



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES

CARRERA DE DISEÑO

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

DISEÑADOR/A PROFESIONAL CON MENCIÓN EN

DISEÑO DE PRODUCTOS

Tema: Diseño de un sistema de objetos sonoros enfocados en mejorar la comunicación musical en actividades grupales para personas con Síndrome de Down de 8 años en adelante. Caso de estudio: Fundación el Triángulo.

Autor:

Christian Paúl Ramos Endara

Director:

Mgtr. Dely Bravo

Quito, Junio del 2019

DEDICATORIA

A mi hermano Migue; por ser mi motor,
guía, enseñarme a jamás rendirme
sin importar las circunstancias y
ser la luz que guía a toda la familia cada día.
Tu sonrisa siempre será mi mejor recuerdo de ti
y espero no fallarte jamás...

AGRADECIMIENTOS

A mis abuelitos por el legado de la familia que nos transmitieron

A mi mamá por darme su apoyo en cada segundo

A mi papá que no tengo palabras para describir la admiración que le tengo

A mi hermana por soportarme y enseñarme a disfrutar cada minuto de vida

A mis primos Diego, Mishell y Christopher que son como mis hermanos

A mis mejores amigos Luis Miguel y Cristhian que han estado en las buenas y
malas para brindarme apoyo

A mis tíos por siempre tener las palabras adecuadas ante cualquier situación

A los profesores de la carrera que sin importar el horario, se han tomado el tiempo
de ayudarme en el proceso

Al docente de la Fundación el Triángulo por enseñarme un poco de su bella labor

A mi sobrino Gael por llenar de alegría el hogar

Y a todas aquellas personas que aportaron con un granito de arena, siempre
estaré agradecido

Tabla de contenido

GENERALIDADES.....	10
I. TEMA.....	10
II. RESUMEN.....	10
III. INTRODUCCIÓN.....	10
IV. JUSTIFICACIÓN.....	12
V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
VI. OBJETIVOS.....	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
CAPÍTULO I.....	18
1.1 MARCO REFERENCIAL.....	18
1.2 MARCO TEÓRICO.....	19
1.2.1 Diseño Centrado en el Usuario.....	19
1.2.2. La música como terapia.....	20
1.3 MARCO CONCEPTUAL.....	22
1.3.1 Musicoterapia y educación musical.....	22
1.3.2 Musicoterapia activa.....	23
1.3.3 Musicoterapia individual y grupal.....	23
1.3.4 Modelo de Nordoff – Robins.....	24
1.3.5 Usabilidad.....	24
1.4 RESPUESTA TENTATIVA A UN PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	25
1.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
1.5.1 Falta de instrumentación musical adecuada para el trabajo en actividades grupales en personas con Síndrome de Down.....	26

1.5.2 Los talleres de música en personas con Síndrome de Down no permiten un trabajo grupal óptimo.	31
1.5.2.1 Formación de grupos para el trabajo de musicoterapia.....	31
1.5.2.2 Etapas de cada sesión.....	32
1.5.2.3 Técnicas activas y actividades empleadas durante los talleres	33
1.5.3 El entorno donde se desempeñan las actividades no es el adecuado.....	34
1.5.3.1 Variabilidad del entorno	34
1.5.3.2 Dimensiones del entorno	35
1.5.3.3 Tipo de ornamentación y distribución espacial.....	36
1.6 MARCO METODOLÓGICO	38
1.6.1 Metodología INTI	38
CAPÍTULO II.....	40
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO EN FUNCIÓN DEL PROBLEMA..	40
2.2 REQUERIMIENTOS DEL USUARIO DEL PROYECTO	41
2.2.1 Usuario primario: Niños con Síndrome de Down (retraso mental de leve a moderado)	42
2.2.2 Usuario secundario: Usuario de música.....	45
2.2.3 Usuario Experto: Musicoterapeuta.....	48
2.2.4 Interpretación de los requerimientos.....	49
2.3 DESARROLLO DEL CONCEPTO DE DISEÑO Y GENERACIÓN DE PROPUESTAS	54
2.3.1 Concepto 1: Melodías modulares	54
2.3.2 Concepto 2: Estación musical compacta	59
2.3.3 Concepto 3: Arma, toca y participa	63
2.3.4 Selección de la propuesta conceptual.....	69
2.3.5 Desarrollo de diseño	74

2.4 Diseño en detalle	95
2.4.1 Imágenes y renders	95
2.4.2 Planos técnicos y constructivos	98
2.4.3 Prototipo de experiencia	106
2.5 MATERIALES UTILIZADOS	108
2.5.1 Poliestireno de alto impacto	108
2.5.2 MDF	109
2.5.3 Etilvinilacetato (Eva)	109
2.5.4 Lámina magnética	111
2.5.5 Disco de imán	111
2.5.6 Lona impermeable	112
2.6 Proceso productivo	113
2.6.1 Procesos de producción industrial	113
2.6.2 Construcción.....	115
2.7 Costos del proyecto	116
2.7.1 Costos del desarrollo del proyecto.....	116
2.7.2 Costos del prototipo	117
CAPÍTULO III	118
3.1 Comprobación teórica.....	118
3.2 Comprobación con el usuario/comitente	128
3.2.1 Comprobación con usuario secundario: docente de música	129
3.2.2 Comprobación con usuario primario: niños con Síndrome de Down ...	130
3.2.3 Encuesta final	133
3.3 Conclusiones	137
3.4 Recomendaciones	138

BIBLIOGRAFÍA.....	139
ANEXOS.....	142

Índice de tablas

Tabla 1.....	13
Tabla 2.....	20
Tabla 3.....	22
Tabla 4.....	25
Tabla 5.....	26
Tabla 6.....	32
Tabla 7.....	39
Tabla 8.....	43
Tabla 9.....	43
Tabla 10.....	44
Tabla 11.....	45
Tabla 12.....	46
Tabla 13.....	48
Tabla 14.....	49
Tabla 15.....	70
Tabla 16.....	76
Tabla 17.....	82
Tabla 18.....	83
Tabla 19.....	86
Tabla 20.....	88
Tabla 21.....	90
Tabla 22.....	93
Tabla 23.....	114
Tabla 24.....	115
Tabla 25.....	116
Tabla 26.....	118
Tabla 27.....	119
Tabla 28.....	121

Índice de Gráficos

Gráfico 1	16
Gráfico 2	27
Gráfico 3	29
Gráfico 4	29
Gráfico 5	30
Gráfico 6	33
Gráfico 7	35
Gráfico 8	36
Gráfico 9	37
Gráfico 10	38
Gráfico 11	55
Gráfico 12	57
Gráfico 13	58
Gráfico 14	60
Gráfico 15	62
Gráfico 16	64
Gráfico 17	68
Gráfico 18	74
Gráfico 19	75
Gráfico 20	78
Gráfico 21	79
Gráfico 22	81
Gráfico 23	87
Gráfico 24	89
Gráfico 25	92
Gráfico 26	92
Gráfico 27	94
Gráfico 28	95
Gráfico 29	95
Gráfico 30	96
Gráfico 31	96
Gráfico 32	97
Gráfico 33	97
Gráfico 34	98
Gráfico 35	98
Gráfico 36	99
Gráfico 37	99
Gráfico 38	100
Gráfico 39	100

Gráfico 40	101
Gráfico 41	101
Gráfico 42	102
Gráfico 43	102
Gráfico 44	103
Gráfico 45	103
Gráfico 46	104
Gráfico 47	104
Gráfico 48	105
Gráfico 49	105
Gráfico 50	106
Gráfico 51	107
Gráfico 52	107
Gráfico 53	108
Gráfico 54	109
Gráfico 55	110
Gráfico 56	111
Gráfico 57	112
Gráfico 58	112
Gráfico 59	128
Gráfico 60	128
Gráfico 61	129
Gráfico 62	130
Gráfico 63	131
Gráfico 64	132

GENERALIDADES

I. TEMA

Diseño de un sistema de objetos sonoros enfocados en mejorar la comunicación musical en actividades grupales para personas con Síndrome de Down de 8 años en adelante. Caso de estudio: Fundación el Triángulo.

II. RESUMEN

El presente proyecto teórico de fin de carrera tiene como finalidad el desarrollo de objetos sonoros que garanticen una correcta integración entre los niños/as con Síndrome de Down y; el o los docentes a cargo de actividades planteadas a través de la utilización de la música como medicina bajo rol aumentativo en el ámbito de educación especial. El proceso investigativo tiene como objetivo analizar las actividades y fortalezas de la musicoterapia y el diseño centrado en el usuario aplicado a estas personas para de esta manera plantear una propuesta de diseño de productos. Adicionalmente el trabajo consta de tres etapas: investigación de campo para la determinación de los requerimientos de diseño, desarrollo de la propuesta de diseño de producto y validación de la propuesta.

III. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se centra en el Síndrome de Down, entendiéndolo como una alteración genética que se produce en el momento de la concepción y que se caracteriza por una copia adicional del cromosoma 21. La estimulación desde los primeros años de vida de las personas con Síndrome de Down, facilita la adquisición de habilidades sociales, físicas y cognitivas que les permitirá disfrutar los beneficios de la inclusión educativa, social y laboral a lo largo de su vida.

La Fundación El Triángulo es una ONG sin fines de lucro, trabaja ofreciendo oportunidades de formación educativa, vocacional y de inclusión laboral a personas con discapacidad intelectual. Esta es una institución no gubernamental, con acuerdo ministerial No. 001178 del Ministerio de Bienestar Social que funciona en Quito-Ecuador desde el 2 de junio de 1994.

Esta institución es autosustentable, que cubre el ciclo de vida para niños, jóvenes y adultos con Síndrome de Down y retraso mental, educables y/o entrenables, para alcanzar su independencia y valorar su capacidad adaptativa a través de la felicidad, bajo un esquema sistemático e integral, involucrando a la familia y a la sociedad.

Esta fundación trabaja con cuatro talleres, teatro, danza, cerámica y música; los cuales buscan complementar y potenciar de mayor o menor grado ocho dominios que consideran el núcleo de la calidad de vida que son, bienestar emocional, bienestar físico, relaciones interpersonales, bienestar material, desarrollo personal, autodeterminación, inclusión social y derechos (Fundación el Triángulo, 2018).

Los talleres musicales están a cargo del docente Pablo Guzmán, quién trabaja los días lunes, martes y miércoles, cada clase tiene una duración de 30 a 40 minutos aproximadamente. El docente emplea varios modelos terapéuticos, didácticos y lúdicos, como por ejemplo el uso de la musicoterapia; la cual busca potenciar los aspectos cognitivos, físicos, emocionales y sociales de los niños de la fundación.

Un autor reconocido en esta área del conocimiento reflexiona así:

La musicoterapia es el uso de la música (y cada uno de los elementos que le componen) como medio terapéutico a la hora de intervenir en el proceso de tratamiento de una persona, y que tiene como finalidad una mejora en la calidad de vida, tanto emocional, como física, mediante cambios provocados por las experiencias musicales vividas en la interacción o el vínculo con el musicoterapeuta (Navarro, 2011).

Los niños con Síndrome de Down tienen gran sensibilidad por la música, a través de la musicoterapia se pueden desarrollar aspectos cognitivos, emocionales, físicos y sociales ya que la interacción se da de manera natural. Aprovechando la característica de comunicación no-verbal de la música, se realiza actividades con instrumentos para explorar el mundo sonoro, para realizar actividades musicales de grupo en los que se requiera aumentar la capacidad de atención, el respeto de los turnos, coordinación etc. Benenzon (2004) enuncia que la instrumentación musical que se puede utilizar dentro de la musicoterapia, va desde objetos corporales, naturales, cotidianos, creados, musicales convencionales y electrónicos; el profesional puede acoplar cada uno de estos dependiendo del grupo, teniendo en cuenta los objetivos que se plantee alcanzar.

En cuanto a la instrumentación musical empleada se puede acotar que la Fundación el Triángulo no dispone de variedad y cantidad de instrumentos. Por lo general los instrumentos que se podrían emplear no se comercializan en el país y, además, son de muy alto coste. Actualmente, este problema se soluciona a través del ingenio del docente a cargo, el mismo que utiliza sus conocimientos de música, lenguaje y pedagogía para replicar fundamentos en la creación de instrumentación para que de esta manera pueda trabajar con los niños/as dentro de la fundación.

IV. JUSTIFICACIÓN

El Estado Ecuatoriano bajo su legislación ampara el desarrollo integral de las personas con discapacidad en el país, con énfasis en promover atención, integración y ayuda técnica necesaria, que les permita garantizar un mejor estilo de vida e igualdad de oportunidades.

El artículo 55 del código de la niñez y adolescencia, contempla a favor de estas personas afirmando que "(...) aquellos que tengan alguna discapacidad o necesidad especial gozarán de los derechos que sean necesarios para el desarrollo integral de su personalidad hasta el máximo de sus potencialidades" (Torres, 2018).

La Asociación Americana para la Deficiencia Mental define al retraso mental como “(...) un funcionamiento intelectual general significativamente inferior a la media y que produce o va asociado a deterioros en la conducta adaptativa.” (Poch, 2011, pág. 220). El Síndrome de Down, se encuentra dentro de la categoría de anomalías cromosómicas fisiológicas. En el Ecuador 7.457 personas sufren de este síndrome, la mayoría de estas personas son menores de los 25 años y de este total, el 43% no ha recibido una atención psicopedagógica adecuada (La Hora, 2010).

La Escala de Weschler clasifica el funcionamiento cognitivo según el coeficiente intelectual, determinando los siguientes rangos:

Tabla 1
Escala de Inteligencia de Weschler

Índice Compuesto	Clasificación
130 o más	Muy Alto
120-129	Alto
110-119	Promedio Alto
90-109	Promedio
80-89	Promedio Bajo
70-79	Bajo
60 o menos	Muy Bajo

Elaboración: El Autor

Fuente: Weschler, 2016 Recuperado de: <https://psicopsi.com/Escala-Inteligencia-Wechsler-preescolar-primaria-TEST>

El presente proyecto se centrará en trabajar en niños/as con síndrome de Down cuyo retraso mental este entre leve y moderado con la intención que la resolución de diseño sea factible y pertinente para el grado de dificultad propuesto.

Según Poch (2011), la terapia a través de la música no puede modificar la causa de una enfermedad fisiológica como es el caso de las personas con Síndrome de Down, pero puede ayudar a mejorar la situación y calidad de vida de las personas que lo padecen. Navarro (2011), puntualiza que la musicoterapia en Síndrome de Down trabaja el área física, cognitiva, social y emocional a través de técnicas activas creativas o pasivas auditivas, empleando una metodología que contempla la exploración, diagnóstico, objetivos, planificación de tratamiento, evaluación, seguimiento y, el fin de tratamiento.

El diseño de productos permitirá la configuración de un sistema de objetos terapéuticos sonoros que integren aspectos de usabilidad, tomando en consideración la ergonomía física y cognitiva para mejorar la practicidad, manipulación y adecuación antropométrica; la funcionalidad y la estética de los objetos que tengan un estilo dinámico para despertar el interés de los niños/as con Síndrome de Down durante las actividades desempeñadas dentro de talleres de musicales.

El interés por este tema nace de la importancia que puede tener la música en la capacidad que tiene cada individuo de potenciar sus capacidades. Los niños con Síndrome de Down pueden gozar de una vida plena de calidad, y que mejor que, contribuir a través de la musicoterapia y el diseño para aportar a su formación. Como diseñador es motivador poder configurar objetos de uso que estén enfocadas a satisfacer las necesidades y expectativas las personas que lo usan dentro de actividades que tengan un propósito muy trascendente como es el caso de la musicoterapia.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La musicoterapia busca mejorar la calidad de vida de las personas, a través de sesiones musicales en el entorno donde se desarrollan las capacidades cognitivas de los usuarios; para lograr una instrumentación musical adecuada, es preciso de un experto conocedor de técnicas y actividades propias para el grupo objetivo en cuestión; en ciertos casos, la musicoterapia se implementa en un contexto educativo especializado, donde resulta una poderosa herramienta adicional dentro de un marco metodológico de aprendizaje para personas con capacidades diferentes; en suma, el entorno, las herramientas y técnicas utilizadas cambian pero se mantiene el objetivo de mejorar las capacidades existentes de estas personas.

Tomando el caso de estudio, la Fundación el Triángulo trabaja rigurosamente en el desarrollo integral de personas con Síndrome de Down a través de un taller de música donde el docente se encarga del planteamiento de todas las actividades y uso de herramientas necesarias para lograr el objetivo dentro del taller de música. Se debe tomar en cuenta que una terapia musical y la enseñanza musical formal tienen diferentes enfoques, por lo que el concepto y uso de la instrumentación musical se modifica para ser utilizado en musicoterapia a manera de objetos terapéuticos sonoros donde más importancia tendrá la rehabilitación de las personas que la de una enseñanza musical.

Los objetos sonoros son de gran relevancia en estos talleres pues son el vehículo de comunicación no verbal (musical) entre las personas y el docente. Actualmente, se utilizan instrumentos musicales convencionales (tambores, shakers, maracas, guitarra, sintetizador, entre otros); estos instrumentos fueron diseñados para ser utilizados en un contexto enfocado a la realización y enseñanza musical por lo cual su análisis no tendrá mayor profundización en el presente proyecto. Lo importante es que estos instrumentos son de uso individual y no grupal, además, muchos casos son difíciles de manipular por las personas con Síndrome de Down lo cual conlleva a que el docente tenga que adaptar estos objetos para que tengan un mejor rendimiento o en otros casos a la creación empírica de un nuevo material musical.

Las dinámicas siempre son de carácter grupal por lo cual la integración de cada participante es fundamental para un mejor trabajo musical ya que es la base de partida para el resto de trabajos con diferentes objetivos que el docente plantee realizar. Durante la observación de campo se pudo constatar que esta integración no se da de manera efectiva, evidenciado por el grado de participación que cada persona tiene al momento de manipular los objetos, su toma de iniciativa, la capacidad de responder a las actividades planteadas y distracción durante el taller.

Gráfico 1

Integración grupal



Fuente: Elaboración Propia

De la investigación de campo realizada en el caso de estudio, se observó que los niños no están enfocados en una actividad con un material musical apropiado que permita una integración grupal para un trabajo cooperativo que les ayude a relacionarse y comunicarse musicalmente entre ellos, si no se cumplen los criterios anteriores la efectividad y eficiencia del taller podría resultar altamente insatisfactoria.

Si bien se ha ido trabajando desde la musicoterapia en técnicas y actividades grupales, el desarrollo de objetos musicales que complementen toda esta actividad no ha tenido la profundización esperada. Según Daniel Pérez, musicoterapeuta ecuatoriano, ‘se desconoce trabajos en el desarrollo de objetos sonoros para trabajar en niños con Síndrome de Down’, y puntualiza en que ‘es de gran importancia el correcto uso de los instrumentos musicales por parte de cualquier persona, especialmente si es musicoterapeuta’.

VI. OBJETIVOS

Objetivo General

- Desarrollar un sistema de objetos sonoros enfocados en mejorar la comunicación musical¹ en actividades grupales para personas con Síndrome de Down de 8 años en adelante.

Objetivos Específicos

- Identificar las necesidades que se presentan durante un taller musical aplicado a personas con Síndrome de Down.
- Diseñar un sistema de objetos sonoros que satisfaga las necesidades y requerimientos identificados.
- Validar la propuesta de diseño a través de una simulación de usabilidad aplicada en el caso de estudio.

¹ Uso de la musical como un lenguaje no verbal para el intercambio de ideas, pensamientos y sentimientos a través del uso y manipulación de instrumentación musical adecuada entre las personas involucradas.

CAPÍTULO I

1.1 MARCO REFERENCIAL

Para llegar al desarrollo de un sistema de objetos sonoros enfocado en niños con síndrome de Down se tomará como referencia la disciplina de musicoterapia y su teoría acerca de los beneficios y contribuciones al desarrollo de las capacidades físicas, cognitivas, sociales y emocionales, del cual se busca hacer hincapié junto con la musicoterapia y discapacidad intelectual que nos da un enfoque de los modos de actuación que se puede llegar a trabajar en personas con Síndrome de Down y finalmente, el tipo de instrumentación musical que servirá para conocer las posibles aplicaciones dentro del ámbito de productos musicales que se pueden desarrollar.

Benenzon (2004) afirma que:

Todo elemento capaz de producir un sonido audible o, capaz de producir un movimiento que pueda ser vivenciado como mensaje, como medio de comunicación, será parte integrante de los elementos técnicos de la musicoterapia. El instrumento en musicoterapia es un todo, por lo tanto, tendrá importancia su forma, su textura, su calidad, su temperatura o la que adquiera al comenzar a tocarlo, frotarlo, rasparlo, golpearlo, soplarlo o simplemente moviéndolo, y su sonoridad.

Para el modelo Benenzon, el movimiento, el sonido y la música forman parte en una ecuación inseparable que hace referencia a la denominación de “instrumentos corporo-sonoro-musicales” de tal manera que el instrumental utilizado puede ser:

- Corporal: EL cuerpo humano
- Natural: objetos de la naturaleza
- Cotidiano: objetos de uso cotidiano para abrir canales de comunicación
- Creado: fabricados por los pacientes
- Musical: instrumentos musicales convencionales

- Electrónico: instrumentos musicales con capacidades electro musicales. (Zibaldo, 2015)

Esta clasificación servirá como punto de partida para entender el tipo de instrumental que se puede explorar y desarrollar a lo largo del proyecto, si bien no es el único tipo de clasificación existente para definir una clasificación de instrumentos musicales, este es el más afín al contexto que se está trabajando en el presente proyecto.

1.2 MARCO TEÓRICO

1.2.1 Diseño Centrado en el Usuario

Donald Norman propone una teoría de diseño centrado en el usuario con el fin de promover una visión donde se busca potenciar la usabilidad y comprensión de los productos tomando en cuenta las necesidades e intereses de los usuarios involucrados. En el libro *La psicología de los objetos cotidianos*, (Norman, 1990) postula que el diseño debería aprovechar las relaciones y limitaciones naturales de las personas para implementar productos orientados a satisfacer las necesidades y propósitos comprendiendo el contexto en cual se va a desenvolver el producto.

El fin de usar esta teoría es colocar al o los usuarios en el centro de todo el desarrollo del proyecto con la finalidad de obtener un mejor rendimiento del sistema en cuanto a su usabilidad y accesibilidad. Solo de esta manera se podrá garantizar que la propuesta de diseño cumpla con las necesidades y expectativas de sus usuarios.

1.2.2. La música como terapia

La teoría de la musicoterapia o música como terapia, contribuye a la investigación con el conocimiento de las posibilidades de desarrollo integral que ofrece a las personas que puedan participar y de esta manera entender sus aplicaciones.

La musicoterapia es el uso de la música (y cada uno de los elementos que la componen) como medio terapéutico a la hora de intervenir en el proceso de tratamiento de una persona, y que tiene como finalidad una mejor calidad de vida, tanto emocional como física, mediante cambios provocados por las experiencias musicales vividas en la interacción o el vínculo con el musicoterapeuta (Navarro, 2011, pág. 5).

Por su parte Navarro (2011), nos habla que los niños con síndrome de Down tienen una gran sensibilidad musical, donde se pueden trabajar distintas áreas teniendo en cuenta que este acto musical se da de manera natural, a través de este lenguaje no verbal (musical) para conectar con el niño y con el entorno permitiendo interactuar a un ritmo progresivo.

Complementando la teoría de la música como terapia, se considera el modelo teórico del musicoterapeuta (Benenzón, 2004), del cual se argumenta que el instrumento musical es un todo, por lo cual su forma, su textura, su calidad, su temperatura y su modo de acción (frotado, raspado, golpeado) será de gran importancia; el autor propone dos tipos de objetos sonoros para óptimos resultados.

Tabla 2
Tipos de objetos sonoros según Rolando Benenzon

Tipo de Objeto Sonoro	Descripción	Características
Objeto Intermediario	Todo elemento capaz de permitir el paso de energías de comunicación corporo-	-Instrumentabilidad: Puede ser utilizado como prolongación del sujeto.
		-Existencia real y concreta.

	sonoro-musicales de un individuo a otras.	-Inocuidad: Que no desencadene reacciones de alarma.
		-Maleabilidad: Que pueda utilizarse a voluntad entre cualquier juego de roles complementarios.
		-Transistor: Que permita la comunicación por su intermedio.
		-Adaptabilidad: Que se adecua a las necesidades del sujeto.
		-Asimibilidad: Que permita una relación tan íntima como para que el sujeto pueda identificarlo consigo mismo.
		-Identificabilidad: Que pueda ser reconocido inmediatamente.
Objeto Integrador	Es cualquier instrumento corporo-sonoro-musical que permita que dos o más personas se interrelacionen entre sí.	-Fácil manejo
		-Gran volumen y tamaño
		-Suelen ser instrumentos percutivos ²
		-Tienen a convertirse en instrumentos líderes.

Elaboración: El Autor
Fuente: (Zibaldo, 2015)

Se busca tomar como base estos conceptos teóricos propuestos por el musicoterapeuta Donald Norman en cuanto al tipo los objetos sonoros que podrían

² Instrumento musical cuyo sonido se origina al ser golpeado o agitado.

ayudar el trabajo individual y/o grupal, para plasmarlos en la configuración del sistema de objetos planteado. La intención es que se complemente con la teoría de diseño centrado en el usuario para potenciar las características de estos objetos y que tengan un alto grado de usabilidad y utilidad.

1.3 MARCO CONCEPTUAL

1.3.1 Musicoterapia y educación musical

La musicoterapeuta Serafina Poch en su libro musicoterapia (2002), considera necesario analizar las diferencias y las similitudes entre la educación musical y la musicoterapia para evitar mal interpretaciones de los alcances, objetivos y limitaciones que cada una pueda representar.

Tabla 3
Diferencias entre musicoterapia y educación musical

Categorías	Educación musical	Musicoterapia
Utilización de música	La música como aprendizaje instrumental finalista.	La música como mediadora para producir cambios.
Proceso	Cerrado, sistemático e instructivo. Basado en un currículo.	Abierto, experimental, interactivo, sistemático y evolutivo.
Contenidos	Temático y descritos en un currículo.	Dinámico y creados en el proceso.
Objetivos	Generalistas, universalistas.	Particulares y biográficos.
Evaluación	No considera valoraciones iniciales y evalúa linealmente a todos por igual.	Considera una valoración inicial y evalúa según los objetivos dinámicos prefijados en la valoración.
Encuadre	Convencional.	Especializado.
Relación	Profesor-alumno/s	Musicoterapeuta-cliente/s Alianza terapéutica de ayuda

	El profesor suministrador de los contenidos o motivador de la experiencia de aprendizaje.	Los contenidos están en el alumno.
--	---	------------------------------------

Elaboración: El Autor

Fuente: (s/a, 2002).

Estas son las similitudes entre musicoterapia y educación musical:

- Ambas utilizan la música como elemento de trabajo fundamental
- Ambas establecen una relación interpersonal
- Ambas confían en unos objetivos y un proceso sistemático que se pueden evaluar.

1.3.2 Musicoterapia activa

Según el profesor Alfred Schmolz, existen cuatro actividades musicales que dan forma a la musicoterapia activa: tocar un instrumento, componer, cantar y bailar. La improvisación musical se basa en la expresión espontánea, libre y creativa utilizando instrumentos musicales, la propia voz o el cuerpo. Se busca fomentar la libertad interior, la creatividad, el conocimiento personal y el de los demás, la autoestima, el respeto hacia las preferencias de los demás y el conocimiento de su entorno (Poch, 2011, pág. 159).

1.3.3 Musicoterapia individual y grupal

El tratamiento individual permite un mejor conocimiento del paciente o cliente, posibilidad de acortamiento del tratamiento y es más aplicable a casos de autismo, psicosis y problemas graves de personalidad. En el caso de la terapia grupal es

recomendada para fomentar la sociabilidad donde el grupo comparta una edad mental y cronología similar (Poch, 2011, pág. 129).

1.3.4 Modelo de Nordoff – Robins

También llamado musicoterapia creativa, es una creencia que postula que cada persona tiene una musicalidad innata y que puede emplearse, con el fin de obtener un crecimiento y desarrollo personal. Su motor es la improvisación ya que busca que los pacientes tomen una postura activa en la creación musical, además, no es necesario tener experiencia, formación o habilidad musical previa, ya que lo que se busca es promover la improvisación, para de esta manera explorar y desarrollar contactos y comunicación, generando intercambios musicales, es decir que el paciente tenga una postura activa durante la terapia (Zibaldo, 2015, pág. 21). Este modelo es flexible y da pie a la creación y exploración de diferentes actividades y dinámicas.

1.3.5 Usabilidad

El concepto de usabilidad es fundamental dentro del Diseño centrado en el usuario (DCU), ya que como Saravia (2006) expone, el grado de usabilidad se asocia con el valor de utilidad de un producto o sistema manifestado por su eficiencia y eficacia de uso, cualidad de ser recordable, facilidad de aprendizaje y satisfacción durante su uso. Estas dimensiones de usabilidad serán la base para la interpretación de necesidades a lo largo del desarrollo de la propuesta de diseño con el fin de obtener un producto que satisfaga en lo posible todos los requerimientos planteados.

1.4 RESPUESTA TENTATIVA A UN PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Existe una falta de integración por parte de las personas con Síndrome de Down en las actividades musicales grupales guiadas esto se debería a que, la carencia de instrumentación musical adecuada para el trabajo en actividades grupales en personas con Síndrome de Down, los talleres de música no permiten un trabajo grupal óptimo en estas personas y a que el entorno en donde se desarrollan las actividades no es el adecuado.

1.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 2
Cuadro hipótesis y Variables

Problema		Causas	Variables	Indicadores	Metodología
Escasa integración de las personas con Síndrome de Down en las actividades grupales de los talleres de música de la Fundación El Triángulo	Esto se debería a	Falta de instrumentación musical adecuada para el trabajo en actividades grupales en personas con Síndrome de Down.	Calidad de los objetos terapéuticos sonoros existentes para un trabajo de musicoterapia activa.	Tipos de instrumentación musicoterapeuta disponible.	Clasificación Benenzon Checklist
				Instrumentos aptos para la patología.	Observación fotográfica.
				Grado de integración grupal durante el uso de instrumentación.	Observación. Foto/video.
	Esto se debería a	Los talleres de música en personas con Síndrome de Down no permiten un trabajo grupal óptimo.	Calidad de los talleres de música aplicados a niños con SD.	Formación de grupos para el trabajo de musicoterapia	Un día en la vida de Bibliografía.
				Etapas de cada sesión.	Observación fotográfica Bibliografía- Checklist.

			Técnicas activas y actividades empleadas durante talleres	Observación fotográfica.
	El entorno donde se desempeñan las actividades no es el adecuado.	Entorno adecuado para trabajar las sesiones de musicoterapia	Variabilidad del entorno	Observación: Video-foto.
			Dimensiones del entorno.	Observación: Video-foto.
			Tipo de ornamentación y distribución espacial.	Observación: fotografías.

