



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

PROPUESTA DE APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO INTEGRAL A LA RENOVACIÓN DE MATERIAL LÚDICO EDUCACIONAL EN MUNDO JUVENIL, A TRAVÉS DEL ECODISEÑO.

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

Profesor Guía:  
Neus Villacis.

Autores:  
Nicolás Aguirre Nankervis  
David Enrique Garzón Bautista

Año:  
2013

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

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

---

NeusVillacis

Licenciada en Diseño Gráfico

1802349553

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

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

---

Nicolás Aguirre

1712997228

---

David Garzón

1713583696

## RESUMEN

Localizada en la ciudad de Quito se encuentra la fundación Mundo Juvenil, fue fundada en el año 1967 por un grupo de ciudadanos quienes lograron comprender que el aprendizaje de los niños no se limita únicamente a las paredes dentro de un aula ni a los procesos formales educativos que se llevan a cabo en las mismas.

Con el fin de dar un nuevo enfoque al proceso de aprendizaje, Mundo Juvenil propone el juego como elemento fundamental de la experiencia, buscando así despertar la curiosidad y pasión por el conocimiento, capacidades inherentes de cada niño; como resultado directo se obtiene la presentación de tareas desafiantes que promuevan el interés de cada uno de los usuarios, utilizando teorías pedagógicas para facilitar el aprendizaje.

Este nuevo enfoque es el que dio inicio a este proyecto. Debido a que la manera en que se daban los recorridos de la fundación cambió, esto causó que el material con el que Mundo Juvenil contaba actualmente sea insuficiente y no se adapte a la filosofía de los nuevos recorridos.

De esta manera, se empezó por investigar sobre teorías pedagógicas, de aprendizaje, sobre el juego educativo, así como de fundamentos de diseño gráfico, industrial y sostenible. Este último método de diseño fue una gran

variable al momento de desarrollar el proyecto, ya que toma en cuenta el impacto ambiental de los productos a diseñar, tanto en su producción como al finalizar su vida útil.

El proyecto buscó satisfacer las necesidades de la fundación así de cómo crear productos que reflejen su nueva filosofía, que sean una herramienta para su desarrollo, que aporten al crecimiento mental de los niños que visiten Mundo Juvenil y que transmitan la importancia de un diseño sostenible tanto en el Ecuador como a nivel mundial.

**ABSTRACT:**

Located in the city of Quito is the Fundación Mundo Juvenil, which was founded in 1967 by a group of citizens who were able to understand that children's learning is not confined within the walls of a class room or formal educational processes which are held therein.

In order to give a new approach to the learning process, Mundo Juvenil proposes games as a fundamental element of experience, seeking to awaken the curiosity and passion for knowledge, inherent capabilities of each child; the direct result is the introduction of challenging tasks that promote the interest of each one of the users, using pedagogical theories to facilitate learning.

This new approach is the one that started this project. Because the foundation changed the way the tours were given, this caused that the material they actually have to become insufficient and does not fit the philosophy of the new tours.

This led to research for theories about pedagogy, the learning process, the educational game, as well as fundamentals of graphic, industrial and sustainable design. The latter method was a big variable design when developing the project, since it takes into account the environmental impact of the designed products, both in its production and the end of its useful life.

The project sought to meet the needs of the foundation as well as creating new

products that reflect their philosophy, that could be used as a tool for their development, that contribute to the mental growth of children that visit Mundo Juvenil and that they transmit the importance of sustainable design both in Ecuador and globally.

## ÍNDICE:

1. Capítulo I. Mundo Juvenil y la educación	pág.2
1.1. Mundo Juvenil, un espacio para aprender	pág.2
1.1.1 El Planetario	pág.3
1.1.2 El Museo del Ecuador	pág.3
1.1.3 La Biblioteca	pág.4
1.1.4 El Teatro	pág.5
1.2. La Teoría Constructivista	pág.5
1.2.1 Constructivismo Individual	pág.6
1.2.2 Constructivismo Social	pág.8
1.3. El aprendizaje	pág.9
1.3.1 El aprendizaje significativo	pág.11
1.4. La memoria	pág.12
1.4.1 Tipos de memoria	pág.13
1.4.2 Memoria a largo plazo	pág.14
1.4.3 Mejorar la retención de información	pág.14
1.5. El juego educativo	pág.15
1.5.1 El juguete	pág.18
1.5.2 El sistema ESAR	pág.19
1.6. Mundo Juvenil y el Ecodiseño	pág.21

2. Capítulo II. Diseño integral, una visión global	pág.23
2.1 Una mirada al diseño gráfico	pág.23
2.1.1 La imagen	pág.25
2.1.2 El color	pág.29
2.1.3 Semiótica	pág.31
2.1.4 Tipografía	pág.32
2.1.5 La infografía	pág.34
2.1.6 La retícula	pág.35
2.2 Diseño industrial	pág.36
2.2.1 Diseño de productos	pág.39
2.2.2 Necesidades y especificaciones	pág.40
2.2.3 Funcionalidad	pág.41
2.2.4 Estética	pág.42
2.2.5 Ergonomía	pág.43
2.2.6 Antropometría	pág.45
2.2.7 Materiales	pág.45
2.2.8 Procesos de fabricación	pág.47
2.2.9 Metodología de diseño industrial	pág.49
2.2.10 Un diseño sustentable	pág.52

3. Capítulo III. Ecodiseño, un diseño responsable	pág.54
3.1. Problemas ambientales	pág.54
3.2 ¿Qué es el Ecodiseño?	pág.54
3.2.1 El producto ecológico	pág.55
3.3 Metodología general para el diseño ecológico	pág.56
3.3.1 Herramientas de ecodiseño	pág.66
3.4 Materiales	pág.68
3.4.1 Materia orgánica	pág.69
3.4.2 Papel y cartón	pág.70
3.4.3 Vidrio	pág.73
3.4.4 Metales	pág.75
3.4.5 Tejidos	pág.77
3.4.6 Plásticos	pág.78
3.4.7 Tetra Brik	pág.80
3.4.8 Caucho	pág.81
4. Capítulo IV. Metodología	pág.82
4.1 Entrevista a Mirta Escobar	pág.82
4.2 Entrevista a Ricardo Ayala	pág.85
4.3 Entrevista a Juan Felipe Enríquez	pág.89

4.4 Entrevista a Patricio Granja	pág.93
4.5 Entrevista a Alejandro Chacón	pág.95
4.6 Entrevista a Irene Gavilanes	pág.99

## 5. Propuesta de diseño gráfico e industrial

para Mundo Juvenil	pág.103
--------------------	---------

5.1 Análisis del problema de diseño	pág.103
-------------------------------------	---------

5.1.1 Situación actual de la Fundación Mundo Juvenil	pág.103
--	---------

5.1.1.1 Bienvenida	pág.104
--------------------	---------

5.1.1.2 Proyección planetario / observación de regiones del país	pág.104
---	---------

5.1.1.3 Aplicación práctica	pág.107
-----------------------------	---------

5.1.1.4 Vivencia	pág.108
------------------	---------

5.1.1.5 Juego de integración	pág.108
------------------------------	---------

5.2 Antecedentes	pág.109
------------------	---------

5.3 Recursos de la empresa	pág.109
----------------------------	---------

5.4 Competencia	pág.111
-----------------	---------

5.5 Relación entre situación actual y recursos.	pág.112
---	---------

5.6 Propuesta de diseño gráfico e industrial	pág.113
--	---------

5.6.1 Lineamientos generales	pág.113
------------------------------	---------

5.6.2	Definición estratégica	pág.114
5.6.3	Características de los productos a desarrollar	pág.116
5.6.4	Requerimientos de diseño	pág.117
5.6.5	Mapa de productos	pág.117
5.6.6	Brainstorming o lluvia de ideas	pág.118
5.6.7	Alternativas escogidas	pág.120
5.6.8	Fase de proyección	pág.120
5.6.9	Fase práctica	pág.137
5.6.10	Fase de vivencia	pág.160
5.6.11	Fase de integración	pág.166
5.6.11.1	Planetario	pág.166
5.6.11.2	Museo	pág.184
5.6.12	Materiales	pág.196
5.6.13	Reciclaje	pág.198
5.6.14	Presupuesto	pág.200
6.	Conclusiones y recomendaciones	pág.202
7.	Referencias.	pág.205
8.	Anexos	pág.208

## Introducción

El proyecto fue propuesto por la Fundación Mundo Juvenil con el objetivo de renovar el material con el que cuentan los recorridos que dan a los niños de colegios. Se escogieron 2 áreas para realizar el proyecto: el planetario y el museo. Ambas partes se encuentran en un estado de deterioro y el material que poseen (tanto gráfico como a nivel de productos) no cumplían con las necesidades de la fundación y de los recorridos.

La realización del proyecto fue interesante desde el comienzo por varias razones, ya que daba la posibilidad de diseñar una amplia gama de productos nuevos que refuercen los recorridos y reflejen la filosofía de Mundo Juvenil, que sean enfocados hacia niños, y una de las razones más importantes que marcó todo el proyecto: diseñar teniendo en cuenta al medio ambiente. Esto último dio un gran giro al proyecto ya que al momento de desarrollar las alternativas se tienen que tomar en cuenta muchas variables más: materiales, procesos, vida útil, etc., y siendo un método de diseño que está cada vez más presente en el mundo es una gran oportunidad para que en el Ecuador se den más proyectos de esta índole, así de cómo estar más conciente del papel que juega el diseñador en el entorno.

## **1. Mundo Juvenil y la educación.**

### **1.1. Mundo Juvenil, un espacio para aprender**

En un pequeño espacio del Parque La Carolina, se encuentra un lugar donde el aprendizaje y la diversión van de la mano, este lugar es la Fundación Mundo Juvenil.

¿Pero cómo empezó todo? Según Durán (2011, p. 1) la historia cuenta que hace más de 50 años la famosa escultora Germania de Breihl paseaba por el Parque El Ejido cuando se encontró con dos niños y les preguntó:

- ¿Por qué no están en el colegio?
- Porque las clases son aburridas, respondieron.

Esta respuesta la incentivó a crear un lugar donde los estudiantes quisieran estar. Es así como en 1967 en conjunto con el reconocido pedagogo Roberto Posso crearon la fundación Mundo Juvenil.

Mundo Juvenil abre sus puertas a todo tipo de personas, desde estudiantes de todas las edades hasta adultos que acompañan a sus hijos. En cada visita, está la oportunidad de aprender más sobre el mundo que nos rodea, sobre nuestro país y hasta sobre nuestro universo. Esta experiencia se materializa a través de los recorridos de las diferentes áreas, entre las cuales cuenta un planetario; el cual fue el primero en la ciudad de Quito, adicionalmente de una biblioteca, un museo y un teatro.

Estos cuatro lugares son considerados como el principal atractivo de Mundo Juvenil, cuyo objetivo primordial es proveer alternativas de enseñanza lúdica que motiven a los niños a conocer su entorno y ser una opción educativa diferente.

### **1.1.1. El planetario**

Este se encuentra en un extremo de los terrenos de Mundo Juvenil. Está conformado por una cúpula exterior (la que alberga toda la exhibición) y una cúpula más pequeña en el interior, en la cual se encuentra el primer planetario que hubo en el Ecuador. En la entrada se puede ver un traje de astronauta hecho por las personas que trabajan en la fundación. Más adelante se encuentra la puerta para entrar al planetario, en donde comienza la función que habla sobre nuestro sistema solar. Esta función está hecha con animaciones computarizadas que son del agrado de los niños, ya que aparte de ser hechas de manera caricaturesca, la información que da es simple y sencilla de entender. La cúpula interior tiene a su alrededor un corredor en donde ocasionalmente se colocan imágenes sobre el sistema solar o sobre eventos relacionados a la astronomía. Pero esta sección no siempre es parte del recorrido, ya que en ciertas ocasiones la fundación no tiene los materiales para montar una exhibición o se la utiliza para almacenar cajas u otros elementos.

### **1.1.2. El Museo del Ecuador**

El Museo se encuentra a lado de la biblioteca, desde afuera se puede apreciar el deterioro que ha sufrido la estructura con el paso de los años. En su interior, el recorrido se da alrededor de un corredor de forma pentagonal, en donde se encuentran 4 espacios reservados para cada una de las regiones del Ecuador. Estos espacios, protegidos por una pared de vidrio, tienen en su interior un diorama mostrando a flora y fauna de cada una de las regiones. Las paredes del museo están vacías y la iluminación es muy baja.

Al final del recorrido, se encuentra un mapa a escala del Ecuador, en donde se muestran los volcanes del país. Este posee un sistema que permite buscar en un panel el nombre de un volcán y al apretar el botón correspondiente, el volcán elegido se ilumina en el mapa.

### **1.1.3. La biblioteca**

En el 2011, la biblioteca de Mundo Juvenil fue remodelada con la ayuda de varios expertos en diseño y arquitectura así como de estudiantes de varias universidades. Este proyecto también contó con la ayuda de la Embajada de España, la cual se dio a través de 2 expertos en diseño y reciclaje.

Durante este proyecto, se conversó con los expertos y los voluntarios para establecer ciertos parámetros con lo que dirigir la renovación, tales como los materiales a utilizarse, tamaños de sillas, estanterías, etc.

La materia prima principal que se utilizó fue la “basura”, como llamaban a los materiales que utilizaban, ya que no tenían fondos para comprar materia prima nueva y mediante donaciones y apoyo de la gente, lograron recolectar los materiales necesarios y luego transformarlos en lo que necesitaban. Construyeron un dinosaurio gigante con papel, un columpio con una caja de madera, anaqueles hechos con mesas y cajas de exportación, y muchos elementos más.

Es aquí donde los niños pueden ir a leer los cientos de libros que la Fundación tiene en sus estanterías y formar su conocimiento.

### **1.1.4. El Teatro**

Este teatro, ubicado al lado de la biblioteca, está construido como un anfiteatro. Aquí, se presentan obras para los niños y se los incitan a participar en ellas, con el objetivo de que su significado sea realmente entendido.

