la actividad de validación usabilidad

Link del cuestionario:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd3apLFxbOj2qrJN24mmpJTKto8XSvshwNgKlz9QYacESGegw/viewform?usp=sf_link

Se creó un cuestionario basado en la evaluación centralizada en el diseño y cromática de DYM, así como sus variantes de marca, existió un total de 8 preguntas, de las cuales la pregunta 0 pedía leer un poco sobre Dym, por lo cual no se incluyó una respuesta en la misma.

Figura 88 Segunda pregunta

- “Me parece un diseño con mucha originalidad, empezando por el nombre.”
- “Bastante sencillo y atractivo, hace referencia a la música.”
- “Me llama la atención, pero creo que es muy larga (Puede que tenga un significado, como que sean las ondas, creería yo)”
- “Me recuerda a una canción de Artic Monkeys”
- “Es una marca interesante, me recuerda a la música y lo tecnológico, me gusta la frase do your music”

Figura 89 Tercera pregunta

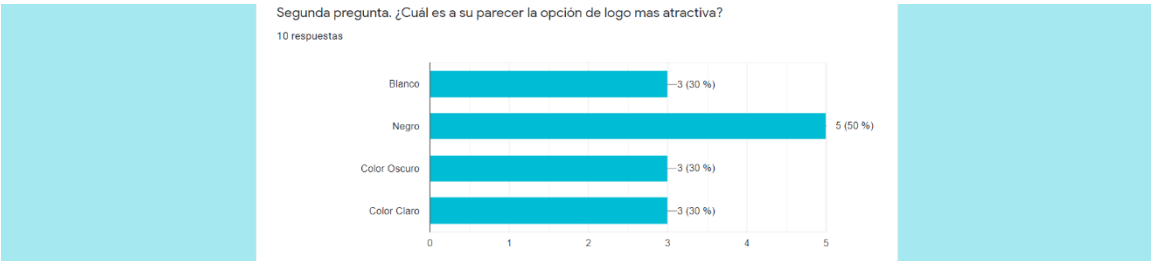


Figura 90 Tercera pregunta – Resultados

Figura 91 Cuarta pregunta

- “Es relativamente simple pero atractivo de ver y fácil de imaginar cómo se usa”.
- “El instrumento me parece novedoso y muy interesante ya que nunca antes ha habido un instrumento así”.
- “Se ve bastante futurista y seguramente si lo pudiera usar sería bastante intuitivo”.
- “Bastante compacta, Su forma y color hacen referencia a un piano”.

Figura 92 Quinta Pregunta

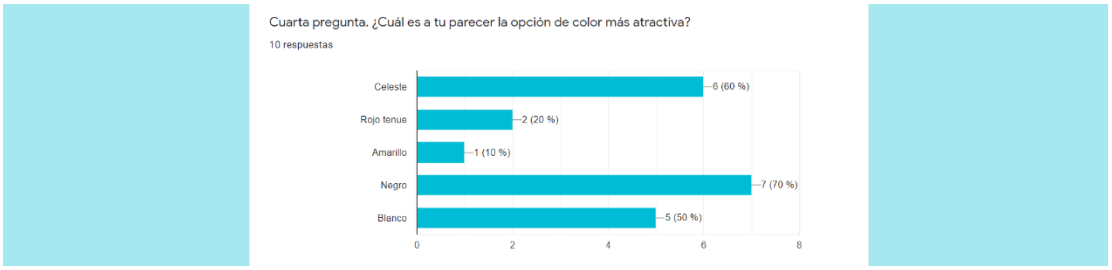


Figura 93 Quinta Pregunta – Resultados

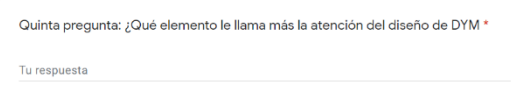


Figura 88 Sexta Pregunta

- “La forma novedosa, no se parece demasiado a algún instrumento existente”.
- “El intercalado de blancos y negros/ color, me recuerda al teclado de un piano”.
- “Su diseño no convencional, me da a conocer que es algo nuevo y no visto”.
- “Me llama la atención en cómo usarlo y como se vería una vez en nuestras manos”.

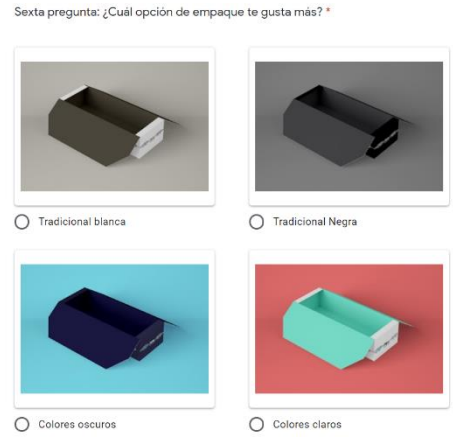


Figura 94 Séptima pregunta

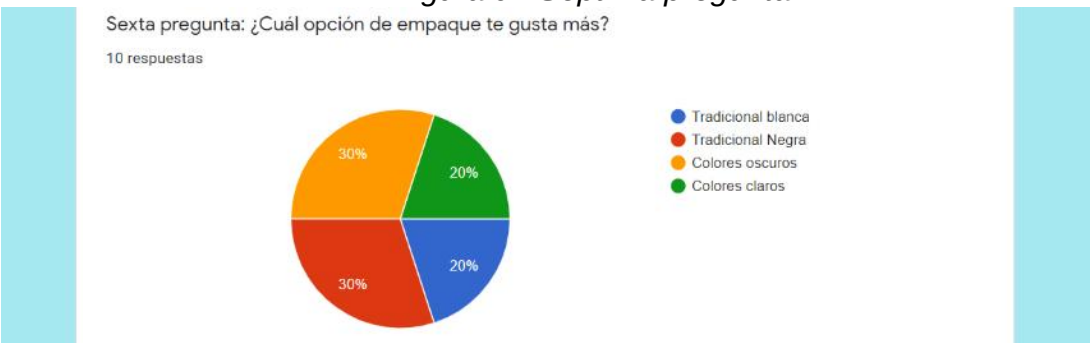


Figura 95 Octava pregunta

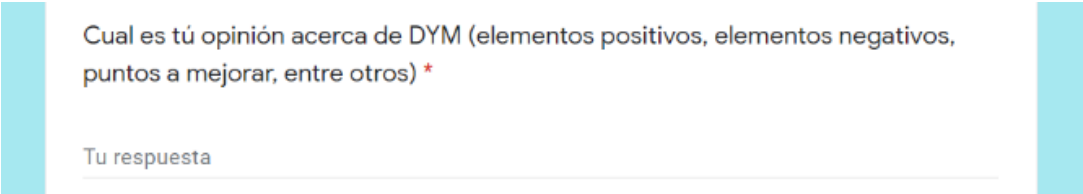


Figura 96 Octava pregunta resultados

- “Los colores contrastan bien, la herramienta musical es una buena idea el unir varios instrumentos, la forma quizá pulirla un poco más”.
- “Lo positivo es la propuesta de un nuevo instrumento, algo que no acostumbramos a ver muy a menudo, pues negativo no le encuentro, lo que sí podría sugerir a mejorar es que los colores sean un poco más llamativos, les siento apagados”.
- “Es un trabajo bastante innovador y quisiera tenerlo en mis manos para poder probarlo. En cuanto a nivel marca, se podría trabajar un poco mejor ya que el instrumento refleja innovación, futurístico e interesante”.
- “Me parece muy llamativo, para querer utilizarlo, me imagino que es en dos piezas, para que puedan entrar en la caja. En la parte del arco creo que se puede hacer más cool”.
- “Quizás en cuanto a los colores optaría más por cambiar el rosa y el amarillo por algo más llamativo como el rojo fuerte y morado”.

Posterior a la faceta de evaluación y retoralimentación de las propuestas centradas en el apartado visual del proyecto DYM, se procedió a generar la validación centrada en la usabilidad.

8.1.2. Validación de usabilidad y antropometría.

Figura 97: Testeo con usuario de 12 años

Figura 98: Testeo longitud con usuario de 12 años

Figura 99: Testeo con padre de familia (165 cm de altura)

Figura 100 Testeo con usuario 14 años

Figura 101 Testeo de longitud con usuario 14 años

Figura 102 Testeo con usuario 13 años

Figura 103 Testeo con usuario 13 años

8.1.3. Conclusión validaciones realizadas con los propios usuarios

Los usuarios con los que se realizó el trabajo tanto ene área gráfica y diseño del instrumento, así como el área de usabilidad encontraron a Dym como una propuesta interesante y original, mencionaron que la actividad o interacción al momento de su uso es original y bastante curiosa. Del mismo modo, visualmente el diseño de la marca les pareció algunos muy curioso y llamativo, todo en lo que refiere a estilo de cromática y elección de marca.

Otro aspecto a considerar, del mismo modo el grupo de validación elegido argumentó que temas como la distribución de espacio y peso, una vez se dio una introducción breve del funcionamiento de Dym fue relativamente bien recibida, así como los ajustes de medida lograron adaptarse correctamente a la antropometría de las personas, no obstante, su puede dejar abierto el tema de considerar una cementación de medidas en pro de crear segmentos de mercado para Dym en lo referente a tamaños y medidas.