Elaboración: El Autor.

1.5.1 Falta de instrumentación musical adecuada para el trabajo en actividades grupales en personas con Síndrome de Down.

1.5.1.1 Tipos de instrumentación musicoterapeuta disponible.

Se empleará la clasificación postulada por Rolando Benenzon para identificar el tipo de instrumentación que la fundación el triángulo dispone.

Tabla 3
Clasificación Instrumental Benenzon

Tipo de Instrumentación	Subdivisión	Disponible en fundación
Corporal El uso del cuerpo para generar sonido		X
Natural Objetos naturales que producen sonidos sin necesidad de ser manipulados		X
Cotidiano Sonidos que se escuchan con cotidianidad en el entorno		X
Creado generados por el musicoterapeuta		X

Musical	Convencionales Instrumentos producidos en serie para usuarios definidos	X
	No convencionales Instrumentos experimentales	
	Folclóricos Instrumentos que representan a un grupo cultural	
	Primitivos Instrumentos artesanales que emplean materiales ancestrales	
	Electrónicos Reproductores de un sonido de manera electrónica	X

Elaboración: El Autor
Fuente: (Benenzon, 2000).

Gráfico 2

Instrumentación utilizada en la Fundación el Triangulo



Fuente: Elaboración Propia

La instrumentación disponible por lo general contempla un tipo sonido pre configurado, por lo tanto, la exploración de otros tipos de sonidos se ve limitada a la adquisición de nuevos instrumentos ya que estos otros no le brindan una flexibilidad en cuanto a la cantidad de sonidos que se pueda disponer. Trasladar tanta cantidad

de instrumentos resulta impráctico por lo cual el docente opta por trabajar con un solo tipo de instrumento a la vez.

La utilidad de cada uno de estos instrumentos se ve limitada ya que su grado de usabilidad fue enfocada a una práctica musical profesional y no a un trabajo terapéutico a través de la música en personas con Síndrome de Down. Esto quiere decir que solo a través de un dominio pleno de algún tipo de instrumento este podrá ofrecer un mayor grado de utilidad y lo que se busca en esta actividad musical grupal es obtener el mayor grado de utilidad a través de una manipulación sencilla.

1.5.1.2 Instrumentos musicales aptos para la patología

Retomando el anterior indicador, si bien existen instrumentos que pueden brindar diferente tipo de sonidos, esto está ligado el grado del dominio que cada individuo posea de este. Estos instrumentos poseen una complejidad alta en su manipulación que las personas con Síndrome de Down en la mayoría de casos no pueden conllevar. A través del seguimiento durante las jornadas de los talleres se pudo evidenciar como estas personas tenían dificultades para usar los instrumentos existentes.

Esto de igual manera se evidencia en la creación de objetos sonoros por parte del docente, que al darse cuenta de las capacidades físicas y cognitivas de estas personas adapta o crea nuevo material que mitigue este problema de usabilidad. Sin embargo, esta creación es empírica lo cual desencadena otros problemas como la seguridad de uso.

Gráfico 3

Objeto sonoro empleado para actividades individuales de sonido a través del soplo



Fuente: Elaboración Propia

Este es uno de los objetos sonoros utilizados en la fundación, en este caso es un tubo de papel higiénico el cual es usado para generar sonidos. Este es un material poco recomendable para trabajar ya que por sus propiedades su estructura es muy débil y poco llamativa para el uso con niños. Entendiendo el poco control sobre su cuerpo que presentan los niños/as con Síndrome de Down el uso de estos objetos puede representar un peligro o una subutilización de los mismos.

1.5.1.3 Grado de integración grupal durante el uso de instrumentación

Gráfico 4

Actividades dentro de los talleres de la fundación



Fuente: Elaboración Propia

Por medio de registro fotográfico y de video se pudo registrar que los niños tienden a no integrarse de manera adecuada durante los talleres, esto se debería a que la instrumentación musical existente es de uso individual. La teoría de Benenzon contempla el uso de objetos intermediarios como el primer contacto para una comunicación musical y los objetos integradores para una conexión grupal que permita una interrelación entre pares.

Gráfico 5

Integración individual en el uso de instrumentación.



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente imagen podemos observar que los niños sienten atracción por el uso de instrumentación que pueda tener un uso compartido. En este caso el docente colocaba las notas y la alumna rasgaba las cuerdas de la guitarra para generar sonido.

Después de un proceso de observación se puede concluir que el uso de objetos sonoros es de gran importancia para que los niños/as se integren activamente durante las actividades que se puedan desempeñar. De igual manera al solo existir instrumentos de uso individual, la interacción entre docente-alumno y alumno-alumno es escasa y en ciertos casos nula.

Si bien se puede trabajar actividades cooperativas que contribuyan a la integración grupal el solo tener objetos intermediarios de manipulación individual puede desencadenar distracciones o aislamientos espontaneo, por lo cual la necesidad es tener objetos integradores planteados por la visión teórica del musicoterapeuta Benenzon para permitir que las personas busquen y opten por ser más participativos.

A manera de conclusión de esta variable se puede afirmar que en cuanto a la instrumentación musical se requiere un sistema objetual que brinde variedad de sonidos, facilidad de aprendizaje, comprensibles y que puedan ser usados por uno o más personas; esto con el fin de desarrollar una propuesta para mejorar la usabilidad y accesibilidad.

Los talleres de música en personas con Síndrome de Down no permiten un trabajo grupal óptimo.

1.5.2 Los talleres de música en personas con Síndrome de Down no permiten un trabajo grupal óptimo.

1.5.2.1 Formación de grupos para el trabajo de musicoterapia

Poch (2011), plantea la formación e grupos para facilitar el trabajo de musicoterapia en personas con retraso mental, poniendo como primer delimitante el grado de retraso. De igual manera se puede considerar la edad cronológica que puede ir de intervalos como por ejemplo de 4 a 6 años, de 7 a 10 años y de 11 a 15 años. En cuanto al número de niños en cada grupo se recomienda atender a un máximo de 10 niños con una media de 6 a 7 para lograr un mejor resultado.

En el caso de la Fundación El Triángulo la formación de grupos es por edad cronológica donde existe intervalos de 3 años en 3 años como por ejemplo: de 7 a

10 y de 11 a 14, de manera que no se alinea con el planteamiento de Poch sobre cómo agrupar los niños para las sesiones. En cada clase de música existe un promedio de 10 niños que esperan ser atendidos y estimulados, por lo que en este caso el número de niños no es el recomendable, esto podría ser una complicación para el docente ya que tiene menos tiempo para dedicar a cada niño y que además todos se interrelacionen entre sí.

Y en cuanto a la frecuencia de los talleres, dentro de la fundación el docente a cargo tiene una clase por semana con cada grupo de niños con una duración aproximada de 40 min. De manera que, a nivel general se cumplen las recordaciones que plantea Poch para la formación de grupos, sin embargo, la cantidad de niños puede ser una limitante a la hora de realizar actividades grupales de integración ya que como no existe instrumentación musical de uso grupal, el docente debe centrarse en el trabajo individual.

La necesidad percibida después de la observación de campo fue el poder generar grupos y subgrupos y que cada uno de los integrantes pueda disponer de al menos un objeto sonoro que le permita unirse e integrarse independientemente del número de participantes y de su estado cognitivo.

1.5.2.2 Etapas de cada sesión

De igual manera Poch (2011) plantea una serie de etapas de cada sesión

Tabla 4
Etapas para trabajar en sesiones de musicoterapia en niños con retraso mental.

Etapa	Descripción	Cumple	No cumple
Dar la bienvenida a los niños	Primer contacto afectivo. El niño desea sentir que es alguien y que cuenta para el musicoterapeuta y para sus compañeros	X	
Identificación personal	Cantar el nombre de cada participante	X	
Identificación temporal	Generar conciencia del día de la semana y de la época del año	X	
Contenido de cada sesión	Objetivos propuestos	X	

Despedida de la sesión	Cierra la sesión a manera de canción	X	
------------------------	--------------------------------------	---	--

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de la fundación, el docente a cargo emplea cada una de estas etapas de manera eficiente, haciendo empleo del instrumento musical de guitarra abarcando todas las etapas. La duración de estos talleres varía entre los 45min y 1 hora por lo cual cualquier herramienta, material y objeto sonoro utilizado durante ese periodo debe rendir durante todo este tiempo, de otro modo la aplicación de cualquiera de estas etapas puede verse perjudicada. Todas estas etapas están ligadas de igual manera al uso de objetos sonoros a lo largo de su ejecución por lo cual estos objetos deben rendir a lo largo de las actividades. Por lo tanto si se busca las etapas se cumplan a cabalidad el rendimiento de cualquier objeto sonoro utilizado debe ser el adecuado para no comprometer la eficacia del taller.

1.5.2.3 Técnicas activas y actividades empleadas durante los talleres

Gráfico 6

Juego cooperativo de lanzamiento de pelota



Fuente: Elaboración propia.

Lucas M (2013) propone actividades grupales de juego cooperativo y de intercambio de roles de poder con el fin de incentivar la participación colectiva de los integrantes de las sesiones. Estas actividades tienen como base el respeto de turno, trabajo dependiente (una acción depende del otro), unión entre varios participantes y la atención retenida durante las actividades. Sin embargo, al no contar con una instrumentación musical que permita un trabajo grupal integral, no existe una dinámica base de donde partir. Del caso de estudio se pudo rescatar unos primeros acercamientos a un trabajo cooperativo musical, aunque el objeto empleado no pertenece al área de música. La necesidad de generar una dinámica de donde se pueda comenzar a generar otros trabajos grupales es fundamental para que los talleres tengan un mejor resultado.

Como conclusión del análisis de esta variable se puede acotar que para que los talleres tengan un mejor rendimiento es preciso trabajar en grupos predefinidos con un número de participantes adecuado, cumplir con las etapas de la sesión; esto para que la inmersión en las actividades sea mayor y que las dinámicas para un trabajo grupal se basen en el trabajo cooperativo.

1.5.3 El entorno donde se desempeñan las actividades no es el adecuado

1.5.3.1 Variabilidad del entorno

El contexto en el que se desenvuelven los talleres de música es diferente al planteamiento de una sesión musicoterapéutica tradicional, ya que el segundo caso se plantea todo un gabinete de musicoterapia fijo donde toda la instrumentación, ornamentación y disposición espacial sería fija, sin embargo, esto en muchos casos puede no darse tal práctica, como es se evidencio en el caso de estudio donde, los talleres de música se dan en distintas aulas en los diferentes horarios asignados; esta variabilidad del entorno genera que el docente a cargo deba transportar los instrumentos y disponer de algún lugar de almacenamiento.

Gráfico 7

Lugar de almacenamiento de los instrumentos



Fuente: Elaboración propia.

Estos tiempos de traslado pueden generar un retraso en el inicio del taller a una aceleración de los métodos de integración, lo que conlleva a no poder cumplir con las etapas necesarias para una correcta práctica profesional.

1.5.3.2 Dimensiones del entorno

En este apartado el musicoterapeuta Benenzon plantea como recomendaciones el tener un aula específica para un trabajo musicoterapéutico cuyas dimensiones deberían ser de 5m x5m de manera que el espacio sea lo suficientemente amplio para dar sentido de libertad y comodidad a los participantes

pero también no sea demasiado amplia para generar distracción (Zibaldo, 2015, pág. 240).

En el caso de la fundación esto traería problemas ya que todas las aulas de la fundación tienen dimensiones y características distintas que pueden representar una fuente de distracción para los niños/as.

1.5.3.3 Tipo de ornamentación y distribución espacial

Gráfico 8

Adecuación del gabinete musicoterapéutico



Fuente: Elaboración propia.

La ornamentación y exceso de elementos decorativos puede generar distracción en los niños/as durante los talleres de música. De igual manera Benenzon plantea que la ornamentación del gabinete no debe ser excesiva y se debe evitar elementos decorativos, ruidos del exterior y falta de iluminación. En el caso de la fundación todas sus aulas sirven para distintas actividades lo que dificulta general el ambiente adecuado para trabajar sesiones que tengan como objetivo

fomentar el desarrollo de las capacidades intelectuales de los niños/as de la fundación.

Gráfico 9

Adecuación del gabinete musicoterapéutico 2



Fuente: Elaboración Propia

EL *setting* hace referencia a la distribución espacial. La musicoterapeuta Lucas M (2013) plantea la opción de crear dos espacios bien diferenciados; el musical y el verbal. En el caso de la fundación estos dos espacios están unidos lo cual no permite centrarse en la comunicación no verbal que puede experimentarse a través de la música.

Es importante tener espacio para trabajar en el suelo y de igual forma en posición descendente, ya que promueve la dinámica de las sesiones. En el caso de la fundación, el *setting* cumple con la mayoría de las recomendaciones del autor por lo cual no representar un problema para el trabajo con los niños/as de la fundación.

El entorno donde se desarrollan las actividades de música es de vital importancia para una correcta integración grupal, sin embargo, realizar modificaciones sobre el entorno no es la solución más viable ya que esta práctica se desenvuelve sobre un

contexto más educativo. Si bien este entorno no se puede cambiar, se puede tomar ciertas consideraciones tales como, la transpirabilidad que deben tener los instrumentos para que de esta manera se pueda disponer de la mayoría y no haya una escasez de los mismos, acoplarse a la estética estudiantil que se maneja para lograr una mayor inmersión y armonía entre todos los elementos y finalmente que los objetos sonoros utilizados sean compactos y no tengan problemas de instalación en las diferentes aulas donde se pueda desempeñar las actividades musicales.

1.6 MARCO METODOLÓGICO

1.6.1 Metodología INTI

Esta metodología es objetiva ya que, busca eliminar el margen de error dado por la improvisación durante el proceso de diseño, además, permite desarrollar algunas fases de manera simultánea e integrada; el objetivo es proyectar un producto que esté cargado de soluciones creativas enfocadas a la solución de problemas puntuales, buscando la efectividad y eficacia en todas las fases de la metodología; se llegará hasta la fase 4 del proceso de diseño planteada por el INTI.

Gráfico 10

Fases de la metodología INTI

El Diseño como Proceso.



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2009.

1. **Definición estratégica:** Se parte del problema detectado para analizar y procesar los datos obtenidos para tener una primera aproximación estratégica del proyecto, definiendo el “Qué se va a hacer”.
2. **Diseño de Concepto:** Conceptualizar la idea de producto de manera que terceros puedan entender la propuesta. Con esto se delimita en general los criterios formales de las alternativas creativas orientadas al usuario.
3. **Diseño en detalle:** Desarrollo de propuesta donde se ajustan criterios de especificaciones técnicas para su producción, materiales a utilizar y procesos de producción.
4. **Verificación y Testeo:** Sirve para verificar si el producto cumple con las características y especificaciones establecidas en las anteriores fases (Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2009).

El uso de esta metodología se verá reflejado en el desarrollo de las fases propuestas a trabajar con técnicas y herramientas que permitan desarrollar el proceso de diseño desde su definición, desarrollo y comprobación con los usuarios correspondientes. Se empleará la categorización ‘ID-Cards’ propuesta por (Loughborough University, 2010) para representar las ideas a lo largo del desarrollo del desarrollo de diseño durante las fases de diseño de concepto, diseño en detalle y verificación y testeo.

Tabla 5
Desglose de metodología proyectual

	FASES	M.ESPECÍFICO	TÉCNICAS/ HERRAMIENTAS	PARTICIPANTES	OBJETIVO
METODOLOGÍA	DEFINICIÓN ESTRATÉGICA	Definir problema.	Seguimientos	Niños/as con Síndrome de Down Especialistas: Musicoterapeuta y/o docente de música	Analizar las necesidades del usuario y trazar la dirección estratégica del proyecto con requerimientos
		Documentar necesidades a satisfacer.	Seguimientos Un día en la vida de		

		Definir requerimientos.	Checklist		
DISEÑO DE CONCEPTO		Diseño conceptual	Brainstorming	Grupo de diseñadores	Desarrollar propuestas de diseño para definir la más óptima.
		Diseño de alternativas al concepto	Uso de Bosquejos ID-Cards N° 1-8		
		Evaluación del concepto	Uso dibujos de ID-Cards N° 9-16		
DISEÑO EN DETALLE		Diseño en detalle del producto	-Planos técnicos, -Renders -Prototipo de experiencia (Rodgers, 2013)	Grupo de diseñadores	Definir las especificaciones técnicas del producto
		Definir materiales y procesos de producción	Tabla de materiales y procesos de producción		
		Costos del proyecto	Tabla de costos de proyecto		
VERIFICACIÓN Y TESTEO		Realización de pruebas.	Prueba de usabilidad	Validación con niños/as con S.D de la Fundación el Triángulo	Comprobar la usabilidad de la propuesta de diseño
		Evaluación del cumplimiento de especificaciones de diseño.	Checklist de requerimientos planteados		

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO II

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO EN FUNCIÓN DEL PROBLEMA

A través de la investigación bibliográfica y de campo realizada en el caso de estudio, se determinó que la creación de un sistema de objetos sonoros mejoraría la interacción grupal acompañada de una guía docente. Dicho sistema objetual, está enfocado en el enriquecimiento de la comunicación musical grupal mediante el uso simple e intuitivo, de elementos con alto grado de usabilidad y practicidad. Además de ser aporte para las actividades en grupos, subgrupos o individuales, por medio

de la generación de sonidos, la organización cromática y la disposición de objetos, dan pie al entretenimiento y exploración constructiva creativa.

El diseño de los objetos que conforman el sistema, se caracteriza por las formas simples y pulidas, con interfaces de fácil comprensión; y su forma le otorga la capacidad de desmontaje, percepción de solidez y estabilidad. El sistema permite mantenimiento y reparación, puesto que las superficies lisas y ángulos obtusos facilitan la limpieza. Sus materiales y procesos productivos, dan pie a la producción en serie y fabricación nacional.

Este sistema de objetos sonoros posee una gran flexibilidad de uso, gracias a las interfaces visuales, táctiles y auditivas, con un amplio margen de respuesta, sensibilidad y manipulación.

2.2 REQUERIMIENTOS DEL USUARIO DEL PROYECTO

Según (Hassan, Fernández, & Ortega, 2009) en su revista web aclaran la relación Diseñador-Usuario, donde a partir de un contexto planteado, el equipo de diseño realiza una observación del o los usuarios en las actividades que desempeñan en el entorno donde transcurren, de esta manera el usuario aporta en el proceso de diseño con su participación y el diseñador con el levantamiento de datos e interpretación de las necesidades a satisfacer.

Se define como usuario a la persona que va a interactuar con el producto en desarrollo. En el presente proyecto, tanto el usuario directo como el indirecto tienen igual relevancia en cierto punto de la totalidad del uso de la propuesta objetual pues se considera que, los niños y niñas con Síndrome de Down mantendrían el mayor tiempo de interacción durante la actividades dentro del tiempo de duración del taller de música, además de aportar con datos al usuario indirecto y experto, que será el docente musical, cuyo nivel de interacción es más bajo durante la actividad y su participación puede ser mayor o menor dependiendo del tipo de dinámica, sin embargo, es este usuario quién se encarga de su movilización, mantenimiento,

adaptación y preparación previa a las actividades, es decir, realiza un uso intermitente del mismo y está encargado de aportar con recomendaciones para la mejora del producto. El contexto de uso son los talleres de música en las distintas variaciones que se pueda presentar y de igual manera el entorno que como se ha podido evidenciar anteriormente, es un entorno variable.

2.2.1 Usuario primario: Niños con Síndrome de Down (retraso mental de leve a moderado)

Los talleres de música tienen una duración entre 30 y 40 minutos por lo cual el tiempo con el que interactúan los niños y niñas, es menor que el docente musical. Sin embargo, el presente proyecto se enfoca en que los usuarios puedan manipular los objetos sonoros en este intervalo de tiempo, para lo cual es importante investigar y tomar en cuenta cada característica que los define.

Es importante acotar que a lo largo del presente proyecto el protocolo de recopilación y análisis de datos para este tipo de usuarios se los realizará únicamente a través de fotografías editadas para proteger la identidad de cada uno de los participantes durante el proyecto, de esta manera se espera proteger y garantizar el anonimato y minimizar la intrusión durante las actividades. El análisis de videos se realizará de manera personal sin la posibilidad de mostrar el contenido a terceras personas. La información presentada en este proyecto de TFC tiene el permiso correspondiente de la Fundación el Triángulo y solo se podrá usar con fines educativos.

Tabla 8
Perfil de usuario

Perfil de usuario	
Edad	8 años en adelante
Sexo	Indiferente
Nacionalidad	Indiferente
Nivel educativo	Educación básica en adelante en institutos especializados.
Experiencia	Productos similares de uso individual: media. Productos similares de uso grupal: bajo.
Nivel de motivación	Alto

Fuente: Elaboración Propia

2.2.1.1 Características

Tabla 9
Aspectos generales del síndrome de Down

Aspectos cognitivos	<ul style="list-style-type: none"> ● Discapacidad intelectual de leve a moderada (entre ci 35 y ci 70). ● Dificultad para manejar diversas informaciones de manera simultánea. ● Dificultad para procesos de conceptualización, abstracción y generalización. ● Escasa toma de iniciativa. ● Necesidad de mayor margen de respuesta. ● Dificultad para entender varias instrucciones dadas en orden secuencial. ● Dificultad para mantener la atención por tiempos prolongados. ● Facilidad de distracción frente a estímulos diversos y novedosos. ● Mejor percepción y retención visual que auditiva. ● Presentan problemas para dar respuestas verbales, dan mejores respuestas motoras.
----------------------------	---

Aspecto Emocional	<ul style="list-style-type: none"> ● Muy creativos e imaginativos en actividades lúdicas. ● Bajo nivel de autoestima. ● Amplia gama de emociones en un lapso corto de tiempo.
Aspecto Físico	<ul style="list-style-type: none"> ● Respuesta motriz lenta. ● Existe mala coordinación. ● Presentan hipotonía³ muscular y laxitud⁴ de movimientos.
Aspecto Social	<ul style="list-style-type: none"> ● Muy afectuosos y sociables, normalmente muestran conductas colaboradoras ● Alcanzan buen nivel de socialización pero hay que tener cuidado con su nivel bajo de interacción social espontánea ● Pueden darse problemas de aislamiento durante los procesos de integración.

Elaboración: El Autor.

Fuente: Musicoterapia para niños con Síndrome de Down, 2011.

Tomando en cuenta las capacidades físicas, cognitivas, emocionales y sociales de este tipo de usuario, se plante una lista de necesidades enfocadas al desarrollo de actividades grupales y a la utilización de los objetos sonoros, que buscan promover la interacción docente-alumno y alumno-alumno.

2.2.1.2 Necesidades de los niños y niñas en la actividad

Tabla 10
Necesidades de los infantes en la actividad

Objetos que brinden flexibilidad en el uso
Objetos que mejoren la certeza, precisión de uso y eviten el error humano
Objetos sonoros de fácil manipulación, exploración y construcción creativa expresiva.
Objetos que sean fáciles de entender y reconocer

³ Disminución de la tensión o del tono muscular, o de la tonicidad de un órgano.

⁴ aumento exagerado de la movilidad articular a causa de las características del tejido conectivo. Genera fragilidad en las articulaciones, ligamentos y tendones, por lo tanto, aunque no es frecuente y es de fuerte causa genética, no es recomendable.

Objetos atractivos a la vista para su uso que eviten el aislamiento espontaneo

Objetos adecuados a sus dimensiones antropométricas

Objetos que les permitan interactuar con otros niños

Fuente: Elaboración Propia

2.2.2 Usuario secundario: Usuario de música

Es importante acotar que todas las actividades requieren de la supervisión y participación activa del docente, durante el uso de los objetos; a continuación, un perfil de usuario:

Tabla 11
Perfil de usuario

Perfil de usuario	
Edad	18 en adelante
Sexo	Indistinto
Nacionalidad	Indistinta
Nivel educativo	Licenciatura en ámbitos de la música y educación, terapia a través de la música y relacionados.
Experiencia	Con productos similares: media alta.
Idioma	Español nativo
Ocupación	Docente de música o afines.
Habilidades especiales relacionadas con el producto	Creador instrumentos cotidiáfonos ⁵ .
Nivel de motivación	Alto

Fuente: Elaboración Propia

⁵ instrumentos sonoros realizados con objetos y materiales de uso cotidianos, de sencilla construcción, que producen sonidos mediante simples mecanismos de excitación.

Adicionalmente, se realizó una lista de necesidades basada en la observación de campo, durante la jornada laboral y en las actividades dentro de los talleres de música.

2.2.2.1 Necesidades del docente de música durante la actividad

Tabla 12
Necesidades del docente de música durante la actividad

Registro fotográfico	Necesidad
 <p data-bbox="245 1409 591 1444"><i>Fuente:</i> Elaboración propia.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="727 842 1380 1010">● Preparar los objetos sonoros que se emplearán en cada clase, según el rango de edad y objetivos a trabajar (conocimiento de las capacidades grupales e individuales de los niños).



Fuente: Elaboración propia.

- Transportar los objetos sonoros a las distintas aulas.
- Reducir la cantidad de elementos sonoros que se necesiten transportar, almacenar, dar mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia.

- Disponer de objetos sonoros con diferente tipo de sonido.
- Disponer en lo posible de un instrumento para cada niño en las actividades grupales.



Fuente: Elaboración propia.

- Promover la participación colectiva durante el taller de música.
- Permitir a cada niño interactuar con los objetos sonoros.
- Adaptar los instrumentos a las capacidades grupales o individuales de los niños.
- Plantear grupos para trabajo cooperativo.
- Dar pautas de uso de cada objeto sonoro.
- Interactuar con los objetos sonoros simultáneamente con los niños.
- Subdividir en grupos para trabajos cooperativos.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.3 Usuario Experto: Musicoterapeuta

El musicoterapeuta es el profesional capacitado para desarrollar una terapia a través de la música, para promover el desarrollo de distintas áreas sobre sus pacientes. Benenzon (2000) de recomendaciones generales para la instrumentación musical (objetos sonoros).

Tabla 13
Recomendaciones de usuario experto en la actividad

- Objetos sonoros elaborados de materiales naturales (madera, cuero y hueso).
- Instrumentación musical de simple manejo.
- Objetos de fácil desplazamiento.
- Evitar elementos decorativos.
- Disponer de objetos intermediarios e integradores:
 - Objeto intermediario: elemento capaz de permitir el paso de energías de comunicación corpóreo-sonoro-musicales entre un individuo y otro. Existencia real, no desencadene reacciones de alarma, pueda utilizarse a voluntad, permite comunicación por su intermedio, se adecue a las necesidades del sujeto.

- Objeto integrador: instrumento corpóreo-sonoro-musical que permite que dos o más personas puedan interrelacionarse entre sí. (Benenzon, 2000, pág. 88-92).

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la investigación los perfiles, necesidades y recomendaciones de cada tipo de usuario, se propone una lista de requerimientos sustanciales a cumplir durante la prefiguración de los objetos sonoros. De igual es importante acotar que estas recomendaciones serán de vital importancia para la configuración estética de los objetos a diseñar.

2.2.4 Interpretación de los requerimientos

Para la descripción de los requerimientos se ha tomado como referencia general la clasificación propuesta por (Rodriguez, 1961) tomando los aspectos de: funcionalidad, usabilidad, estético-formales, técnico-productivos y estructurales y adaptarlos al proyecto para poder concatenar las necesidades antes descritas con las especificaciones de diseño que se plantea manifestar.

Tabla 14
Listado de requerimientos de los usuarios


	Ámbito	Interpretación / requerimiento	Especificación
Funcionalidad	Versatilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Debe poder reproducir diferente tipo de sonidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de sonidos percusivos representados por el instrumental Orff: Altura definida⁶ Altura indefinida⁷. (Gisbert, 2011)
		<ul style="list-style-type: none"> • Debe generar dinámicas grupales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de al menos una dinámica de agrupación e integración.

⁶ Los que producen notas identificables. Es decir, aquellos cuya altura de sonido está determinada.

⁷ Los que producen notas no identificables, es decir, producen notas de una altura indeterminada

	Practicidad	<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser simple de instalar previo a su uso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del producto no supera los 5min.
		<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el número acciones necesarias para generar los sonidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema dispone de un máximo de 5 elementos extraíbles o aditivos por objeto. • Manipulación tipo: instrumento de percusión. (golpeteo, sacudido, frotado y/o entrechoque) (Instrumentos musicales 10, 2019)
		<ul style="list-style-type: none"> • Debe permitir la manipulación individual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al menos un objeto intermediario por cada integrante.
		<ul style="list-style-type: none"> • Debe permitir la manipulación colectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al menos un objeto integrador por grupo o subgrupo.
	Adaptabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Debe tener elementos sonoros intercambiables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al menos un mecanismo que permita cambiar los elementos instrumentales del sistema de objetos sonoros.
		<ul style="list-style-type: none"> • Se debe adaptar a los diferentes entornos cerrados como aulas y auditorios. 	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema consta de al menos una base que permita el reposo sobre una superficie plana.
		<ul style="list-style-type: none"> • Los objetos sonoros no dependen de otro para su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada objeto sonoro tiene su mecanismo que genera sonido.
		<ul style="list-style-type: none"> • Se debe adaptar a diferente número de participantes en la actividad. (1 a 12 niños) 	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema dispone de objetos sonoros aditivos o extraíbles con un mínimo de 2 y un máximo de 10 por clase.
			<ul style="list-style-type: none"> • El sistema genera agrupaciones por : <ul style="list-style-type: none"> ○ Forma ○ Color ○ Sonido
	Resistencia	<ul style="list-style-type: none"> • Debe resistir una manipulación intensiva de golpeteo, frotado, entrechoque y/o sacudido) 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de materiales de alto impacto (poliestireno de alto impacto, parches de nylon, madera solida) en la superficie de manipulación.

Usabilidad	Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Debe evitar el contacto con elementos cortos punzantes, eléctricos y que desencadenen daños físicos no relacionados con la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de funcionamiento ocultos con una carcasa sellada.
	Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser sencillo de limpiar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar uniones o bajo relieves menores a: Grosor: 35mm (espesor mano hombre de 18 a 65 años, percentil 95) Profundidad: mayores a 158 mm (longitud mano mujer de 18 a 65 años, percentil 5) (Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana, 1999)
			<ul style="list-style-type: none"> • Evitar uniones con ángulos menores a 90 °.
	Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser sencillo de transportar manualmente durante la jornada a través de las aulas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tener al menos un elemento de almacenamiento que distribuya el peso en cargas fáciles de transportar no mayor a 5kg por maleta.
		<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser sencillo de guardar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generar elementos desmontables y apilables • El tiempo de almacenamiento post uso no supera los 5 min.
	Ergonomía	<ul style="list-style-type: none"> • Debe proporcionar holgura durante su manipulación para evitar en lo posible error de manipulación. 	<p>Debe superar en lo posible las siguientes dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de la mano: 192mm percentil 95 hombre 14 años. • Longitud de la palma: 113mm percentil 95 hombre 14 años. • Anchura de la mano: 107mm percentil 95 hombre 14 años. <p>(Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana, 1999)</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser fácil de reconocer al usar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Máximo 5 elementos configuracionales (interfaces) por objeto sonoro.