Estos 4 recorridos son el principal atractivo de Mundo Juvenil, sin embargo desde septiembre del 2011 se renovó el enfoque educativo con el que se realizaban los recorridos, intentando así captar la total atención de los estudiantes y que el material que presentan sea una influencia positiva en la formación de estos. El nuevo enfoque está basado en los enunciados teóricos del Constructivismo y el Aprendizaje Significativo.

## **1.2 La teoría constructivista.**

¿Qué es el constructivismo? Básicamente es la idea de que el individuo –tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos- no es un simple producto del ambiente ni resultado de sus disposiciones internas, si no una *construcción propia*; que se produce día a día como resultado de la interacción entre esos factores (Carretero, 1998, p.24).

Como Soler (2006, p. 29-30) dijo, el constructivismo se enfoca en la creación y cambio activo de los pensamientos, ideas y modelos y dice que el aprendizaje está influenciado por el entorno cultural y social del educado. Como resultado de esto, el aprendizaje está controlado por la actividad creativa e interpretativa de la persona, quien da un significado personal al conocimiento.

Con esto, podemos entender al constructivismo como una teoría la cual plantea que las personas construyen su propio conocimiento a partir de lo que experimentan, tanto por factores sociales como culturales de su entorno, cambiando sus procesos cognitivos a medida que interpreta el conocimiento recibido. Este proceso se da día a día, a medida que se recibe nueva información con la cual continuamos interpretando nuestro entorno.

### 1.2.1 Constructivismo Individual

La teoría Constructivista individual, postulada por Jean Piaget, dice que el procesamiento de la información se realiza de manera diferente en los niños, ya que cada uno obtiene una perspectiva personal y única de su entorno, lo que los lleva a construir su propio conocimiento.

El “pensamiento” de los niños difiere del pensamiento adulto, no solo cuantitativamente, sino cualitativamente también. Los niños simplemente no poseen menos información que los adultos, si no que procesan la información diferentemente. En esencia, los niños tienen diferentes maneras de ver el mundo y de una determinada realidad. (Peterson, 1986, p.2)

Como claramente se indica, los niños asimilan toda la información que reciben del exterior y forman su conocimiento de acuerdo a ello.

“El estudiante construye su propio conocimiento. En otros términos, no hay nada en el intelecto del estudiante que no sea resultado de una construcción” (Moreno, 1999, p.168).

Otro planteamiento del Constructivismo pedagógico plantea que los niños se desarrollan a través de etapas secuenciales.

El desarrollo mental progresa a través de etapas definitivas y estas etapas ocurren en una secuencia arreglada. La secuencia es la misma para todos los

niños(...) Cada etapa es caracterizada no tanto por el contenido de pensamiento específico, pero por una forma potencial de pensamiento. (Peterson, 1986, p.2).

En su trabajo, Piaget describió cuatro etapas de desarrollo por las que atraviesa un niño, cada etapa corresponde a cierta edad y es superada cuando el niño alcanza cierto nivel de maduración y ha sido expuesto a experiencias relevantes.

Peterson (1986, p. 2-3) describe en su libro estas 4 etapas; la primera etapa es la Sensorio-motora y va desde 0 a los 2 años, en la cual el niño utiliza sus sentidos para descubrir el mundo; la segunda etapa es la Pre-operacional, desde los 2 a los 7 años en donde el niño utiliza el lenguaje y palabras para representar cosas; la tercera es la etapa de las Operaciones Concretas desde los 7 a los 11 años, aquí el niño desarrolla conceptos de números, relaciones, etc.; y por último viene la etapa de las Operaciones Formales que va desde los 11 años en adelante, en donde el niño puede desarrollar conceptos y formular teorías.

En la tercera etapa, Dreifuss (1999, p. 102) explica que los niños pueden realizar operaciones lógicas, pero aplicadas a objetos materiales reales o que pueden ser fácilmente imaginables. Los niños proceden mediante el método de ensayo y error hasta encontrar la respuesta correcta.

Como se ve, por cada etapa superada, el niño es capaz de construir un conocimiento individual más complejo sobre su mundo, dándole nuevas habilidades con las que procesar y formar su conocimiento y percibir los estímulos de su entorno de mejor manera.

### 1.2.2 Constructivismo Social

Hay situaciones en las que las personas trabajan en conjunto con otras (niños, padres, profesores) y dan un significado a su entorno. A esto se le conoce como Constructivismo Social, planteado por Lev Vigotsky.

Tal como Pulgar (2005, p. 37) escribe, esta teoría sigue los lineamientos del aprendizaje constructivista, pero plantea que el aprendizaje se da a través de la interacción social con otras personas.

La teoría de Vigotsky, escribe Feldman (2002, p.424), considera la manera en que lo cultural y lo social influyen en el crecimiento de lo intelectual. La manera en que los niños entienden su entorno es un resultado de su interacción con padres, niños y otros participantes de una cultura determinada.

Al estar expuestos a las relaciones con otras personas, este tipo de aprendizaje se encuentra influenciado por la cultura y entorno que rodea al individuo, dando otras herramientas y formando procesos mentales que no podrían ser logrados de manera individual.

“Al participar en una amplia gama de actividades con los demás, los aprendices se apropian (internalizan u obtienen) los resultados generados por el trabajo en conjunto; adquieren estrategias y conocimientos nuevos del mundo y la cultura” (Woolfolk, 1990, p.324).

Al estar ayudados por otras personas, los niños son capaces de realizar tareas más difíciles, especialmente cuando están asistidos por personas con mayores capacidades cognitivas.

Como dijo Ellis (2005, p. 196), las tareas que los niños no son capaces de hacer por sí mismos pero sí con la ayuda de otras personas más competentes se llama Zona de Desarrollo Próximo. Esta Zona va cambiando con el tiempo, permitiendo la aparición de tareas más complejas a medida que se dominan otras. Y al ser ayudados por otras personas, el desarrollo del niño se incrementa.

Se puede decir, según esta teoría, que los niños desarrollan de mejor manera sus procesos cognitivos al tener a alguien que les ayude a completar los desafíos a los que están expuestos, y simultáneamente exponiendo al niño a la cultura y sociedad que lo rodea, dándole información nueva con la que construir su conocimiento.

### **1.3 El aprendizaje**

El aprendizaje, tal como lo describe Ellis (2005, p. 5) es un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia. Esta definición está asociada al conjunto de teorías conocidas como Cognitivism, ya que no se enfocan en la conducta sino en los procesos mentales que se hallan detrás del aprendizaje humano.

Así, el proceso de aprendizaje según estas teorías, es dado según las experiencias por las que una persona pasa, adaptando nuestros procesos mentales a medida que avanzamos.

El aprendizaje está determinado por los canales perceptivos a través de los cuales se recibe la información. Según Pulgar (2005, p. 35) la información asimilada se ve aumentada cuando hay una dominancia en la percepción de un sentido en especial, esto se debe a que este sentido está más desarrollado y permite una asimilación y procesamiento más eficiente. Se pueden diferenciar

3 canales perceptivos, los cuales están ligados a los órganos sensoriales del cuerpo:

1. Visual: el individuo aprende mejor a través de estímulos visuales
2. Auditivo: la persona aprende mejor con estímulos sonoros.
3. Kinestético: se aprende mejor a través de estímulos físicos que ponen en funcionamiento los sentidos del tacto, olfato y/o gusto.

En función de estudios sobre este tema, se ha podido demostrar que el órgano sensorial que controla la mayor fuente de información y entrada de estímulos es la vista, llegando a captar un 83% de la información; el canal auditivo tiene un 11% de retención y el canal kinestético un 6%.

De esta manera, el canal visual es el que tiene mayor fuerza al momento de retener la información. Para lograr una mayor recepción de los estímulos, se pueden juntar estos canales con el objetivo que el niño retenga un mayor porcentaje de información y por más tiempo.

Tabla 1. Cuadro de métodos de retención de información en niños. Tomado de Pulgar (2005, p.37)

Método	Datos retenidos tras 3 h.	Datos retenidos tras 3 días
<i>Oral</i>	70%	10%
<i>Visual</i>	72%	20%
<i>Oral y visual</i>	85%	65%
<i>Oral, visual y práctico</i>	95%	80%

Según este cuadro, un aprendizaje utilizando los 3 canales mejora la retención de información, y mejora la capacidad de percepción de todos los canales.

### **1.3.1. El aprendizaje significativo**

Elboj, Puigdemívol, Soler y Balls(2006, p. 48) plantean que en el constructivismo, se pone énfasis en el proceso de aprendizaje del estudiante, incentivando la curiosidad natural a través de construir nuevos conocimientos con la experiencia y la investigación. Así, cada niño o niña crea un significado diferente que está influenciado directamente por sus conocimientos pasados y el entorno.

Los niños desarrollan su pensamiento con el pasar del tiempo, permitiendo que conocimientos más complejos sean absorbidos por ellos y conectados a los que ya conocían previamente, reforzando así su saber. Esto se le conoce como Aprendizaje Significativo.

Aprendemos de manera significativa cuando almacenamos la información en la memoria a largo plazo, asociándola con otros fragmentos de información similares o relacionados. El aprendizaje significativo parece facilitar tanto el almacenamiento como la recuperación; la información se almacena más rápidamente y se recupera con más facilidad. (Ellis, 2005, p.252).

Entonces, este aprendizaje se basa en la asociación entre conocimientos antiguos y nuevos, la cual crea un nexo entre ambas informaciones y permite al niño aumentar sus capacidades de entendimiento a futuro.

“En otras palabras, un aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras de conocimiento que posee el sujeto, es decir cuando el nuevo

material adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores” (Pozo, 2006, p.211).

Es decir, la nueva información adquiere un significado al ser conectada con conocimientos pasados, dándole nuevas herramientas al niño y modificando sus procesos mentales. Se puede decir que de este proceso surge el nombre de *Aprendizaje Significativo*.

De esta manera, el aprendizaje no solo sirve para dar un nuevo sentido a lo que se aprende en el aula, sino también sobre el mundo que rodea a la persona. El entorno es un ambiente del cual se recibe información y se la incorpora a la antigua.

“El mundo exterior se considera una fuente de información; sin embargo, una vez que las sensaciones se perciben y entran en la memoria de trabajo, se supone que el trabajo importante sucede “dentro de la cabeza” del individuo.” (Woolfolk, 1990, p.324).

Toda información recibida de una fuente externa entonces tendrá un impacto en los procesos cognitivos del niño, reestructurando sus significados tanto en función de lo que se le enseña como de lo que observa por sus propios medios y lo que él considere significativo.

#### **1.4 La memoria**

Dreifuss (1999, p. 87) escribió que la memoria se define como la habilidad que posee el ser humano para fijar, conservar y reproducir datos cuantas veces se necesite.

Esta habilidad está controlada por tres procesos mediante los cuales funciona la memoria: codificación, almacenamiento y recuperación. Cada uno de estos procesos permite que la información que nos es relevante sea almacenada para luego ser recuperada.

Estos procesos explicados por Feldman (2002, p.229-230) se dan de la siguiente manera: la codificación consiste en registrar la información de una manera en que la memoria pueda utilizarla luego. El almacenamiento es el proceso por el cual la información es guardada en la memoria. Y por último, está el proceso de recuperación, en el cual se localiza la información que se necesite y se la utiliza.

Como se ve, la memoria juega un rol muy importante ya que permite al niño obtener la información que necesite en el momento adecuado, permitiéndole relacionar los datos que posee y, de esta manera, construir un conocimiento personal más complejo.

#### **1.4.1. Tipos de memoria:**

Baron (2005, p.188) explica que existen 3 tipos de memoria: la memoria sensorial, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo.

1. La memoria sensorial o inmediata es la encargada de analizar la información proporcionada por nuestros sentidos. Este tipo de información permite la adaptación del ser humano a su entorno.
2. La memoria a corto plazo retiene información en cantidades pequeñas y por un corto período de tiempo.
3. La memoria a largo plazo da la posibilidad de retener información por un largo tiempo y en mayor cantidad.

Dependiendo de la situación en la que nos encontremos, utilizaremos uno de estos 3 tipos de memoria según nuestras necesidades.

#### **1.4.2. Memoria a largo plazo**

Como se explico antes, el *Aprendizaje Significativo* depende de la memoria a largo plazo, para almacenar la información necesaria y relacionarla con otra. Como Córdova (2003, p. 182) expone, la memoria a largo plazo es el sistema en donde se guarda la información o experiencias por un tiempo, que comprende desde minutos hasta lo ilimitado, en donde el proceso de pasar de la memoria de corto plazo a la memoria de largo plazo, atraviesa por una etapa llamada consolidación. Esta fase se ve mejorada por la repetición.

Como se ve, la memoria a largo plazo es la que nos permite hacer las asociaciones necesarias para que el aprendizaje significativo pueda darse, ya que es la que permite acceder a la información pertinente, especialmente en el caso de los niños, ya que este proceso de asociaciones es lo que ayuda a formar su conocimiento.

La información almacenada en la memoria a largo plazo es de mucha importancia para el desarrollo educativo del niño, explica Ellis (2005, p.244), ya que le permite interpretar nueva información y establecer conexiones con la previamente adquirida

#### **1.4.3 Mejorar la retención de información**

La memoria funciona mejor en ciertas situaciones, permitiendo que la recepción de información sea mejor cuando la persona se encuentra en un entorno apropiado.

Dreifuss (1999, p. 89) presenta algunos factores que mejoran la experiencia educativa, favorecen la retención de la información y la hacen más significativa para el niño: información ordenada en secuencias lógicas, agradable a la vista, ambiente correctamente iluminado y ventilado, además de estar libre de elementos distractores.

Además de estos factores, existen herramientas con las cuales la memoria reaccionará mejor. Como se dijo anteriormente, el material visual es el que genera un mejor aprendizaje.

Ellis (2005, p. 259) dice que una herramienta extremadamente poderosa para lograr la retención de información son las imágenes visuales, las cuales se pueden almacenar con mucha rapidez y se retienen por largos períodos de tiempo. Es por ello que el uso de imágenes y diagramas como material de apoyo ayudan a la comprensión del niño al momento de presentarle ideas de manera verbal.