8.2. Validación con Experto

Figura 104. Tabla de validación experto I

¿Quién interviene?	¿De qué forma?	¿Utilizando?	Resultados a esperar
Se buscará la retroalimentación netamente del experto en cuanto al proyecto en general	Se presentará un compilado o resumen completo del proyecto generado en todo el transcurso.	Documento pdf completo del proceso del proyecto	Retroalimentación de carácter más profesional y profunda sobre como repotenciar el proyecto, aspectos a considerar, comentarios y dudas, entre otras.

Figura 105 Experto en su área de trabajo.

David Rosales Carrasco es un docente de música en la institución educativa "Colegio Alemán", y miembro activo de la banda ecuatoriana "*Curare*", lleva en el entorno musical por casi 30 años.

1. ¿Cómo podría mejorarse el proyecto presentado a su parecer?

"Puede mejorar si al proyecto se le da una mejor variedad en la textura del sonido, que no haya solo una tipología de sonido, sino otra alternativa, el esquema y todo me parece excelente, pero si podemos abarcar un poco más

otra textura, otro tipo de sonido como el de una cuerda, le daría un poco más de ambientación, y un poco más de métodos para otro tipo de músicos”

2. ¿Consideras tu adecuada la emisión de sonido?

“me pareció adecuada, me pareció, todo ese impacto que provoca, imaginar, como parte de un show, hacer con formas figuras, colores, una pantalla detrás, a eso se le puede dar miles de uso y aplicaciones aparte del sonido, pero en si la señal de sonido fue correcta”.

3. ¿Qué piensa de la interacción creada, la forma de interpretar, apoyar el instrumento, se considera concordante o se debería analizar algo?

“Yo he sido un músico muchos años, apero además de músico he sido maestro durante un tiempo, yo, he visto varias generaciones de estudiantes de música, me parece interesante que ahora ellos cuentan con otras herramientas no solo el instrumento clásico para poder interpretar, entonces la idea es bien desarrollada en el aspecto generacional, y estoy seguro que a los alumnos les gustaría innovar con estos tipos de instrumentos, no obstante existen algunos músicos mayores que yo que se centran más en entornos tradicionales, yo he estado más abierto a los nuevo sonidos porque se aprecian los nuevos tipos de músicas, entonces para los músicos de ahora que son el “world music” que significa estar dispuesto a innovarse y escuchar nuevas sonoridades, desde ese aspecto me resulta correcto”.

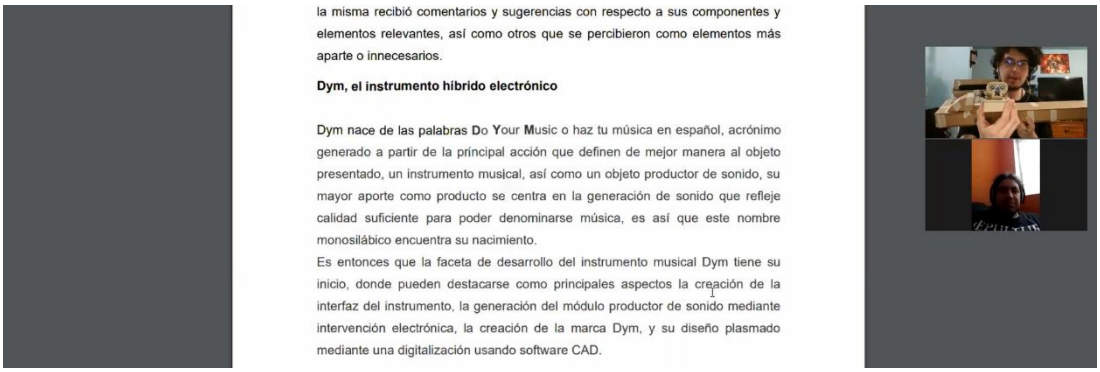
4. ¿Qué te parece el nivel de novedad/ innovativo del proyecto?

“ me parece un nivel correcto y avanzado de innovación, ya que, como mencione, no he visto en persona un aparato así, similar al theremin o algo diferente en cuanto a instrumentos tradicionales, entonces en el aspecto de innovación me parece avanzado, y me parece que, el tener la alcance un instrumento que puedes conectar a tu celular, me parece lo más novedoso para el momento de hoy, que todos dependemos de nuestro teléfonos para trabajo, estudio, todo, entonces darle una opción para crear música se considera innovadora.

5. ¿Cuál es su opinión personal sobre DYM?

“Me parece un proyecto interesante, si hubiese visto desde otra perspectiva, por ejemplo si lo hubiese visto en una presentación, me hubiera llamado la atención, ya que el título por sí mismo ya me lleva a que yo puedo crear música de forma

fácil, crear música bajo mi perspectiva, es algo necesario, algo importante en mi vida, entonces es algo me llama la atención es la creación musical, y crear música de forma más fácil, es una herramienta que yo podría despertar una mañana y crear una canción, me hubiera gustado ver un poco más de percusión dado mi rol de percusionista, me parece el proyecto puede legar a explotar de una forma más compleja ya avanzada, pero es un gran primer paso, podría usar DYM como descanso de la vida por su alcance personal muy llamativo”


la misma recibió comentarios y sugerencias con respecto a sus componentes y elementos relevantes, así como otros que se percibieron como elementos más aparte o innecesarios.

Dym, el instrumento híbrido electrónico

Dym nace de las palabras Do Your Music o haz tu música en español, acrónimo generado a partir de la principal acción que definen de mejor manera al objeto presentado, un instrumento musical, así como un objeto productor de sonido, su mayor aporte como producto se centra en la generación de sonido que refleje calidad suficiente para poder denominarse música, es así que este nombre monosilábico encuentra su nacimiento.

Es entonces que la faceta de desarrollo del instrumento musical Dym tiene su inicio, donde pueden destacarse como principales aspectos la creación de la interfaz del instrumento, la generación del módulo productor de sonido mediante intervención electrónica, la creación de la marca Dym, y su diseño plasmado mediante una digitalización usando software CAD.

Figura 106 Entrevista con experto mediante zoom I

usabilidad, adaptación y lógica de interacción, esto considerando que es un instrumento musical, motivo por el cual es un objeto de un uso constante por parte de la persona, por esta razón se realizó una serie de prototipado rápidos funcionales, como no funcionales.

Dentro de esta faceta de prototipado, se hizo uso de elementos funcionales de instrumentos existentes para poder corroborar si la extrapolación de un formato musical y su interpretación, se realiza de la misma manera al extrapolarlo a un escenario y usabilidad diferente, o si por el contrario su utilización sufre cambios o variantes tan radicales que su funcionamiento no es el idóneo.

A continuación son presentadas algunas fotografías de los prototipos generados.

Imagen Prototipado propuesta 2 utilizando componentes funcionales

Figura 107 Entrevista con experto mediante zoom II

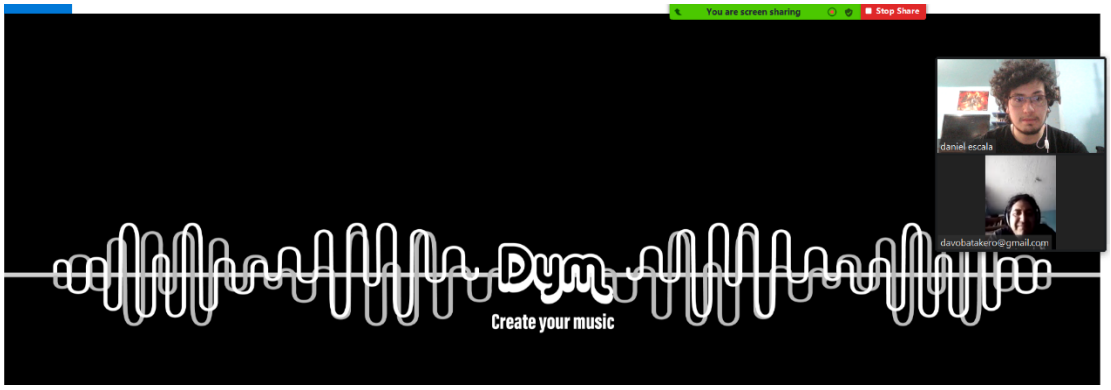


Figura 108 Entrevista con experto mediante zoom III

Figura 109 Entrevista con experto mediante zoom IV

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. Conclusiones

El formato implementado durante todo el desarrollo del proyecto, centrado en la conclusión de cada faceta y elemento explorado supo dar buen indicio de funcionamiento, al siempre permitir un correcto desarrollo y recapitulación, puesto que se expresó mayor facilidad al contar con rápidos resúmenes para continuar cada faceta o considerar cada elemento presente en el proyecto.

Se pudo ver que la emisión de sonido generada tubo una correcta recepción par parte de los usuarios con los cuales se trabajó el proyecto, así como también gracias a las herramientas y recursos implementados durante todo el proceso, se pudo crear una correcta implementación real del funcionamiento del producto, así como el aprendizaje de tecnologías fuera del diseño como lo es la programación en Arduino.

Una mención relevante durante el desarrollo del proyecto, es el hecho de que el mismo permitió la aplicación de una gran cantidad de conocimientos y habilidades adquiridas en la carrera, donde pudieron evidenciarse, desarrollo de imagen corporativa, administración en diseño, modelado 3D, ilustración digital, análisis de propuestas, procesos y materiales, entre otros ámbitos.