Estético-formales			<ul style="list-style-type: none"> Elementos con similar forma de manipulación conservan una estética formal igual.
		<ul style="list-style-type: none"> Debe ser sencillo de manipular para generar sonidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Priorizar la Interfaz táctil por golpeteo.
		<ul style="list-style-type: none"> La manera de usar los objetos sonoros debe ser perceptible y comprensible 	<ul style="list-style-type: none"> Objetos con alto contraste visual.
			<ul style="list-style-type: none"> Jerarquización dimensional para el orden de los elementos de mayor importancia en cada objeto sonoro
			<ul style="list-style-type: none"> La ubicación de las interfaces de manipulación son visibles a primera vista.
	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la distracción no deseada. 	<ul style="list-style-type: none"> Elementos táctiles reforzados con un color identitario.(amarillo, azul rojo, naranja, verde, violeta, negro y/o blanco) Reducir elementos decorativos visuales y táctiles que no cumplan ninguna función. 	
	Unidad	<ul style="list-style-type: none"> Constitución de la figura del sistema donde predomina el orden y no la complejidad 	<ul style="list-style-type: none"> Configuración formal a base de figuras básicas geométricas. 
		<ul style="list-style-type: none"> Debe tener relación entre sus partes y componentes 	<ul style="list-style-type: none"> El objeto integrador siempre será más grande dimensionalmente que los objetos intermediarios Los objetos sonoros intermediarios mantienen similar proporción y dimensión.
		<ul style="list-style-type: none"> Debe generar atracción visual para los niños previa a su uso. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de colores vivos intensos con alto contraste para generar interés visual. (Cartes, 2012) Propuesta de una paleta de colores para la personalización de los elementos sonoros utilizados por los niños.
	Interés		

	Superficie	El sistema debe ser percibido como seguro previo y durante su uso	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies de manipulación con materiales semi-blandos (nylon, espuma de polietileno, Etilvinilacetato)
			<ul style="list-style-type: none"> • Superficies de manipulación con esquinas redondeadas.
			<ul style="list-style-type: none"> • Micro elementos del sistema (tornillos, juntas, remaches y/o encastrés) fuera de la vista de los niños durante su uso.
Técnico-productivo	Materia prima	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de desperdicio de materia prima utilizada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas constructivos en base a formatos y costo de procesos constructivos.
	Costo producción vs rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Generar un producto de mediana inversión y alto rendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo del sistema menor a \$ 1000.
	Modo de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Emplear un sistema productivo de complejidad baja a mediana que requiera una inversión inicial baja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos productivos de semi-industriales a artesanales.
	Prefabricación	<ul style="list-style-type: none"> • Debería emplear elementos mecánicos y/o electrónicos prefabricados que agilicen el proceso de fabricación para su funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de piezas de componentes eléctricos y/ mecánicos homologados.
	Estandarización	<ul style="list-style-type: none"> • Debe tener la menor cantidad de procesos de fabricación en sus partes. 	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de las partes cumple con el mismo proceso de fabricación.
estructural	Carcasa	<ul style="list-style-type: none"> • Debe contribuir a la integración de componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies de apoyo para componentes y mecanismos de funcionamiento.
	Unión	<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser de fácil ensamble. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uniones por forma, encastre y/o atornillados con piezas homologadas.

Fuente: Elaboración Propia

2.3 DESARROLLO DEL CONCEPTO DE DISEÑO Y GENERACIÓN DE PROPUESTAS

El desarrollo de un concepto dentro de la metodología aplicada en el presente proyecto busca definir el producto a grandes rasgos con el fin de generar alternativas de soluciones basados en los requerimientos previamente planteados y finalmente seleccionar una de ellas para proceder a la etapa de diseño en detalle.

Entendiendo que la propuesta de diseño se podría desempeñar en un contexto donde puede existir mayor presencia de un entorno terapéutico, educativo y/o lúdico (siendo los 3 la conjugación para un buen trabajo musical) se ha planteado 3 alternativas conceptuales, cada una potenciando más uno de estos ámbitos, para posteriormente evaluar cual propuesta cumple de mejor manera las necesidades a satisfacer.

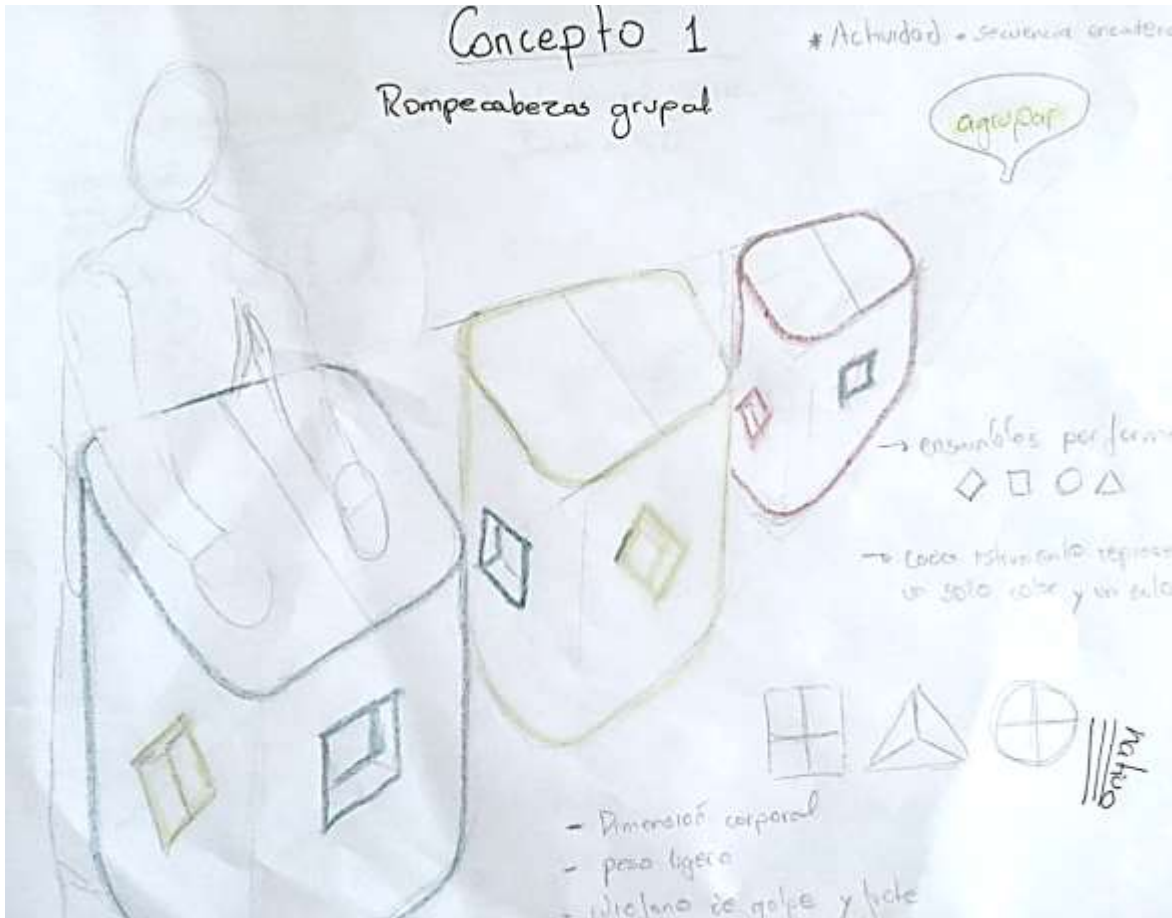
2.3.1 Concepto 1: Melodías modulares

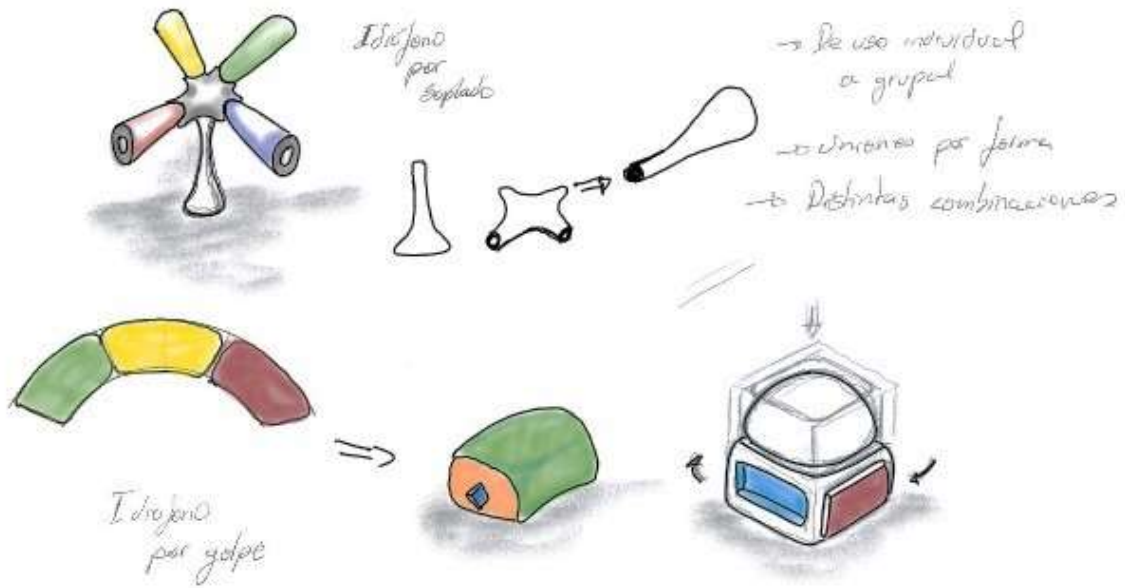
El concepto tiene la intención de desarrollar un sistema objetual como una herramienta especializada cuya principal función gire en torno a la capacidad de producir diferentes tipos de combinaciones formales (uniones, variaciones, cambios de color) y musicales (variedad de sonidos: agudos, medios, graves, etc.); esto con el fin de ayudar al docente encargado a generar actividades que brinden flexibilidad, adaptabilidad y versatilidad de uso según los criterios profesionales que esta persona considere; por lo tanto la disposición en cuanto al tipo de combinaciones que se puedan dar estará a cargo solamente de este usuario. Por lo cual en este concepto se prioriza la usabilidad.

En la primera fase se exploró formas, colores y tipo de interacciones que se puede tener el sistema objetual.

Gráfico 11

Proceso concepto 1

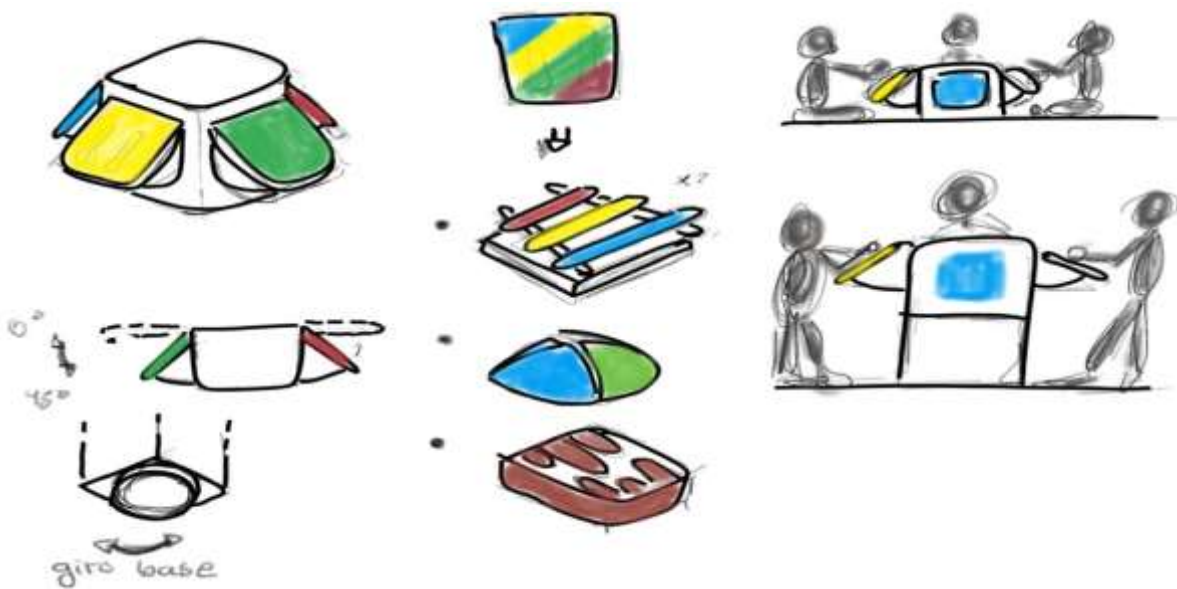




Rompecebozas grupal

Tipos de Combinaciones

Concepto 1

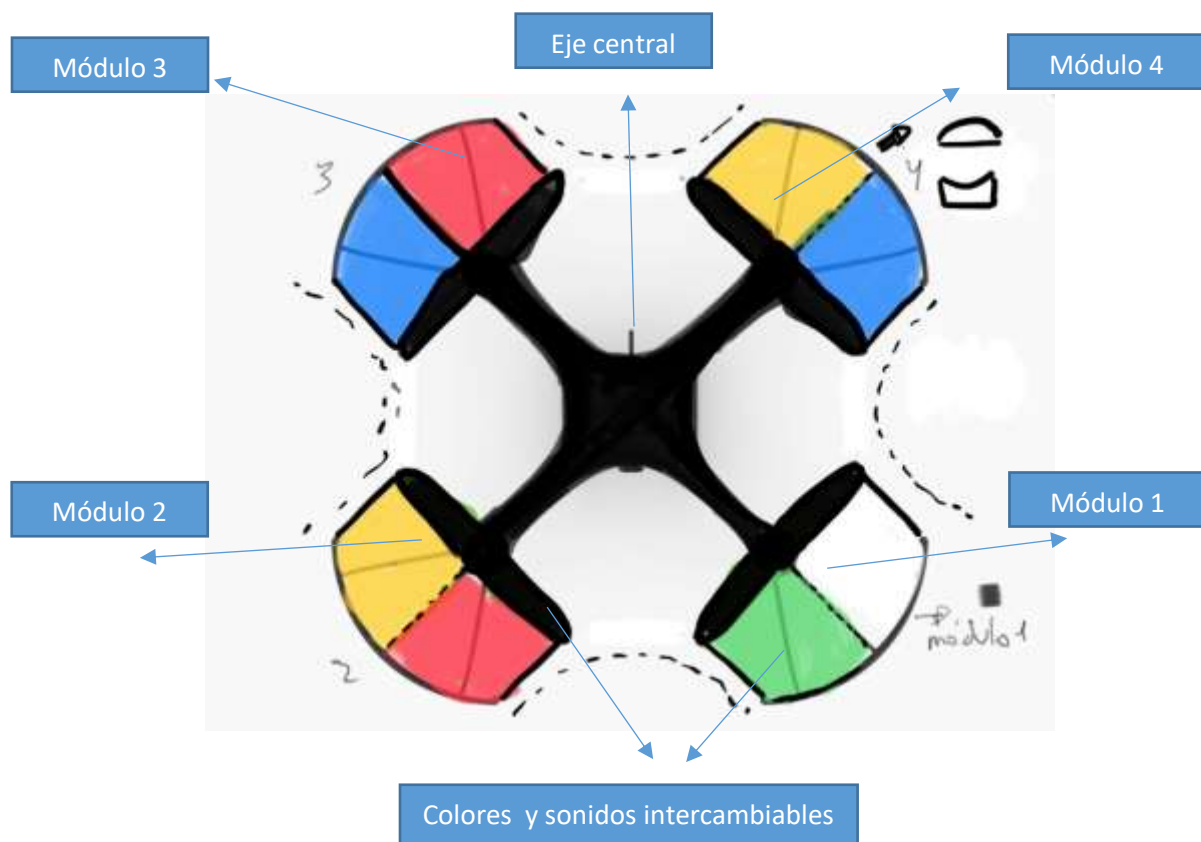


Fuente: Elaboración propia, ID-Cards nº1,2 y 3

En el siguiente grafico se llegó a la idea de tener módulos objetos intermediarios) que sean intercambiables de uso individual y que se conecten a un eje central que a su vez sea un objeto sonoro integrador de uso compartido. Cada módulo individual tiene un color y un sonido que se pueden cambiar para formar grupos y subgrupos.

Gráfico 12

Boceto dinámica del sistema



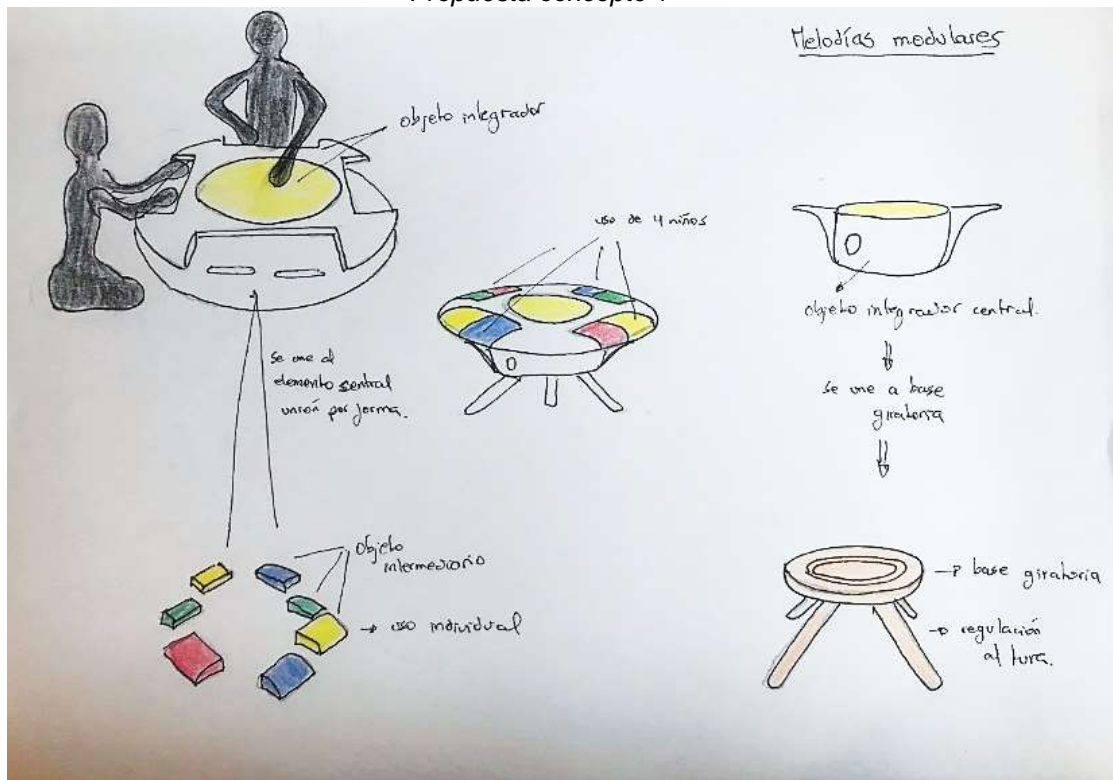
Fuente: Elaboración propia, ID-card n° 5

Posteriormente después de definir la dinámica básica del funcionamiento del sistema se procedió a definir los factores determinantes del concepto:

- El sistema está compuesto por objetos de uso individual (objeto intermediario) y compartido (objetos integrador) que interactúen entre sí.

- Las proporciones del sistema son de nivel 1: a la mano
- Los elementos tienen formas modulares que permiten generar uniones por forma.
- La reproducción de sonidos se da de manera digital (electrófono); esto para permitir tener diferente tipo de sonidos dentro del mismo elemento y reducir la cantidad de partes.
- Tipo de sonidos (percusión grave, media y aguda)
- La manipulación se da por golpeteo
- El tipo de sonido está acompañado por un color que refuerce el entendimiento del elemento.
- Base regulatoria de altura para poder adaptarse al grupo
- Base giratoria (dinámica de giro para generación de manipulación por turnos)
- Material: madera

Gráfico 13
Propuesta concepto 1



Fuente: Elaboración propia, ID-card n°7

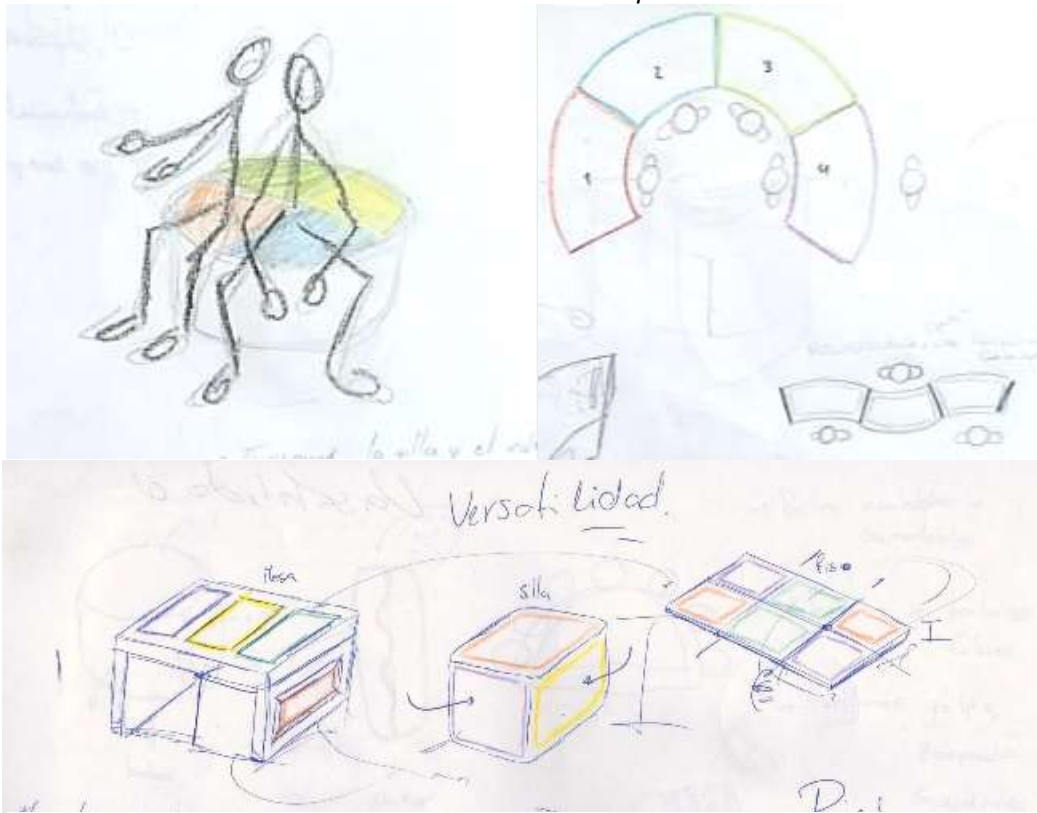
De esta manera se generó una primera idea formal del sistema objetual sonoro el cual está formado por 8 objetos sonoros intermediarios, 1 objeto integrador, un módulo donde se encaja todos los objetos sonoros y una base giratoria que permita regular la altura y generar rotación horizontal. En cada módulo del sistema podrían interactuar de 2 a 4 niños.

2.3.2 Concepto 2: Estación musical compacta

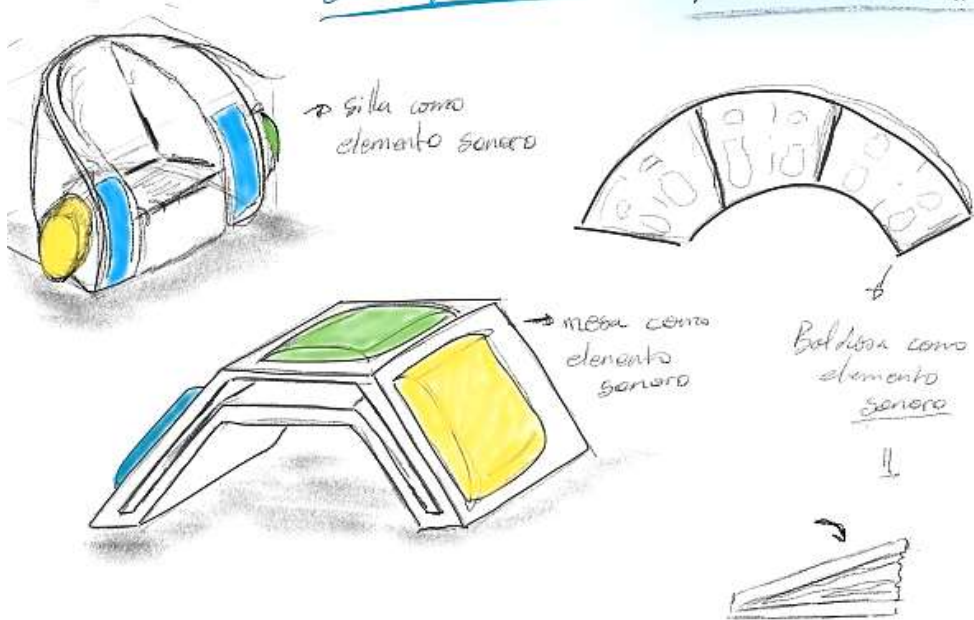
Este concepto busca desarrollar objetos sonoros que generen una mayor inmersión en un ámbito mayormente educativo, a través de la fusión de elementos sonoros (idiófonos) junto con objetos del entorno donde se podría desarrollar una actividad musical, como por ejemplo las sillas, mesas y el piso. De esta manera se plantea promover un ambiente más adaptado al concepto de *setting musical* el cual busca que todos los elementos que conforman el espacio físico donde se va a desarrollar una terapia musical estén guiados y alineados con el resto de instrumentación sonora.

Por lo tanto dentro del contexto de uso en el que se podría usar los objetos musicales se planteó el diseño de 3 productos que tengan correspondencia formal, funcional, que tengan elementos de uso compartido y que además sean compactibles para su almacenamiento y posible traslado.

Gráfico 14
Proceso ideación concepto 2



Concepto 3. - Fusión de elementos



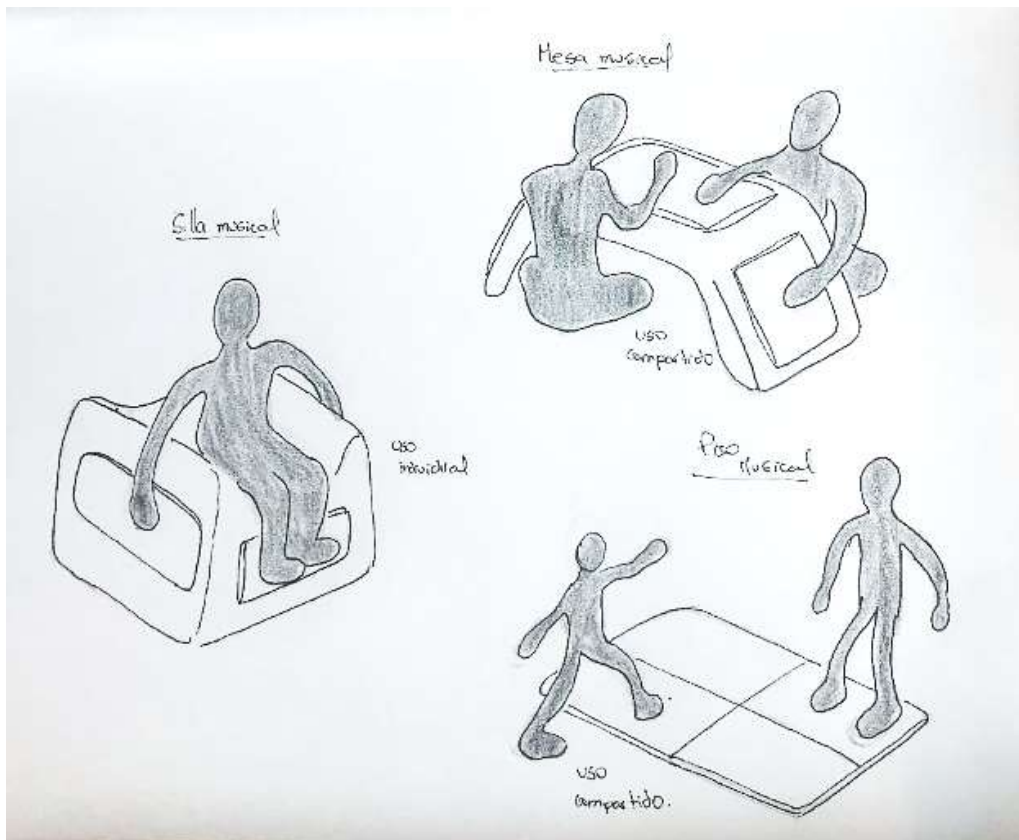
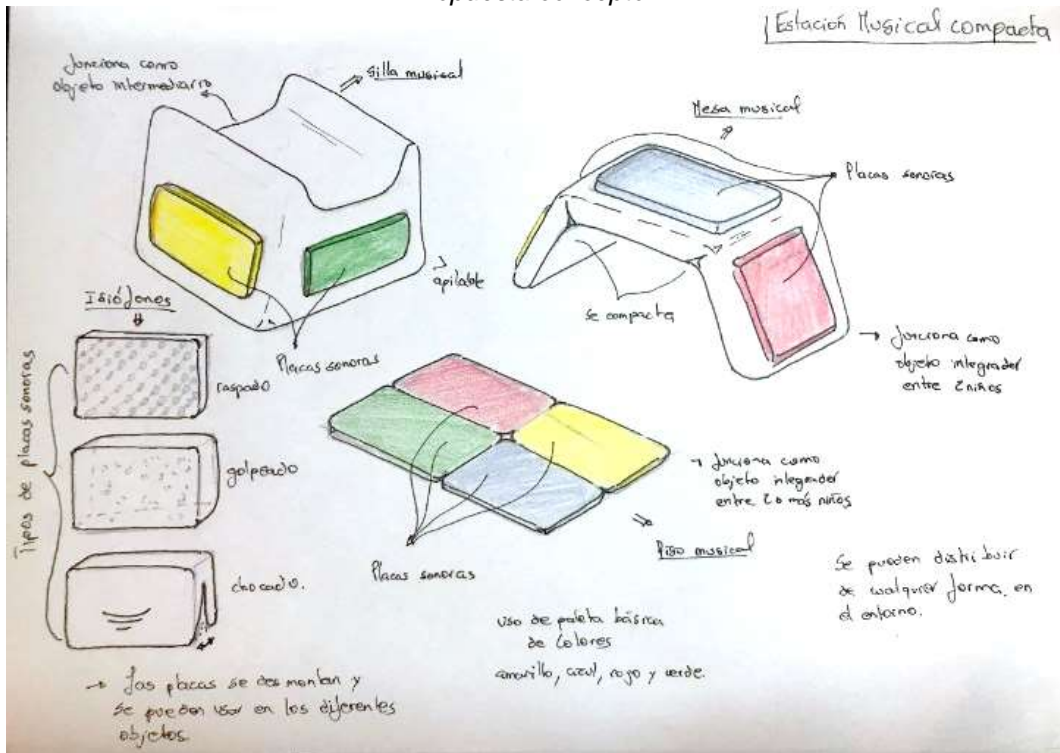
Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 1, 2 y 3

Dentro del proceso de ideación se buscó cuáles serían los objetos de uso individual y cuáles de uso compartido y grupal, además de que la estética correspondiera al ámbito que se busca potenciar en este concepto.