Siendo así, tanto la información que se le presenta al educando como el entorno donde se desarrolla la experiencia educativa deben cumplir con ciertas características para alcanzar un proceso de aprendizaje de calidad.

### **1.5. El juego educativo**

El juego, como dijo Zapata (1989, p. 15), es una característica esencial en el proceso de desarrollo del niño, ya que está conectado al progreso del conocimiento, de la afectividad, de la motricidad y socialización.

Con este primer concepto, se puede decir que el juego no es solo una actividad que el niño debe realizar en momentos de ocio, si no que debería ser impulsada con el fin de desarrollar de mejor manera la formación del niño.

Morrison (2005, p. 241) escribe que Piaget veía al juego como un método que fomentaba el conocimiento cognitivo, un modo para que los niños construyan su mundo a través de 3 tipos de conocimientos: físico, matemático-lógico y social. Para Piaget, los niños aprendían sobre los objetos y sus características y acumulaban información sobre el mundo que les rodea su protagonismo en él. Diferente a Piaget, Vigotsky consideraba al juego como algo esencial para el desarrollo social de los niños, y que aprendían de estas interacciones.

Las visiones de Piaget y Vigotsky van de la mano con sus teorías del constructivismo, ya sea individual o social. El juego es una manera para que los niños formen su conocimiento y sus relaciones con otras personas.

“A través del juego el niño desarrolla estrategias de resolución de problemas. El niño juega a ser mayor porque así se acerca al mundo de los adultos. Jugando a “Hacer como si...” el niño aprende a comprender e interpretar el mundo exterior y a diferenciarse de él” (Delgado, 2011, p.24).

Siguiendo lo que escribió Delgado (2011, p. 6-7) podemos decir que el juego exhibe ciertas características:

- Es una actividad voluntaria y libre.
- Se realiza dentro de un tiempo y un espacio.
- Produce placer solo por realizarlo.
- Ayuda al niño a conocer su entorno e interactuar con él.
- Fomenta el esfuerzo mental del niño.
- Es un método de descubrimiento.

- Favorece al desarrollo en los primeros años de vida, y hasta los 10 años debería considerarse la actividad más importante de vida.
- Desarrolla la parte social y la comunicacional del niño.

Tomando en cuenta estas características, vemos que el juego introduce al niño a nuevos mundos y actitudes, con los cuales formar su desarrollo tanto físico como mental, lo introduce a la sociedad de manera temprana para que con el pasar del tiempo el mismo vaya construyendo su visión de la misma.

Así es como nace el Juego Educativo, el cual toma todas las características del juego y las enfoca para lograr un óptimo desarrollo del niño.

El juego educativo según Decroly (2002, p. 33) tiene como objetivo principal dar al niño objetos que favorezcan el desarrollo de algunas funciones mentales, introducirlos en ciertos conocimientos y prácticas que tengan que ver con la capacidad de atención, retención y comprensión, tanto individualmente como grupalmente.

Montañés (2003, p. 18) escribe que la razón por la que el juego es visto como una actividad positiva de aprendizaje y desarrollo es porque el niño tiene libertad y no siente tanta responsabilidad, lo que resulta en que lo que aprenda le sea más familiar y significativo, desenvolviéndose en un mundo creativo e interactuando con niños y adultos.

Así vemos que el juego ayuda al niño a desarrollar su pensamiento, enfrentando problemas que debe resolver, lo cual favorece sus procesos mentales y al mismo tiempo construye una imagen de su entorno, de una manera diferente a que si la actividad no fuera considerada un juego.

### 1.5.1 El juguete

Un elemento muy importante en el proceso del juego es el juguete, el cual sirve para que el niño pueda satisfacer sus fantasías infantiles.

Los juguetes son elementos que apoyan el desarrollo libre de la actividad lúdica, y sólo son válidos en la medida en que el niño les otorga una serie de funciones, significados y connotaciones reforzadores del universo fantástico propuesto por él mismo para jugar. En otras palabras, hay una gran cantidad de objetos simbólicos que el niño puede utilizar espontáneamente para jugar. (García y Llull, p. 112).

De esto se puede decir que cualquier objeto puede servir como juguete, mientras el niño considere al objeto como parte de un juego.

Existen juguetes que son contruidos por el mismo niño dijo Montañés, (2003, p. 19) en donde lo primordial es la elaboración del juguete en sí, mientras que el niño aprende y disfruta haciéndolo, alentando su creatividad e imaginación sin ningún condicionamiento. También existen los juguetes fabricados de manera industrial, los cuales pueden ser muy llamativos pero condicionan el juego.

Como dijo Decroly (2002, p. 27) a todas las edades, los niños prefieren como juguetes las materias primas, las cuales pueden ser manipuladas para cambiar su forma y uso según las necesidades. Niños de 12 años pueden utilizar tablas viejas para construir barcos o aviones y divertirse; para niños pequeños la arena, arcilla, papel, cuerdas, agua, etc., son materiales que les dan el placer de crear y experimentar una y otra vez.

Como se dijo anteriormente, cualquier elemento que sea considerado como parte del juego por el niño, es un juguete, mientras este satisfaga las necesidades requeridas para la actividad y promueva el desarrollo de éste.

### **1.5.2 El sistema ESAR**

Delgado (2011, p. 195) escribió que el sistema ESAR, creado por Denise Garón en los años 90, se basa en las etapas evolutivas postuladas por Jean Piaget y su criterio fundamental es la habilidad que el juguete desarrolla en el niño. Este sistema organiza y clasifica los juegos, considerando los gustos y capacidades de los niños, de donde viene el nombre del sistema: Ejercicio, Simbólico, Armar y Reglas. En la página siguiente se muestra la clasificación del sistema ESAR.

Tabla 2. Clasificación ESAR. Tomado de García y Lull (2009, p. 116-117).

<b>El sistema ESAR</b>		
<b>(E) 1. JUEGOS Y JUGUETES DE EJERCICIO</b>	<b>(S) 2. JUEGOS Y JUGUETES SIMBÓLICOS</b>	<b>(A) 3. JUEGOS Y JUGUETES DE ARMAR</b>
(E) 1. 01. Juego sensorial sonoro. (E) 1. 02. Juego sensorial visual. (E) 1. 03. Juego sensorial táctil. (E) 1. 04. Juego sensorial olfativo. (E) 1. 05. Juego sensorial gustativo. (E) 1. 06. Juego sensorial motor. (E) 1. 07. Juego de manipulación.	(S) 2. 01. Juego de «hacer como si». (S) 2. 02. Juego de roles. (S) 2. 03. Juego de representación.	(A) 3. 01. Juego de construcción. (A) 3. 02. Juego de disposición. (A) 3. 03. Juego de montaje mecánico. (A) 3. 04. Juego de montaje electromecánico. (A) 3. 05. Juego de montaje electrónico. (A) 3. 06. Juego de ensamblaje científico. (A) 3. 07. Juego de ensamblaje artístico.
<b>(R) 4. JUEGOS Y JUGUETES DE REGLAS SIMPLES</b>		<b>(R) 5. JUEGOS Y JUGUETES DE REGLAS COMPLEJAS</b>
(R) 4. 01. Juego de lotería. (R) 4. 02. Juego de dominó. (R) 4. 03. Juego de secuencia. (R) 4. 04. Juego de circuito. (R) 4. 05. Juego de habilidad. (R) 4. 06. Juego deportivo elemental. (R) 4. 07. Juego de estrategia elemental. (R) 4. 08. Juego de azar. (R) 4. 09. Juego de preguntas y respuestas elemental. (R) 4. 10. Juego de vocabulario. (R) 4. 11. Juego matemático. (R) 4. 12. Juego de teatro.		(R) 5. 01. Juego de reflexión. (R) 5. 02. Juego deportivo complejo. (R) 5. 03. Juego de estrategia complejo. (R) 5. 04. Juego de azar. (R) 5. 05. Juego de preguntas y respuestas complejo. (R) 5. 06. Juego de vocabulario complejo. (R) 5. 07. Juego de análisis matemático. (R) 5. 08. Juego para armar complejo. (R) 5. 09. Juego de representación complejo. (R) 5. 10. Juego de escena.

Nota: los juegos se dan al niño según su edad, así vemos que a medida que este se desarrolla los juegos se van haciendo más complejos.

Como se puede ver, esta clasificación de juguetes permite dirigir la creación de juguetes según la edad y las capacidades del niño. Según la edad, el tipo de juguetes que el niño necesita va cambiando, yendo de más simples a más complejos, demostrando así que el niño a medida que desarrolla sus capacidades cognitivas es capaz de manejar elementos más complejos.

Dependiendo de la edad del niño y de la capacidad que se quiera desarrollar, se pueden utilizar diferentes tipos de juguetes, lo que da variada gama de opciones para los niños. Como García y Llull dijeron (2009, p. 118), a partir de los 7 años los niños se interesan más por los juegos de reglas complejas. Estos juegos, tal como su nombre lo implica, tienen reglas complejas de aplicar lo que hace que el niño tenga que usar alguna estrategia para resolverlos, y dejar el azar a un lado.

## **1.6 Mundo juvenil y el Ecodiseño**

Mundo Juvenil tiene una filosofía de responsabilidad ecológica, tanto en los materiales que utiliza como en las actividades que realiza periódicamente en sus instalaciones.

Ya se explicó el caso de la biblioteca, la cual fue remodelada reutilizando materiales y desechos, lo que indica su compromiso hacia el medio ambiente.

El objetivo de filosofía ecológica en Mundo Juvenil se debe a su iniciativa de crear una conciencia hacia el ambiente en los niños desde que son pequeños, dando valores y actitudes de respeto a la naturaleza y para volverlos más conscientes con respecto a los desperdicios. Y por otro lado, está la facilidad de encontrar objetos y materiales que puedan ser reutilizados con el fin de crear el material necesario para sus tours educativos. Incluso reciben donaciones de empresas y personas, de materiales que utilizan.

Antes se dijo que Mundo Juvenil realiza actividades en sus terrenos; estas actividades son en su mayoría ferias en las que personas acuden y venden sus productos, siendo todos estos de carácter ecológico en varios niveles. Esto denota su interés de crear una cultura verde en la sociedad, creando un espacio para este tipo de actividades y generando curiosidad en la gente. Por otro lado, ocasionalmente la fundación realiza talleres de origami, danza, arte, entre otros oficios.

## **2. Diseño Integral, una visión global.**

### **2.1 Una mirada al Diseño gráfico**

“El diseño gráfico es una disciplina creativa de las artes visuales que engloba, entre otros ámbitos, la dirección artística, la tipografía, la composición de textos y las tecnologías de la información.” (Ambrose y Harris, 2009, p. 12).

El diseño gráfico mantiene una estrecha relación con varias disciplinas para lograr su objetivo principal de comunicar un mensaje lo más claro posible y de manera visualmente agradable a la sociedad.

Como escribió Costa (2003, p. 11) el diseño es un vehículo fundamental de comunicación social, trabaja para mejorar lo que vemos a nuestro alrededor y la calidad de vida, brindando información e intereses a las personas; transmite sensaciones, emociones, conocimiento, información.

El diseño es un elemento de la comunicación, manejándola de tal manera que el mensaje no se pierda y llegue a quien lo recibe de manera entendible y apropiada, y simultáneamente creando sensaciones a través del uso de varios elementos.

Cualquier objeto de diseño industrial o gráfico, dijo Vilchis (2002, p. 79), se presta para ser interpretado por los receptores porque siempre lleva un mensaje y como resultado de esto es parte de un proceso de comunicación.

El diseño gráfico es un elemento para que la comunicación sea clara, entablando una relación entre diseño-persona en la cual la persona descifra el mensaje y lo interpreta, resultando en una apropiada resolución gráfica o no.

La manera en que el mensaje es presentado debe adaptarse al tipo de sociedad al que va dirigido. En la actualidad los mensajes deben ser más directos y comprensibles en poco tiempo.

Ambrose y Harris (2009, p. 22) escribieron en su libro que debido a que nuestra habilidad de concentración se reduce cada vez más, es importante hacer los mensajes más cortos para que estos sean captados con mayor facilidad y retenidos de mejor manera.

El diseño maneja los elementos necesarios para estructurar un mensaje para que este sea entendido de manera correcta y que resulte atractivo a los ojos de quien lo ve, explicaron Ambrose y Harris (2009, p. 10), causando una mayor recordación de lo que se quiere comunicar.

Así, el diseño gráfico maneja los elementos necesarios para comunicar un mensaje que sea entendible a la sociedad. El manejo de los elementos es lo que determina que un diseño comunique su mensaje de manera positiva, debe ser simple y conciso, de rápido entendimiento para que no exista la posibilidad de que las personas que lo ven no lo entiendan o pierdan interés.

Para Samara (2007, p. 7) el uso de elementos en un trabajo visual va más allá de solo juntarlos y que se vean bien, es utilizar dichos elementos y manejarlos para que causen una reacción emocional en quien ve la gráfica, al mismo tiempo que dan un mensaje coherente.

### 2.1.1 La imagen

La imagen es la conceptualización más cotidiana que poseemos y, quizá por ello, se reduce este fenómeno a unas cuantas manifestaciones. Sin embargo, el concepto de imagen comprende otros ámbitos que van más allá de los productos de la comunicación visual y del arte: implica también procesos como el pensamiento, la percepción, la memoria, en suma, la conducta. (Villafañe, 2006, p. 29).

Las imágenes pueden variar según como estén construidas, desde la imagen natural de un objeto hasta una representación iconográfica del mismo objeto. El uso de uno u otro tipo de imagen depende de la mensaje y las sensaciones que se quieran comunicar. En la página siguiente se muestran tablas sobre los tipos de imágenes.

Tabla 3. Tabla sobre la escala de iconicidad. Tomado de Villafañe (2006, p. 43–42).