La puesta en escena del desarrollo del proyecto en términos de obtención de costos, proveedores, centros de fabricación, así como generación de elementos industriales, fungió como una excelente forma de concebir al proyecto en el plano real, así como siempre tener en consideración que todo proyecto generado, debe contar con una lógica al momento de pasarlo al desarrollo a gran escala.

Finalmente, pudo verse evidenciado la buena acogida del proyecto Dym por parte de los usuarios, lo que indica además que logró el cumplimiento de objetivos implementando a la tecnología como un elemento funcional en lugar de un distractor en el impulso de la creatividad musical.

9.2. Recomendaciones

Sería recomendable hacer un análisis más profundo al diseño en sí del instrumento, así como remodelar el formato actual de presentación de la app móvil, en pro de poder conseguir resultados mayormente analizados y concluir de mejor forma el proceso de diseño de un nuevo tipo de instrumento musical, todo esto visto desde la perspectiva de un proyecto final de calidad y funcional.

Es recomendable siempre contar con fuentes bibliográficas, material de estudio, y en algunos casos personas o entidades que puedan facilitar procesos de construcción en temas como electrónica o programación, el rol del diseñador no permite en muchos casos tener un fácil acceso a estos ámbitos motivo por el cual los conocimientos base de los mismos requieren siempre el buscar una ayuda o asesoría por parte de estas fuentes, el acceder a la mismas permitirá al diseñador en todo proyecto poder encontrar falencias posibilidades, viabilidad, factibilidad, entre otros temas en relación a su trabajo y proyecto, por lo que contar con el acceso a estas fuentes puede permitir a los proyectos de diseño tener un plus o contar con su fabricación en el ámbito real.

Se recomienda siempre el plantear conclusiones por cada faceta desarrollada en un proyecto de longitud considerable, esta acción puede permitir al usuario generar un proceso natural y sencillo de cada faceta que vaya cerrando.

Trabajar una forma sencilla, manejable y confiable, a veces un instrumento luce muy difícil, y esto desmotiva a la gente a aprender, Dym genera confianza, si tuviese un color que fuese más llamativo para las edades, podría crearse una mayor concordancia con las ventas, esto a palabras y recomendaciones de un maestro de música.

Referencias

6j86, U. r. (21 de Febrero de 2017). *flor.net*. Obtenido de ¿Qué es la cultura del DIY (do it yourself)?: http://www.0800flor.net/que-es/que-es-cultura-diy/

adrifersa.com. (30 de Marzo de 2016). Obtenido de Figuras musicales: https://adrifersa.com/teoria-musical/figuras-musicales/

aec.es. (23 de Marzo de 2013). *aec.es.* Obtenido de NORMAS ISO 9000: https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/normas-iso-9000

ARZABAL, M. (27 de Julio de 2018). *VIX*. Obtenido de Música: ¿Cuántos tipos de instrumentos musicales hay?: https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/59679/musica-cuantos-tipos-de-instrumentos-musicales-hay

BONEL, L.A. (31 de Enero de 2017). *Heraldo.es*. Obtenido de ¿Por qué tienen que aprender música los niños?: https://www.heraldo.es/noticias/sociedad/2017/02/02/por-que-tienen-que-aprender-musica-los-ninos-1155809-310.html?fbclid=IwAR2nadhlylKsW2NYcGKOz7EfB-beFZzDM0Fsm-sSw3PgA_-_cHgFqLhSHHQ#cxrecs_s

Chaurand, R. D. (22 de Septiembre de 2014). *slideshare*. Obtenido de Dimensiones antropométricas latino_americanas: https://es.slideshare.net/erendiramartnz/dimensiones-antropomtricas-latinoamericanas

Conceptodefinicion. (18 de Julio de 2019). *conceptodefinicion*. Obtenido de Híbrido: https://conceptodefinicion.de/hibrido/

DatosMacro. (1 de Enero de 2020). *datosmacro.* Obtenido de Ecuador - Piramide de población: https://datosmacro.expansion.com/demografia/estructura-poblacion/ecuador

Davie504, U. (12 de Noviembre de 2017). *Youtube*. Obtenido de 24 STRINGS BASS SOLO: https://www.youtube.com/watch?v=ggNRXu1avDk

electronics, T. (5 de Enero de 2017). *Youtube*. Obtenido de Introducción Arduino #1 : Conociendo Arduino Uno | Partes y sus funciones:

https://www.youtube.com/watch?v=J2w-Ig0EzbA

Gende, I. M. (2 de Mayo de 2018). *unir.net*. Obtenido de Método Suzuki: familia, música e idiomas en perfecta sintonía: Método Suzuki: familia, música e idiomas en perfecta sintonía

GripBeats. (1 de Octubre de 2019). *kickstarter*. Obtenido de GripBeats: https://www.kickstarter.com/projects/gripbeats/gripbeats-the-multi-functional-wearable-musical-instrument?lang=es

Jaramillo., M. C. (2004). Métodos históricos o activos en educación musical . *Revista Electrónica de LEEME*, 3-7.

kano.me. (10 de Noviembre de 2014). *Kano.me*. Obtenido de Kano computer: https://kano.me/us

MÚSICOS, F. I. (10 de Febrero de 2012). *musicians.org.* Obtenido de La nueva ley FAA aporta una solución al problema del transporte de instrumentos musicales en avión: https://www.fim-musicians.org/es/faa-afm

nueva-iso-9001-2015. (7 de Febrero de 2017). *nueva-iso-9001-2015.* Obtenido de Norma ISO 9001: Diseño y desarrollo en la industria del software: https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2017/02/norma-iso-9001-desarrollo-software/

Online, G. A. (7 de Junio de 2018). *Facebook.* Obtenido de Aprende Cantando Online: https://www.facebook.com/aprendecantandoonline/

Pereiro, J. (20 de Septiembre de 2012). *portalcalidad.com.* Obtenido de Diseño de productos en ISO 9001: https://www.portalcalidad.com/articulos/52-diseno_productos_iso_9001

Porto., J. P. (15 de Enero de 2018). *Definicion.de*. Obtenido de Definición de híbrido: https://definicion.de/hibrido/

Raffino, M. E. (4 de Diciembre de 2018). *Concepto.de*. Obtenido de Sonido: https://concepto.de/sonido/

Raymond, K. (23 de Enero de 2015). *Todos sabemos música*. Obtenido de oidomusical.com: https://oidomusical.com/music-learning-theory-teoria-del-aprendizaje-musical/

ReacTj. (12 de Noviembre de 2009). *Youtube*. Obtenido de ReacTj: https://www.youtube.com/watch?v=Mgy1S8qymx0

redmusicamaestro. (3 de Junio de 2015). *redmusicamaestro*. Obtenido de La educación musical como motor de la creatividad: https://redmusicamaestro.com/la-educacion-musical-como-motor-de-la-creatividad/

Rentería, M. J. (10 de Abril de 2014). *Clase de música 2.0*. Obtenido de "Instrumentos Aerófonos, Cordófonos, Idiófonos, Membranófonos y Electrófonos" vídeos con Thinglink: https://www.mariajesusmusica.com/inicio/instrumentos-aerfonos-cordfonos-idifonos-membranfonos-y-electrfonos-vdeos-con-thinglink

Rospercu, M. (14 de Junio de 2015). *miguelrospercu.blogspot*. Obtenido de La Percusión: http://miguelrospercu.blogspot.com/2015/06/instrumentos-de-percusion-idiofonos.html

sc.ehu.es. (23 de Julio de 2015). *sc.ehu.es.* Obtenido de El rozamiento por deslizamiento: http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/rozamiento/general/rozamiento.htm

Shanghai Elue Industrial. (23 de Julio de 2020). *AlibabaLogistics*. Obtenido de Alibaba Web site: https://www.alibaba.com/product-detail/Plastic-Factory-China-Custom-Made-Metal_60699913878.html?spm=a2700.7735675.normalList.7.66d622c5fwK8I3&s=p

Sorainen, A. M. (24 de Mayo de 2016). *Descubriendofinlandia*. Obtenido de Enseñanza de música en Finlandia: https://descubriendofinlandia.wordpress.com/2016/05/24/ensenanza-de-musica-en-finlandia/

Tegu. (10 de Junio de 2010). *TEGU*. Obtenido de TEGU: https://www.tegu.com/

Wintergatan. (9 de Febrero de 2017). *Youtube*. Obtenido de Wintergatan: https://www.youtube.com/watch?v=MUdWeBYe3GY

Wintergatan. (3 de Mayo de 2017). *Youtube*. Obtenido de Music Box / Positivity: https://www.youtube.com/watch?v=XyVyA5ZdWOY&list=LLex0pcwpZQmSVr0cphJuGVQ&index=736

ANEXOS

Storytelling generado en la fase diagnóstica

Isaac es un joven que asiste regularmente a su institución, es un estudiante promedio en la mayoría de sus asignaturas, ninguna le generan mayor problema, y no suele encontrar fascinante ninguna asignatura en particular, exceptuando la clase de música, en la clase Isaac suele tener problemas para conseguir seguir el ritmo puesto por el maestro, quien suele dictar su clase en base a anotar en la pizarra del salón una pieza musical nueva o una que se encuentren aprendiendo, el maestro sugiere siempre anotar las piezas musicales en cuadernos individuales para practicar en casa. Isaac recurrentemente quiere aprender canciones fuera de las instruidas por el docente, por lo que Isaac suele pensar, si existen otras formas de aprender fuera de clases (como lo son synthesia o YouTube) , Isaac es un aficionado a los accesorios de creación como los Lego, afición que comparte con muchos de sus amigos, con quienes usualmente se junta y construyen elementos o simulaciones de objetos musicales, como tambores de balde, guitarras de cuerdas y trozos de madera, percusiones con trozos de metal, entre otras cosas, y constantemente se preguntan cómo sería poder crear nuevas formas o tipos de música y poder generar algo que sea diferente a lo que ven en su clase de música.