Como factores determinantes de la propuesta conceptual se estableció:

- Sillas sonoras como objetos intermediarios de uso individual
- Mesa sonora como objetos integrados entre dos niños
- Piso sonoro como objeto integrador de 2 o más niños
- Material: Polietileno
- Las sillas son apilables
- Las mesas se compactan para reducir espacio de almacenamiento
- Placas sonoras que reproduzcan sonidos como instrumentos idiófonos y sean desmontables y se puedan utilizar en los 3 objetos planteados
- Las placas sonoras están acompañadas de colores básicos: amarillo azul, rojo y verde
- Reproducción de sonidos: idiófonos
- Las placas sonoras se pueden acoplar tanto en las sillas, mesas y piso.
- Objetos de nivel 2: corporales

Gráfico 15
Propuesta concepto 2



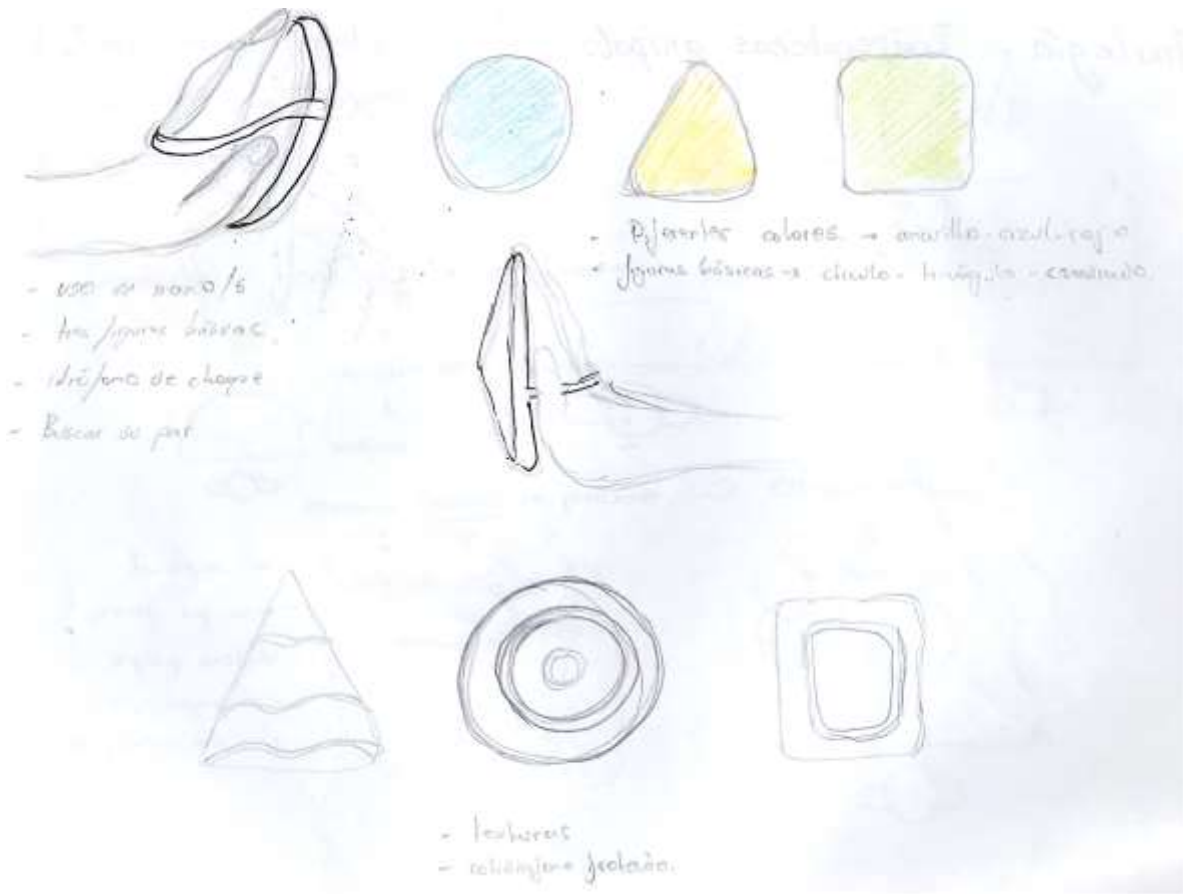
Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 7

Las sillas actúan como el primer elemento de interacción, para promover una comunicación musical, el nivel de asociación se da por reconocimiento y se busca que la manipulación se genere de manera más natural, posteriormente se puede interactuar con la mesa sonora para comenzar a trabajar en grupos pequeños donde de igual manera a través del reconocimiento de la forma básica de una mesa, los niños se sientan en un ambiente cotidiano y se motiven para trabajar en grupo; terminando en el 3 elemento, el piso sonoro donde, se puede trabajar con todo el grupo a la vez; este sería el nivel máximo de integración musical.

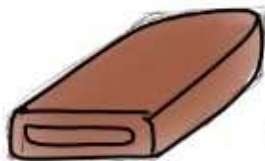
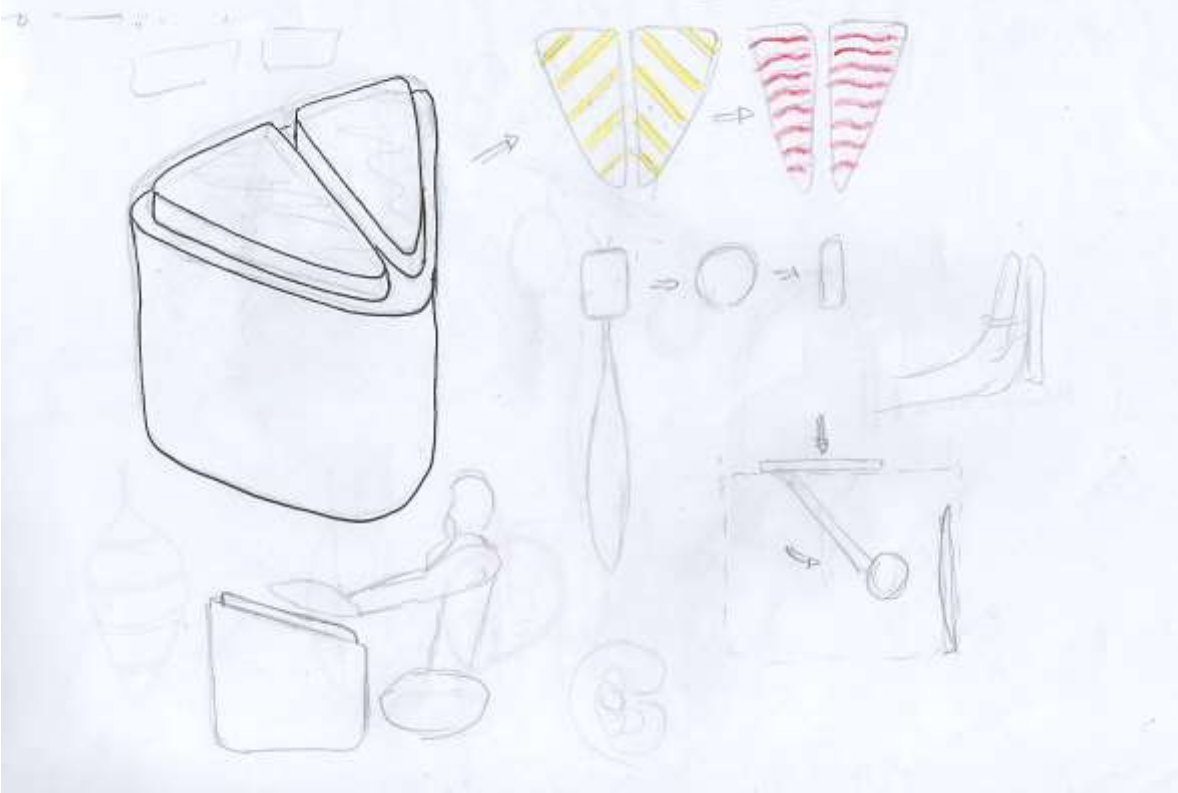
2.3.3 Concepto 3: Arma, toca y participa

El último concepto nace de una de las técnicas de musicoterapia activa que se pueda aplicar en una sesión dependiendo de su factibilidad. La creación de instrumentos aporta un sentimiento de pertenencia a la persona que lo realiza lo que puede generar un mayor índice de participación, por lo tanto, la idea gira en torno a desarrollar elementos que por separado no sean concebidos como objetos sonoros pero al momento de unirlos den como resultado un objeto sonoro integrador y/o intermediario.

Gráfico 16
Proceso ideación concepto 3

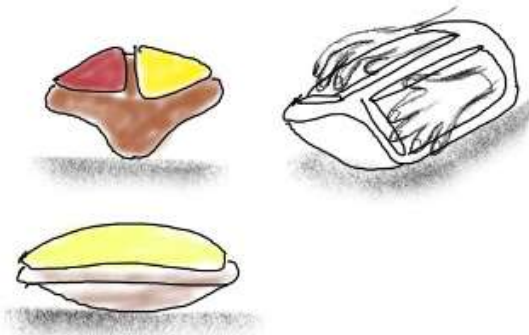


CZ:



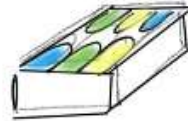
Concepto 2.

D.I.Y
flexibilidad de
una fábrica

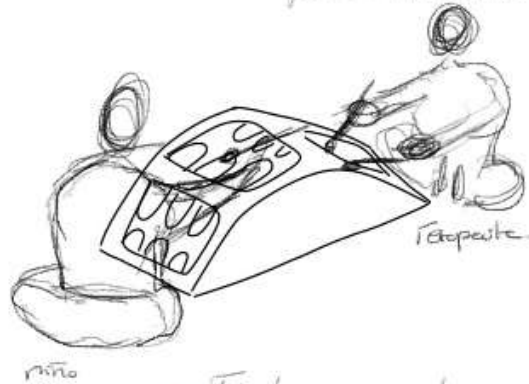


Idiófono por golpe y fricción.

- Placas intercambiables.
diferentes texturas
uso individual o compartido



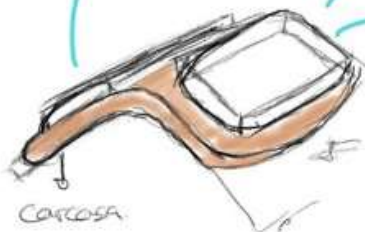
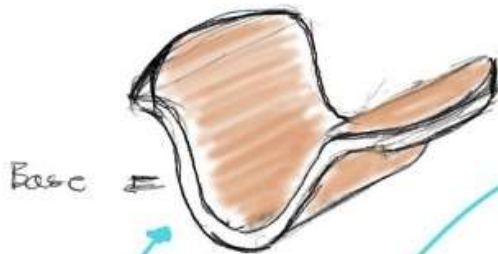
- Placas acústicas
diferentes combinaciones
para intercambiar.



- Idiόfono por golpe
indirecto
uso compartido.

D.I.Y - flexibilidad de una fábrica.

Posición sedente: silla
suelo



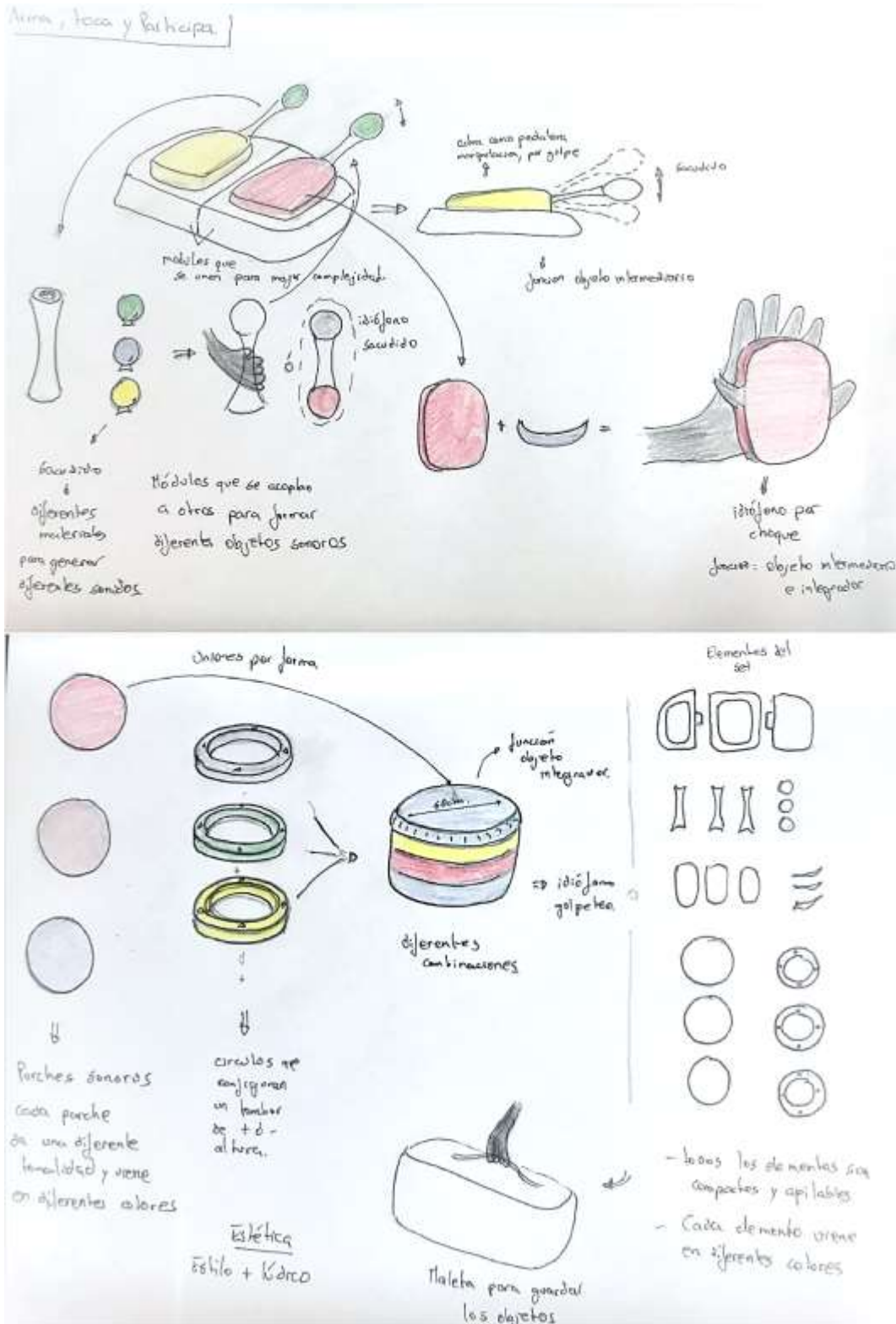
Fuente: Elaboración propia, ID cards nº 1, 2 y 3

Para la concepción de este concepto se tomó en cuenta un entorno mayormente lúdico donde los participantes tienen mayor libertad, permitiéndoles interactuar en el proceso de elaboración y transformación de cada elemento en un objeto sonoro; esto con la intención de generar una sensación de pertenencia sobre el objeto lo cual podría evocar en mayor gusto durante su uso y de esta manera ampliar los tiempos de interacción usuario-objeto y se pueda comenzar a dar una comunicación musical grupal fluida.

Entendiendo el contexto y el tipo de usuario a quien está dirigido estos objetos los factores determinantes son:

- Elementos con formas básicas: esferas, tubos, cilindros
- Piezas que forman diferentes objetos sonoros
- Elemento que permita almacenar
- Elementos con diferentes colores y texturas
- Reproducción de sonido: idiófonos por golpeteo y raspado
- Elementos uso individual y de uso compartido
- Materiales: madera, plástico y metal
- Uniones por forma y encastrés
- Objetos de nivel 1: mano
- Niveles de complejidad: 1 a 3 elementos sonoros

Gráfico 17
Propuesta concepto 3



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 7

Como propuesta final del concepto se busca la personalización de cada elemento sonoro que se pueda ensamblar, donde el usuario tiene poder de decidir el color que desea representar, y además puede añadir otros elementos que aumenten o disminuyan la complejidad de manipulación, todos los objetos sonoros producen su sonido por su propio material (instrumentos idiófonos) y todos se pueden ordenar para ser almacenados y transportados con facilidad.

2.3.4 Selección de la propuesta conceptual

Después de desarrollar 3 conceptos se procedió a evaluarlos a través de la lista de requerimientos planteada en la fase de definición estratégica. Con esto se espera seleccionar la propuesta que cumpla con un mayor número de requisitos para posteriormente realizar un modelo de prueba y someterlo a una comprobación de usabilidad.

Nomenclatura para evaluación de alternativas conceptuales

- Cumple: 1
- Cumple pero no satisface: 0
- No cumple: -1
- Se define en el diseño en detalle: -

Tabla 15
Cumplimiento de requerimientos

Especificación	Concepto 1 Melodías Modulares	Concepto 2 Estación musical compacta	Concepto 3 Arma, toca y participa
<ul style="list-style-type: none"> Disponer de sonidos percusivos representados por el instrumental Orff: Altura definida Altura indefinida (Gisbert, 2011) 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> Propuesta de al menos una dinámica de agrupación e integración. 	1	0	-1
<ul style="list-style-type: none"> Instalación del producto no supera los 5min. 	0	-1	0
<ul style="list-style-type: none"> El sistema dispone de un máximo de 5 elementos extraíbles o aditivos por objeto. 	0	0	-1
<ul style="list-style-type: none"> Manipulación tipo: instrumento de percusión. (golpeteo, sacudido, frotado y/o entrechoque) (Instrumentos musicales 10, 2019) 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> Al menos un objeto intermediario por cada integrante. 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> Al menos un objeto integrador por grupo o subgrupo. 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> Al menos un mecanismo que permita cambiar los elementos instrumentales del sistema de objetos sonoros. 	1	1	-1
<ul style="list-style-type: none"> El sistema consta de al menos una base que permita el reposo sobre una superficie plana. 	1	1	0
<ul style="list-style-type: none"> Cada objeto sonoro tiene su mecanismo que genera sonido. 	1	1	1

<ul style="list-style-type: none"> El sistema dispone de objetos sonoros aditivos o extraíbles con un mínimo de 2 y un máximo de 10 por clase. 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> El sistema genera agrupaciones por : <ul style="list-style-type: none"> Forma Color Sonido 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> Uso de materiales de alto impacto (poliestireno de alto impacto, parches de nylon, madera solida) en la superficie de manipulación. 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> Mecanismos de funcionamiento ocultos con una carcasa sellada. 	0	0	-1
<ul style="list-style-type: none"> Evitar uniones o bajo relieves menores a: <ul style="list-style-type: none"> Grosor: 35mm (espesor mano hombre de 18 a 65 años, percentil 95) Profundidad: mayores a 158 mm (longitud mano mujer de 18 a 65 años, percentil 5) (Dimensiones antropometricas de la población latinoamericana, 1999) 	0	1	1
<ul style="list-style-type: none"> Evitar uniones con ángulos menores a 90 °. 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> Tener al menos un elemento de almacenamiento que distribuya el peso en cargas fáciles de transportar no mayor a 5kg por maleta. 	1	0	1
<ul style="list-style-type: none"> Generar elementos desmontables y apilables 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> El tiempo de almacenamiento post uso no supera los 5 min. 	1	-1	0
<p>Debe superar en lo posible las siguientes dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Longitud de la mano: 192mm percentil 95 hombre 14 años. Longitud de la palma: 113mm percentil 95 hombre 14 años. Anchura de la mano: 107mm percentil 95 hombre 14 años. 	0	1	1

(Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana, 1999)

- Máximo 5 elementos configuracionales (interfaces) por objeto sonoro.
- Elementos con similar forma de manipulación conservan una estética formal igual.
- Priorizar la Interfaz táctil por golpeteo.
- Objetos con alto contraste visual.
- Jerarquización dimensional para el orden de los elementos de mayor importancia en cada objeto sonoro
- La ubicación de las interfaces de manipulación son visibles a primera vista.
- Elementos táctiles reforzados con un color identitario.(amarillo, azul rojo, naranja, verde, violeta, negro y/o blanco)
- Reducir elementos decorativos visuales y táctiles que no cumplan ninguna función.
- Configuración formal a base de figuras básicas geométricas.



- El objeto integrador siempre será más grande dimensionalmente que los objetos intermediarios
- Los objetos sonoros intermediarios mantienen similar proporción y dimensión.

1	1	0
1	0	0
1	1	1
1	1	1
0	0	0
1	0	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	0	1
1	1	0

<ul style="list-style-type: none"> Utilización de colores vivos intensos con alto contraste para generar interés visual. (Cartes, 2012) 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> Propuesta de una paleta de colores para la personalización de los elementos sonoros utilizados por los niños. 	0	0	1
<ul style="list-style-type: none"> Superficies de manipulación con materiales semi-blandos (nylon, espuma de polietileno, Etilvinilacetato) 	1	0	0
<ul style="list-style-type: none"> Superficies de manipulación con esquinas redondeadas. 	0	1	1
<ul style="list-style-type: none"> Micro elementos del sistema (tornillos, juntas, remaches y/o encastres) fuera de la vista de los niños durante su uso. 	0	0	-1
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas constructivos en base a formatos y costo de procesos constructivos. 	-	-	-
<ul style="list-style-type: none"> Costo del sistema menor a \$ 1000. 	-	-	-
<ul style="list-style-type: none"> Procesos productivos de semi-industriales a artesanales. 	-	-	-
<ul style="list-style-type: none"> Uso de piezas de componentes eléctricos y/ mecánicos homologados. 	-	-	-
<ul style="list-style-type: none"> La mayoría de las partes cumple con el mismo proceso de fabricación. 	-	-	-
<ul style="list-style-type: none"> Superficies de apoyo para componentes y mecanismos de funcionamiento. 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> Uniones por forma, encastre y/o atornillados con piezas homologadas. 	0	0	0
Total	27	22	19

Fuente: Elaboración Propia

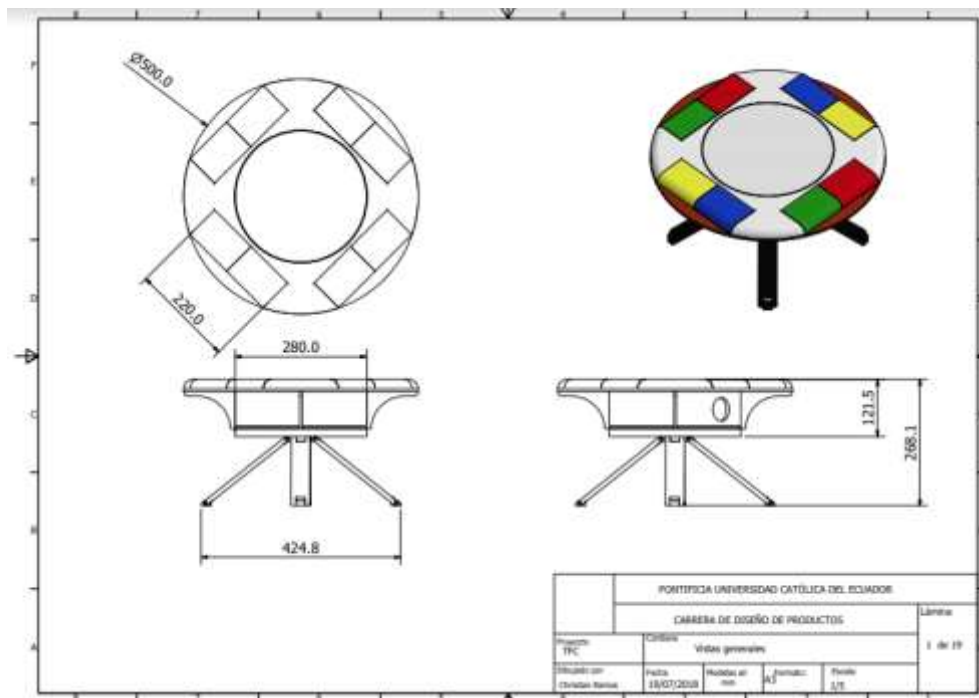
Después del proceso de valoración, el concepto seleccionado fue el número 1: Melodías Modulares. El potencial del concepto gira en torno al tipo de al tipo de combinaciones y actividades que se pueden proponer a través de una dinámica de agrupación por forma, color y sonido. Se caracteriza por ser compacto, versátil y adaptable a lo largo de toda la actividad.

2.3.5 Desarrollo de diseño

A lo largo del desarrollo de diseño se realizaron varias ideas y alternativas partiendo de la idea conceptual original. Como primer paso se planteó un acercamiento un acercamiento a través de un modelo de estudio con el objetivo de poner a prueba la practicidad de la dinámica planteada (objetos intermediarios de uso individual y objetos integradores de uso compartido que interactúen entre sí y generan combinaciones), dimensiones generales, grado de usabilidad de sus componentes y la propuesta de paleta cromática para la generación de uniones por color.

Gráfico 18

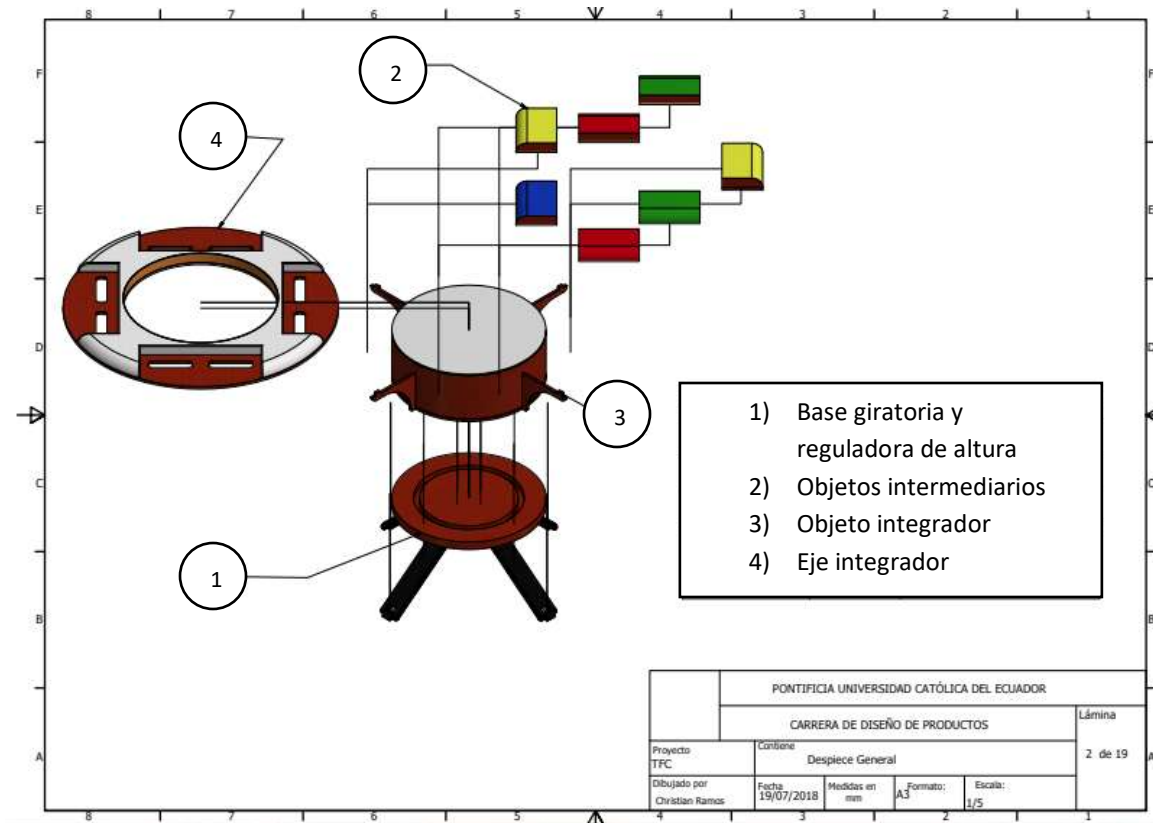
Dimensiones generales del sistema



Fuente: Elaboración Propia, ID cards n° 10

Gráfico 19

Lista de partes



Fuente: Elaboración Propia, ID cards n° 15

La Comprobación se realizó a un grupo de cuatro niños de edades entre 8 a 10 años, la intención fue observar el comportamiento y la forma en que los niños interactuaban con el sistema sin dar mayor introducción del mismo. Este primer acercamiento era para poner a prueba la propuesta de la dinámica ya que por parte de la disposición espacial no se pudo acceder a un aula, ya que durante este acercamiento el caso de estudio se encontraba cerrando el año escolar, sin embargo se logró realizar el siguiente acercamiento.