Grado	Nivel de Realidad	Criterio	Ejemplo
11	La imagen natural	Reestablece todas las propiedades del objeto. Existe identidad.	Cualquier percepción de la realidad sin más mediación que las variables físicas del mundo.
10	Modelos tridimensionales a escala	Reestablece todas las propiedades del objeto. Existe identificación pero no identidad.	La Venus de Milo
9	Imágenes de registro estereoscópico.	Reestablece la forma y posición de los objetos emisores de radiación presentes en el espacio.	Un holograma.
8	Fotografía en color	Cuando el grado de definición de la imagen esté equiparado al poder resolutivo del ojo medio.	Fotografía en la que un círculo de 1mt. de diámetro situado a mil mts., sea visto como un punto.
7	Fotografía en blanco y negro	Igual que el anterior	Igual que el anterior
6	Pintura realista	Reestablece razonablemente las relaciones espaciales en un plano bidimensional.	<i>Las meninas</i> , de Velázquez
5	Representación figurativa no realista.	Aún se produce la identificación, pero las relaciones espaciales están alteradas.	<i>Guernica</i> de Picasso. Una caricatura de Peridis.
4	Pictogramas	Todas las características sensibles, excepto la forma están abstractas.	Siluetas, Monigotes infantiles.
3	Esquemas motivadores	Todas las características sensibles abstraídas. Tan sólo restablecen las relaciones orgánicas.	Organigramas, planos.
2	Esquemas arbitrarios	No representan características sensibles. Las relaciones de dependencia entre sus elementos no siguen ningún criterio lógico.	La señal de circulación que indica "ceda el paso".
1	Representación no figurativa	Tienen abstraídas todas las propiedades sensibles y de relación.	Una obra de Miró.

*Nota:* la representación y detalles de una imagen van incrementando según cada nivel de imagen, partiendo desde figuras básicas hasta la imagen real.

Tabla 4. Tabla de la función según el nivel de iconocidad. Tomado de Villafañe (2006, p. 43)

Grado	Nivel de Realidad	Función Pragmática
10 9 8 7	Modelos tridimensional a escala. Imagen de registro estereoscópico. Fotografía en color. Fotografía en blanco y negro.	Descripción
6 5	Pintura realista Representación figurativa no realista	Artística
4 3 2	Pictogramas. Esquemas motivadores. Esquemas arbitrarios.	Información
1	Representación no figurativa	Búsqueda

*Nota:* el nivel de realidad de una imagen posee una función según el uso que se le vaya a dar.

Como se ve, existen varios grados de imágenes que se pueden utilizar, dependiendo del contexto en el que vayan a ser usadas y teniendo en cuenta lo que se quiera comunicar. La utilización de uno u otro tipo de imágenes dará al diseño un estilo diferente, lo cual tiene que ser tomando en cuenta en el proceso.

En el caso de la comunicación visual, explica Villafañe (2006, p. 43), los niveles 4, 3 y 2 son los más recomendados, ya que mantienen un nivel de abstracción mayor que los niveles superiores con el objetivo de que algunos detalles y elementos de la imagen no sean distractores.

“Cuanto más icónica o figurativa es una imagen, más fácil y agradable es de captar por que requiere del espectador un mínimo esfuerzo o una casi nula capacidad de abstracción.” (Costa, 2003, p. 22).

Mientras mayor grado de iconicidad tenga una imagen, más fácil de interpretar será y el mensaje que se quiera comunicar con ella será absorbido de manera más rápida y sencilla, especialmente en lo que se refiere al aprendizaje. Por eso, las imágenes son utilizadas para mejorar la calidad del mismo.

Ellis (2005, p. 259) escribe que por estas razones las imágenes son utilizadas ampliamente para reforzar contenidos y mejorar una experiencia de aprendizaje, ya que se quedan almacenadas en la memoria a largo plazo.

Las imágenes pueden ser utilizadas para comunicar un mensaje de diferentes maneras, escribieron Ambrose y Harris (2010, p. 85), y su interpretación puede estar sujeta a factores culturales y sociales dependiendo el contexto en el que se encuentre. La sensación que las imágenes provocan puede variar según el modo en que sean utilizadas y su representación.

De esta manera, el contexto en el que se utilice una imagen definirá su interpretación por parte del público que la mire, por eso cada imagen debe ser elegida de acuerdo al mensaje que se quiera comunicar, para que este logre su objetivo de manera apropiada y que no existan confusiones.

### 2.1.2 El color

“El color influye en nuestro entorno y modela nuestra percepción, por casualidad o de forma intencionada. Encierra complejas asociaciones, y transmite mensajes con mayor eficacia que las palabras.” (Fraser y Banks, 2005, p. 6).

Se sabe que el ojo humano captura los colores que son reflejados por un objeto, y que estos colores son el rojo, verde y azul oscuro, también llamados colores primarios. A esta combinación de colores se le conoce como teoría tricromática.

Fraser y Banks(2005, p. 24) escribieron que a comienzos del siglo XIX el físico Thomas Young postuló que el ojo tenía en su interior unos receptores hechos de partículas que oscilaban con ciertas longitudes de ondas, y que estos receptores solo eran sensibles a una cantidad limitada de colores. Young dijo que los 3 colores básicos eran el rojo, el amarillo y el azul, pero cambió el amarillo por el verde.

Estos colores, al iluminar un objeto pueden ser absorbidos o reflejados. No se sabe por qué un objeto refleja o absorbe tal color, pero esta es la razón por la cual los objetos poseen sus colores característicos.

“Las superficies absorben ciertas ondas de luz y reflejan otras en los receptores cromáticos (conos) de nuestros ojos. La luz reflejada es la que vemos.” (Lupton y Cole, 2008, p. 76).

Tomando de ejemplo lo que Parramón (1998, p. 14) escribió en su libro, un tomate recibe los 3 colores primarios, absorbe el azul y el verde y refleja el rojo, dándole ese color a su superficie.

Entonces, es gracias a la luz que podemos ver los colores en los objetos que nos rodean, sin ella no podríamos verlos. Por ello, es importante que el ambiente en donde se encuentre una pieza gráfica, esté correctamente iluminado para que no se pierda su contenido.

Pero los colores que vemos no son solo un fenómeno físico de la naturaleza, sino también afectan de manera psicológica a las personas.

“Todo color tiene un significado, su efecto está dado por el contexto en donde se encuentre, despertando sentimientos positivos o negativos.” (Heller, 2004, p. 18).

Los colores son percibidos y entendidos según el ojo que los ve, y su significado varía entre culturas, religiones, etc., pero hay colores que mantienen las mismas connotaciones a nivel mundial, tales como el rojo para peligro o el verde como naturaleza.

Ambrose y Harris(2010, p. 131) escribieron que el poder comunicativo del color va mucho más lejos de solo resaltar ciertos elementos, los colores transmiten significados simbólicos culturales.

“Un color, o una composición en color, puede tener un significado muy distinto según quien lo mire. Podríamos decir que el color no solo se forma en el ojo sino también en el “yo”. (Fraser y Banks, 2005, p. 10).

El significado que una persona da a un determinado color depende de sus experiencias y vivencias. De esta manera, 2 personas podrán ver el mismo color pero sentir diferentes sensaciones y reaccionar de maneras opuestas.

De igual manera, Samara (2007, p. 90) dijo que los colores transmiten sensaciones de “temperaturas”, siendo unos fríos o cálidos. Esta es una característica subjetiva relacionada con las experiencias. El calor es relacionado con los colores rojos o naranjas, mientras que los colores verdes o azules transmiten una sensación de frío.

Así, se podría decir que el fenómeno del color es un factor que puede afectar un diseño gráfico en gran manera, ya que no es algo que solo se ve, sino que también se siente y transmite un significado a quien lo observa.

### **2.1.3 Semiótica**

La definición más breve conocida de la semiótica es, el ‘estudio de los signos’ (o la ‘teoría de los signos’). Involucra el estudio tanto de lo que son conocidos como ‘signos’ del idioma cotidiano, como de cualquier cosa que ‘representa’ algo más. En un sentido semiótico, los signos incluyen palabras, imágenes, sonidos, gestos y objetos. (Chandler, 2005, p.15).

Como Costa y Raposo (2008, p.11) explicaron, el término signo significa al mismo tiempo signo y dibujo, siendo el signo la unidad mínima de sentido y el dibujo como forma construida. Toda forma de trazo, escritura o dibujo se concreta siempre en un signo preciso. Existe un universo cuantioso de señales, que nacen a partir de un estímulo y que forman un significado en la mente. Es por ello preciso primero identificar a las personas hacia las que va dirigido el

signo, pues si el estímulo no es el correcto, el mensaje que se quiere enviar nunca llegará al usuario.

Para Ambrose y Harris (2010, p. 87) la semiótica utiliza 3 clasificadores: señal, sistema y contexto. La señal da información a través de su contenido, el sistema es el esquema en donde la señal trabaja y el contexto es el esquema en donde la señal está ubicada.

La semiótica no es solo un estudio de signos, sino también de cómo estos se comportan en el entorno donde se encuentran, que puede influenciar en el correcto entendimiento de los signos y señales utilizados. Un signo ubicado en un lugar puede tener un significado diferente si es colocado en otro lugar, similar a lo que se explicó sobre el color anteriormente.

Existen 3 categorías en las que las señales se pueden agrupar:

- Íconos: es un elemento gráfico que representa una persona, un objeto u otra cosa, y que está construido en su mínima expresión pero manteniendo sus características para que sea reconocible.
- Índices: es una señal que está directamente relacionada con un objeto, como las señales de tránsito.
- Símbolos: son elementos que comunican un concepto, idea u objeto, pero que no hay una relación lógica entre ellos.

#### **2.1.4 Tipografía**

“La tipografía es el medio por el cual una idea o concepto adopta una forma visual, así como uno de los elementos que mejor define la dimensión emocional de un diseño.” (Ambrose y Harris, 2009, p. 38).

El oficio de la tipografía tiene que ser manejado con cuidado, ya que la utilización de un tipo de letra en vez de otro puede alterar el mensaje y que este sea comprendido de manera diferente.

“Los mejores tipógrafos son aquellos que expresan el significado del texto conservando a la vez su legibilidad y haciendo que sea estimulante visualmente” (Ellison, 2008, p. 31).

Las tipografías no son un conjunto de vocablos expresados gráficamente, cada una tiene características diferentes que transmiten mensajes y sensaciones según su uso, su diagramación, etc.

“Las diferentes tipografías poseen personalidades diferentes que cuentan historias y transmiten sensaciones distintas a las palabras que representan. Unas tipografías, por ejemplo, parecen serias, algunas son rectas y conservadoras, mientras que otras son divertidas, aventureras y juveniles.” (Ambrose y Harris, 2010, p. 118).

Para utilizar una fuente en vez de otra hay que tener claro el mensaje que se quiere comunicar, ya que este se definirá según la tipografía utilizada.

Existen varias reglas que se utilizan para tener un correcto uso tipográfico, escribió Ellison (2008, p. 30), como la selección de la fuente, tamaños, pesos, jerarquías, alineación, entre otros. Aunque estas reglas no son definitivas, sirven para tener una base sobre la cual diseñar. Comprender estas reglas puede permitir romperlas, con el objetivo de transmitir el mensaje de manera diferente pero manteniendo su esencia y legibilidad.

Samara (2007, p. 147) dijo que el color puede introducir nuevos elementos y sensaciones al texto, lo separa del fondo donde se encuentra y da la sensación de movimiento y ritmo. Por ejemplo, un texto de color claro puede parecer que está lejano, ausente.

De esta manera, vemos que la tipografía no es solo un conjunto de letras las cuales forman un texto, o que esta restringida solo a los usos y reglas de la escritura, también puede estar influenciada por el color y la forma, los cuales cambian la manera en que el texto se lee, y transmite emociones diferentes.

### **2.1.5 La infografía**

“En realidad, la infografía es el encuentro técnico de la informática –info- y el grafismo –grafía” (Costa, 2003, p. 135).

La infografía combina textos y gráficos con el fin de presentar un mensaje de manera visualmente atractiva y comprensible, utilizada mayormente en prensa escrita, pero que puede ser utilizado para otros medios.

Para Valero (2001, p. 21) este género gráfico aporta información hechos con elementos icónicos y tipográficos, los cuales hacen más fácil la comprensión de una noticia, acontecimiento o actualidad, reemplazando al texto informativo. La infografía puede ser de varios tipos, dependiendo la necesidad.

Para realizar una infografía, dijo Costa (2003, p. 135), se tienen que tomar en cuenta dos actividades: el análisis de imágenes a partir de unas ya existentes, y la síntesis de imágenes que sean realistas y estéticas.

Como Valero (2001, p. 21) explica en su libro, se tienen que hacer caso a

ciertas características que una infografía debe cumplir, con el fin de transmitir la información de manera clara:

1. Que dé significado a una información plena e independiente.
2. Que proporcione la información de actualidad suficiente.
3. Que permita comprender el suceso acontecido.
4. Que contenga la información escrita con formas tipográficas.
5. Que contenga elementos icónicos precisos.
6. Que pueda tener capacidad informativa suficiente y sobrada para tener entidad propia o que realice funciones de síntesis o complemento de la información escrita.
7. Que proporcione cierta sensación de estética, no imprescindible.
8. Que no contenga erratas o faltas de concordancia.

Así, para que una infografía sea estructurada de manera correcta, se deben tomar en cuenta estas características con el fin de que la información y gráficos presentados no causen confusión en el público.

### **2.1.6 La retícula**

Lupton y Cole (2009, p. 175) escriben que una retícula es una red de líneas, tanto horizontales como verticales, las cuales ayudan a manejar la alineación de los elementos de diseño. Las retículas organizan los textos e imágenes y también pueden dar una estructura participativa a los espacios en blanco.

“Los beneficios de trabajar con una retícula son evidentes: claridad, eficiencia, economía y continuidad” (Samara, 2008, p. 202).

Así, vemos que la retícula aporta en gran manera a un proyecto de diseño, ya que permite establecer un orden en los elementos (texto e imagen) y de esta manera, obtener un diseño estructurado y claro. Además, permite ahorrar tiempo de trabajo al tener una guía a la cual apegarse. Cabe recalcar que los tipos de retículas pueden variar en estructura, dependiendo de lo que se necesite lograr.