Secuencia de uso de Dym

Figura A1.1. elementos necesarios para el funcionamiento (DYM y celular)

Figura A1.2 Encender Dym

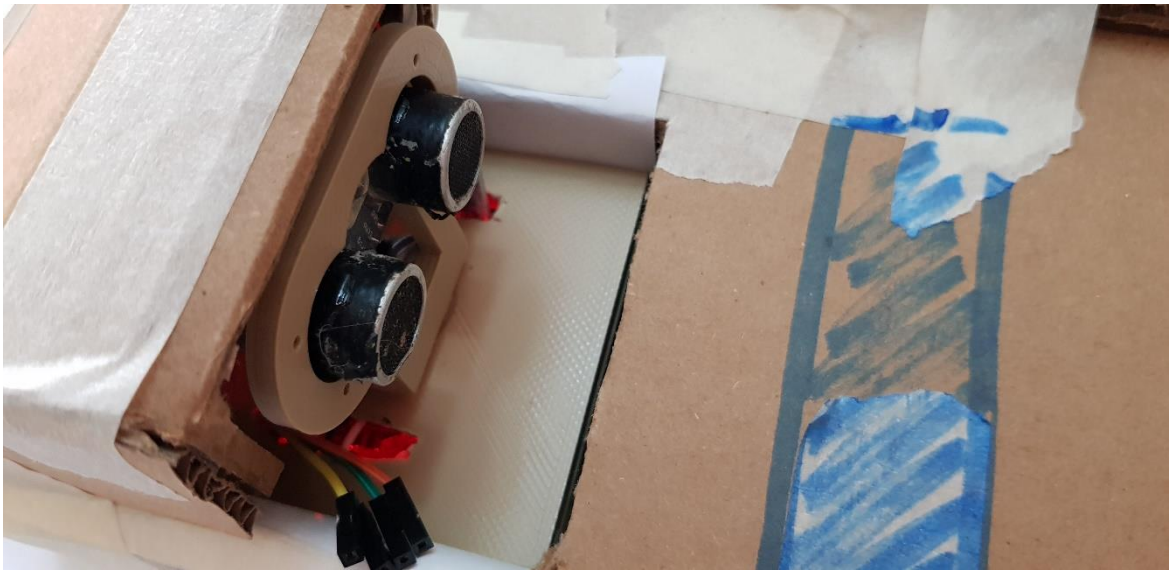


Figura A1.3. Verificar que funciona Dym

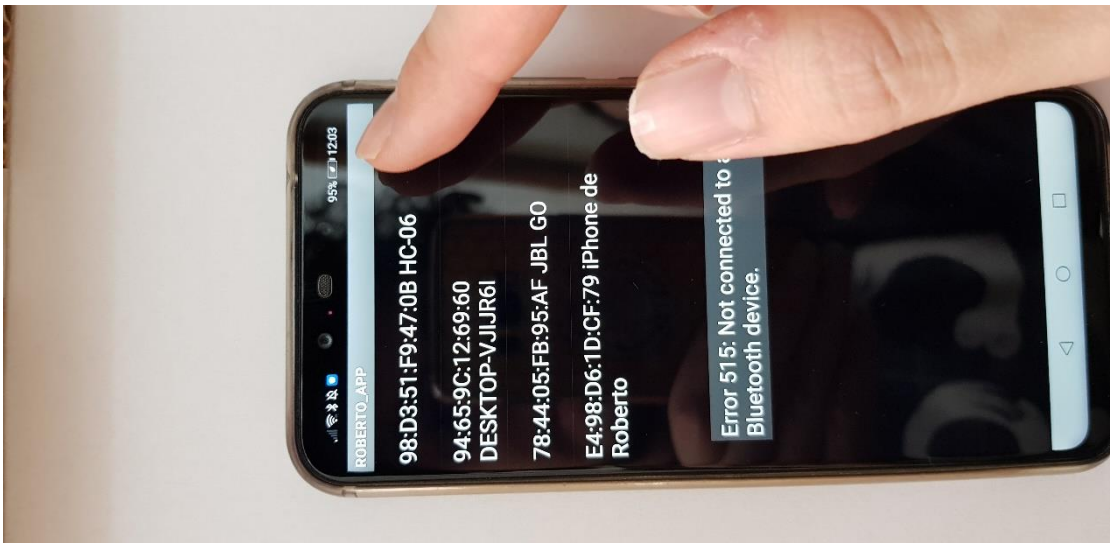


Figura A1.4. Iniciar la App del móvil

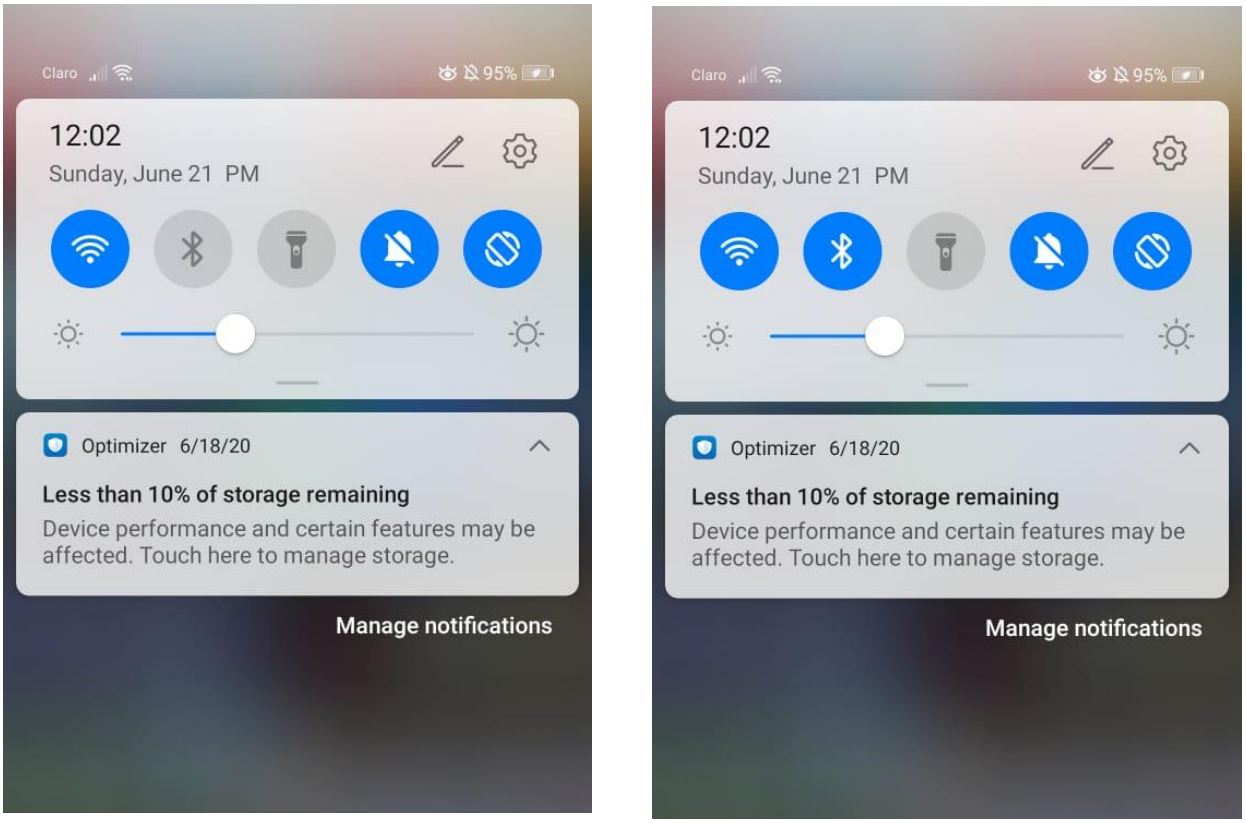


Figura A1.5. Encender el Bluetooth del dispositivo Android

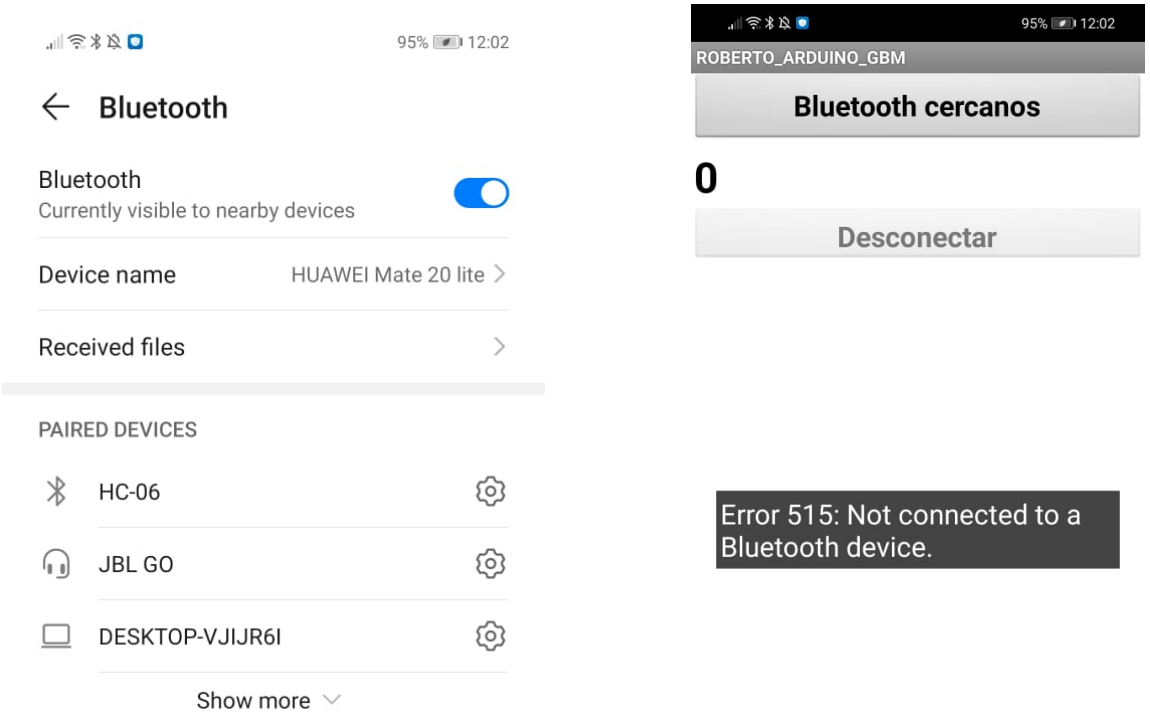


Figura A1.6. realizar la conexión del dispositivo con Dym, y regresar a la app.

Figura A1.7. Ingresar en el menú de la app y conectarse al dispositivo DYM

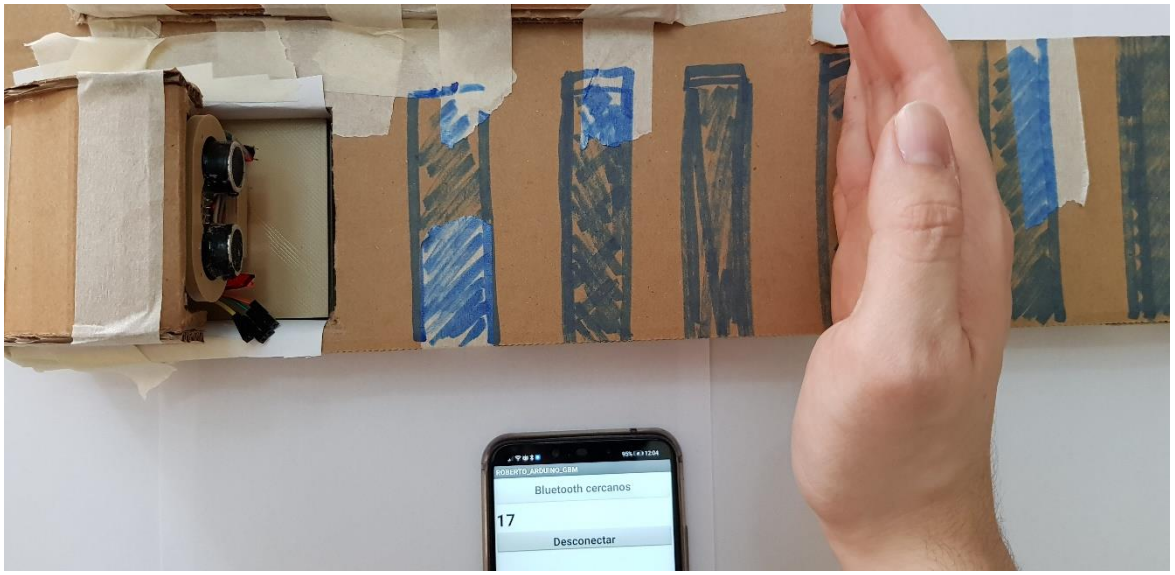


Figura A1.8. Se coloca el teléfono celular y se comienza la interacción

Figura A1.9. Se realiza la interacción al deslizar la mano de izquierda a derecha.

Figura A1.10. Al terminar la interacción se Apaga el sistema Dym y se lo carga por micro- USB.