Tabla 16
Acercamiento y exploración de la propuesta original

Fase exploratoria



Fase de manipulación



Fuente: Elaboración Propia, ID cards n° 18

Después del proceso de evaluación y observación se llegó a la conclusión de que:

- Las dimensiones generales del sistema cumplen, pero las dimensiones de los objetos intermedios solo funcionarían en personas de 8 a 10 años sin

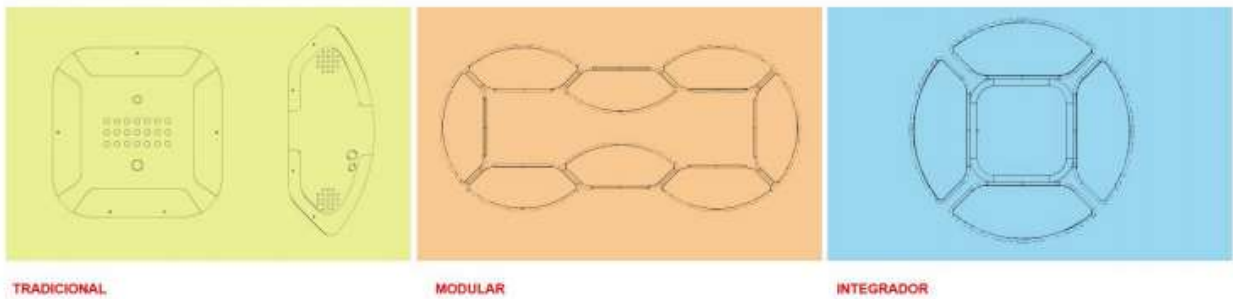
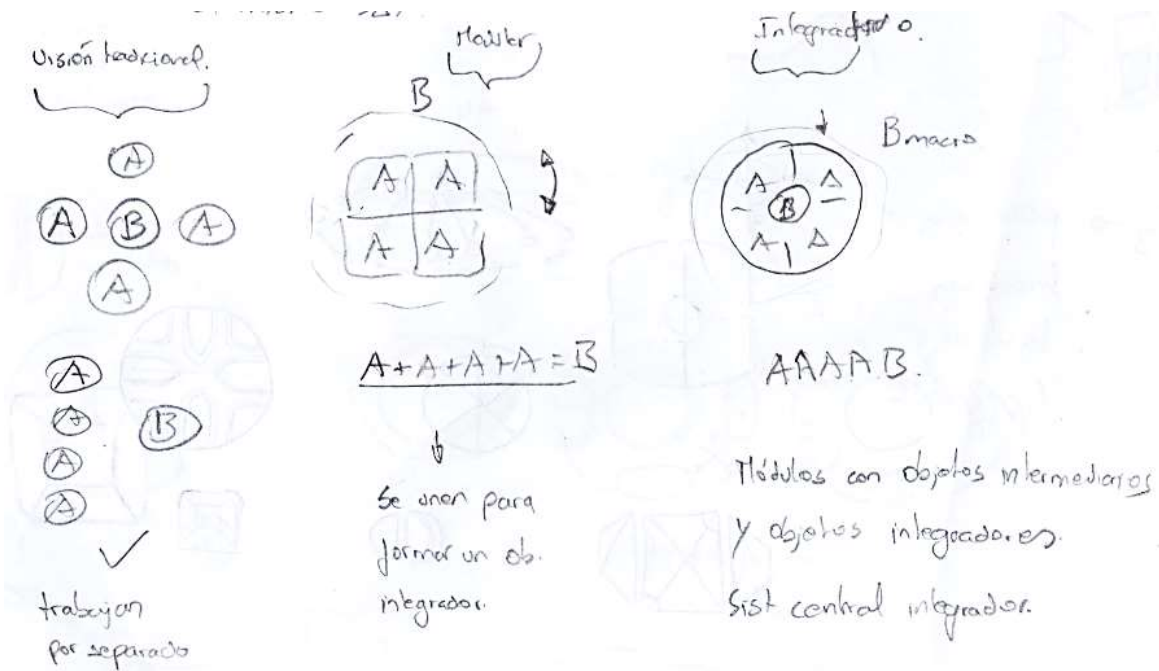
embargo el sistema debe estar instalado sobre una superficie que no genere malas posturas tal como se puede notar en las imágenes anteriores.

- Los niños se distraen con el mecanismo de giro y la base reguladora de altura
- La base no proporcionó la estabilidad sobre la superficie esperada.
- El proceso de instalación del sistema de objetos previo a su uso fue mayor al esperado (mayor a 5min); superior al límite planteado en la lista de requerimientos.
- Las dimensiones de los objetos intermediarios generan un modo de uso erróneo (en vez de ser golpeados son sacudidos)
- Además del sistema central integrador, los objetos intermediarios no interactúan de ninguna manera con el objeto integrador.
- Los colores planteados: amarillo, azul, rojo y verde fueron de gran ayuda para el reconocimiento intuitivo e identificación del lugar en donde deben tocar los niños lo cual permite que la dinámica musical fluya más rápido.
- El objeto integrador tiene demasiado protagonismo, los niños se enfocan más en tocar el objeto integrador.

Después de la simulación de uso de la propuesta original se planteó como primer paso mejorar la dinámica conceptual con el fin de obtener una mayor cantidad de posibilidades de combinaciones y mejorar su utilidad.

Gráfico 20

Dinámicas de interacción: objeto integrador con objetos intermediarios



Fuente: Elaboración Propia, ID cards n° 4

Se obtuvo 3 tipos de dinámicas que se pueden obtener entre la interacción de objetos integradores y objetos intermediarios:

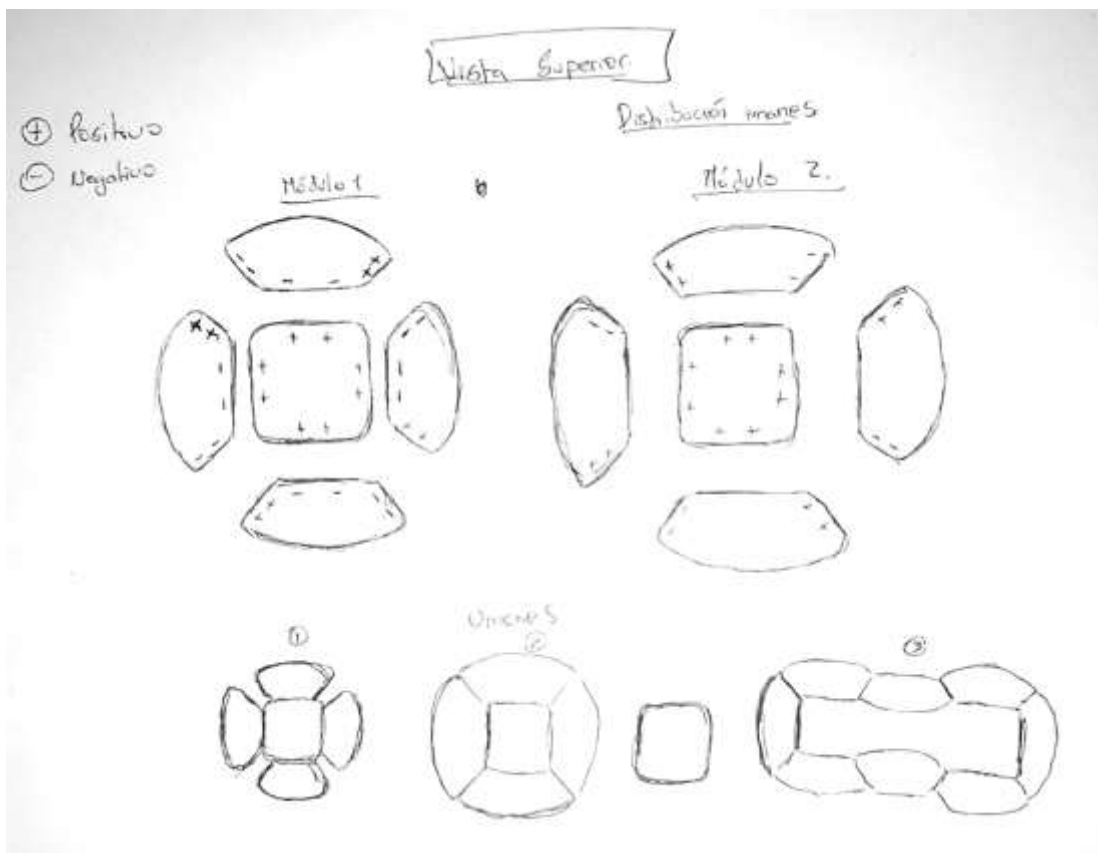
- Visión tradicional: tener objetos sonoros que trabajan por separado, no interactúan entre sí pero pueden ser de uso individual o compartido.
- Modular: los objetos intermediarios se unen para formar un objeto integrador (diferente concepción de tener un objeto integrador).

- Integrador: el objeto integrador permite la integración de los objetos intermediarios para generar un sistema completo unificado.

La propuesta original contemplaba solamente la dinámica de sistema integrador; sin embargo, se plantea ampliarlo en lo posible para que genere las otras dos y de esta manera la utilidad de la propuesta sea mayor. Para lograr estas dinámicas se propuso un sistema de unión por imanes colocados en los laterales de cada objeto sonoro. La intención es lograr diferentes combinaciones a través de la conexión entre el lado positivo con el lado negativo manteniendo un balance visual simétrico el cual facilita la lectura e identificación de los elementos a primera vista.

Gráfico 21

Propuesta de unión por imanes



Fuente: Elaboración Propia, ID cards n° 5

Finalmente para buscando el mejor rendimiento del sistema se realizó los siguientes cambios:

- Eliminar la base giratoria y reguladora de altura para evitar distracción por el mecanismo
- Aprovechar el entorno para colocar el sistema de objetos sobre una superficie de apoyo disponible (mesa) para eliminar la base reguladora de altura y a su vez disminuir el tiempo de instalación del sistema previo a su uso.
- Aumentar el tamaño de los objetos intermediarios para ampliar su protagonismo y superficie de manipulación, siendo estos siempre menores en volumen al objeto integrador (para mantener la teoría de musicoterapia planteada).
- Ampliar la cantidad de sonidos para mejorar la versatilidad de uso (notas musicales + sonido grave, medio y agudo).
- Disponer de carcasas de colores que se acoplen a los objetos intermediarios de forma simple y ayuden a generar grupos.
- Generar las uniones entre objetos sonoros a través de imanes, los cuales generan la sensación de unión y se puedan dar varios tipos de uniones.

Para el desarrollo de la variante se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

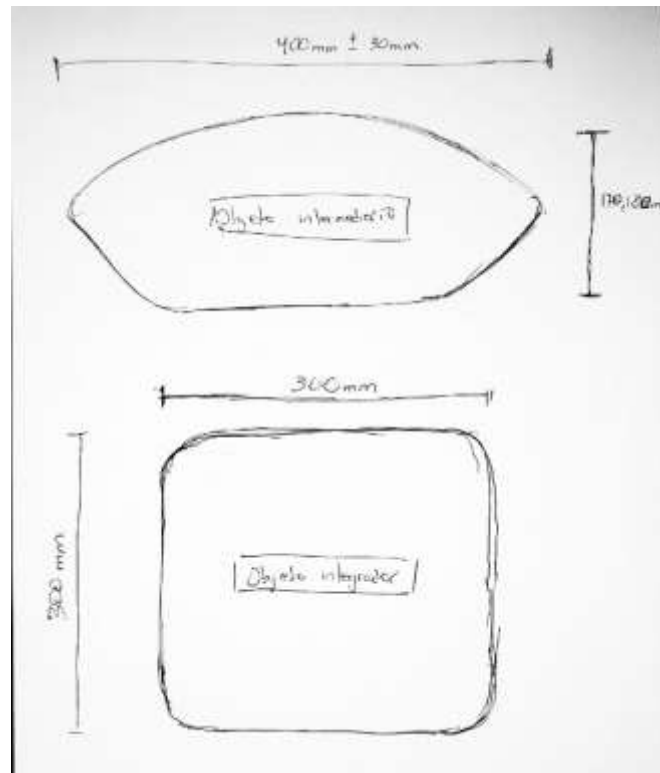
El rango de edad para el uso del sistema está contemplado a partir de los 8 años, sin embargo los niños con Síndrome de Down tienen un desarrollo físico inferior por lo cual se ha planteado tomar como referencia las dimensiones antropométricas de unas personas de 14 años percentil 95 (Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana, 1999). La intención es proporcionar una superficie de acción que proporcione a los niños de 8 años holgura y a medida que se use con personas de mayor edad, se requiera de una precisión ligeramente mayor, sin llegar a ser un desafío.

- Longitud de la mano: 192mm percentil 95 hombre 14 años.
- Longitud de la palma: 113mm percentil 95 hombre 14 años

- Anchura de la mano: 107mm percentil 95 hombre 14 años

Gráfico 22

Dimensiones generales: objeto integrador y objeto intermediario



Fuente: Elaboración Propia, ID cards n° 1

La propuesta es generar que toda la superficie superior pueda generar sonido para limitar las posibilidades de mala manipulación y reducir el error humano brindando mayor holgura tanto a lo largo como a lo ancho de cada objeto sonoro.





2.3.5.1 Cromática

“En el diseño se debe limitar el número de colores diferentes utilizados a aquellos que el ojo humano puede procesar de un vistazo: alrededor de cinco colores dependiendo de la complejidad del diseño.

Además, cuando el color se utiliza para codificar algún significado, conforme aumenta el número de colores (y significados) diferentes, se reduce su utilidad para esta función.” (Montero, 2015)

Por lo cual se mantiene la propuesta de cuatro colores (rojo, amarillo, azul y verde) que serán utilizados para acompañar a un sonido y generar agrupaciones, estos colores deben tener alta saturación para destacar las interfaces de manipulación y evitar un mal uso. Los colores son referenciales y podrían variar según la procedencia del material.

Tabla 17
Colores que acompañan sonidos

Rojo	Amarillo	Azul	Verde
			

Fuente: Elaboración Propia

La propuesta se basa en generar una codificación de información a través de elementos que comparten el mismo color y se perciben como pertenecientes al mismo grupo, con esto se puede ampliar la dinámica de generación de grupos y uniones.

Una vez implementados estos cambios al diseño original se procedió a realizar un segundo modelo de estudio para evaluar los cambios implementados. El acercamiento se realizó a un grupo de 7 niños de edades entre los 8 a 11 años.

Tabla 18
Variante 1 en uso

**Sistema de
objetos en
dinámica:
visión
tradicional**



Sistema de
objetos en
dinámica:
modular



Sistema de
objetos en
dinámica:
integrador



Fuente: Elaboración Propia, ID cards n° 20

Después del segundo acercamiento se pudo concluir que:

- Las dimensiones generales del sistema son funcionales, tanto para el apoyo sobre la superficie como para la correcta manipulación de cada niño.
- Los niños asocian la carcasa de colores con una tapa e intentan abrirla
- Las 3 dinámicas planteadas se pudieron entender y emplear.

- El tiempo de instalación del sistema previo a su uso es más rápida respecto a la idea original
- El botón de encendido y cambio de sonido tiene que colocarse que colocarse en el lugar menos visible de cada objeto sonoro.

Se realizó una evaluación respecto a los requerimientos que anteriormente no cumplía o, cumplía pero no satisfactoriamente:

- Cumple: 1
- Cumple pero no satisface: 0
- No cumple: -1

Tabla 19
Requerimientos por cumplir

Especificación	Cumplimiento
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del producto no supera los 5min 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Generar elementos desmontables y apilables 	1
<p>Debe superar en lo posible las siguientes dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de la mano: 192mm percentil 95 hombre 14 años. • Longitud de la palma: 113mm percentil 95 hombre 14 años • Anchura de la mano: 107mm percentil 95 hombre 14 años • Jerarquización de importancia de las interfaces en sus dimensiones 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar en lo posible la superficie de manipulación generadora del sonido 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Elementos con mayor importancia tienen mayor dimensión 	1

Fuente: Elaboración Propia

2.3.5.2 Logotipo del producto

Para aportar a la identidad y realce del producto, se trabajó tanto en el 'naming' como en la creación del logotipo; respecto al naming, existen diez características esenciales para establecerlo: que sea "notorio; distintivo y único;

flexible y duradero; sugerente y evocador; creíble; coherente; legible y de fácil pronunciación; registrable; que evite asociaciones negativas; y, que tenga una buena historia” (Puig Flacó, 2019) .

Se concluyó con el nombre: ‘Miky’, que hace alusión a ‘My Key’ entendida como mi llave o mi clave en sentido estricto. Miky tiene que ver con una clave personal; según el diccionario de la RAE, clave alude a un ‘código de signos’ convenidos para la transmisión de mensajes secretos o privados. Además, se tomó en cuenta al grupo objetivo; es decir, de las personas con síndrome de Down donde se destacó cuatro características distintivas de este grupo, tales como la alegría, la obediencia, el sentido musical y la escasa tendencia a la violencia. El nombre se trabajó para ser pregnante porque es un nombre recordable que no sobrepasa las dos sílabas, suena como nombre de persona lo cual crea una conexión más íntima con el producto; también, es flexible porque el nombre no apela tan directamente a las funciones de este producto, sino que transmite sus beneficios terapéuticos, lúdicos y didácticos al sonar amigable, gracioso y llamativo.

Gráfico 23

Logotipo del producto

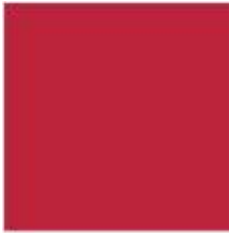




Elaborado por: autor & TDg. Steve Rojas E.

Fuente: Tipografía ‘Cold Warm’ disponible en DaFont.com

Finalmente, entorno al logotipo, se utilizó una triada de colores para representar los valores de marca, funcionalmente; true red, fiesta y blanco brillante; el color rojo "es el color de la sangre, de la vitalidad. Sirve para llamar la atención, siendo el color de las actividades que exigen más pasión que razonamiento"; el blanco: "hace que las texturas y materiales destaquen al máximo porque se ven fácilmente los volúmenes creados en los claros y oscuros" (Nieto, 3 claves para comprender el secreto del color rojo, 2018).

Tabla 20
Colores del logotipo del producto

Verdadero Rojo	Rojo fiesta	Blanco brillante
RGB 188 36 60 HEX/HTML BC243C CMYK 19 84 68 6	RGB 220 68 58 HEX/HTML DC443A CMYK 11 72 64 2	RGB 244 245 240 HEX/HTML F4F5F0 CMYK 0 0 0 0
 PANTONE® 19-1664 TPX True Red	 PANTONE® 17-1564 TPX Fiesta	 PANTONE® 11-0601 TCX Bright White

Elaboración: El Autor.

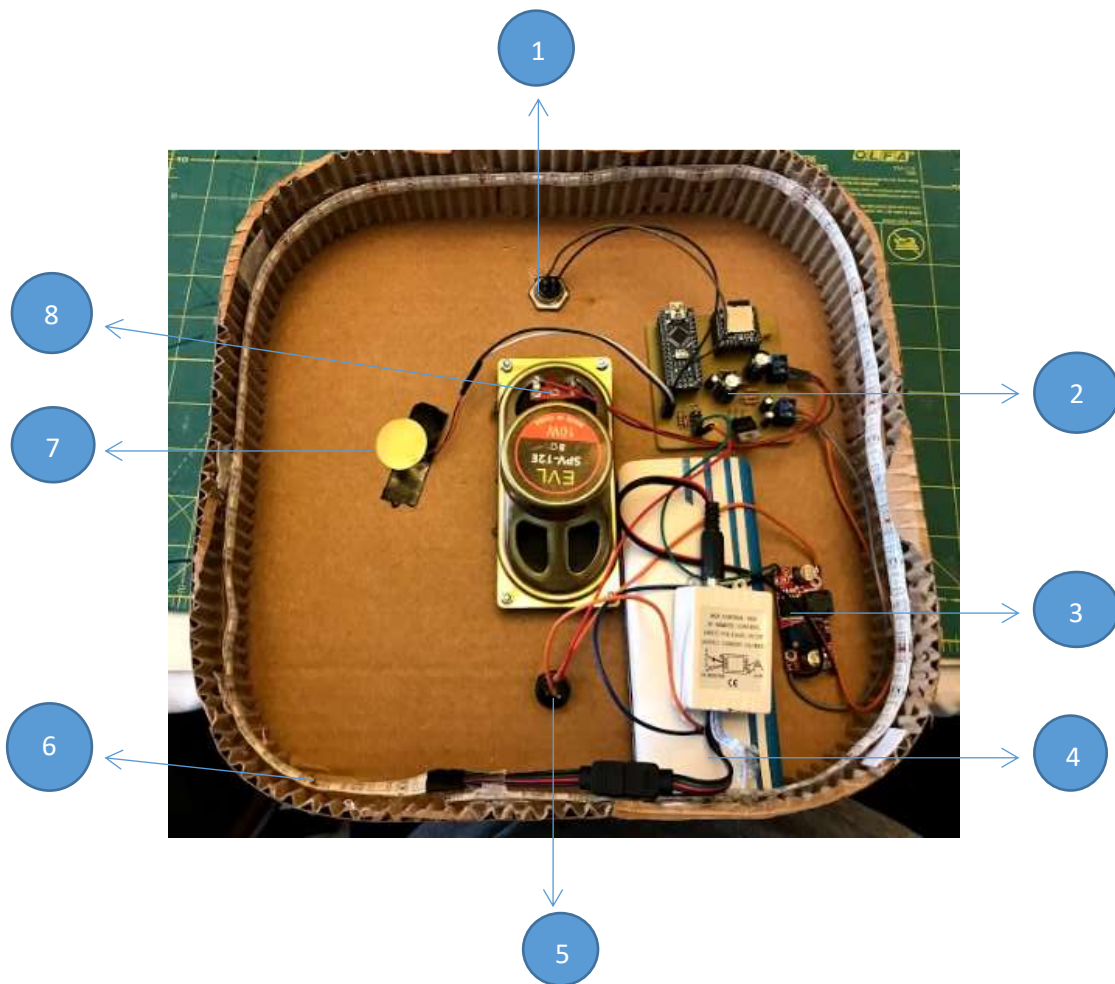
Fuente: Pantone.com/color-finder

2.3.5.3 Parte eléctrica

Posteriormente se realizó un modelo de la parte electrónica, esto para tener un acercamiento más real sobre los componentes eléctricos mínimos necesarios para el funcionamiento de cada objeto sonoro:

Gráfico 24

Modelo parte electrónica




Fuente: Elaboración Propia, ID cards n° 19


Para la realización del modelo electrónico se tomó como referencia el objeto integrador. Del prototipo eléctrico se abstrajeron 8 componentes básicos para el funcionamiento; estos elementos son referenciales por lo cual su rendimiento,

volumen y distribución espacial pueden variar con el fin de obtener una mayor utilidad de los mismos.

- 1) Botón encendido/apagado de cada objeto sonoro
- 2) Hardware de funcionamiento (procesador y memoria): microcontrolador Arduino nano + lector tarjetas micro SD
- 3) Potenciador de voltaje: para poder alimentar los diferentes componentes eléctricos con diferentes voltajes
- 4) Fuente de alimentación:
Para definir el modo de carga para cada objeto sonoro se planteó dos alternativas

Tabla 21
Alternativas de alimentación energética

Tipo de alimentación	Ventajas	Desventajas
<p>Corriente directa: los objetos intermediarios están conectados por cables al objeto integrador y este se conecta directamente a una toma corriente de pared.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -Disminuye el costo de los componentes -Menor peso de cada objeto sonoro 	<ul style="list-style-type: none"> -Puede desencadenar estados de alerta por parte de los participantes durante su uso. -Necesita siempre un lugar donde se pueda conectar el sistema para que pueda funcionar. -No da libertad de movimiento de todos los objetos durante su uso
<p>Carga USB con batería: cada objeto sonoro dispone de una batería integrada que alimenta todo los circuitos independientemente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Permite que cada objeto sonoro sea independiente -Reduce el ruido visual que causan los cables 	<ul style="list-style-type: none"> -Mayor peso de cada objeto sonoro -Mayor costo de implementación

	<p>-Reduce los tiempos de instalación del sistema de objetos previo a su uso</p>	
---	--	--

Elaborado por: autor.

Fuente: Elaboración propia, imágenes abstraídas de (*Gráficos: freepik.com*)

Con el fin de promover una mayor usabilidad y utilidad del sistema de objetos sonoros durante la actividad, se ha optado por implementar el uso de una batería integrada en cada objeto, sacrificando el costo y la necesidad de carga posterior a su uso.

- 5) Botón cambio de sonido: cantidad de sonidos planteados 10 (Do, re, mi, fa, sol, la si, percusión alta, media y baja)
- 6) Sistema de iluminación led multicolor
- 7) Sensor de vibración: detecta la vibración producida por la manipulación para reproducir el sonido (piezo eléctrico)
- 8) Altavoz: el altavoz del objeto integrador debe tener mayor potencia que el altavoz de los objetos intermediarios.

2.3.5.4 Propuesta

Altavoz de mayor potencia para el objeto integrador y de menor potencia para el objeto intermediario:

Gráfico 25

Altavoces: objeto integrador

Altavoz objeto intermediario



Altavoz de 10w

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 26

Altavoces: objeto intermediario

Altavoz objeto integrador





Doble altavoz de 1w

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, dentro del desarrollo de la propuesta de diseño se evaluó que material va a ser el predominante del sistema. Los métodos de producción de

ambas propuestas son semi industriales, lo que permite generar un número de piezas menor sin repercutir gravemente en el costo. Entendiendo que el sistema de objetos sonoros está enfocado a una producción limitada se ha establecido una propuesta por termoformado y otra por arranque de viruta. Cada uno de estos materiales están planteados para el diseño final mas no para la elaboración del prototipo (solamente los componentes eléctricos están sujetos a cambios y mejoras del prototipo electrónico realizado).

Tabla 22
Material predominante del sistema

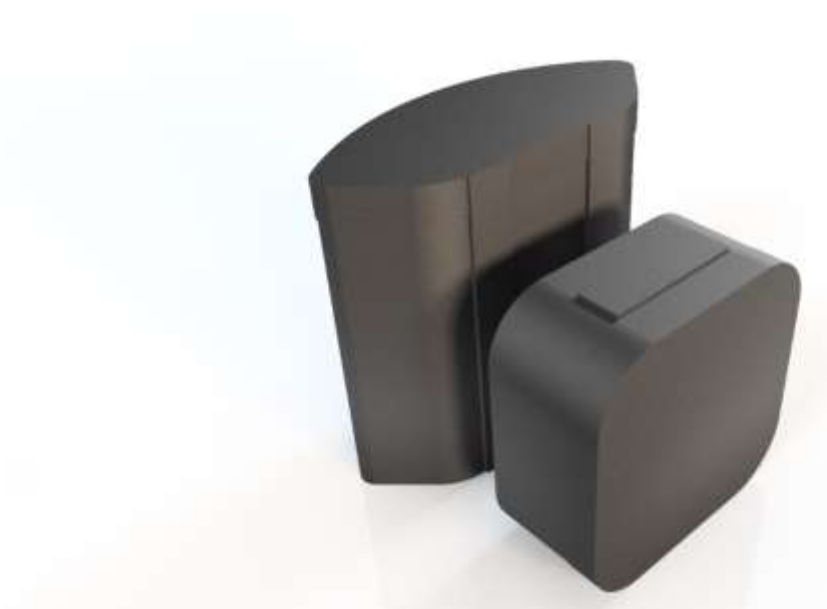
Material	Gráfico	Descripción
Poliestireno		<ul style="list-style-type: none"> • El color del poliestireno es blanco para generar el efecto de espacio en blanco. Brindando una combinación de colores donde resaltan las interfaces táctiles de manipulación y subordinado los elementos estructurales. • Liviano • Facilidad de reproducir
Laurel		<ul style="list-style-type: none"> • La madera proporciona un estilo más natural que permite realizar incrustaciones y detalles que se pueden manejar artesanalmente. Sin embargo el paso es mayor y el proceso puede resultar más costoso

Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 17

De la mano con esto, un buen estuche de almacenamiento para los objetos sonoros es indispensable; esto, con el fin de alargar la vida útil del producto al mantenerlo protegido cuando no se lo utilice o cuando se lo transporte; en tal virtud, la propuesta consta de dos estuches resistentes de lona, para aligerar el peso del producto en su conjunto.

Gráfico 27

Estuches



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 2

La mayoría de la toma de decisiones durante el proceso de diseño está enfocada hacia los usuarios, aplicando la teoría de diseño centrado en el usuario se ha buscado desarrollar variantes y propuestas que satisfagan las necesidades y requerimientos planteados anteriormente. Una vez finalizada la fase de exploración de la propuesta definida, se procede a plantear una propuesta final, la cual busca definir si las teorías empleadas fueron de utilidad para el objetivo planteado.