Swann (1993, p. 30) escribe que la retícula de 3 columnas, la cual brinda columnas anchas y legibles al mismo tiempo que da flexibilidad al poder ser dividida en 6 columnas. La retícula de 2 columnas, ajustable a 4, permite mantener una distribución equilibrada en el formato. Y por otro lado, la utilización de columnas de número impares como 5 o 7 dan un estilo totalmente diferente al concepto del diseño.

Las retículas a 2 columnas, como dicen Lupton y Cole (2009, p. 182), son muy utilizadas en libros de textos, diccionarios y otros tipos de documentos que contienen grandes cantidades de textos, con el fin de evitar que el peso de la información abrume a quien la lea.

Como se ve, al momento de escoger una retícula se pueden tomar en cuenta varias opciones, las cuales darán al diseño una composición diferente en cada caso, permitiendo adaptarla para cumplir las necesidades de diseño.

## **2.2 Diseño Industrial**

El diseño es una actividad creadora que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos que se desea producir industrialmente. Por propiedades formales de los objetos no sólo debe entenderse las características exteriores, si no en especial las relaciones estructurales que hacen un objeto (o de un sistema

de objetos) una unidad coherente, tanto desde el punto de vista del productor como el del consumidor. (Quarante, p. 28, 1992).

PRODINTEC (2010, p. 17) en su *Guía Metodológica de Diseño*, plantea que en el diseño industrial se encuentran el arte y la técnica, ya que por un lado se utiliza creatividad artística y por otro lado procedimientos y recursos dirigidos a dar al producto unas características específicas para que cumplan con los objetivos requeridos.

El diseño industrial o de producto consiste en determinar todas las características del producto, escribe PRODINTEC (2010, p.13), uniendo la experiencia, los conocimientos técnicos de productos y de los procesos de fabricación, que posee el diseñador. El mismo tiene que encargarse de un buen resultado de los aspectos formales, constructivos y utilitarios del producto.

Como se ve, el diseño industrial es una mezcla de proceso y forma, en donde la forma y requerimientos de objeto deben ir de la mano para obtener un producto final que se acople a las necesidades para las que fue hecho.

“Los objetos son fines, funciones y objetivos, y los mejores objetos son aquellos que más cumplidamente los alcanzan. Las formas óptimas (referidas a todo tipo de objetos) son aquellas que más se ajustan al cumplimiento de objetivos” (Sanz y Lafargue, 2002, p.6).

De esto, se puede decir que los objetos diseñados son más que una forma atractiva, son un conjunto de prestaciones que debe cumplir con el objetivo de mejorar el uso y la calidad de vida de los usuarios. Tales prestaciones van de la mano con la forma que el objeto tendrá, ya que se afectan mutuamente.

Así podemos ver que el diseño industrial tiene las siguientes finalidades y características:

Tabla 5. Cuadro de finalidades y características del diseño industrial. Tomado de Sanz y Lafarge (2002, p. 11).

Finalidades	Características
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar las características de uso de los productos</li> <li>• Mejorar la calidad ambiental del entorno de los productos (en la fabricación, vida útil y reciclaje).</li> <li>• Satisfacer las necesidades humanas mediante objetos útiles.</li> <li>• Acuñar la fisonomía de los productos y conferirles su cualidad estética.</li> <li>• Un instrumento para el incremento de la productividad.</li> <li>• Una actividad innovadora en el ámbito de otras disciplinas tecnológicas.</li> <li>• Una actividad coordinadora en el desarrollo y planificación de productos.</li> <li>• Un procedimiento para incrementar el volumen de las exportaciones.</li> <li>• Un instrumentos para incrementar el volumen de ventas y el beneficio de empresas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridad: organización de todos sus elementos estructurales expresivos.</li> <li>• Coherencia: adecuación entre estructura y función. A este respecto conviene resaltar que lo funcional sólo produce herramientas; lo constructivo sólo objetos; lo expresivo sólo signos</li> </ul>

El diseño industrial está ligado fuertemente al desarrollo tecnológico, ya que este proporciona nuevas herramientas en el campo de procesos de producción, materiales, acabados, etc., y determinará el tipo de objetos que se puedan fabricar.

Quarante(1992, p.45) plantea que hay que conocer las posibilidades tecnológicas con el fin de usar las máquinas para hacer formas funcionales, utilizar nuevos materiales y diseñar productos tomando en cuenta la producción en serie, la modularidad y la economía de los medios.

### **2.2.1 Diseño de productos:**

Como explican Sanz y Lafargue(2002, p.11), el diseño de productos es proyectar objetos que den al usuario un valor de uso óptimo y a la empresa un valor de diferenciación, a través de la conjugación de material, función, forma y presencia; colaborando entre fabricante y diseñador y obteniendo productos de calidad.

Más allá de diseñar un objeto tangible, el diseño de productos también incluye el diseño de servicios.

El producto es cualquier bien o servicio elaborado por el trabajo humano, y que se ofrece al mercado con el propósito de satisfacer las necesidades y deseos de los consumidores o usuarios, generando mediante el intercambio un ingreso económico a los oferentes con una probable ganancia. (Lerma, 2010, p.3).

Así, el diseño de un producto no se enfoca únicamente en objetos tangibles, sino también en el diseño de servicios con el objetivo de mejorar la calidad de vida de ciertos usuarios.

Para que el producto cumpla sus objetivos adecuadamente, debe presentar ciertos condicionantes o requisitos que evidencien las funciones para las que fue creado. Según Sanz y Lafarge (2002, p.51) estos requisitos nacen como consecuencia de diferentes restricciones, por lo que se pueden establecer varios tipos:

- Requisitos técnicos: son aquellos derivados de su condición estructural y de los elementos dinámicos integrados.

- Requisitos ergonómicos: son los que se derivan de la intervención de los usuarios en el manejo del producto.
- Requisitos estéticos: se derivan de las consideraciones estético-formales.
- Requisitos de uso: se derivan de la alimentación y mantenimiento del producto durante su vida útil.
- Requisitos medioambientales: se derivan del impacto del producto en el medio ambiente, en su vida útil y al término de esta

### **2.2.2 Necesidades y especificaciones**

Las necesidades, según Sanz y Lafarge(2002, p.25) surgen como resultado de las exigencias que tiene el usuario, las cuales pueden ser manifestadas a través de un encargo, implícitas después de un sondeo o estudio de competencia, o provocadas cuando la necesidad nace en el momento en que el cliente potencial ve el producto en el mercado.

Como vemos, las necesidades surgen a partir de un motivo, y no son inventadas. Estas guiarán el proceso de diseño ya que determinarán lo que el producto final deberá contener, como deberá ser su forma, etc., por lo cual es muy importante identificarlas para enfocar el proyecto de manera correcta.

Para Ulrich y Eppinger (2011, p.62) identificar las necesidades es una parte fundamental del proceso del desarrollo del producto, ya que estas dictarán la generación y elección del concepto, la comparación con otros productos ya existentes y las especificaciones del producto.

García, Cloquell y Gómez (2004, p. 18-19) escriben que las especificaciones son las características del producto, y dependerán de lo novedoso del producto. Estas pretenden cubrir una necesidad determinada y comprenden

muchos elementos, como: el entorno, materiales, funcionalidad, ergonomía, estética, instalación, vida útil, costo, mantenimiento, etc.

Tales características se pueden dividir en 2, según Sanz y Lafargue (2002, p. 26-27):

1. Las características físicas, que analizan los materiales a usarse, la ergonomía, precio, vida útil y por último la posibilidad de fabricarlo en serie.
2. Y las características psicológicas, que se enfocan en la forma externa del producto sin descuidar la funcionalidad de este, el color, la textura, el impacto social, facilidad de uso, lo que resulta en que el producto resulte atractivo.

En lo que Morris (2009, p. 54) concuerda, pues dice que estas especificaciones del producto conjugan ideas, investigación e información esencial en la propuesta inicial del producto.

### **2.2.2 Funcionalidad**

Sanz y Lafargue (2002, p. 50) escriben que las funciones son las acciones que debe poder realizar un producto para lograr los objetivos que impulsaron su diseño y fabricación. Tales funciones pueden ser:

- Funciones de uso: determinan la utilidad del producto.
- Funciones de manipulación: determinan la funcionalidad del objeto.
- Funciones comunicativas: persiguen aspectos simbólicos y estético-formales.

Pero no basta con que un producto sea funcional, también debe hacer comprender su función.

Para Quarante, (1992, p. 198) un producto no solo debe responder a su función, sino que también tiene que hacer que esta sea comprendida. La función y la percepción de la misma por el usuario son muy importantes, ya que algunos productos no son muy legibles. Si la función no se encuentra en la forma, no se comprende fácilmente, y no produce un placer estético y de uso.

Así, si un producto no transmite de manera adecuada para lo que sirve y como utilizarlo, éste hará que el usuario se sienta confundido y pierda su interés en él.

#### **2.2.4 Estética**

La estética, como apunta PRODINTEC (2010, p. 25), se refiere a los sentidos que poseemos, y a nuestra respuesta sobre un determinado objeto, en la cual intervienen nuestros sentidos y emociones. Ahora, los consumidores no esperan que un producto sea solo funcional, sino que también les provoque una respuesta emocional.

Se podría decir que la estética se refiere a las sensaciones que da un producto al interactuar con él, al placer que resulta de utilizarlo. Pero no hay que descuidar la parte funcional del mismo, ya que si se da más énfasis a la forma que a la función y el resultante es un objeto que es atractivo pero sin posibilidad de uso, toda sensación causada desaparecerá y el producto no causará el efecto deseado.

Quarante (1992, p. 105) explicó que la estética del producto es el resultado de la funcionalidad de este, y es durante todo el proceso de diseño donde la estética debe ser tomada en cuenta. Los elementos que determinan la asimilación perceptiva del producto y que transmiten una emoción recurren a ciertos factores:

1. Factores puramente emocionales: están relacionados con la subjetividad, lo difícilmente medible.
2. Factores cognoscitivos: esto se refiere a lo que se conoce, según nuestras propias experiencias y cultura.
3. Factores intelectuales: son la satisfacción lógica ante el entendimiento de un producto.
4. Factores psico-fisiológicos: estos dependen de nuestras sensaciones, de los umbrales fisiológicos de la percepción, de las condiciones psíquicas personales.

Como se dijo anteriormente, la forma y/o estética de un producto será determinada por las necesidades del mismo. Todos estos factores deben ser tomados en cuenta ya que su correcto entendimiento guiará el proceso de diseño hacia un producto que sea tanto funcional como atractivo para el usuario.

#### **2.2.5. Ergonomía**

PRODINTEC (p. 12) manifiesta que la ergonomía es una ciencia aplicada que tiene como fin conocer las capacidades y limitaciones del ser humano, para poder aplicarlas en el mejoramiento de la interacción de las personas con los productos, sistemas o entornos.

Sanz y Lafargue (2002, p. 88) a su vez plantean, que los objetos, herramientas y mobiliario deben adaptarse perfectamente al hombre, psicológica, fisiológica y físicamente, con el fin de dar una máxima comodidad en su utilización y calidad de vida.

La ergonomía entonces, ayuda al diseño a crear productos que vayan de acuerdo a las dimensiones humanas con el fin de que estos no causen consecuencias negativas en quien los utiliza.

Según PRODINTEC (p. 13), la ergonomía es multidisciplinaria que obtiene de varias ciencias sus principios básicos, lo que le da una amplia gama de campos de aplicación:

1. Prevención de riesgos laborales: análisis del factor humano en la aparición de accidentes, aumento de los trastornos musculoesqueléticos por factores ergonómicos.
2. Procesos cognitivos: diseño de interfaces, evaluaciones de usabilidad de software, desarrollo de simuladores.
3. Condiciones ambientales: condiciones confortables de iluminación, ruido, temperatura, humedad para las personas.
4. Ámbito jurídico: informes periciales por responsabilidad civil de productos, por reconstrucción de accidentes, por incapacidades laborales.
5. Recursos Humanos: análisis de las cargas de trabajo, gestión de competencias.
6. Diseño Industrial: elaboración de guía de exigencias físicas, psíquicas y/o sociales que conllevaría un producto, mejora de los manuales de instrucciones.

De esta manera se ve que la ergonomía puede ser aplicada en un campo muy amplio de situaciones para mantener una óptima calidad de vida en las personas y reducir los posibles riesgos, tanto físicos como psicológicos.

#### **2.2.6. Antropometría**

Para PRODINTEC (p.20) esta es una disciplina que usa la ergonomía para describir el cuerpo humano con sus medidas. Aplica métodos físico-científicos

al ser humano, con el fin de obtener estándares de diseño, requerimientos específicos y evaluación de diseños para asegurar la adaptación del diseño a los usuarios.

Como explica Llanea (2009, p. 162) la antropometría se puede dividir en 2 tipos: dinámica o funcional, y estática o estructural: la antropometría dinámica estudia las medidas compuestas del ser humano en movimiento, mientras que la antropometría estática estudia las medidas en reposo.

La antropometría ayuda a estimar las medidas que deben tener los objetos para que estos no presenten problemas al ser utilizados, de igual manera no solo se aplica en objetos, sino también para distribuir objetos y espacios en lugares donde el ser humano realiza una actividad, como oficinas y casas.

### **2.2.7 Materiales**

DeGarmo, Black y Kosher (1994, p. 281) explicaron que durante los últimos años la selección de materiales ha asumido una gran importancia. La aparición de materiales nuevos es frecuente, mientras la disponibilidad de otros cae. La preocupación a la contaminación ambiental, al reciclado, la higiene y seguridad en la mano de obra son otras de las limitaciones al momento de escoger materiales, así como reducir peso o ahorrar energía.

Los materiales a utilizarse en un proyecto de diseño deben ser escogidos cuidadosamente, ya que cada material tiene características diferentes a los demás, tanto físicas como visuales, y de esto dependerá mucho el proceso por el cual el objeto diseñado será fabricado.