Figura A1.11. Planimetría del modulador de sonido DYM

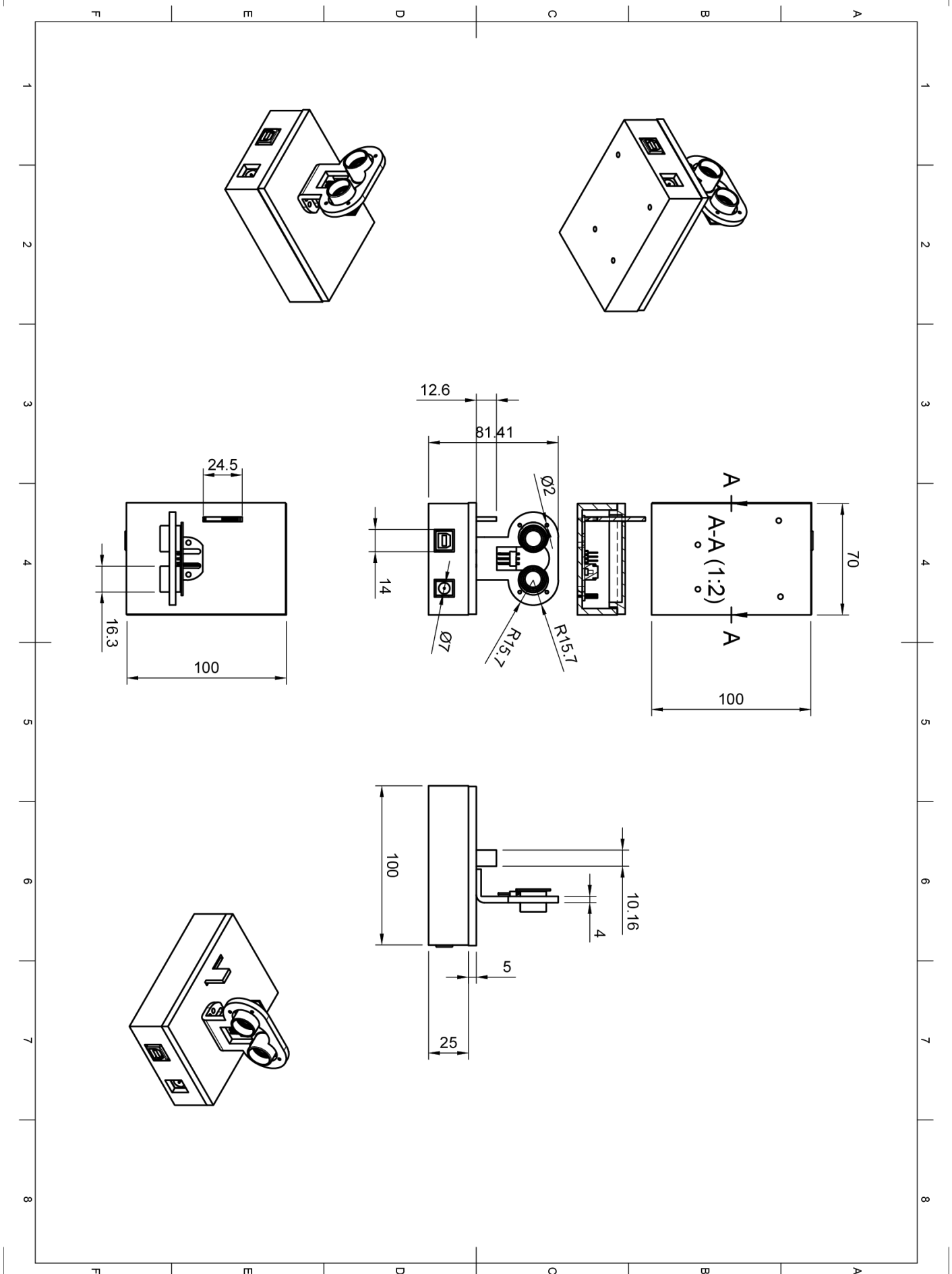


Figura A1.12. Planimetría Soporte celular

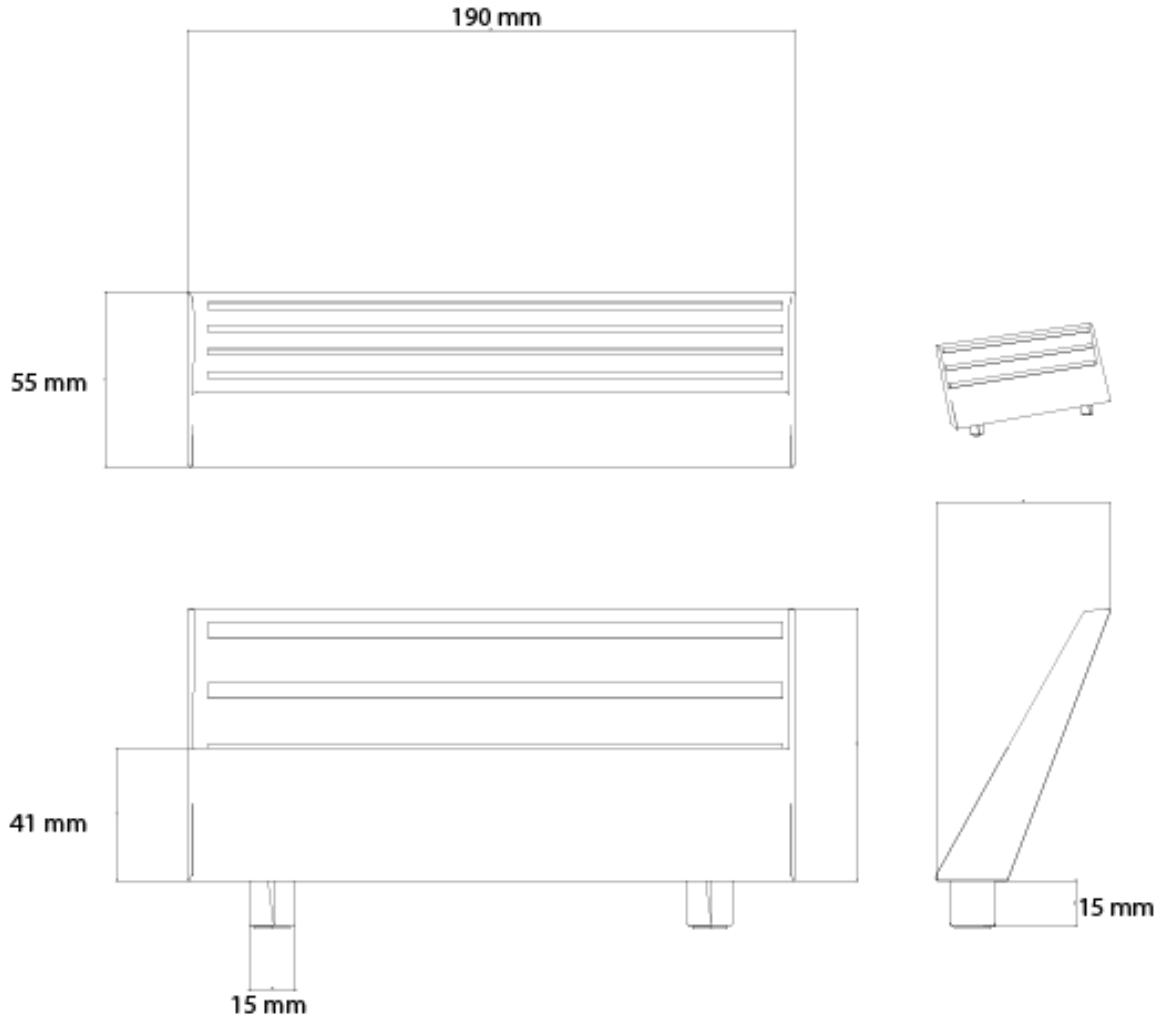