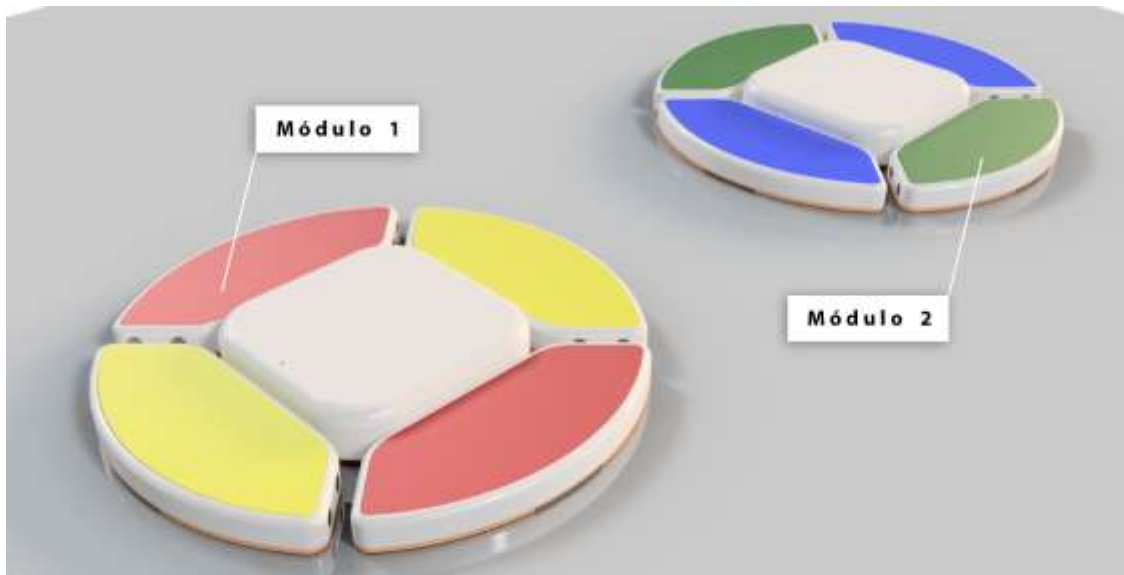
2.4 Diseño en detalle

2.4.1 Imágenes y Renders

A continuación se muestra una serie de Renders con la forma, estética y partes finales que conforman el sistema de objetos sonoros propuesto:

Gráfico 28

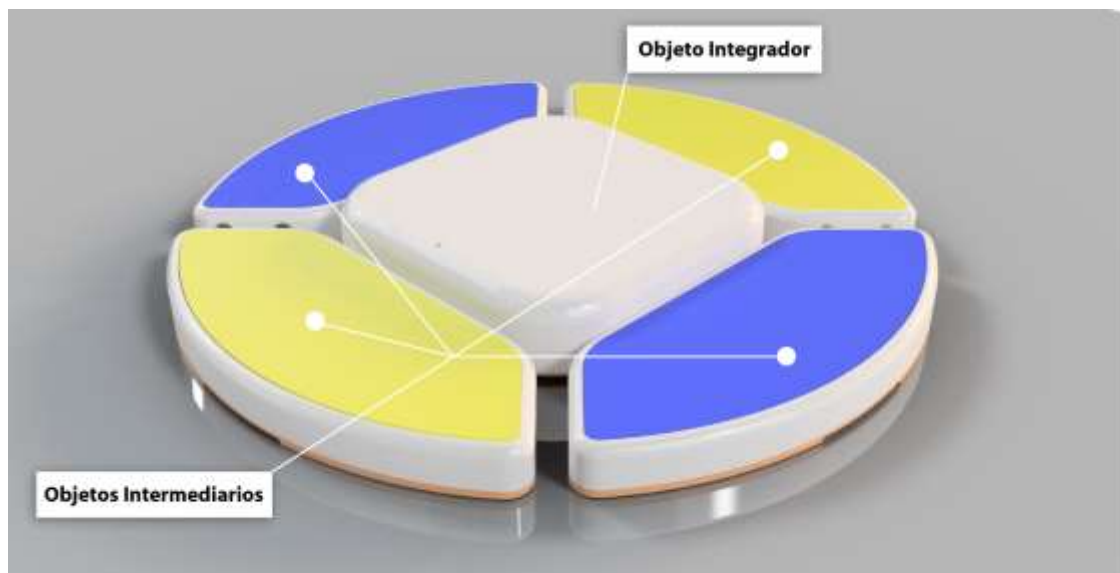
Render 1: Sistema módulo 1 y 2



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 11

Gráfico 29

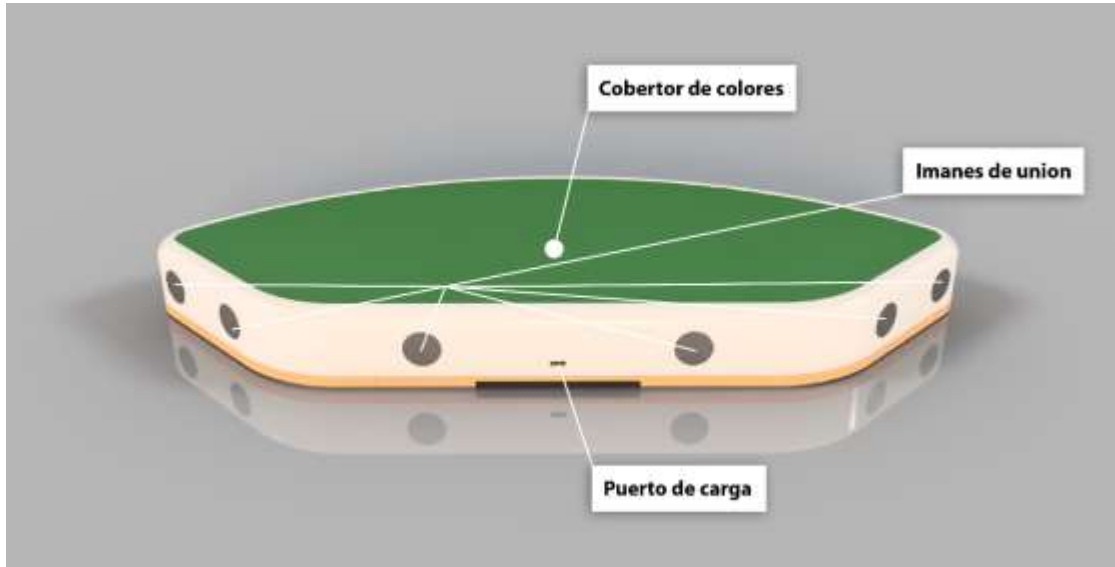
Render 2: Componentes del módulo 1 o 2



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15

Gráfico 30

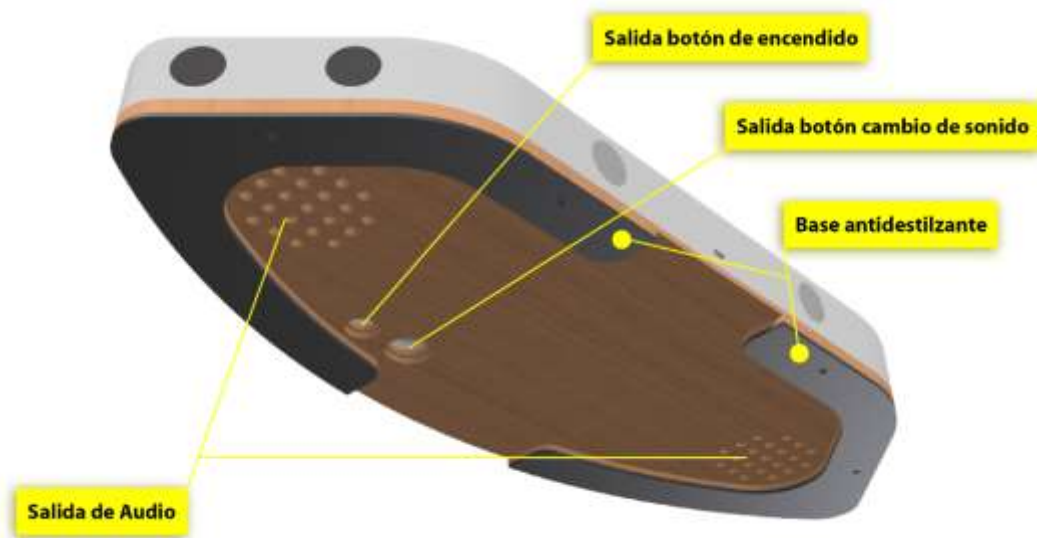
Render 3: Objeto intermedio vista superior



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15

Gráfico 31

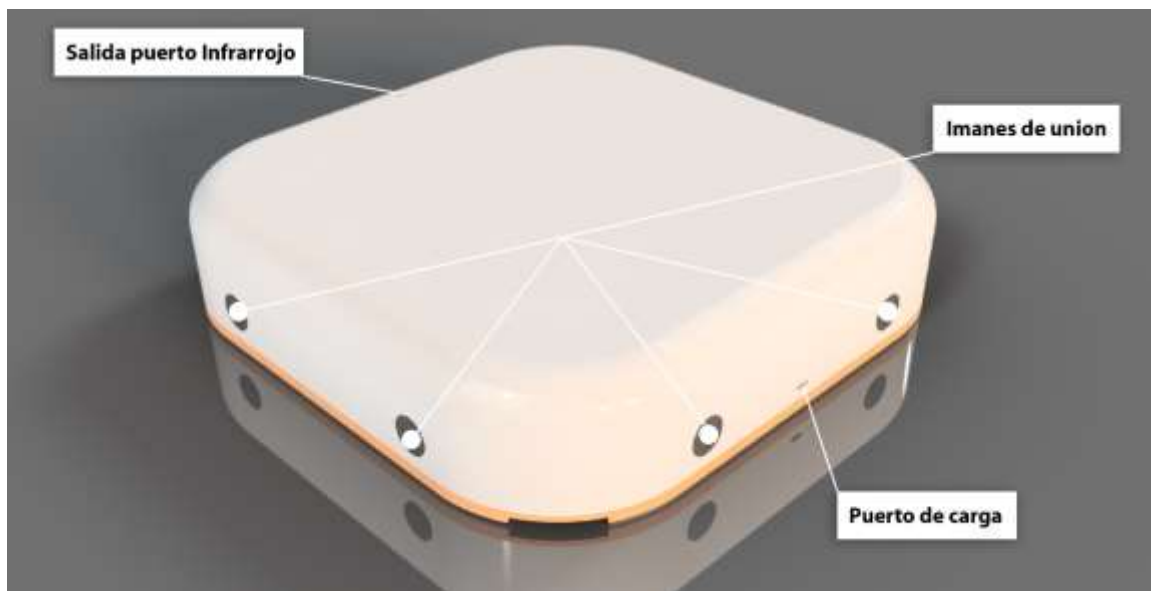
Render 4: Objeto intermedio vista inferior



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 115

Gráfico 32

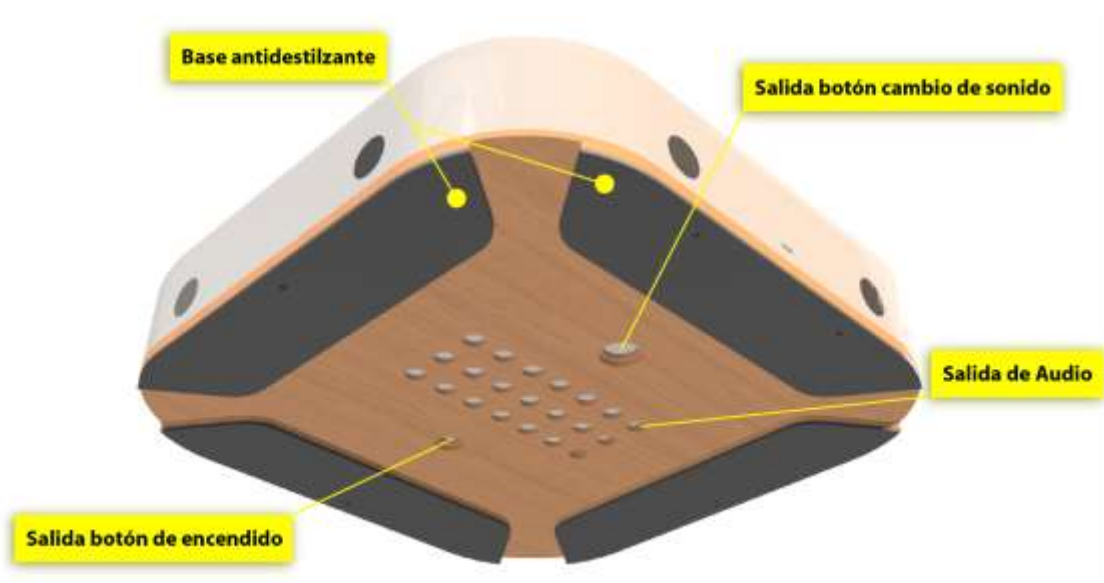
Render 5: Objeto integrador vista superior



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15

Gráfico 33

Render 5: Objeto integrador vista inferior

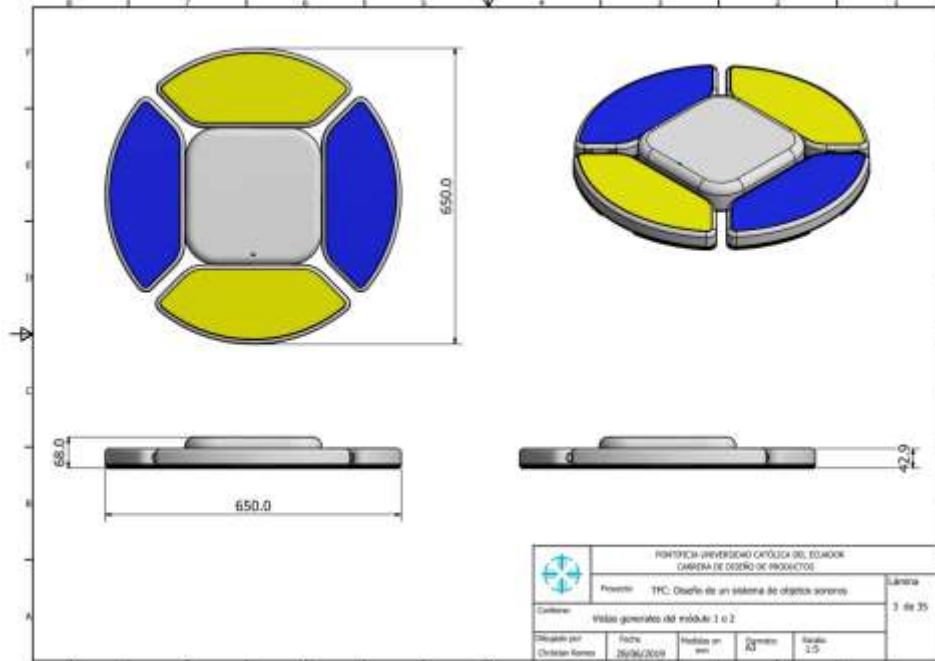


Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15

2.4.2 Planos técnicos y constructivos

Gráfico 34

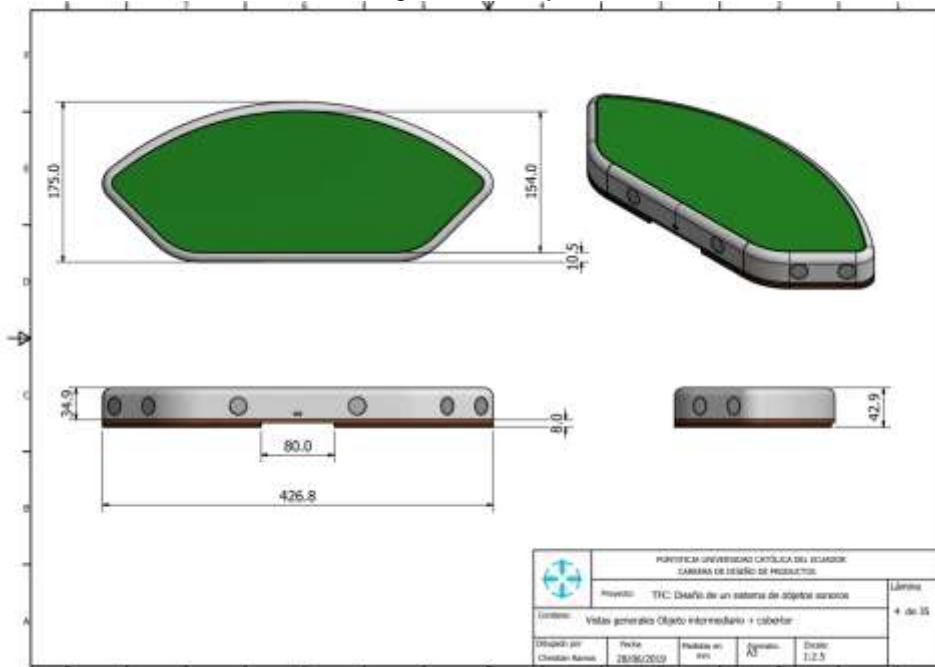
Plano: Medidas generales módulo 1 o 2



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 10

Gráfico 35

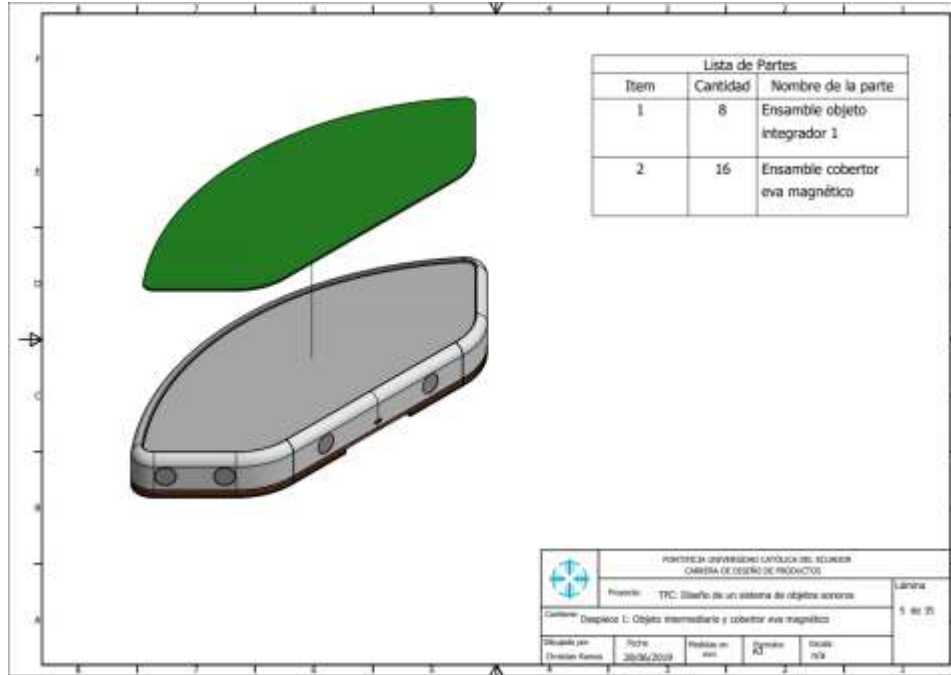
Plano: Medidas generales objeto intermediario



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 10

Gráfico 36

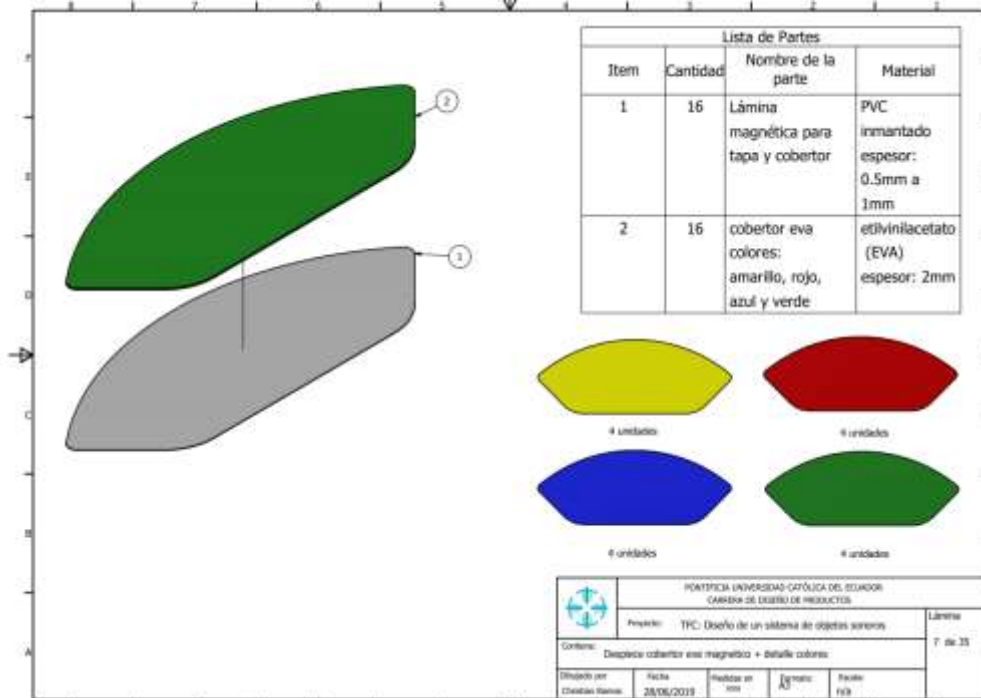
Plano: Objeto intermediario y cobertor Eva magnético



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 12

Gráfico 37

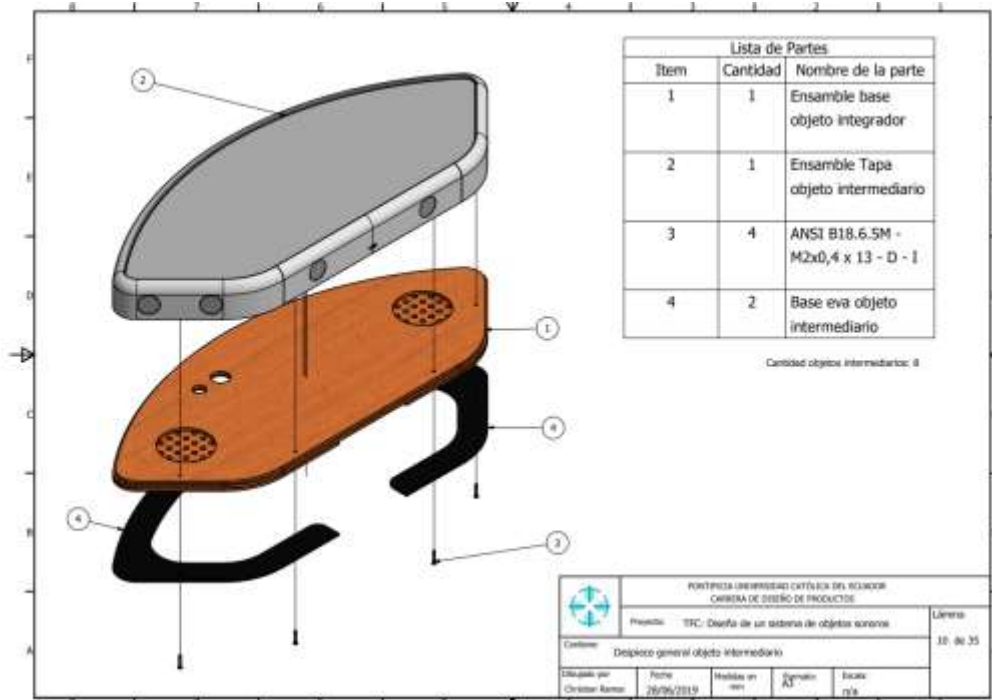
Plano: Especificación cobertor Eva colores



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 12-15

Gráfico 38

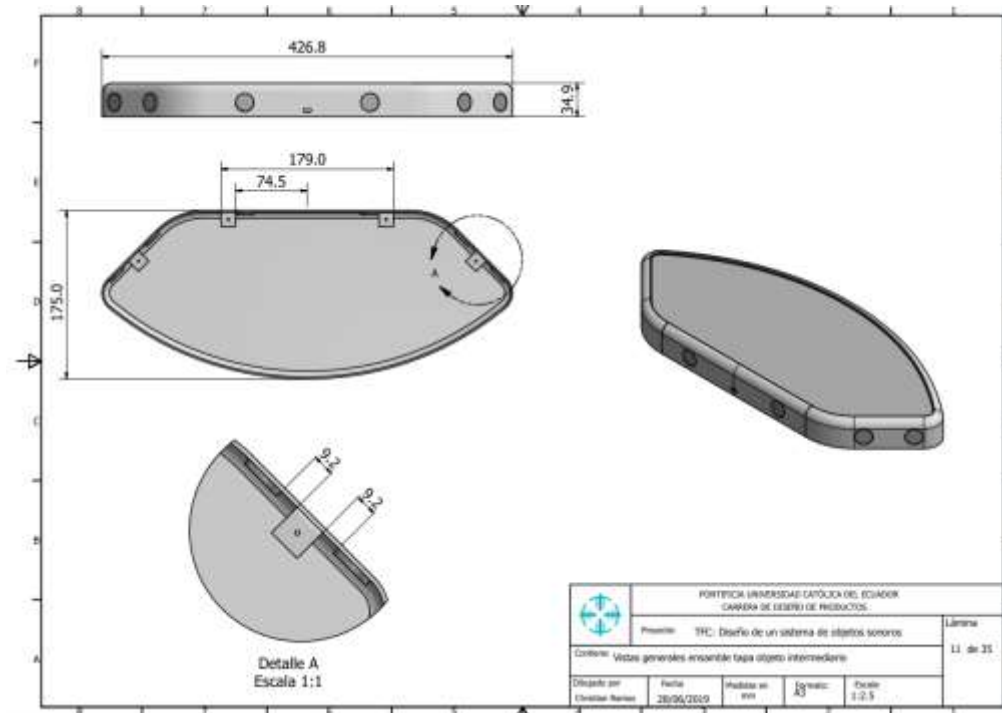
Plano: Lista de partes objeto intermediario



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15-16

Gráfico 39

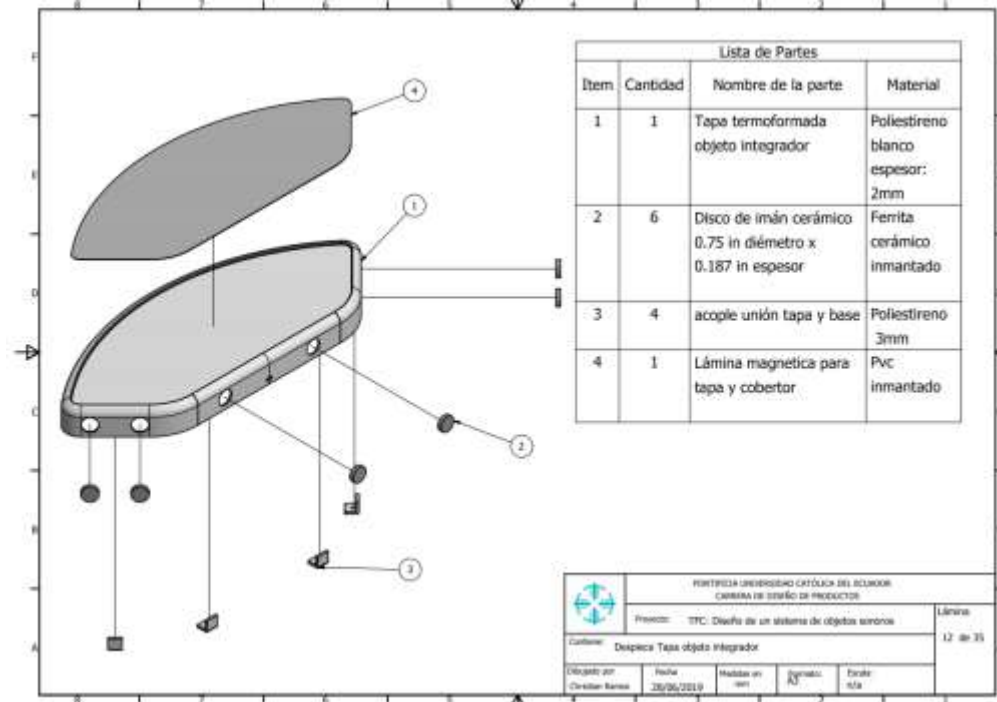
Plano: Detalle constructivo tapa objeto integrador



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 12

Gráfico 40

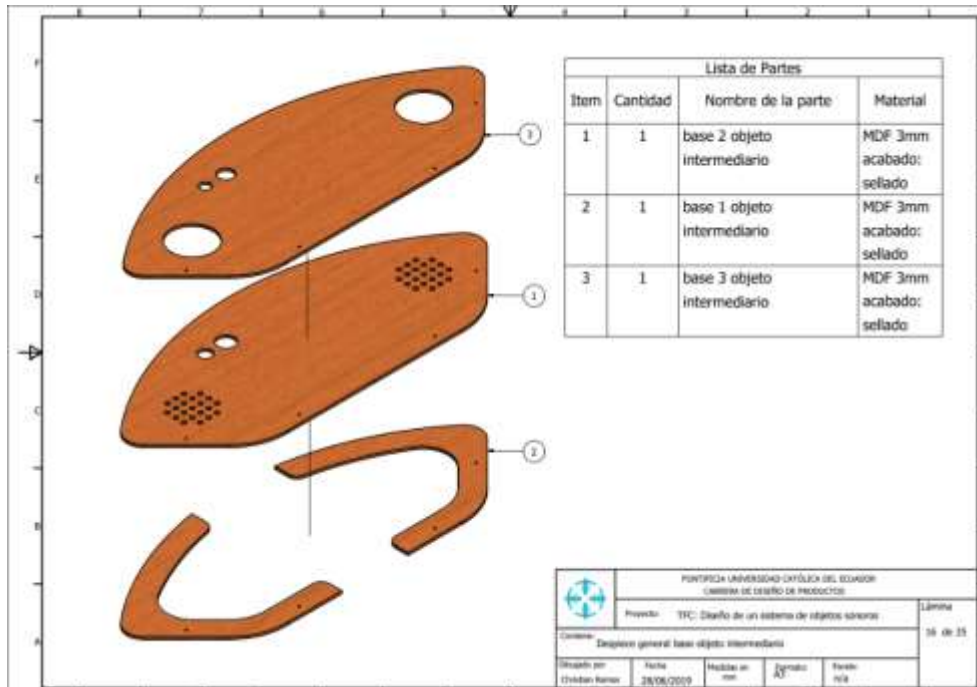
Plano: Lista de partes tapa objeto integrador



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15-16

Gráfico 41

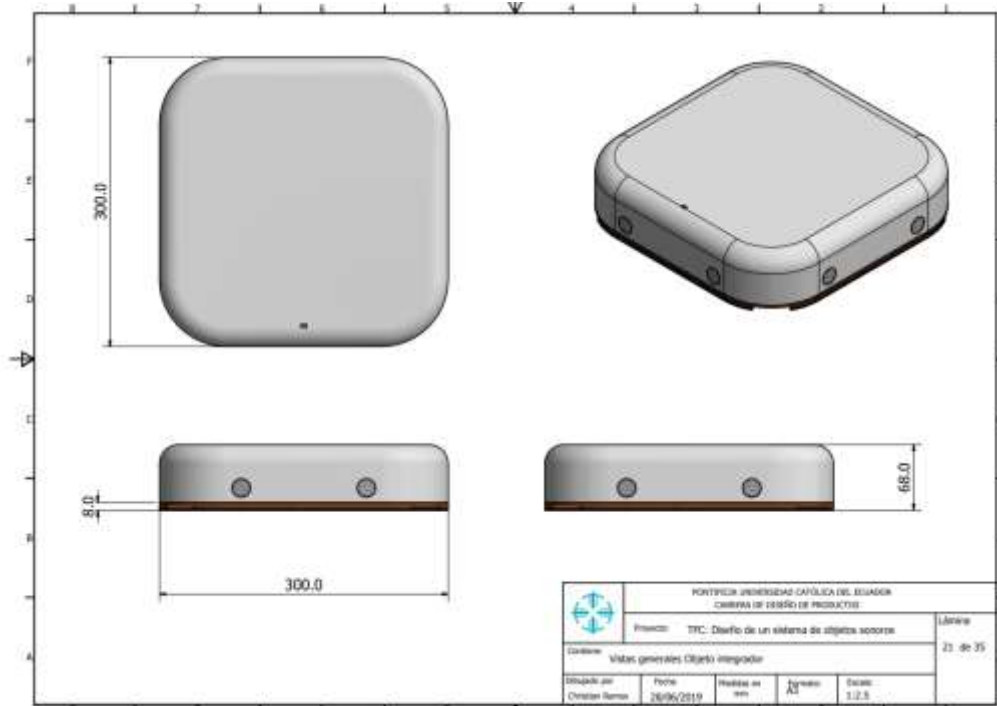
Plano: Lista de partes base objeto intermedio



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15-16

Gráfico 42

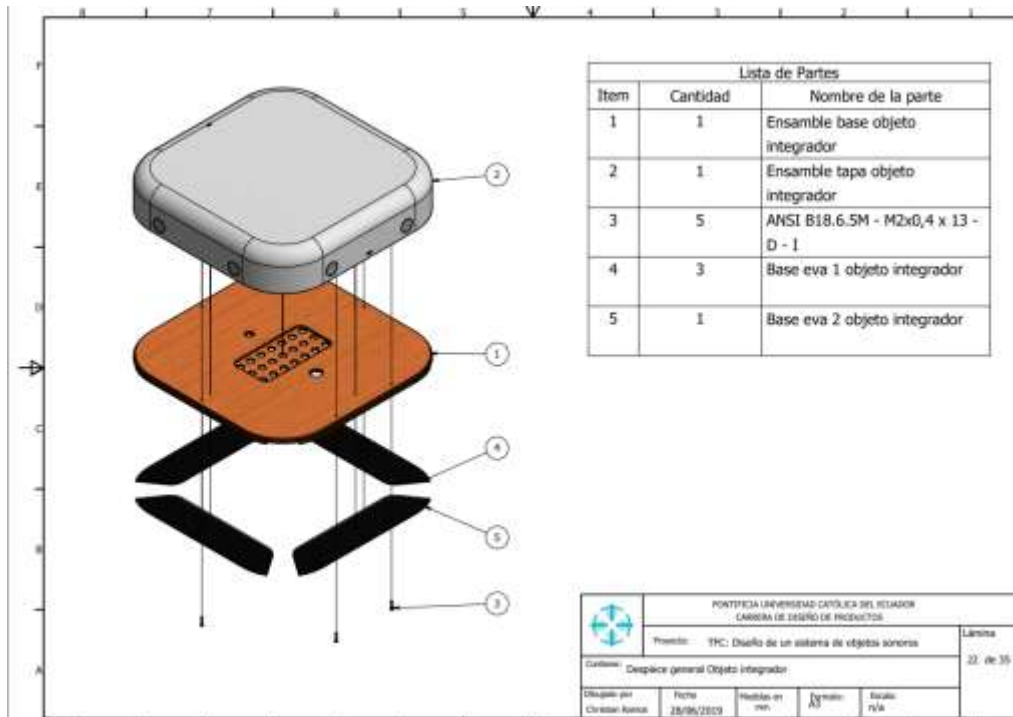
Plano: Medidas generales objeto integrador