Los materiales se pueden dividir en 2 según su naturaleza, tal como escribió Viñolas (2005, p. 237):

1. Materiales naturales: son aquellos que se encuentran en la naturaleza y que son utilizados por el hombre para aplicaciones determinadas, tales como la madera, papeles elaborados con celulosa virgen, fibras vegetales y animales, látex, materiales pétreos como piedras, vidrio, arcilla, entre otros.
2. Materiales sintéticos: son aquellos que se obtienen por medio de la combinación de varios materiales o sustancias, con el fin de obtener un material más complejo, tales como los polímeros derivados del petróleo.

A continuación se presenta una lista de materiales y sustancias utilizados en el campo del diseño, descrita por Viñolas (2005, p. 236):

1. Madera.
2. Papel y cartón.
3. Vidrio.
4. Cerámica.
5. Metales.
6. Hidrocarburos.
7. Plásticos sintéticos.
8. Adhesivos, masillas y sellantes.
9. Tintes, pigmentos y colorantes.
10. Pinturas y barnices
11. Disolventes y decapantes.
12. Curtido de pieles.
13. Materiales textiles.

14. Caucho
15. Yeso
16. Materiales pétreos, cemento y hormigón.
17. Componentes electrónicos.
18. Materiales de limpieza e higiene.

### **2.2.8 Procesos de fabricación**

Los materiales se pueden conformar de distintas maneras, como indica Bramston (2010, p. 66), dependiendo de los requisitos de cada diseño. Cada material puede necesitar la utilización de diferentes métodos en el proceso de conformado.

Morris (2009, pp. 134-136,) escribe que existen 4 procesos generales que se pueden utilizar para fabricar productos: maquinado, montaje, moldeo y formado.

1. Maquinado: consiste en sacar pedazos de un material a partir de un bloque sólido del mismo. Se utilizan tornos, fresadoras, taladradoras y molinillos, lo que hace de este un proceso flexible y preciso para producir formas complejas. Pero para la producción en serie es un proceso lento y que desperdicia mucho material.
2. Montaje: este proceso se hace montando diferentes piezas, las cuales darán forma al diseño. Se lo puede hacer mediante encaje a presión, atornillando, soldando o pegando.  
  
Un método muy utilizado es la cola, la cual puede aplicarse rápidamente y deja un sellado impermeable e invisible, y tiene una amplia gama de adhesivos como los secantes, de contacto, reactivos, etc. Pero usar

estos adhesivos puede resultar tóxico, es de difícil degradación y complica el reciclaje.

Los métodos de presión o atornillado son más amigables al medio ambiente, ya que permiten separar los materiales con el fin de reutilizarlos o reciclarlos al final de la vida útil.

3. Moldeo: es utilizado con materiales maleables, a los cuales se les da forma mediante un molde o troquel. El material debe estar en estado líquido, granulado o en polvo, al cual se moldea por gravedad o bajo presión en moldes. Este proceso se puede lograr mediante moldeo con arena, por vaciada, por inversión, por inyección, por soplado, entre otros.
4. Formado: este proceso da forma a los materiales, fríos o calientes, utilizando métodos como el rolado, la extrusión, prensado o forjado. Es ideal para la producción en serie, ya que puede ser completamente automatizado y de gran velocidad, e implica poca cantidad de residuos.

La forma de fabricación no es solo un proceso, sino que también determina qué tipo de objeto se obtiene al final y como se deberá proceder para su fabricación, de acuerdo con Fiori(2005,p. 41). De esta manera, podemos dividir en 4 objetos según su fabricación:

1. Objeto natural: son objetos físicos cuya finalidad es prevista, no alteran el medioambiente.
2. Objeto artesanal: son elementos elaborados de forma manual, por cuenta propia o en pequeñas empresas con herramientas y máquinas sencillas.
3. Objeto manufacturado: son objetos hechos a mano o por medios mecánicos simples.
4. Objeto industrial: es todo elemento pensado, diseñado y producido para ser fabricado en serie, mecánica o robóticamente, en talleres o industrias y en grandes series.

Como se ve, el objeto a producirse se verá afectado por el tipo de fabricación por el que pasará, ya que su proceso de diseño cambiará para adaptarse mejor al proceso deseado, las herramientas serán diferentes, incluso el tiempo de fabricación diferirá.

### 2.2.9 Metodología de Diseño Industrial

La metodología de diseño industrial, plantea varias fases a cumplirse, con el objetivo de que el producto cumpla con los requerimientos necesarios.



Figura 6. Esquema de la metodología de diseño industrial propuesta por PRODINTEC (2010, p. 25)

A continuación se explica más detalladamente la metodología propuesta por Fundación PRODINTEC (2010, p. 29-37).

**A. Definición estratégica:** aquí se define qué se va a hacer y no como hacerlo.

Objetivo: definir el producto que se va a desarrollar tomando en cuenta las necesidades a cubrir, las características de los usuarios y las ventajas del producto.

Se harán estudios de mercado, identificar e investigar funciones de producto/usuario, análisis de fallos, restricciones, clasificación de atributos, determinar aspectos ambientales del producto.

**B. Diseño de concepto:** a partir de la información obtenida en la primera fase, se generarán diferentes conceptos del producto a partir de la información disponible y la creatividad, así como una serie de alternativas, de las cuales se escogerá la que mejor cumpla los objetivos y requerimientos.

Objetivos: aportar la información útil para determinar el perfil del concepto del nuevo producto.

En esta fase se realizarán análisis del entorno propio del producto, de relación producto-usuario, de aspectos utilitarios del producto, de funcionalidad, de rentabilidad del producto a escala industrial, comercial y de imagen, valoración de alternativas y selección.

**C. Diseño de detalle:** se comienza el desarrollo de la alternativa escogida, donde se desarrollarán las especificaciones técnicas para construir el producto, que incluyen planos y especificación de materiales.

Objetivos: determinar el perfil formal del producto o sistema, redactar el documento sobre el que se irán efectuando las modificaciones de los aspectos que entran en relación con el usuario: aspectos perceptivos (contacto visual, distinción o identificación, e imagen), grado de aceptación y compatibilidad con las tendencias, satisfacción, aspectos utilitarios o de servicio (rendimiento funcional, durabilidad).

**D. Oficina técnica e ingeniería del producto:** son las actividades que permiten pasar de la fase de diseño a fase de producción. La solución técnica se convierte en una solución fabricable.

Objetivos: construcción de prototipos sobre los cuales se realizarán pruebas con los usuarios con el fin de comprobar el cumplimiento de las especificaciones establecidas y verificación del diseño en condiciones de uso lo más reales posibles.

Se realizarán análisis técnicos y económicos de la propuesta, prueba de materiales, análisis de riesgo, ensayos de usabilidad, selección de proveedores, asesoramiento sobre montaje, acabados y embalajes, y utilización de normativas que traten de aspectos medioambientales.

**E. Producción:** corresponde a la puesta en marcha de la producción del producto.

Objetivos: definición de dónde, cómo y con qué medios se fabricará el producto, descripción de las actividades necesarias para la fabricación, adecuando y optimizando los medios de producción con el desarrollo del producto.

Se validará la maquinaria a utilizarse, el montaje y ensamblaje de los componentes y del proceso de fabricación, el transporte y la calidad del producto.

**F. Lanzamiento del producto, distribución y comercialización:** introducir el producto en el mercado, dándolo a conocer y atraer la atención del consumidor.

Objetivos: lograr que el producto destaque sobre otros productos similares de la competencia.

Para Vilchis (2002, p. 41) la metodología de diseño engloba un grupo de indicaciones para resolver problemas derivados del diseño, dando una secuencia adecuada de acciones a seguir, su contenido y los procesos específicos.

### **2.2.10. Un diseño sustentable**

PRODINTEC (p.17) considera que el diseño industrial se relaciona directamente con nuestro entorno, ya que los productos fabricados se

sustentarán a partir de energía y materias primas para luego dejar en él residuos, vertidos y emisiones.

Los diferentes procesos por los que un producto pasa contribuyen a la formación e incremento de impactos ambientales, aseguran Sanz y Lafargue (2002, p. 98), tales como: efecto invernadero, lluvia ácida, contaminación de agua y suelo, deforestación, disminución de la biodiversidad y agotamiento de recursos no renovables.

Como se ve, el diseño industrial deja su huella en el ambiente, tanto desde su concepción y fabricación como después del término de su ciclo de vida. Esta huella afecta al medio ambiente, desgastándolo a medida que pasa el tiempo, y paralelamente también deja su huella en los seres vivos.

Sanz y Lafargue(2002, p. 100) postularon que tal impacto en el ambiente ha sido considerado un serio problema, por el cual gobiernos y organismos recomiendan cambios en las políticas medioambientales. Estos cambios se basan en el Desarrollo Sostenible, el cual en 1987 fue definido por la comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo como “aquel que atiende las necesidades del presente sin poner en peligro la posibilidad de que las futuras generaciones puedan atender las suyas”.

La preocupación de los gobiernos por el medio ambiente los ha llevado a tomar medidas que sean fructíferas a largo plazo, marcando un cambio en las estrategias de diseño que se utilizaban hasta hace poco y haciendo que estas se enfoquen en el desarrollo de productos a un nivel de mayor compromiso con el cuidado de la naturaleza. Estas estrategias han sido acogidas por las empresas, debido a las ventajas competitivas que implican, tanto por el

cuidado del medio ambiente como por la opinión pública frente a este tipo de productos.

PRODINTEC (p.13) explica que la conciencia social y empresarial con respecto a esta problemática ambiental ha crecido con el tiempo, haciendo que cada vez más empresas tengan objetivos que giren alrededor de un diseño y desarrollo de productos y servicios más amigables con el medio ambiente.

“Una empresa que integra el medio ambiente en el proceso de desarrollo del producto y lo comunica a los consumidores consigue una imagen corporativa positiva. La opinión pública está cada vez más sensibilizada hacia la calidad medioambiental de los productos” (Sanz y Lafargue, 2002, p. 101).

A razón de estos factores, surge el diseño sustentable el cual basa sus principios en esta definición del Desarrollo Sostenible:

Como Fiori (2005, p. 27) explica, el diseño sustentable se refiere a planificar los diseños industriales para satisfacer las necesidades del ahora, sin poner en riesgos la continuidad de la humanidad para las futuras generaciones. Este diseño toma en cuenta 3 factores: la economía de recursos, la disminución de desechos a través de una planificación del ciclo de vida útil del producto y la integración entre empresa y comunidad.

Este tipo de diseño está ligado al ecodiseño, el cual busca reducir el impacto ambiental de los productos, y de esta manera minimizar los efectos negativos de todo el proceso de diseño. Esta reducción de impactos, se puede dar de diferentes maneras, tales como reutilización o reciclaje de materiales, utilizar materiales que causen menos impacto ambiental, utilizar tecnologías más limpias, reducción de volumen o embalajes, etc.

Utilizar criterios ecológicos desde un principio es menos lesivo para el medio ambiente que usar una tecnología encargada de evitar o reparar los daños ocasionados, y estos son considerados como un atributo del producto, así como un diferenciador frente a la competencia.

### **3. Ecodiseño, un diseño responsable**

#### **3.1 Problemas ambientales**

Según Viñolas (2005, p. 14) uno de los problemas más grandes ha sido la degradación ambiental; comprenderla es muy importante para tomar conciencia de la gravedad de la misma. Siempre hemos anhelado cambiar lo que existe y adaptarlo a nuestras limitaciones, pero a través del tiempo, las limitaciones de la naturaleza siempre superaban a la tecnología, es en esta continua batalla donde se sufre algún impacto perjudicial tanto en el medio natural como en el hombre.

Es aquí donde analizaremos al ecodiseño como una herramienta clave para reducir el impacto negativo tanto en la naturaleza como en el hombre.

#### **3.2 ¿Qué es el Ecodiseño?**

El ecodiseño o diseño de productos con criterios ecológicos, determina las características ecológicas relevantes del producto y del proceso en todas las etapas de su vida; introduciendo nuevos requisitos, entre los que destacan:

1. El ahorro energético y de materias primas.
2. La minimización de residuos y la utilización de tecnologías limpias.

### 3. El uso de combustibles renovables. (Sanz y Lafarge, 2002, p. 101).

Es muy importante tener en cuenta estos requisitos al momento de diseñar el producto para la Fundación Mundo Juvenil, y que además durante el proceso de diseño del material lúdico pueden incorporarse nuevos requisitos al proyecto, siendo un concepto clave:

En el Ecodiseño, el medio ambiente tiene el mismo estatus que otros valores más tradicionales, como los beneficios, la funcionalidad, la estética, la ergonomía, la imagen o la calidad. Tener en cuenta los aspectos medioambientales en el proceso de desarrollo de productos no solamente supone un beneficio para la salud del medioambiente si no que con frecuencia conlleva una reducción de costes y una mejora de la calidad. (Sanz y Lafarge, 2002, p. 101)

Una vez teniendo en claro estos conceptos claves, entramos a lo que es el objetivo del ecodiseño, que es la creación del producto ecológico correcto para el proyecto.

#### **3.2.1 El producto ecológico**

Viñolas (2005, p. 170-171) define al producto ecológico como aquel donde se tienen en cuenta las relaciones entre el medio ambiente y el hombre, teniendo presente todas las consecuencias del producto en todas sus fases de vida. Aquí a diferencia de los productos comúnmente diseñados de la era de la mecanización que fueron concebidos con el objetivo final de ser consumidos

sin importar las consecuencias negativas entre el hombre y el medio; los ecoproductos ya no se encierran dentro de sí mismos, sino que tienen en cuenta la relación entre el hombre y el medio ambiente.

Es muy importante seguir una metodología para este proyecto de diseño, aquí definiremos las diferentes condiciones para el diseño correcto del ecoproducto en base a una investigación previa del ciclo de vida del mismo.