Figura A1.13. Panimetría DYM

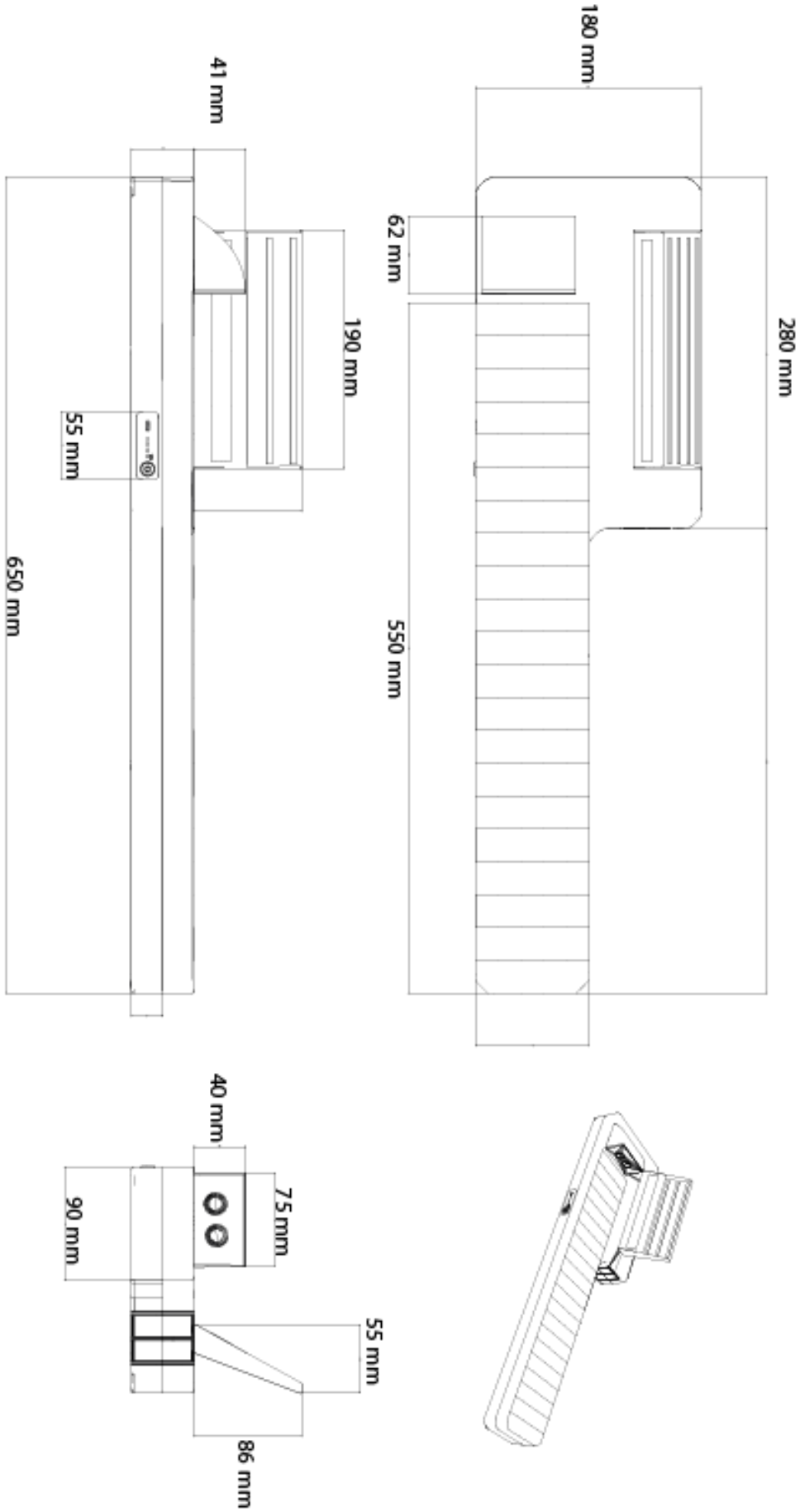
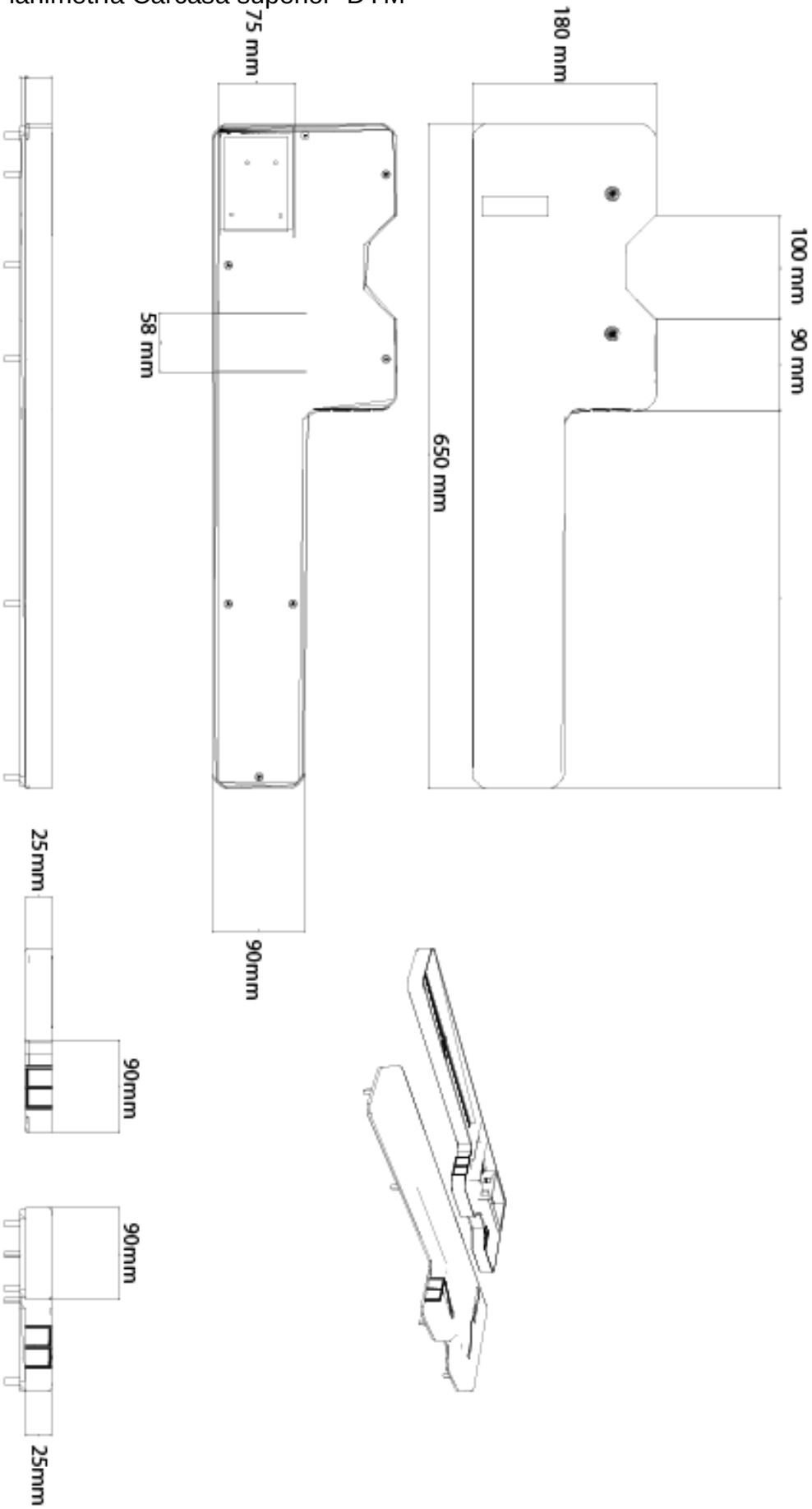
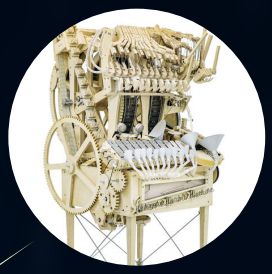