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 10

Gráfico 43

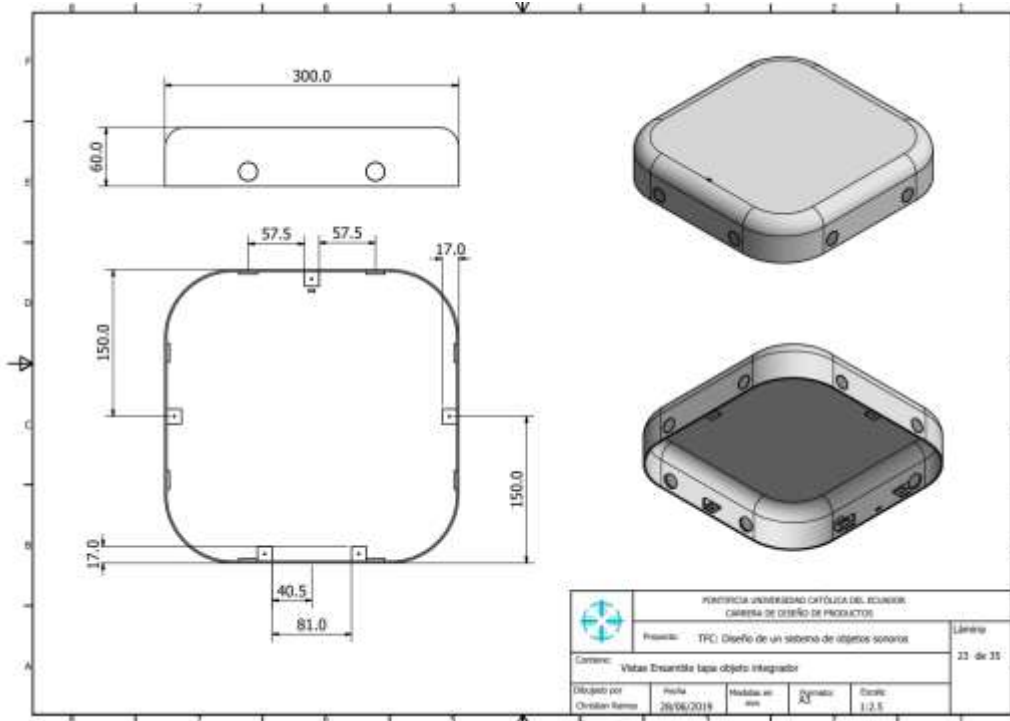
Plano: Lista de partes objeto integrador



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15-16

Gráfico 44

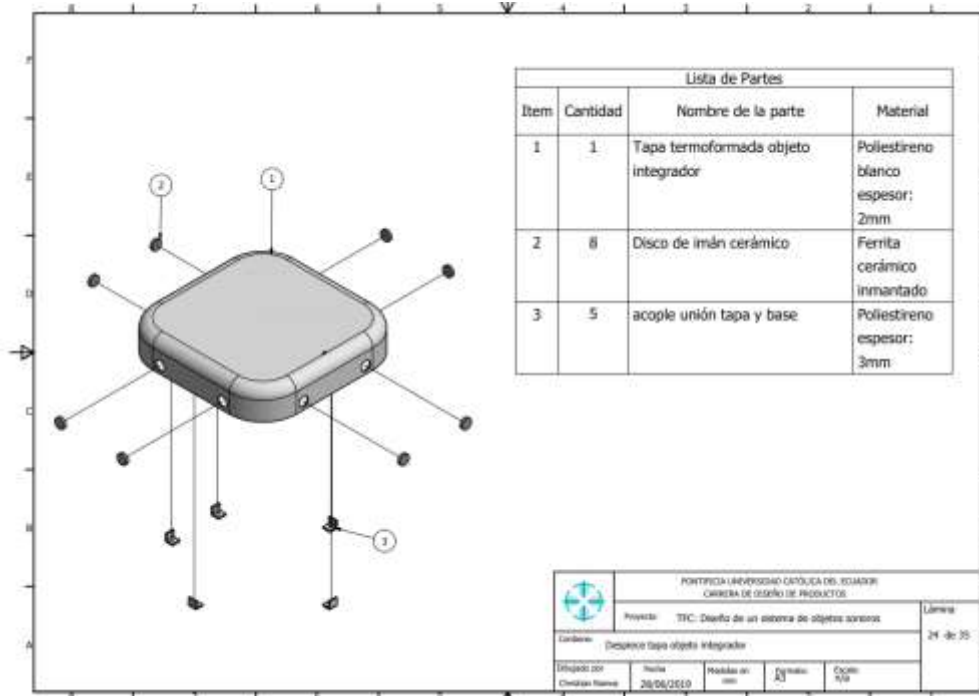
Plano: Detalle constructivo tapa objeto integrador



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 10

Gráfico 45

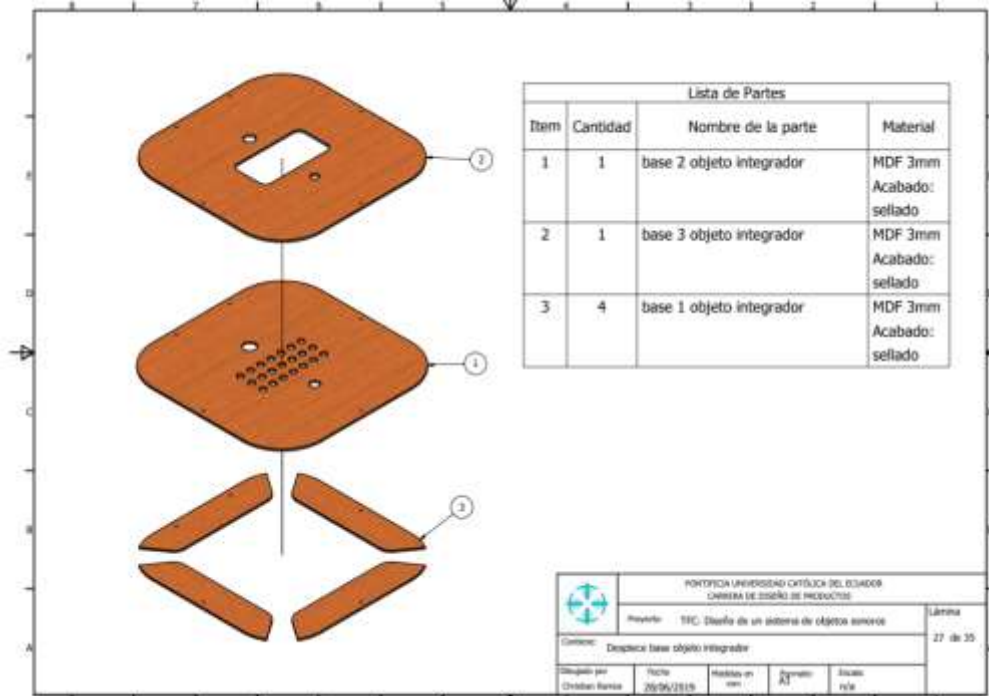
Plano: Lista de partes tapa objeto integrador



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15

Gráfico 46

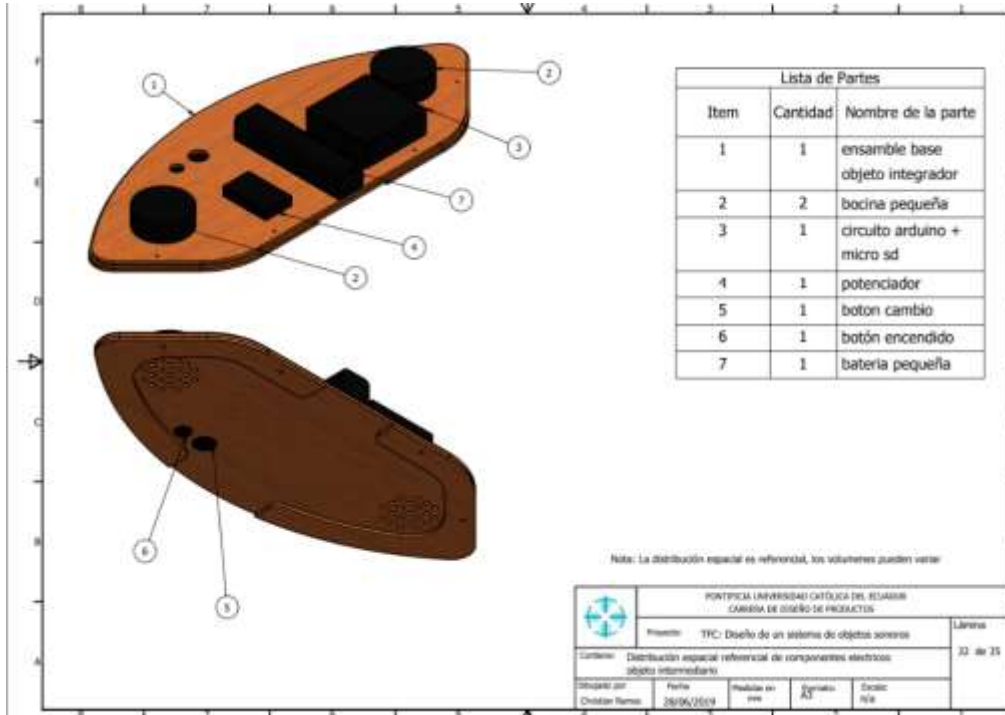
Plano: Lista de partes base objeto integrador



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15-16

Gráfico 47

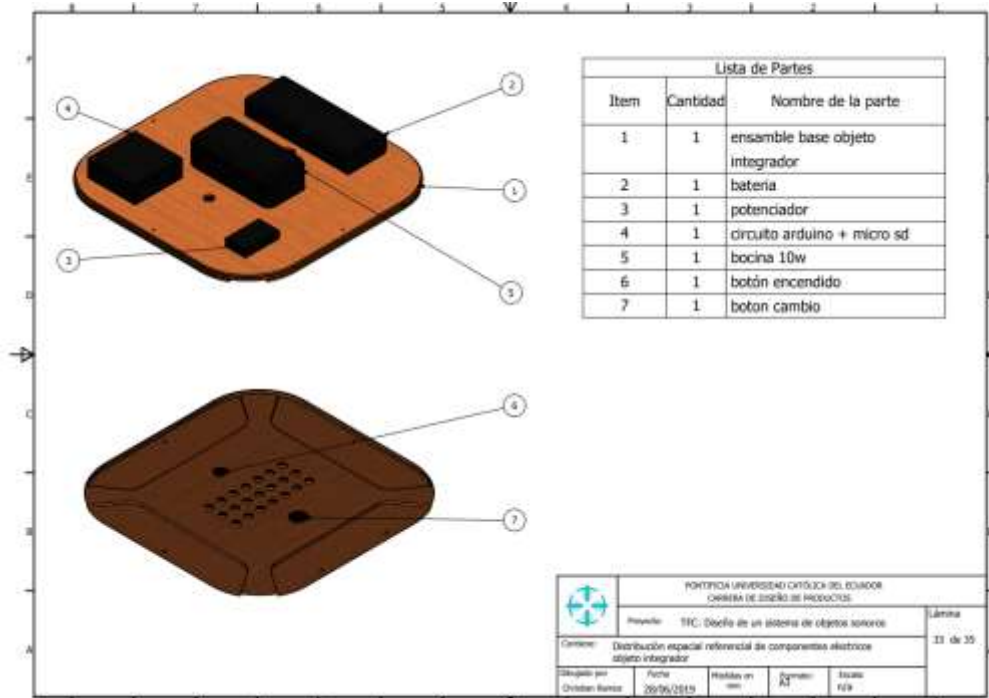
Plano: Distribución referencial de componentes eléctricos objeto intermedio base



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15

Gráfico 48

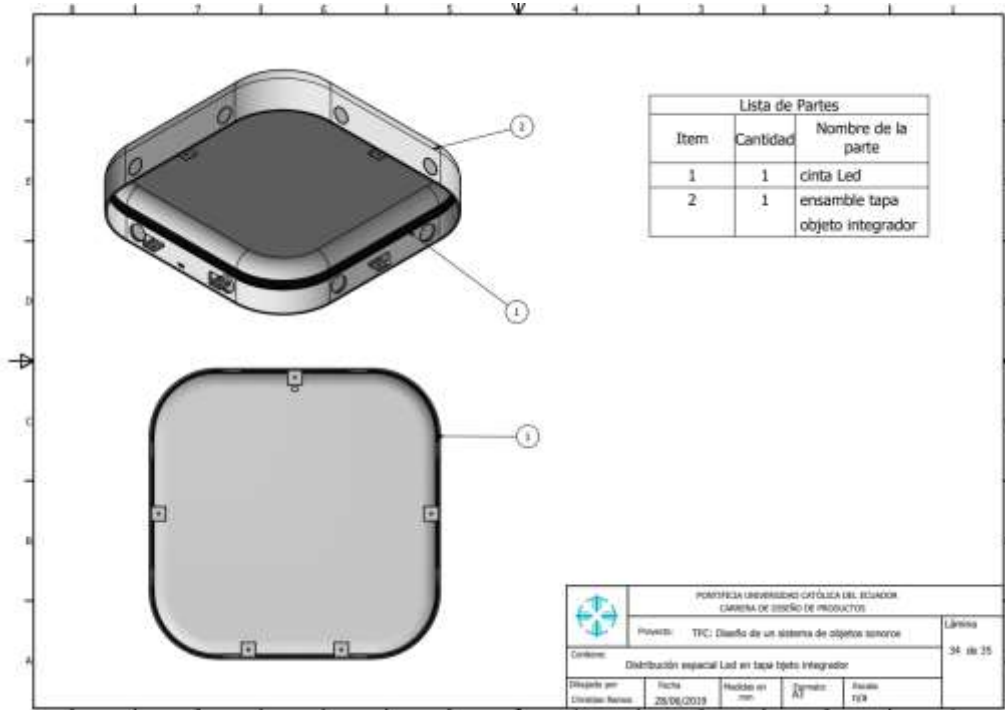
Plano: Distribución referencial de componentes eléctricos objeto integrador base



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15

Gráfico 49

Plano: Distribución espacial LED en tapa objeto integrador



Fuente: Elaboración propia, ID cards n° 15

2.4.3 Prototipo de experiencia

Para la validación final se ha optado por la realización de un prototipo de experiencia propuesto por los diseñadores Alex Milton y Paul Rodgers en su libro de métodos de investigación para el diseño de producto, el cual busca generar un prototipo operable y robusto que permita a los usuarios finales poner a prueba su uso durante un periodo de tiempo determinado. Esta representación puede ayudar a los diseñadores y usuarios a entender, explorar y comunicar las cualidades de la propuesta de diseño a través de una o varias maquetas interactivas que permitan al diseñador recopilar información sobre la experiencia del usuario a partir de una simulación del uso de la propuesta de diseño en diferentes contextos. (Milton & Rodgers, 2013)

El prototipo de experiencia se realizó con materiales de fácil fabricación como fueron el cartón corrugado y las láminas Eva de colores para simular en lo posible cada uno de los elementos que conforman el sistema de objetos sonoros propuesto. Se simuló cada uno de los componentes, ensambles y uniones que conformarían el sistema de objetos sonoros final con su volumetría final buscando conseguir una estética lo más similar a la presentada en los planos técnicos.

Gráfico 50

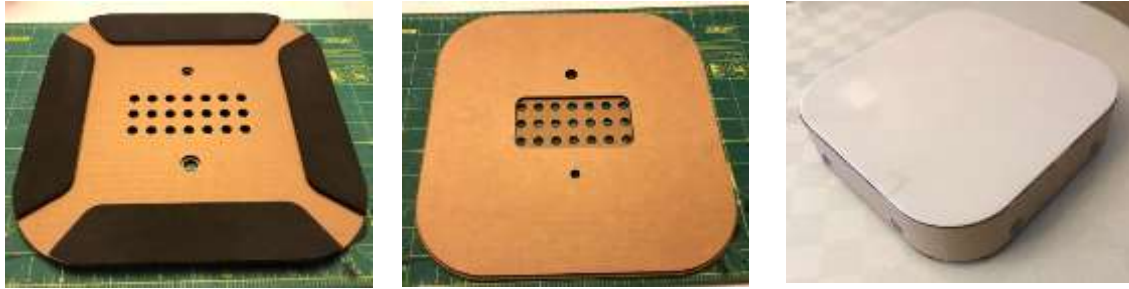
Fotografía: Prototipo de experiencia



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 51

Fotografía: Prototipo de experiencia



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 52

Fotografía: Prototipo de experiencia



Fuente: Elaboración propia

Con la realización de este prototipo de experiencia se espera realizar la simulación de usabilidad con los usuarios y entornos finales y de esta manera validar la propuesta final.

2.5 MATERIALES UTILIZADOS

2.5.1 Poliestireno de alto impacto

Se empleará poliestireno en plancha blanca de alto impacto ya que se caracteriza por dar mejor resistencia al impacto, lo cual evitaría que los objetos se rompan con facilidad, tomando en cuenta los usuarios que van a usar el producto, además tiene gran fidelidad en la copia del molde durante el proceso de termoformado, esto para lograr las curvas y relieves necesarios para poder conseguir una pieza perfecta que encaje con la base de cada objeto. El grosor elegido fue de 2mm el cual brinda suficiente estructura sin aportar mayor peso a cada objeto.

Gráfico 53

Fotografía: Planchas de poliestireno de alto impacto



Fuente: heling.com.ar

2.5.2 MDF

Por sus siglas en inglés (medium Density Fibreboard) o 'fibropanel de densidad media' es un tipo de aglomerado de madera prensada en seco con una textura y permite realizar trabajos más optimizados y detalladas respecto a otro tipo de maderas. La medida standard para una plancha de mdf es de 244 x 122cm y para este proyecto se ha optado por elegir el grosor de 3mm. Esta elección busca el aprovechamiento de la mayoría del tablero en la realización de las bases de cada objeto.

Gráfico 54

Fotografía: Tablero de fibra de densidad media



Fuente: Elaboración propia

2.5.3 Etilvinilacetato (Eva)

El Etilvinilacetato es un polímero termoplástico muy versátil en su aplicación, su aplicación es mayormente en ámbitos como las manualidades, calzado, escenografías, decoración y otros. Entre sus características más destacadas están:

- Facilidad de cortar, pegar y pintar
- Lavable
- No toxico
- Liviano
- Se puede reciclar
- Se puede moldear

Este material es idóneo para el planteamiento de los cobertores de colores que se usarían en cada objeto intermediario, puesto que proporciona una superficie semi blanda que se puede someter a diferentes procesos de transformación para obtener una pieza de diseño funcional y estética. La facilidad de encontrar este material en el mercado junto con su bajo precio lo convierte en un material muy práctico.

Gráfico 55

Fotografía: Espuma EVA



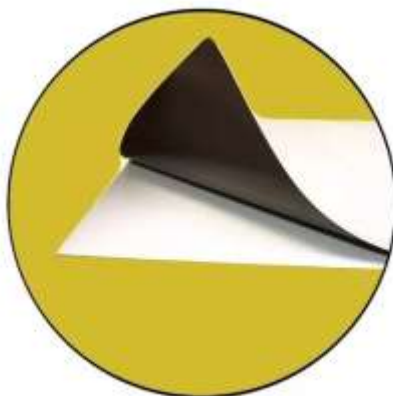
Fuente: Elaboración propia

2.5.4 Lámina magnética

La lámina magnética adhesiva es ideal para usarla como tipo de unión entre los cobertores de colores y los objetos sonoros intermediarios; al no tener puntos muertos, se produce la unión exacta e instantánea al momento de cambiar de cobertor; la flexibilidad del material permite un intercambio rápido. Se plantea usar la lámina con el menor grosor posible que puede variar entre los 0.5mm y 0.75mm.

Gráfico 56

Fotografía: Lámina magnética autoadhesiva



Fuente: <https://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-420565940-lamina-magnetica-de-305-x-61-cm-imatada- JM?quantity=1>

2.5.5 Disco de imán

Los discos de imán permiten realizar uniones entre polos opuestos, esto se alinea con la intención de generar agrupaciones entre los objetos, la intención es que estos imanes estén incrustados en cada objeto sonoro para que no generen distracción y a su vez den la sensación de unión entre cada uno. Su costo respecto a otro tipo de imanes es bajo y tiene un rendimiento óptimo.

Gráfico 57

Fotografía: Discos imantados cerámicos de ferrita



Fuente: imamagnets.com

2.5.6 Lona impermeable

Este material permite la realización de estuches para almacenar instrumentos musicales, proporcionando estructura, impermeabilidad y ligereza.

Gráfico 58

Fotografía: Lona impermeable de alta calidad



Fuente: Elaboración propia

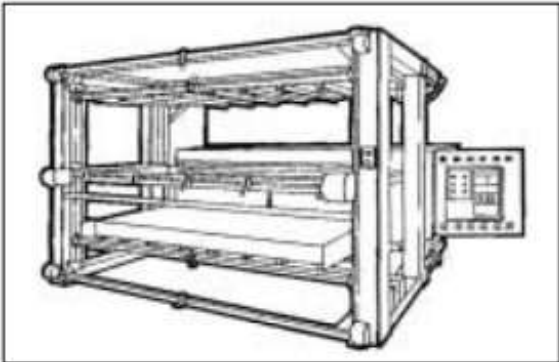
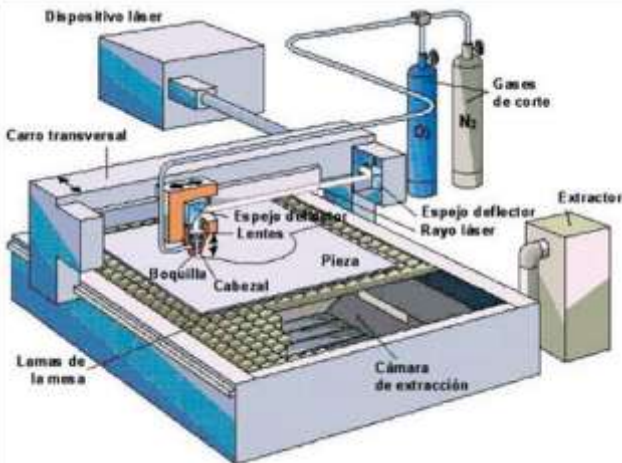

2.6 Proceso productivo

2.6.1 Procesos de producción industrial

Dentro de la fase del planteamiento de la producción del producto se propone la tercerización de los componentes que conforman el sistema de objetos sonoros propuesto, esto con la finalidad de reducir costos y tiempos de entrega. Al no ser una empresa que dispone de los recursos necesarios para la realización del producto, se ha llegado a la conclusión que este método de producción es idóneo para el proyecto. Esta propuesta ha estado integrada desde la fase de desarrollo del producto con la intención de cumplir con el requerimiento de fácil fabricación nacional postulado en la fase de desarrollo de requerimientos.

De igual manera con la propuesta se ha buscado reducir en lo posible los procesos de producción necesarios para obtener el producto final, generando que varios de los componentes que conforman el sistema de objetos sonoros pasen por los mismos procedimientos de transformación y ensamblaje para agilizar la producción, ya que a su vez la naturaleza del proyecto no ha sido planteada para una producción en serie con altos tirajes, sino más bien de producción por pedido; por lo tanto toda la configuración contempla en sistema de ensamblaje sencillo que genere gran rendimiento y utilidad en su totalidad una vez producido el producto.

Tabla 23
Procesos de producción industrial

Tipo	Gráfico	Función	Componentes
Termoforado	 <p align="center">(Plastiglas de México S.A de C.V, 2015)</p>	Moldea planchas de productos termoformables con gran exactitud y agilidad	Tapa objeto integrador Tapa objeto intermediario
Corte Laser	 <p align="center">(Lemaco industrial, 2014)</p>	Corte automático Sistema Cad	Bases objeto integrador Bases objeto intermediario
Confección	 <p align="center">(Palma, 2010)</p>	Costura manual de punta recta	Bolso para los objetos integradores Bolso para los objetos intermediarios

Fuente: Elaboración propia

2.6.2 Producción

Para la construcción se ha planteado una serie de pasos en función a procesos dependientes y procesos que se podrían realizar simultáneamente hasta llegar al ensamblaje final. Esta tabla refleja la producción del objeto final funcional más no el prototipo de experiencia ni el prototipo funcional.

Tabla 24
Tareas: simultáneas y dependientes

Tareas simultáneas	Corte laser bases	Pegado bases	Perforación para tornillos bases	Realización e implementación de los componentes electrónicos sobre las bases y tapas	Ensamblaje final de los componentes en cada objeto
	Termoformado de las tapas de los objetos	Perforación de las tapas para los imanes puerto de carga y salida de infrarrojo	Ensamblaje de imanes y acoples sobre las tapas de los objetos		
		Realización de acoples			
	Corte laser láminas EVA de colores	Corte de plancha imantada para cobertores y tapas de objetos intermedarios	Ensamblaje de cobertores de colores		
Tareas Dependientes					

Fuente: Elaboración propia

2.7 Costos del proyecto

2.7.1 Costos del desarrollo del proyecto

Se realizara un costo aproximado del desarrollo del proyecto tomando como referente la metodología de diseño para el desglose por horas que ha tomado el desarrollo de cada fase respectivamente. Además se ha planteado proponer un tarifario que valore más la hora creativa (desarrollo del diseño), hora investigativa (levantamiento y análisis de datos) y, hora operativa y de gestión (realización planos, documento, reuniones, evaluaciones), respectivamente. A este tarifario se le adicionará un estimado del gasto por materiales, insumos, transporte y/o viáticos necesarios en cada fase para la factibilidad de la realización y cumplimiento del proyecto. De igual manera el ser un proyecto académico no se ha tomado en cuenta los costos operativos como entidad o grupo de diseño con los gastos mínimos mensuales para podría sumarse al costo final del proyecto.

- Hora creativa: \$12/h
- Hora investigativa: \$7/h
- Hora operativa y de gestión: \$5/h

Tabla 25
Costo del proyecto

Fase	Detalle	Costo Hora	N° horas	Insumos, materiales, transporte y/o viáticos	Subtotal
Definición estratégica	Definición del problema	\$7	15	\$10(transporte)	\$115
	Documentación de necesidades	\$7	20	\$10(transporte)	\$140

	Definición de Requerimientos	\$7	30	-	\$210
Diseño de concepto	Diseño conceptual	\$12	40	\$30(materiales)	\$510
	Diseño de alternativas	\$12	30	\$200(materiales)	\$560
	Análisis y Evaluaciones	\$12	10	\$20(transporte)	\$140
Diseño en detalle	Diseño en detalle del producto	\$5	30	-	\$150
	Definición de materiales y procesos	\$5	15	\$30(transporte y materiales)	\$105
	Definición de costos del proyecto y producto	\$5	10	-	\$50
Validación y testeo	Realización de pruebas	\$5	10	\$20 (transporte)	\$70
	Evaluación de especificaciones	\$5	5	-	\$25
Subtotal					\$2050
Imprevistos: 10% (del subtotal)					\$205
Margen de ganancia: 30%					\$676.50
Total					\$2926.50

Fuente: Elaboración propia

2.7.2 Costos del prototipo

De igual manera se ha planteado el costo del prototipo funcional y operativo basado principalmente en dos cotizaciones realizadas a dos empresas que podrían fabricar los diferentes componentes del producto. Parte de la cotización se realizó en la empresa (Polux, 2019).

Tabla 26
Costo realización para un prototipo

Componente/material/ proceso	Cantidad	Precio unitario	Subtotal
Tapa objeto integrador terminada	2	16.66	33.32
Tapa objeto intermediario terminada	8	16.66	133.28
Base Objeto intermediario	8	6.88	55.04
Base objeto integrador	2	8.13	16.26
Costo cobertor imantado	16	2	32
Molde para tapa objeto integrador	1	63.48	63.48
Molde para objeto intermediario	1	67.59	67.59
Componentes eléctricos objeto intermediario	8	35	320
Componentes eléctricos objeto integrador	2	60	120
Costo diseño del circuito	1	50	50
Costo implementación de componentes por pieza	10	10	100
Costo ensamblaje final	10	5	50
Total			967.65

Fuente: Elaboración propia

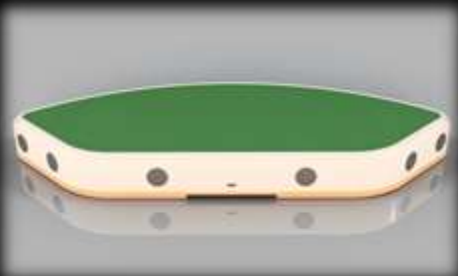
CAPÍTULO III

3.1 Comprobación teórica

Para la comprobación teórica se realizó 2 validaciones. La primera es respecto a la teoría de musicoterapia planteada por el musicoterapeuta Rolando Benenson quien propone que un objeto integrador y un objeto intermediario

adecuado pueden incidir en una mejor comunicación musical individual y grupal dentro de una sesión musicoterapéutica. Esta evaluación se la realizó en colaboración con el docente de música del caso de estudio quien con su criterio profesional aportó con su calificación respecto al cumplimiento de las características de cada objeto sonoro respecto a la teoría de musicoterapia, esta evaluación se la realizó mientras se utilizaba el sistema de objetos sonoros.

Tabla 27
Comprobación musicoterapéutica

Tipo de Objeto Sonoro	Características	Cumple
<p data-bbox="354 884 613 915">Objeto Intermediario</p> 	-Instrumentabilidad: Puede ser utilizado como prolongación del sujeto.	Sí
	-Existencia real y concreta.	Sí
	-Inocuidad: Que no desencadene reacciones de alarma.	Sí
	-Maleabilidad: Que pueda utilizarse a voluntad entre cualquier juego de roles complementarios.	Sí
	-Transistor: Que permita la comunicación por su intermedio.	Sí
	-Adaptabilidad: Que se adecua a las necesidades del sujeto.	Sí
	-Asimibilidad: Que permita una relación tan íntima como para que el sujeto pueda identificarlo consigo mismo.	Sí
	-Identificabilidad: Que pueda ser reconocido inmediatamente.	Sí

<p>Objeto Integrador</p> 	-Fácil manejo	Sí
	-Gran volumen y tamaño	Sí
	-Suelen ser instrumentos percutivos	Sí
	-Tienden a convertirse en instrumentos líderes.	Sí


Fuente: Elaboración propia



De igual manera se realizó una lista de comprobación de la propuesta de diseño para evaluar el cumplimiento de los requerimientos planteados en la fase de definición estratégica. Le evaluación se realizó con los usuarios finales propuestos.