### **3.3 Metodología general para el diseño ecológico**

A continuación se presentará la metodología que se va a aplicar en el presente proyecto para la Fundación Mundo Juvenil, según los parámetros medioambientales, en el proceso de diseño:

#### **A. Definición de la necesidad, análisis del contexto y de los problemas generales**

##### **- Compresión semántica, análisis de la necesidad y estudios de usuario.**

Primero no se deben describir los objetos que resolverán la necesidad dada. Se debe hablar primero de la problemática y sus objetivos, de esto se trata la comprensión semántica, analizar una necesidad en la que no se debe confundir el problema con la instrumentalización.

De esta manera cuando se piensa en los objetivos que se quieren lograr y no en los instrumentos, se abrirá un campo de posibilidades mucho más extenso y diversificado.

“Lo que necesitamos ahora es un modelo de sociedad caracterizada por un diseño capaz de orientarse hacia el usuario, capaz no sólo de ser receptivo a

las interacciones con los productos, sino también, y sobre todo, de asimilarlas y reaccionar ante ellas.” (Viñolas, 2005, p. 274).

Al final se trata de que los productos que salgan para la Fundación Mundo Juvenil no se limiten a ser simplemente “productos”, sino que sean realidades que se adapten a las necesidades de la vida de los niños , basándose en la experiencia de ellos.

### **- Análisis del contexto**

Según la fundación Pro dintec (2005 p. 35), la lectura de los diversos factores ambientales es muy importante en el proceso proyectual y para lograr un diseño correcto.

A continuación, los requerimientos ambientales que vamos a analizar de forma externa e interna, logrando una prospectiva de la situación de Mundo Juvenil y el material lúdico que posee frente al ecodiseño. En donde se considerarán:

#### *a. Externamente:*

- Necesidades y expectativas de los usuarios (estudiantes).
- Situación del mercado y competencia.
- Normas Medioambientales
- Capacidad de proveedores

#### *b. Internamente:*

- Recursos económicos
- Recursos materiales
- Recursos humanos
- Recursos tecnológicos
- Recursos productivos

## B. Búsqueda de referentes e información complementaria

En esta fase se busca aproximarse a posibles soluciones a través de diferentes referencias basándose en problemas ecológicos generales detectados.

### - Análisis de mercado

Viñolas (2005, p. 279) considera que el análisis de mercado es una herramienta muy importante, pues con los resultados sacados se conseguirá establecer estrategias de diseño fuertes. Sin embargo esta herramienta no se utiliza como un análisis entre el usuario y el producto, sino que se hace un análisis de la competencia y qué tipo de diferencias deben incorporarse con el objetivo de obtener máxima aceptación comercial.

Hay dos lógicas practicadas tanto por empresas como por diseñadores que han sido poco eficientes durante el análisis del mercado que hay que tener en cuenta:

- En la *lógica de la diferencia marginal* primero se observa lo que hay en el mercado y lo que se vende mejor luego se produce un nuevo producto en el que se introducirá una diferencia suficiente para provocar la decisión de compra, el resultado son productos que terminan pareciéndose entre otros.
- Otra, es la búsqueda de la *originalidad superficial* a través de cambios solo formales o de imagen, seducción sin mayor innovación.

El estudio de mercado debe cambiar las lógicas anteriores, es necesario hacer un análisis tipológico exhaustivo de las características positivas y negativas, para así sacar conclusiones que sirven en el estudio de la relación del usuario con el producto.

Una herramienta muy útil para lograr este análisis es el DAFO (Debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades).

#### **- Priorización de alternativas**

Se valorarán las diferentes alternativas de Ecodiseño y se analizarán con el fin de encontrar el producto más viable para el proyecto de esta manera:

- Selección de criterios de evaluación
- Efectos de cada alternativa sobre cada criterio
- Cuantificar tales efectos
- Interpretación de los efectos en términos de comportamiento respecto a los criterios de valorización.

#### **- Selección del producto y límites del sistema**

Después de la priorización de alternativas se seguirá la regla de decisión que permitirá la selección del producto correcto para el proyecto.

“Una vez seleccionado el producto a ecodiseñar, se deben establecer los límites no sólo del producto físico sino también de todo el sistema afectado, lo que denominamos límites del sistema-producto.” (Fundación Prodintec, 2005, p. 37).

### **C. Análisis de casos y conclusiones**

#### **- Test de análisis de casos**

Viñolas (2005, p. 280) determina que para tener un impacto ambiental mínimo con el producto que se quiere lograr, se realizará una evaluación del ciclo de vida, donde se analizarán las repercusiones negativas de un producto ya existente, como de uno nuevo.

Como finalidad en esta fase, Viñolas (2005, p. 282) establece que se deberá identificar los aspectos medioambientales que son más significativos frente aquellos que representan un impacto mínimo dentro del ciclo de vida que tendrá el producto; como herramientas se utilizará un test de análisis sobre los aspectos que se relacionan entre el producto y el medioambiente y también la matriz MET.

### **- Test de análisis**

Aspectos vinculados a la sostenibilidad

- Protección de la biodiversidad
- Protección del equilibrio climático
- Conservación de los recursos
- Conservación del agua
- Conservación de la energía
- Protección de la calidad del aire
- Protección de la capa de ozono
- Protección de la calidad del agua

### **- Tipología**

Ejemplos: juegos para niños; museos interactivos; lugares de entretenimiento infantil; etc.

### **- Vida útil**

A determinar en función del tipo de producto, proceso, información, edificio o entorno.

### **- Aspectos conceptuales, relacionados con los beneficios**

- Beneficios básicos y complementarios

- Consideración de las necesidades básicas y reducción de lo superfluo
- Rigor formal y adaptación a las necesidades reales del usuario, tanto los niños como los operarios.
- Adaptación a condicionantes ergonómicos y antropométricos
- Interés humano y social (diseño emocional)
- Adaptación al entorno, ambiente o contexto de la Fundación
- Incorporación de la dimensión histórica y respeto por el pasado
- Capacidad de síntesis, claridad y profundidad semántica en los mensajes
- Capacidad para comunicar intuitivamente los mensajes, las prestaciones y las formas de uso
- Utilización del color bajo criterios objetivos
- Facilidad de percepción sensorial y multisensorialidad
- Capacidad de seducción, motivación y sensibilización
- Información al usuario sobre uso y manipulación:
  - Reparación y mantenimiento
  - Gestión de los residuos y recogida selectiva
  - Posibles riesgos para la salud

#### **- Aspectos materiales**

- Cuantificación del consumo de recursos materiales y de agua
- Utilización de materiales renovables
- Minimización de materiales no renovables
- Utilización de materiales reciclados, reciclables o reutilizables
- Utilización de materiales biodegradables
- Utilización de materiales autóctonos
- Utilización de materiales de larga duración
- Capacidad de envejecimiento
- Minimización del mantenimiento
- Minimización de las dimensiones
- Mono materialidad o minimización de los materiales distintos

- Adecuación de la calidad a los requerimientos
- Compatibilidad entre materiales

#### **- Aspectos energéticos**

- Cuantificación del consumo de energía
- Utilización de energías alternativas
- Minimización del uso de combustibles fósiles
- Eficiencia energética
- Intensidad energética de los materiales
- Dispersión geográfica

#### **- Aspectos tecnológicos y constructivos**

- Utilización de tecnologías limpias y saludables
- Máxima simplificación
- Máxima eficiencia
- Utilización de uniones y sistemas constructivos reversibles que permitan el desensamblaje y la recuperación de los materiales
- Posibilidades de reutilización y usos alternativos
- Adaptabilidad

#### **- Aspectos productivos**

- Segmento de mercado
- Relación entre precio y calidad
- Accesibilidad económica
- Internalización de los costes ambientales
- Compatibilidad entre ámbito de producción y eficiencia
- Optimización de la fase de fabricación de los productos
- Optimización de la fase de utilización
- Optimización de la fase de posconsumo
- Adaptación a leyes y recomendaciones medioambientales

- Bienestar laboral y mejora de las condiciones de trabajo

#### **- Generación de residuos y contaminantes**

- Cuantificación de residuos generados
- Minimización de los residuos en la totalidad de las fases
- Establecimiento de sistema de gestión de residuos:
  - Reciclaje en ciclo cerrado o abierto
  - Recogida selectiva
  - Valorización energética
  - Compostaje
- Minimización de pérdidas, mermas y recortes
- Reducción de peso y volumen
- Adaptación del diseño a medidas estandarizadas
- Utilización de materiales y sustancias limpias y saludables
- No utilización o minimización de sustancias tóxicas o peligrosas
- Reducción del nivel de ruido y vibraciones.

#### **- Método de la matriz MET**

De acuerdo con Viñolas (2005, p. 285) aquí se trabajará directamente en la evaluación del ciclo de vida (ACV), los parámetros específicamente ambientales son considerados con una mayor profundidad, diferente al test de análisis en los que veíamos también aspectos de diseño en conjunto. Con este análisis ambiental a mayor profundidad, las decisiones de diseño se tomarán desde los problemas ambientales implicados.

Se analizarán las siguientes fases:

- Fase de extracción de materiales
- Fase de fabricación

- Fase de distribución
- Fase de utilización
- Fase de valorización

#### **- Identificación de mejoras ambientales**

Una vez identificados los aspectos entre el producto y el medioambiente, se selecciona los aspectos de mayor relevancia para el proyecto para poder así disminuir el impacto detectado en ellos, hay que tener en cuenta que a través del proyecto de diseño del material lúdico podrían originarse nuevos impactos ambientales que debemos tener en cuenta.

### **D. Objetivos y estrategias**

#### **- Desarrollo de nuevos conceptos**

De acuerdo con la Fundación Pro dintec (2005, p. 45), aquí se entrará a una etapa de diseño conceptual en base a lo estudiado en la fases anteriores, donde se plantearán de forma profunda objetivos y estrategias para ejecutar el proyecto.

#### **- Definición de condiciones**

En un documento físico llamado “pliego de condiciones” estableceremos las condiciones que regirán al producto no solo de forma ambiental sino también de forma económica, técnica, administrativa y reglamentaria.

#### **- Identificación y selección de alternativas**

Respetando las condiciones planteadas se ingresa a una etapa altamente creativa donde se identifican todas las alternativas posibles para la mejora ambiental del producto, luego se selecciona la más acorde según la estrategia

planteada en las fases anteriores.

### **E. Definición a detalle**

Como la Fundación Pro dintec (2005, p. 47) recomienda, se planteará el diseño definitivo del producto de acuerdo con las condiciones establecidas en la fase anterior. Se desarrollarán las especificaciones técnicas incluyendo información de: materiales, planos, técnicas de fabricación, ensamblaje, etc.

#### **- Definición de estrategias de diseño**

En base a las alternativas de diseño seleccionadas anteriormente se definirá una estrategia medioambiental encaminada a:

- Extender la vida del producto
- Seleccionar materiales con menor impacto ambiental
- Reducir el uso de materiales
- Minimizar el consumo de energía
- Optimizar las técnicas de fabricación
- Reducir el impacto del producto durante su uso

#### **- Prototipado**

Aquí comprobaremos que el producto diseñado es funcional y cumple con todos los requisitos. Esto permitirá dar una evaluación del producto ecodiseñado permitiendo pasar de la fase del diseño a la fabricación del mismo.

### **F. Realización**

La Fundación Pro dintec (2005, p. 49) indica que aquí se ingresa a una etapa de desarrollo y fabricación del producto, donde se planteará un plan de acción para su correcta producción en base a las condiciones ambientales dadas.

Además con la fabricación de la primera serie de los productos se logrará la verificación y validación del mismo para futuras correcciones.

Si el producto entrara en una fase de producción en serie, será importante tomar en cuenta que en el proceso de fabricación garantice al máximo el desempeño ambiental.

## **G. Seguimiento**

Según la Fundación Prodintec (2005, p.51) finalmente se ingresa a la distribución y consumo del producto, donde si es necesario el producto entrará a mercados verdes para su venta, durante su distribución se deberá tomar en cuenta criterios ambientales en su transporte, si este usa envases o embalajes y el tratamiento de los desechos de los mismos.

Es muy importante que una vez que el producto haya sido adquirido por el usuario, se dé un seguimiento constante del mismo, para verificar su correcto uso y que este cumpliendo con los objetivos ambientales anteriormente definidos.

### **3.3.1 Herramientas de ecodiseño**

Durante el desarrollo de la metodología se utilizarán diferentes herramientas para el análisis de los impactos ambientales del producto. La Fundación Prodintec (2005, pp. 53-67) nos muestra numerosas herramientas para analizar estos impactos donde las más utilizadas serán:

#### **Cualitativas:**

##### **Listas de comprobación (LC)**

Es una herramienta subjetiva que permite ver las debilidades y fortalezas del producto. Se hacen preguntas en base a:

Producción, materiales, distribución y utilización.

### - Valoración de la estrategia ambiental de producto (VEA)

Aquí se valoran las diferentes posibilidades de mejora del producto durante su ciclo de vida, donde a través de un diagrama de telaraña, podemos identificar las fases del producto que requieren más atención.

### - Matriz MET

Aquí se analizan los recursos tanto como la cantidad que utilizamos de ellos, así se determinan las fases más problemáticas del producto, y las acciones a plantear para resolverlas

Tabla 7. Cuadro matriz MET, tomado de Viñolas, 2005, p. 65.

	<b>Materiales</b>	<b>Energía</b>	<b>Emisiones tóxicas</b>
Obtención de Materiales			
Producción			
Distribución			
Utilización			
- Mantenimiento			
A Fin de vida			

*Nota* : Se comparan en forma de matriz cualitativamente como cuantitativamente la generación de residuos, consumo de energía y emisión de sustancias tóxicas asociadas a cada fase del ciclo de vida de producto.

A lo largo de todo el ciclo de vida del producto analizamos los impactos ambientales en sus diferentes fases. Una vez definido el uso y cuantificado los recursos y energía, se proponen estrategias de mejora ambiental:

- Definición del objetivo y el alcance
- Análisis de inventario
- Evaluación de impacto
- Interpretación de resultados

### **Ecoindicadores**

Tras la definición de los aspectos ambientales en el ciclo de vida se utilizarán ecoindicadores. Estos son un sistema numérico cuya unidad es el punto (Pt) que permiten dar determinado valor al impacto ambiental a tratar, mientras mayor sea el número, el impacto es mayor.