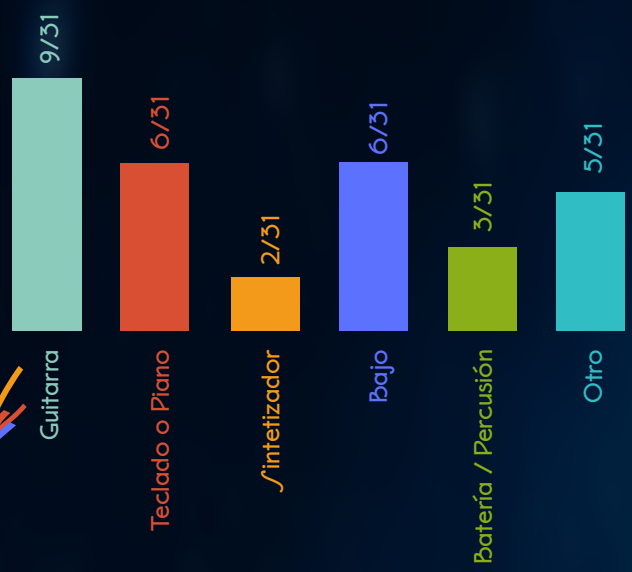
Figura A1. 1. Planimetría Carcasa superior DYM



respuesta siempre generará debate, pero lo cierto es que la idea de crear algo no visto anteriormente siempre ronda por la mente del diseño, un sintrumento msucial por si solo suena "**vacío**".



Marble Machine I
(música semi autómata)



Significado

Representa un objeto sumamente particular e interesante, visualmente no se lograría relacionar a un objeto similar concretamente, representa un objeto sumamente atrayente en uso ya que es un instrumento, auditivamente es su forma de llamar la atención.

Significante

El significante puede ser una amalgama de instrumentos, a simple vista se analiza una zona de acción que es la que genera la música, se puede apreciar un conjunto de matices y múltiples notas y sonidos, puede decirse que es el apartado más poderoso del objeto, un instrumento no es nada sin su sonido.

Instrumentos HOT!

% de popularidad de cada instrumento por parte de la encuesta a la muestra.

Instrumentos WOW

Aquí se parecian varios instrumentos únicos o especiales encontrados en encuestas.

Taishogoto

Array

Theremin

Cimbalom

kamanche

Instrumentos en 20 años

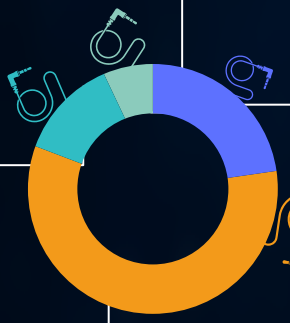
Resultados aarrojaron que las especulaciónes del target atribuyen que en 20 años los intrumentos lucirian:

-formas más simples y menos componentes

-si se habla de un instrumento híbrido ocuparían menos espacio.

-más estilizados y más tecnológicos

¿Qué hace a 1 instrumento especial /único



Generación de concepto

Como objeto Integrativo:

Dado que se conformaría por distintos elementos musicales, y su nivel de combinación o dependencia uno de otro puede llegar a conformar un solo elemento,se lo apreciaría como Integrativo.

Como objeto Aditivo:

Se apreciarían cableados y componentes que pueden ser separados momentáneamente uno de otro para ser reubicados, o en otras palabras un producto logrado o hecho a base de unión de múltiples piezas o componentes. (DIY)

Instrumentos Musicales Híbridos DIY

Análisis de datos recopilados

Generación de concepto

¿Porque hibridar un instrumento?

Los instrumentos traadicionalemtne tienen un arqurtipo enc uento a su sonido emitido como su propia contrucción y apariencia, su evolución los ha lelvado a lo que son, por esto mismo nace la pregunta: ¿Por que hacer un híbrido entonces?, posiblemente la

Carácter del producto

El carácter de este producto se definiría como híbrido.

Atributos Principales

Híbrido, sumatoria combinación, integrativo, complementario, DIY, Novedoso.

Materialización

La hibridación, el hecho de ser un objeto que represente la fusión exitosa de objetos establecidos anteriormente como perfectos uno de otro, representa un logro sustancial y un valor poderosamente agregado al concepto de un objeto musical.

Valor Agregado

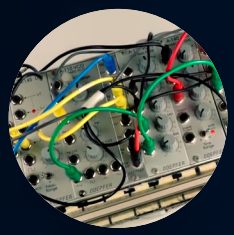
Su apartado Hibrido, tomando en consideración que el objeto en sí puede crear una fusión de elementos orgánica, puede generar en el nacimiento de nuevas tonalidades auditivas o incluso nuevos estilos de música, esto siempre pensando en aportar una nueva interacción.

Canales que influencian el uso de un Instrumento

01

Tecnología

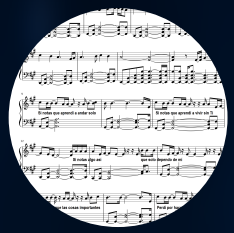
Muchos adultos entrevistados argumentan que la tecnología si se laa usa correctamente peude ser un elemento attractor o distaanciaador para los más jovenes y futuros músicos.



02

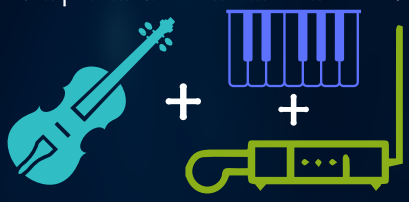
Educación

Nacionalmente muchas instituciónes tratan de instruir música como una materiaa más en los pensum academicos, no obstqante esta puede atraer o distanciar a las personas, dependiendod e cada uno, pero es un factor de bajo impacto si se lo compara con incluencias como el hogar o el propio mundo tecnologico.



Denotación

Un instrumento híbrido, sea electrónico o tradicional, a nivel conceptual representa una mezcla de instrumentos (ejm. violín, sintetizador, theremin) se utiliza para componer piezas musicales e interpretaciones abiertas de diferentes composiciones auditivas, ya que no existen parametros o normas en su uso.



La Importancia del SONIDO

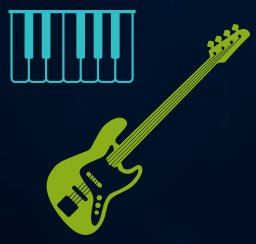
Los resultados arrojados por las encuestas demuestran que para las personas lo mas importante en todo instrumento viene a ser el SONIDO que este emite, más alla de su estetica, formato de interpretación, estilo, referentes, hisstoria, materiales, o incuso cuanto pesa este, el sonido es lo que le da la vida a un instrumento, no existe música sin sonido que provenga de un isntrumento o un programa simulador del mismo.

Materiales Tradicionales

Instrumentos con mayor deseo de aprender.

Piano o teclado: Uno de los más comunes instrumentos en todo el mundo musical, pese a ser un claro exponente de los cordofonos y electronicos, su demanda por querer aprender es la más alta, dennotando que las cuerdas en Ecuador ha ganado gran terreno.

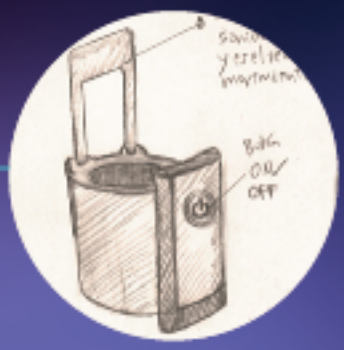
Bajo: El primo ignorado de la guitarra, el bajo representa una parte eesencial en toda composición musical, posiblemente por su particularidad o su popular infravaloración se ha vuelto un isntrumento cotizado para ser aprendido.