Nomenclatura para evaluación de requerimientos:

- Cumple: 1
- Cumple pero no satisface: 0
- No cumple: -1

Tabla 28
Comprobación con requerimientos

Gráfico	Especificación	Concepto Melodías Modulares
	<p>Disponer de sonidos percusivos representados por el instrumental Orff: Altura definida Altura indefinida (Gisbert, 2011)</p>	1
	<p>El sistema dispone de un máximo de 5 elementos extraíbles o aditivos por objeto.</p>	1
	<p>El sistema genera agrupaciones por :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Forma ○ Color ○ Sonido 	1
	<p>El tiempo de almacenamiento post uso no supera los 5 min.</p>	1
	<p>Máximo 5 elementos configuracionales (interfaces) por objeto sonoro.</p>	1
	<p>Utilización de colores vivos intensos con alto contraste para generar interés visual. (Cartes, 2012)</p>	1
	<p>Al menos un mecanismo que permita cambiar los elementos instrumentales del sistema de objetos sonoros.</p>	1

	<p>El sistema consta de al menos una base que permita el reposo sobre una superficie plana.</p>	<p>1</p>
	<p>Instalación del producto no supera los 5min.</p>	<p>1</p>
	<p>Propuesta de al menos una dinámica de agrupación e integración.</p>	<p>1</p>
	<p>Al menos un objeto intermediario por cada integrante.</p>	<p>1</p>
	<p>Al menos un objeto integrador por grupo o subgrupo.</p>	<p>1</p>
	<p>Manipulación tipo: instrumento de percusión. (golpeteo, sacudido, frotado y/o entrechoque) (Instrumentos musicales 10, 2019)</p>	<p>1</p>

	<p>Debe superar en lo posible las siguientes dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de la mano: 192mm percentil 95 hombre 14 años. • Longitud de la palma: 113mm percentil 95 hombre 14 años. • Anchura de la mano: 107mm percentil 95 hombre 14 años. 	1
<p>(Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana, 1999)</p>	<p>Jerarquización dimensional para el orden de los elementos de mayor importancia en cada objeto sonoro</p>	1
<p>Superficies de manipulación con materiales semi-blandos (nylon, espuma de polietileno, Etilvinilacetato)</p>	<p>Configuración formal a base de figuras básicas geométricas.</p>	1
		

	<p>El objeto integrador siempre será más grande dimensionalmente que los objetos intermediarios</p>	<p>1</p>
	<p>Tener al menos un elemento de almacenamiento que distribuya el peso en cargas fáciles de transportar no mayor a 5kg por maleta.</p>	<p>1</p>
	<p>El sistema dispone de objetos sonoros aditivos o extraíbles con un mínimo de 2 y un máximo de 10 por clase.</p>	<p>1</p>
	<p>Generar elementos desmontables y apilables.</p>	<p>1</p>
	<p>Reducir elementos decorativos visuales y táctiles que no cumplan ninguna función.</p>	<p>1</p>
	<p>Propuesta de una paleta de colores para la personalización de los elementos sonoros utilizados por los niños.</p>	<p>1</p>



Elementos con similar forma de manipulación conservan una estética formal igual.

1

Priorizar la Interfaz táctil por golpeteo.

1

Objetos con alto contraste visual.

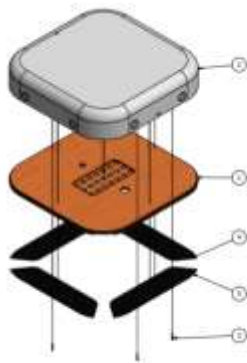
1

La ubicación de las interfaces de manipulación son visibles a primera vista.

1

Elementos táctiles reforzados con un color identitario.(amarillo, azul rojo, naranja, verde, violeta, negro y/o blanco)

1



Lista de Partes		
Item	Cantidad	Nombre de la parte
1	1	Encuentro base objeto integrador
2	1	Encuentro tapa objeto integrador
3	3	ARM2 N18.6.3M - PUx0.4 x 13 - D - 1
4	3	Base oval 1 objeto integrador
5	1	Base oval 2 objeto integrador

INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO					
Proyecto	Modelo	Descripción	Material	Fecha	Estado

Uso de materiales de alto impacto (poliestireno de alto impacto, parches de nylon, madera solida) en la superficie de manipulación.

1

Evitar uniones con ángulos menores a 90 °.

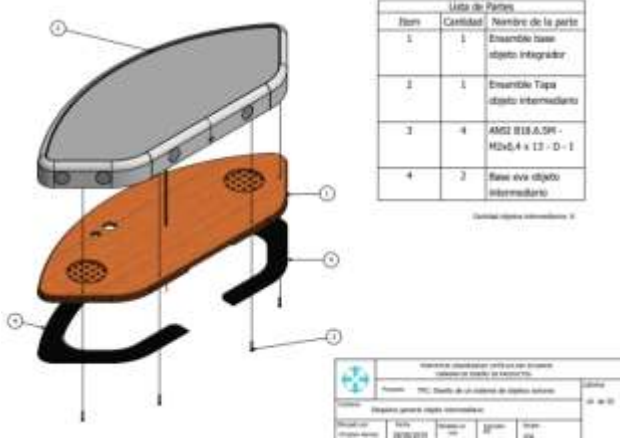
1

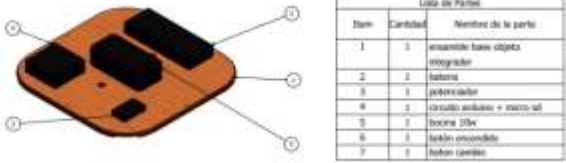
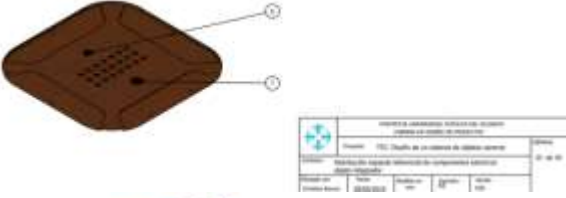
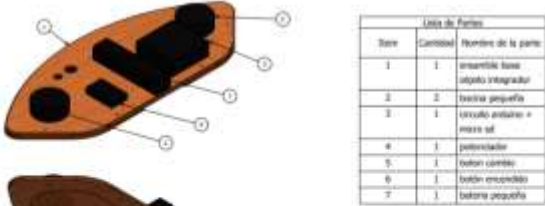

Superficies de manipulación con esquinas redondeadas.

1

Micro elementos del sistema (tornillos, juntas, remaches y/o encastres) fuera de la vista de los niños durante su uso.

1

 <table border="1" data-bbox="665 199 876 399"> <thead> <tr> <th colspan="3">Lista de Partes</th> </tr> <tr> <th>Item</th> <th>Cantidad</th> <th>Nombre de la parte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Ensamble base objeto integrador</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>Ensamble Tapa objeto intermedio</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>AM2 B18.A.091 - M4x4 x 13 - D - 1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>Base para objeto intermedio</td> </tr> </tbody> </table>	Lista de Partes			Item	Cantidad	Nombre de la parte	1	1	Ensamble base objeto integrador	2	1	Ensamble Tapa objeto intermedio	3	4	AM2 B18.A.091 - M4x4 x 13 - D - 1	4	2	Base para objeto intermedio	<p>La mayoría de las partes cumple con el mismo proceso de fabricación.</p>	<p>1</p>
Lista de Partes																				
Item	Cantidad	Nombre de la parte																		
1	1	Ensamble base objeto integrador																		
2	1	Ensamble Tapa objeto intermedio																		
3	4	AM2 B18.A.091 - M4x4 x 13 - D - 1																		
4	2	Base para objeto intermedio																		
<p>Uniones por forma, encastre y/o atornillados con piezas homologadas.</p>	<p>Uniones por forma, encastre y/o atornillados con piezas homologadas.</p>	<p>1</p>																		
<p>Mecanismos de funcionamiento ocultos con una carcasa sellada.</p>	<p>Mecanismos de funcionamiento ocultos con una carcasa sellada.</p>	<p>1</p>																		
<p>Evitar uniones o bajo relieves menores a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grosor: 35mm (espesor mano hombre de 18 a 65 años, percentil 95) Profundidad: mayores a 158 mm (longitud mano mujer de 18 a 65 años, percentil 5) <p>(Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana, 1999)</p>	<p>Evitar uniones o bajo relieves menores a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grosor: 35mm (espesor mano hombre de 18 a 65 años, percentil 95) Profundidad: mayores a 158 mm (longitud mano mujer de 18 a 65 años, percentil 5) <p>(Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana, 1999)</p>	<p>1</p>																		
<p>Procesos productivos de semi-industriales a artesanales.</p>	<p>Procesos productivos de semi-industriales a artesanales.</p>	<p>1</p>																		

	Los objetos sonoros intermediarios mantienen similar proporción y dimensión.	1																																																																																	
 <table border="1" data-bbox="643 478 873 646"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Cantidad</th> <th>Nombre de la parte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>ensamblaje base objeto integrador</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>botón</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>potenciador</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>circuitos analógicos + micro sif</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>botón 20W</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> <td>botón cuadrado</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1</td> <td>botón circular</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="626 800 894 884"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Cantidad</th> <th>Nombre de la parte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>ensamblaje base objeto integrador</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>botón pequeño</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>circuitos analógicos + micro sif</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>potenciador</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>botón circular</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> <td>botón cuadrado</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1</td> <td>botón pequeño</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="688 905 873 1094"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Cantidad</th> <th>Nombre de la parte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>ensamblaje base objeto integrador</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>botón pequeño</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>circuitos analógicos + micro sif</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>potenciador</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>botón circular</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> <td>botón cuadrado</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1</td> <td>botón pequeño</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="626 1213 894 1289"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Cantidad</th> <th>Nombre de la parte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>ensamblaje base objeto integrador</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>botón pequeño</td> </tr> </tbody> </table>	Item	Cantidad	Nombre de la parte	1	1	ensamblaje base objeto integrador	2	1	botón	3	1	potenciador	4	2	circuitos analógicos + micro sif	5	1	botón 20W	6	1	botón cuadrado	7	1	botón circular	Item	Cantidad	Nombre de la parte	1	1	ensamblaje base objeto integrador	2	2	botón pequeño	3	1	circuitos analógicos + micro sif	4	1	potenciador	5	1	botón circular	6	1	botón cuadrado	7	1	botón pequeño	Item	Cantidad	Nombre de la parte	1	1	ensamblaje base objeto integrador	2	2	botón pequeño	3	1	circuitos analógicos + micro sif	4	1	potenciador	5	1	botón circular	6	1	botón cuadrado	7	1	botón pequeño	Item	Cantidad	Nombre de la parte	1	1	ensamblaje base objeto integrador	2	1	botón pequeño	<p>Cada objeto sonoro tiene su mecanismo que genera sonido.</p> <p>Uso de piezas de componentes eléctricos y/ mecánicos homologados.</p> <p>Superficies de apoyo para componentes y mecanismos de funcionamiento.</p> <p>Sistemas constructivos en base a formatos y costo de procesos constructivos. Costo del sistema menor a \$ 1000.</p>	1 1 1 1
Item	Cantidad	Nombre de la parte																																																																																	
1	1	ensamblaje base objeto integrador																																																																																	
2	1	botón																																																																																	
3	1	potenciador																																																																																	
4	2	circuitos analógicos + micro sif																																																																																	
5	1	botón 20W																																																																																	
6	1	botón cuadrado																																																																																	
7	1	botón circular																																																																																	
Item	Cantidad	Nombre de la parte																																																																																	
1	1	ensamblaje base objeto integrador																																																																																	
2	2	botón pequeño																																																																																	
3	1	circuitos analógicos + micro sif																																																																																	
4	1	potenciador																																																																																	
5	1	botón circular																																																																																	
6	1	botón cuadrado																																																																																	
7	1	botón pequeño																																																																																	
Item	Cantidad	Nombre de la parte																																																																																	
1	1	ensamblaje base objeto integrador																																																																																	
2	2	botón pequeño																																																																																	
3	1	circuitos analógicos + micro sif																																																																																	
4	1	potenciador																																																																																	
5	1	botón circular																																																																																	
6	1	botón cuadrado																																																																																	
7	1	botón pequeño																																																																																	
Item	Cantidad	Nombre de la parte																																																																																	
1	1	ensamblaje base objeto integrador																																																																																	
2	1	botón pequeño																																																																																	
Total		42																																																																																	

Fuente: Elaboración propia

El cumplimiento de los requerimientos ha sido satisfactorio, el sistema de objetos sonoros cumple a cabalidad con las especificaciones propuestas. Para finalizar se realizó un último acercamiento con los dos tipos usuarios planteados.

3.2 Comprobación con el usuario/comitente

Esta comprobación se realizó dentro de las instalaciones de la Fundación el Triángulo. En este caso el comitente y el usuario secundario son los mismos de tal manera que como primer punto se procedió a la presentación de la propuesta de diseño final al docente de música y a las docentes encargadas de cada aula, seguido de una demostración de la instalación, tipo de dinámicas disponibles y la función que cumple cada objeto.

Gráfico 59

Fotografía: Presentación del sistema de objetos



Fuente: Elaboración propia, ID-cards n°28

Gráfico 60

Fotografía: Demostración de dinámicas y secuencia de uso del producto



Fuente: Elaboración propia, ID-cards n°20

Para la segunda etapa de la comprobación se le indicó al docente que recree una simulación de uso, una vez presentado todas las cualidades de la propuesta de diseño y realizar un seguimiento de la secuencia de uso.

3.2.1 Comprobación con usuario secundario: docente de música

Gráfico 61

Fotografía: Secuencia de uso – participación individual



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 62

Fotografía: Secuencia de uso – participación grupal



Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Comprobación con usuario primario: niños con Síndrome de Down

Este acercamiento se puede realizar en un grupo de nueve personas con Síndrome de Down de edades entre 11 a 15 años. Para recrear la simulación de uso, el protocolo acordado con el docente fue realizar actividades en torno al color de cada objeto sonoro. Esto quiere decir que cuando el docente toque una nota definida en la guitarra solo aquellas personas que tengan el color deben tocar. Como segunda dinámica dentro del protocolo fue colocar el objeto integrador de forma pasiva en el centro del sistema para que este de un cambio de color y solo aquellas las personas que tengan el objeto intermediario del color presentado deban tocar el objeto.

Gráfico 63

Fotografía: Uso individual del sistema de objetos



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 64

Fotografía: Uso grupal del sistema de objetos



Fuente: Elaboración propia

Con esto se cierra el proceso de desarrollo del proyecto, entendiendo que el producto planteado puede seguir evolucionando y mejorando. Como conclusión general de la comprobación final se puede acotar que hubo gran acogida y satisfacción de uso tanto por parte del docente de música y por parte de los niños quienes colaboraron a cada minuto manteniendo la euforia de utilizar el modelo de estudio planteado.

3.2.3 Encuesta final

Al terminar todas las comprobaciones se procedió a realizar una encuesta al docente la cual busca tener una retroalimentación sobre la propuesta del producto.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes

Proyecto: Diseño de un sistema de objetos sonoros enfocados en mejorar la comunicación musical en actividades grupales para personas con Síndrome de Down de 8 años en adelante. Caso de estudio: Fundación el Triángulo.
Director del proyecto: Christian Ramos

Encuestado: Pablo Andrade
Cargo: Profesor de Educación Musical
Fecha: 19/10/2019

Encuesta para validación del sistema de objetos sonoros, mediante la simulación de usabilidad en el entorno real, con los usuarios planteados.

1. En una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta), qué tan fácil fue entender la función de los objetos?

- Integrador 1 2 3 4 5
- Intermediario 1 2 3 4 5

2. En una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta) qué tan fácil fue preparar los objetos antes de su uso?

1 2 3 4 5

3. En una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta) qué tan fácil fue desmontar los objetos después de su uso?

1 2 3 4 5

4. En una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta), como instructor qué tan fácil fue utilizar los objetos durante las dinámicas?

1 2 3 4 5

5. Según su criterio como instructor, en una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta), qué tan fácil fue para los niños utilizar los objetos durante las dinámicas?

1 2 3 4 5

6. En una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta), con qué facilidad recordaron los usuarios el uso de los objetos?

1 2 3 4 (5)

7. Según su criterio como instructor, en una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta), qué tan adaptable es el sistema de objetos para su uso con mayor o menor número de integrantes?

1 2 3 (4) 5

8. Según su criterio como instructor, en una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta), que tan versátil es el sistema de objetos respecto a otros instrumentos musicales utilizados anteriormente? Justifique su respuesta.

1 2 3 4 (5)

Es versátil ya que por las facilidades y versatilidad para no estar llevando varios instrumentos musicales al mismo tiempo sino uno que cumple varias funciones.

9. Según su criterio como instructor, en una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta), que grado de integración grupal pudo percibir en el grupo durante las dinámicas?

1 2 3 4 (5)

10. Según su criterio como instructor, en una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta), qué grado de interés en la participación pudo percibir por parte de los niños durante las dinámicas?

1 2 3 4 (5)

11. Según su criterio como instructor, en una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta), qué tan útil encuentra los objetos para el desarrollo de las dinámicas grupales?

1 2 3 4 (5)

12. Según su criterio como instructor, en una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta), qué tan útiles son los colores planteados para:

- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|-----|
| - Formar grupos | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) |
| - Asociar colores con sonidos | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) |
| - Generar pautas de manipulación por turnos | 1 | 2 | 3 | 4 | (5) |

13. Según su criterio como instructor, en una escala del 1 al 5 (siendo 1 la más baja y 5 la más alta), es satisfactoria la cantidad de sonidos propuestos?

1 2 3 ④ 5

14. ¿Qué es lo que más le agradó del sistema de objetos propuesto?

son usables y se pueden usar de manera creativa a la creatividad del docente

15. ¿Qué recomendaciones daría para un mejor funcionamiento de los objetos?

se incluya un set de 7 colores para una escala musical
y set de colores principales
Incrementar en el integrador una bacia o pedestal blanco
para trabajar con tonos concretos

Yo Pablo David Andrade Guaita, certifico que esta encuesta fue realizada en condiciones óptimas y de manera consciente.

Firma

3.3 Conclusiones

- En cuanto al primer objetivo se puede concluir que las visitas realizadas durante todo el proceso de desarrollo del presente proyecto a la fundación el Triángulo que fue elegida como caso de estudio, permitió identificar las necesidades reales tanto de los niños con síndrome de Down como del docente encargado en desempeñar las diferentes actividades con cada grupo asignado. El levantamiento de datos a través de visitas programadas a diferentes grupos con diferente número de participantes y de diferente edad fue de gran ayuda para delimitar los parámetros de uso, la variabilidad del entorno y de las actividades. Si bien la investigación bibliográfica aportó con las características generales de las personas con síndrome de Down, el poder presenciar cómo se dan las dinámicas, comportamientos y dificultades durante la manipulación de los instrumentos musicales ayudó a poder plantear un listado de requerimientos fiel al contexto y realidad de uso y de esta manera apoyados en la teoría de musicoterapia y diseño centrado en el usuario poder desarrollar el sistema de objetos sonoros propuesto. Sin embargo a lo largo del levantamiento de datos se pudo evidenciar que los niños con síndrome de Down tienen una gran afinidad por las actividades musicales, esto fue gratificante como motivación para continuar con los siguientes objetos planteados.

-En la fase de diseño de concepto y diseño en detalle fue fundamental la utilización de las dos teorías planteadas en el presente proyecto. El enfoque propuesto por el musicoterapeuta Benenzon en cuanto al uso de objetos intermediarios y objetos integradores fue la base de partida para la configuración de la propuesta de diseño, ya que aportó con las características que cada uno de estos objetos podría tener de manera que la experiencia de uso sea más gratificante y funcional. Esto se pudo evidenciar durante la fase de comprobación en donde durante la secuencia del uso estas características se vieron reflejadas en una mejor interrelación Usuario-Objeto. La teoría de diseño centrado en el usuario permitió colocar a los usuarios en el centro de cada toma de decisiones durante el desarrollo de la propuesta. De esta manera se pudo cumplir con el segundo objeto el cual era diseñar un sistema de objetos sonoros que satisfaga las necesidades y requerimientos identificados.

-El uso de tecnología para la reproducción de los sonidos fue de gran ayuda para lograr un sistema de objetos versátil y práctico, de esta manera se evitó limitarse a formas que puedan producir cierto tipo de sonido, y que posiblemente tengan un número limitado de tipo de sonidos reproducibles. Si bien se suma el costo de diseño de la parte electrónica, esto se ve justificado en la posibilidad de que el docente pueda cambiar rápidamente y disponer de varios sonidos que le permitan trabajar un sinnúmero de actividades musicales.

-En cuanto a las comprobaciones que se realizan a lo largo del desarrollo del proyecto, estas fueron de gran ayuda para poner a prueba los prototipos y evaluar el grado de usabilidad y potencial que tiene la propuesta. El tercer objeto se cumplió con gran satisfacción pues el docente entendió todas las cualidades y potenciales del producto y ya tenía en mente futuras actividades que se podrían desarrollar. En cuanto a las personas con Síndrome de Down, durante la secuencia de uso se pudo concluir que no hubo ningún problema en su manipulación y exploración. Si bien no se usó un prototipo experimental (ID card n° 25) o un prototipo de pre producción (ID card n°32) con los materiales y componentes finales, la simulación arrojó los datos del grado de usabilidad de la propuesta que se esperaba, se considera que no fue necesario fabricar el prototipo de pre producción para poder validar las especificaciones planteadas en la fase de definición estratégica.

-El trabajo interdisciplinario es fundamental para el desarrollo de un producto final, se ha llegado a la conclusión que hay momentos durante del desarrollo del proyecto de diseño de un producto necesita del conocimiento de otra área del conocimiento que ayude a aportar con requerimientos, y/o soluciones que puedan agilizar el proceso de diseño y tener soluciones prácticas.

3.4 Recomendaciones

-Como primera y más importante recomendación sería la de darle continuidad al proyecto, si bien el proyecto ha llegado a su fin, el desarrollo de un producto siempre puede ir evolucionando y perfeccionándose.

-Se podría ampliar la cantidad de sonidos planteados, para que el grado de utilidad se eleve aún más. De igual manera se puede ampliar los colores de los cobertores (eva) para poder generar mayor tipo de combinaciones y asociaciones entre el color y el sonido.

-El proyecto tiene el potencial de ampliar el rango de tipo de usuarios, por lo cual se podrían plantear un proyecto que se enfoque en el diseño centrado en la producción, para lograr disminuir los costos de producción y final del producto propuesto.

-Incentivar a los estudiantes a realizar proyectos que involucren la implementación de tecnología en su desarrollo y forma de solución, pues es un fenómeno que está cambiando toda la concepción, y grado de participación del diseño de productos.

BIBLIOGRAFÍA

Benenzon, R. (2000). Musicoterapia: de la teoría a la práctica. PAIDOS IBERICA.

Benenzón, R. (2004). TEORIA DE LA MUSICOTERAPIA. Mandala.

Cartes, J. (2012). *Presentación del diseño. Aspectos estéticos*. Universidad del Bío-Bío.

Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana. (1999). México.

Estudio del psicoanálisis y psicología. (s.f.). Obtenido de <https://psicopsi.com/Escala-Inteligencia-Wechsler-preescolar-primaria-TEST>

Fundación el Triángulo. (20 de Marzo de 2018). Obtenido de <http://www.fundacioneltriangulo.org/>

Gisbert, B. (2011). *openstereo.es*. Obtenido de <https://openstereo.es/el-instrumental-orff/>

Hassan, Y., Fernández, J., & Ortega, S. (2009). *no solo usabilidad: revista sobre personas, diseño y tecnología*. Obtenido de <http://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm>

Instituto Nacional de Tecnología Industrial. (01 de Septiembre de 2009). Obtenido de <https://es.slideshare.net/juanchot25/proceso-de-diseo-instituto-nacional-de-tecnologia-industrial>

- Instrumentos musicales 10. (2019). *Idiófonos – Instrumentos de Percusión | Información y Clasificación Completa*. Obtenido de <https://instrumentosmusicales10.net/idiofonos>
- La Hora. (18 de Diciembre de 2010). En Ecuador existen 7.457 personas con Síndrome de Down.
- Lemaco industrial. (2014). *lemaco.cl*. Obtenido de El proceso de Corte por Laser: <http://www.lemaco.cl/blog/posts/el-proceso-de-corte-por-laser>
- Loughborough University. (2010). *Iboro*. Obtenido de [https://www.lboro.ac.uk/media/wwwlboroacuk/external/content/schoolsanddepartments/designschool/downloads/id-cards%20\(1\).pdf?fbclid=IwAR1Sn6G_x172UM4A15TTcgB4bYhILqgWNbbgF1SoZvnCyz-1dDJSsRHRp6Y](https://www.lboro.ac.uk/media/wwwlboroacuk/external/content/schoolsanddepartments/designschool/downloads/id-cards%20(1).pdf?fbclid=IwAR1Sn6G_x172UM4A15TTcgB4bYhILqgWNbbgF1SoZvnCyz-1dDJSsRHRp6Y)
- Masisa. (s.f.). *Masisa tu mundo tu estilo*. Obtenido de <https://www.masisa.com/ecu/producto/mdf/>
- Milton, A., & Rodgers, P. (2013). *Métodos de investigación para el diseño de producto*. Londres: Blume.
- Montero, Y. H. (2015). *Experiencia de Usuario: principios y métodos*. Barcelona.
- Navarro, C. (2011). *Musicoterapia con niños con Síndrome de Down*. Madrid: Escuela de Nuevas Músicas.
- Nieto, Á. (2018). Obtenido de las claves del color blanco: <https://www.angelesearch.com/arte-es/las-claves-del-color-blanco/>
- Nieto, Á. (2018). *3 claves para comprender el secreto del color rojo*. Obtenido de angelesearch.com: <https://www.angelesearch.com/arte/3-claves-para-comprender-el-secreto-del-color-rojo/>
- Norman, D. (1990). *La psicología de los objetos cotidianos*. España: Nerea.
- Palma, L. (22 de Mayo de 2010). *Procesos de confeccion*. Obtenido de <http://procesosconfeccion.blogspot.com/>
- Plastiglas de México S.A de C.V. (2015). *Manual Técnico Termoformado*. México: Plastigas publicaciones.
- Poch, S. (2011). *Compendio de musicoterapia (Vol. I)*. España: Herder.

- Polux. (Junio de 2019). Cotización sistema de objetos. Quito, Ecuador.
- Puig Flacó, C. (2 de julio de 2019). *principios básicos para un buen naming*. Obtenido de Branderstand: <https://www.branderstand.com/10-principios-basicos-para-un-buen-naming/>
- Rodgers, A. M. (2013). *Métodos de investigación para el diseño de producto*. Londres: Blume.
- Rodriguez, G. (1961). *Manual De Diseño Industrial*. Mexico: Ediciones G. Gili, S.A. de C.V., México.
- s/a. (2002). *Programa de Formación para Mediadores en Musicoterapia y Discapacidad*. Madrid: Inter-social.
- Saravia, M. (2006). *Ergonomía de concepción - Su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá.
- Torres, X. (26 de Marzo de 2018). *Secretaría Técnica planifica Ecuador*. Obtenido de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/Agenda-Nacional-para-Discapacidades.pdf>
- Zibaldo, A. (2015). *Musicoterapia perspectivas teóricas*. Buenos Aires: Paidós.

ANEXOS

Anexo N°1: Observación de campo en la Fundación el Triángulo

Clase 1		
Edades: 6-8 años		N° participantes: 8
Instrumentos utilizados	Actividades	Observaciones
	<ul style="list-style-type: none"> • Bombos • Caja peruana 	<ul style="list-style-type: none"> - Movimientos introductorios - Desarrollo del lenguaje - Actividades grupales e individuales

Clase 2		
Edades: 12 años		N° participantes: 8
Instrumentos utilizados	Actividades	Observaciones
	<ul style="list-style-type: none"> • Guitarra • Sintetizador • Bombos • Voz como instrumento • Maracas 	<ul style="list-style-type: none"> - Canciones de bienvenida y despedida - Actividades para romper la barrera docente-alumno - Pronunciación vocal con canciones



para obtener otro tipo de sonido.

Clase 3

Edades: 13-15

N° participantes: 10

Instrumentos utilizados

- Huevos plásticos (shakers)
- Sintetizador
- Tambor



Actividades

-Canciones introductorias.
 -Movimientos corporales.
 -Notas musicales a través de señas.
 -Aprendizaje de secuencias musicales-
 memoria secuencial.

Observaciones

-Las actividades se despeñaron en posición sedente.
 -Se pide colaboración para abrir y almacenar los instrumentos.
 -Los movimientos repetitivos generan mejor respuesta.
 -Se desempeñan actividades grupales.
 -Distracción durante la grabación y toma de fotografía, debe ser menos invasivo.

Clase 4

Edades: 3-5

N° participantes: 7

Instrumentos utilizados

Actividades

Observaciones

- Tubos de papel higiénico, para proyección de voz



-Proyección vocal individual y grupal

-Actividades para desarrollar la pronación y supinación manual

-Se distraen con facilidad.

Los niños responden a estímulos visuales.

-Utiliza dos instrumentos de manera complementaria.

-Las actividades se vuelven individuales, dificultad por realizar trabajos grupales.

-El docente guarda los instrumentos pequeños en un instrumento grande para poder transportarlos.

-Se necesitan instrumentos musicales de fácil uso.

-Las actividades se desempeñaron en posición sedente la mayoría del tiempo.

Clase 5

Edades: 6-10

N° participantes: 5

Instrumentos utilizados

- Pelota plástica
- Sintetizador

Actividades

- Aprendizaje de notas musicales
- Trabajos de atención y juegos cooperativos
- Coordinación mano-ojo

Observaciones

- Los niños repiten los movimientos del docente, es importante que el profesor pueda dar la pauta de uso.
- La pelota desencadena estados de alerta en los niños.



-El tamaño del instrumento genera atracción de uso

-Las actividades se desempeñaron de pie y en posición sedente

Clase 6

Edades: 18-19

Nº participantes: 10

Instrumentos utilizados

- Guitarra
- Voz como instrumento



Actividades

-Vocalización, respiración y cantar canciones por secciones

-Trabajo de memoria secuencial (principio de kodály).

Observaciones

-Dificultad para lograr que todos participen al mismo tiempo

-Son colaborativos para realizar dinámicas grupales

Clase 7

Edades: 6-8

Nº participantes: 6

Instrumentos utilizados

Actividades

Observaciones

Guitarra

Voz como instrumento

Cuerpo como instrumento



Canciones de bienvenida

Movimientos corporales

Memoria corporal

-Trabajo de grupal a individual

-Hay participantes que pueden mantener un ritmo constante

-Se generan grupos de trabajo

-Se da una integración gradual

-Se interesan por manipular un instrumento

-Hay que cambiar de actividades para mantener la atención.

Fuente: elaboración propia

Anexo N°2: Id Cards





Fuente: (Loughborough University, 2010)

Anexo N°3

Realización Prototipo de experiencia para validación final