Conclusiones Fase de Validación

Análisis de datos recopilados

Durante la faceta de análisis de resultados diagnósticos, así como durante la fase de desarrollo, se tuvo la creación de 5 variaciones de propuesta que, posteriormente se redujeron a 3 propuestas, las cuáles fueron sometidas a evaluación por parte de usuarios, quiénes aportaron argumentos y preferencias para obtener un camino a seguir.



Propuesta 1

+ Atributos Positivos

- Cuenta con múltiples instrumentos al alcance.
- Tiene una forma peculiar y muy atractiva visualemnte.
- Cuenta con elementos que aluden al potencial creativo.

− Atributos Negativos

- Sus múltiples componentes la hacen difícil de fabricar. Requeriría de un proceso de ingeniería muy avanzado y complejo.
- Puede terminar siendo muy pesada para los usuarios target.

Razon: Complejidad

DESCARTADA

Propuesta 2

+ Atributos Positivos

- Es increíblemente compacta y por ende es muy portable
- Cuenta con una posición interesante y es atrayente.
- Su funcionamiento es divertido y creativo

− Atributos Negativos

- No contó con alta recepción o favoritismo de usuarios.
- Su baja popularidad le costó ser la alternativa a elegir dado que tenía poca votación.

Razon: Poco votado

DESCARTADA

Propuesta 3

+ Atributos Positivos

- Tuvo buena recepción en casi todas las áreas estudiadas, así como también buenas valoraciones.
- Su interacción resultó interesante y su forma fue bien recibida.
- Fue una opción estudiada anteriormente motivo por el cuál su forma es más refinada.

− Atributos Negativos

- El complemento de la máquina musical resultó de bajo interés y de hecho resultó una observación muy remarcada por parte de los usuarios, quienes planteaban la opción de no incluirla.

Razon: Buena aprobación

APROBADA

Conclusiónes generadas

Se concluyó tras el análisis que las propuestas sometidas a evaluación y selección por parte de los propios usuarios a los que se dirige el proyecto, la opción 3 se destacó como la mejor alternativa ampliamente, no obstante, se concluyó que debe de **Eliminarse el elemento de la caja musical**, por motivos proyectuales y funcionales.

DYM, el instrumento híbrido que volverá tu mano en un productor de música

Explota tu lado creativo creando música usando el movimiento de tu mano gracias a este nuevo instrumento musical.

CLICK PARA PRECEDENAR TU PROPIO DYM

Creado por

DYM

4.955 patrocinadores contribuyeron 32.000 $ para este proyecto se pudiera realizar.

Descripción - Qué es DYM?

Crear música en multiples estilos y variantes, mediante un instrumento que se comecta a tu téléfono para brindarte un abanico de oportunidades auditivas.

Su tecnología basada en sensores de movimiento permite a DYM brindarte una nueva forma de crear música de una manera diversiby y creativa.

Haz uso de la palma de tu mano para poder generar los sonidos que te acompañarán a explorar nuevas composiciones solo o con tus amigos.

Gracias a la app de DYM puedes acceder a variaciones de sonido, grabación, y compartir con la creciente comunidad de DYM , expande las fronteras de la música con las nuevas tecnologías.

Colores disponibles de DYM

Coral Versión generada en vase a tonos suaves y pasteles, ideal para transmitir armonías pacíficas y cautivantes.
Cyan Esta versión transmite un carácter más atrayente para los amantes de los tonos fríos del cielo y oceanico, vibrante y sobria.
Light Versión sobria y elegante de DYM, asemeja la forma de notas musicales.
Dark Esta versión es la principal elegida por el público, permite ver la representación y parentezco de DYM con las notas musicales, base y pilar de toda melodía.
Yellow Versión más alegre y vibrante, ideal para representar alegría y optimismo.

Que vuelve a DYM unico y especial?

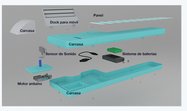
	DYM	Dispositivos inteligentes	Instrumentos MIDI	Instrumentos sacados manual
Fácil de comprender/ utilizar	✓	✗	✗	✗
Batería	Recargable	Recargable	Conectado	N/A
Tecnología de factores de movimiento	✓	✓	✗	✗
Reproducción de diferentes sonidos	✓	✓	✓	✗
Entrenamiento portátil	✓	✓	✗	✗
Adaptación con dispositivos móviles	✓	N/A	✗	✗
Conexión a otros dispositivos	Bluetooth	N/A	Conectado	N/A
Precio (clases 8 instrumentos)	$	$$+	$$+	$-$$$

N/A = No Aplicable

RECOMPENSAS

La segmetación de diferentes recompensas por tu aporte a DYM puede ser resumido en los siguientes esquemas y puntos

Diseño Industrial



Our Goal

Our Kickstarter goal is to reach $35000, with this we will be able to buy the necessary machines, equipment and materials to create the INSTRUMENTS we make from scratch. Everything from the coils, the printing, the binding, shipping, website designs, trademarks, licenses and so on. But most important of all, it will help us launch the business.

El futuro de DYM

Aspiramos que en un futuro cercano DYM pueda evolucionar y se adapte siempre a nuevas tecnologías, formatos, mercados y mantenerse siempre en la memoria colectiva, como proyecto DYM espera no solo ser un producto relevante un año, siempre buscaremos crecer y mejorar para ser siempre una versión mejor de la actualidad.

Nuestra línea de tiempo actual

Como un proyecto tanto musical como de diseño, no es posible pensar en una versión definitiva para DYM motivo por el cual es ideal siempre proyectar metaas a futuro y ver donde nos encontramos ahora.

2019
Nov- Concepto
Prototipos no funcionales

2020
Abr- Prototipo funciona
Desarrollo de aplicación inicial

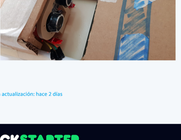
Finales 2020
Inicio de fabricación de primeras unidades de DYM
Se desarrolla profesionalmente la App
Se generan primeras ediciones de DYM

2021
Se espera mejorar cada vez más el proyecto DYM , las tecnologías avanzan y con ellas DYM debe avanzar para siempre innovar en la música, se espera un lanzamiento formal este año

2022
DYM 2.0?
Se espera que con la llegada de un nuevo año Dym pueda presentar al mundo una nueva versión de sí mismo, esto para siempre mantener la calidad e innovación que lo caracteriza

Los Inicios de Dym

DYM Nacio como un proyecto centrado en crear un instrumento musical de carácter hibrido que se centrase en emular una categoria muy amplia de sonidos, desde electronicos a acústicos, así como sonidos nuevos e interesantes.
DYM se generó originalmente como un aprototipo de cartón e impresiónes 3D, y evolucionó hata lo que conocemos hoy en dia ocmo DYM.



Última actualización: hace 2 días

Contribuir a este proyecto

Contribuir 1 US$ o más
The DYM discover
Apoya el proyecto DYM, se dará acceso a las noticias y novedades con anteación.

ENTREGA APROXIMADA:
nov 2021
49 patrocinadores

Contribuir 25 US$ o más
DYM Camiseta oficial de la marca y su logo
Recibe una camiseta oficial de DYM , y se participe de un concurso para ganar un DYM original.

ENTREGA APROXIMADA: Nov 2021 — Envíos realizados a: Cualquier parte del mundo
29 patrocinadores

Contribuir 200 US$ o más
Madrugador DYM
Recibe unDYM con su equipamiento listo para ser usado + una camiseta DYM .

ENTREGA APROXIMADA: Dic 2021 — Envíos realizados a: Cualquier parte del mundo
110 patrocinadores

Contribuir 160 US$ o más
Pioneros DYM
Recibe un DYM con una generosa rebaja de precio original .

ENTREGA APROXIMADA: Dic 2021 — Envíos realizados a: Cualquier parte del mundo
100 patrocinadores

Contribuir 100 US$ o más
The DYM K SOLOIST
Ahora hasta $110 en un DYM individual solo para tí.

ENTREGA APROXIMADA: Dic 2021 — Envíos realizados a: Cualquier parte del mundo
150 patrocinadores

Contribuir 130 US$ o más
The DYM EARLY BIRD
Ahora hasta $80 en un DYM individual solo para tu personal .

ENTREGA APROXIMADA: Dic 2021 — Envíos realizados a: Cualquier parte del mundo
200 patrocinadores

Contribuir 185 US$ o más
The DYM PERFECT DUO
COnsigue tu primer DYM por $100 y tu segundo por solo $85!.

ENTREGA APROXIMADA: Nov 2021 — Envíos realizados a: Cualquier parte del mundo
50 patrocinadores

Contribuir 210 US$ o más
The DYM SOLOIST
Este es el precio que DYM sacará al mercado despues de Kickstarter.

ENTREGA APROXIMADA: Ene 2022 — Envíos realizados a: Cualquier parte del mundo
75 patrocinadores

Contribuir 350 US$ o más
The DYM BAND
Recibe CUATRO DYM por 350$, ahora más de 1200, todo listo para armar tu propia Banda!.

ENTREGA APROXIMADA: Nov 2021 — Envíos realizados a: Cualquier parte del mundo
74 patrocinadores

Contribuir 850 US$ o más
TIENES ESCUELA O UN CLUB?
DYM hará quuge todos participen activamente de su increíble experiencia auditiva.

Consigue DIEZ DYM por 585 Cada uno, un increíble descuento!
ENTREGA APROXIMADA: Nov 2021 — Envíos realizados a: Cualquier parte del mundo