Esta herramienta nos permitirá dar un mayor grado de profundidad al momento de identificar los impactos ambientales o los impactos en el ser humano.

### **3.4 Materiales**

A continuación se analizará los diferentes materiales que se podrán aplicar al proyecto de diseño, desde su proceso de fabricación hasta el impacto ambiental de cada uno al final de su ciclo de vida.

### 3.4.1 Materia Orgánica

Según Viñolas (2005, p. 76) las propiedades y el ciclo de vida de la materia orgánica son las siguientes:

#### **Características**

**Propiedades:** La materia orgánica representa un claro ejemplo de cómo mantener un ciclo de vida constante entre el material y el medio ambiente.

Todos los organismos se descomponen al final de su vida, estos desechos servirán para nutrir nuevos organismos, produciéndose así un reciclaje continuo que permite el mantenimiento de la vida.

#### **Proceso de Reciclaje/ Compostaje:**

**Separación:** Se separan materiales orgánicos de los inorgánicos para así asegurar una mejor calidad.

**Fermentación:** Se producen diferentes reacciones químicas con la combinación de diferentes materiales controlando la presencia de otros materiales ajenos a los desechos orgánicos (plástico, metales, vidrio y sobretodo materiales pesados).

**Latencia:** Empieza el proceso de descomposición orgánica con el crecimiento de microorganismos.

**Termófila:** Se generan temperaturas elevadas con la aparición de organismos termófilos (70 grados).

**Maduración:** Hongos y gusanos finalizan el proceso.

**Producto Final Compost:** Se obtiene finalmente el material con los nutrientes y microorganismos necesarios que serán usados para el crecimiento de nueva materia orgánica.

### 3.4.2 Papel y Cartón

Según Viñolas (2005, p. 77-78) las características y el ciclo de vida del papel y el cartón son las siguientes:

#### **Características**

**Origen:** La primera hoja de papel se obtuvo en China en el año 105, ya desde entonces se utilizaban diferentes fibras para poder fabricarlo.

**Obtención:** El papel es una lámina hecha de vegetales y desleídas en agua, luego son prensadas y secadas. Para el cartón que tiene mayor grosor se usa la superposición de varias hojas de papel.

**Composición:** Cualquier fibra vegetal es útil para confeccionar papel, pero las mejores son aquellas que tienen celulosa pues se generan menores dificultades de separación y mayor crecimiento.

**Problemática inherente:** Cuando la explotación de recursos forestales donde se extrae celulosa no se lo hace manera sostenible, la deforestación provocará un efecto invernadero. Por otro lado si se logra estabilizar la explotación y el favorecimiento de las especies de árboles de rápido crecimiento por ejemplo el eucalipto, suponen una homogeneización biológica que repercute negativamente sobre la biodiversidad.

#### **Procesos de fabricación**

Basados en la separación entre la celulosa y la lignina y la formación de pasta de papel donde se genera un alto consumo de agua y energía.

**Pasta mecánica:** Se separa mediante el desgarrado mecánico de fibras, generando un rendimiento alto pero también un consumo de energía elevado.

**Pasta térmica:** Las fibras se separan a alta temperatura generando un consumo energético elevado.

**Pasta química:** Se emplean sustancias como el bisulfito, el sulfato, sulfito neutro o el kraft.

**Sustancias / Contaminantes utilizados:**

**Ácido sulfúrico:** Tiene una propiedad de impermeabilización causando un efecto tóxico y cáustico.

**Bromo, cloro, nitrógeno, ácido acético, pentaclorofenol (organoclorado):** Tienen una propiedad antihongos y bacterias, todas son dañinas.

**Cloro, hipocloro:** Tienen la propiedad de agentes blanqueadores, son contaminantes que destruyen el ozono atmosférico.

**Residuos generados reciclables**

**Restos de fabricación:** Su procedencia viene de rollos dañados, recortes, series defectuosas y material obsoleto; Es papel virgen que se usa como nueva materia prima. Las aplicaciones de este material generan papel reciclado de máxima calidad.

**Material impreso de alta calidad:** Viene de desechos generados por imprentas, empresas de tratamientos superficiales e instituciones donde existen ordenadores con base de datos.

**Mixtos:** Proviene de papeles blancos y de colores generan aplicaciones como cartón reciclado, tableros de cartón y pañuelos de papel.

**Papel de periódicos:** Proviene de periódicos usados y rotativas de la prensa diaria, generando nuevos periódicos y embalajes de alimentación.

**Cartón:** Su procedencia viene de embalajes, recortes de caja y bolsas de kraft generando nuevos productos de cartón.

**No recuperables:** Estos son pañuelos, servilletas, toallas y papel higiénico que son compostables.

## Proceso de reciclaje

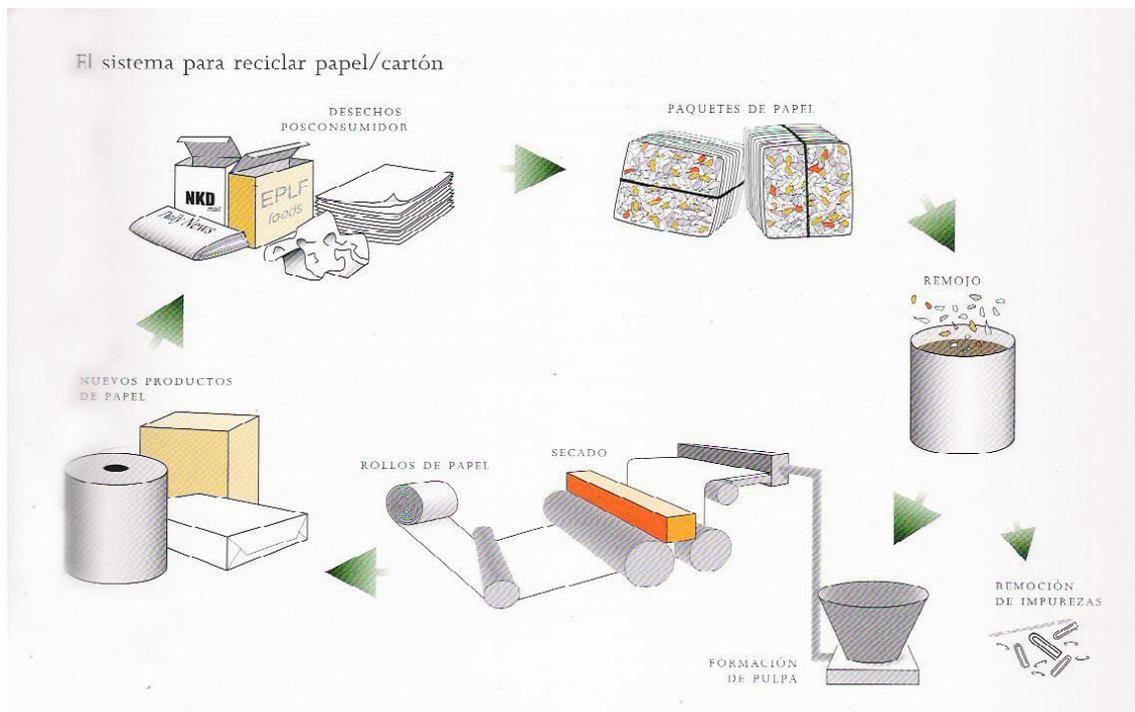


Figura 8. Sistema para reciclar papel/cartón, tomado de Denison y Yu (2001, p. 23.) Se identifican las diferentes etapas del ciclo de vida del cartón y el papel enfocado en su reciclaje.

## Características y ventajas del papel reciclado

### Características.

Las fibras pueden ser recicladas entre 3 a 8 veces, pues cada vez que se reciclan se vuelven más cortas y discontinuas, presentando también sustancias ajenas al papel; lo importante es que sea cual sea el nivel de calidad, siempre podamos hallar nuevos usos que permitan aprovechar el material.

### Ventajas

- Generación de empleo
- Fomento de técnicas de producción artesanales

- Una tonelada de papel 100% reciclado evita la tala de unos 17 árboles.
- Reciclar papel y cartón evita que éstos vayan a los vertederos
- El papel reciclado genera un ahorro de energía del 60%
- Minimización de la emisión de contaminantes atmosféricos
- Ahorro espectacular de agua

### **Papel ecológico**

Su única virtud es haber sido elaborado minimizando el uso de cloro en la fase de blanqueo, pero consume la misma cantidad de madera, agua y energía en relación con el papel virgen.

### **3.4.3 Vidrio**

Según Viñolas (2005, pp. 79-80) las características y el tratamiento que se le da al vidrio una vez usado son las siguientes:

**Origen:** Los antecedentes del vidrio se remontan al antiguo Egipto (3200 a.C.).

**Obtención:** Se funden los componentes a unos 1500° C obteniendo una masa fluida moldeable, volviéndose estable con el enfriamiento

**Composición:** Arena, carbonato de sodio y piedra caliza.

#### **Procesos de fabricación**

Soplado, rotación, laminado, prensado y prensado-soplado

#### **Residuos Generados**

**Cerramientos (construcción):** Existe un alto volumen de residuos pero no se recuperan cuando llevan incorporadas láminas plásticas adheridas.

**Envases (alimentación, cosmética y perfumería):**

Retornables con garantía de depósito: Al devolverse se obtiene un reembolso estipulado previamente.

Retornables sin garantía de depósito: Recogidos en punto de venta pero sin derecho a devolución

No retornables reutilizables: Botella tipo bordelesa, de cava, champaña, sidra y jerez.

No retornables no reutilizables: Triturados y fundidos para elaborar nuevos envases.

**Procesos de valorización****Sistemas de recuperación (3 sistemas):**

-Los envases se acumulan en los puntos de venta ya clasificados para ser recogidos

-Recuperación al margen del fabricante, donde se recoge puerta a puerta.

-Recogida selectiva mediante contenedores específicos. Estableciendo una red pública.

**Reutilización:**

Con cada nuevo relleno se evita un nuevo envase de usar y tirar.

Aquí la estandarización de los envases es un factor esencial para su reutilización pues así se facilita enormemente su proceso de clasificación.

**Reciclado:**

Antes del reciclado siempre es importante fomentar la reutilización como prioridad hasta agotar todas las posibilidades de relleno.

En las fases del reciclado primero se tritura el vidrio recogido y se eliminan restos metálicos y otras impurezas, reducción del grano para obtener polvo y se mezcla con un porcentaje de material virgen para aumentar la calidad del

material final, luego pasamos a una fusión del polvo a 1.500C y luego se pasa a la elaboración de nuevos envases según la necesidad.



Figura 9. Sistema para reciclar vidrio, tomado de Denison y Yu (2001, p. 20.)

Se identifican las diferentes etapas del ciclo de vida del vidrio enfocado en su reciclaje.

### 3.4.4 Metales

Según Viñolas (2005, pp. 70-81) las características y el tratamiento que se da a los residuos de metales son los siguientes:

**Propiedades:** Son conductores de calor y electricidad que presentan una densidad alta, duros, dúctiles, maleables y con cualidades de brillo.

## Procesos de fabricación

**Extracción y conformado:** Mediante fusión a altas temperaturas hasta que el mineral alcanza el estado líquido. Luego en el conformado si es en temperatura caliente puede ser por forja, fundición, inyección, soldadura y corte; Si es en frío puede ser prensado y mecanizado.

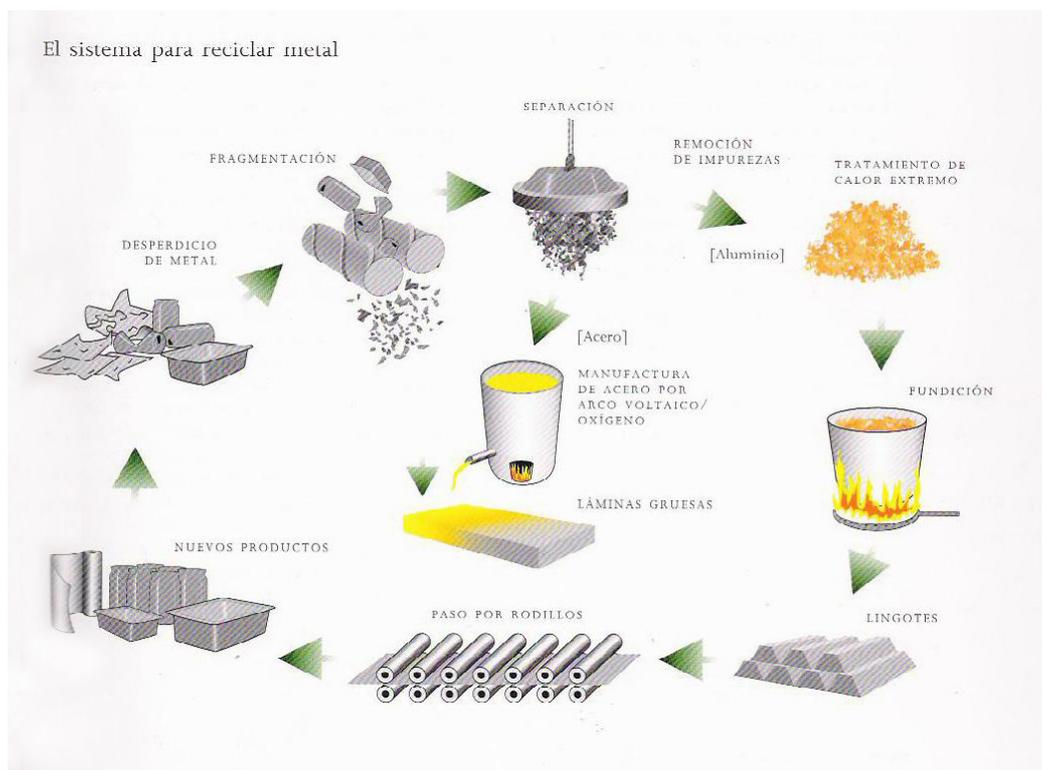


Figura 10. Sistema para reciclar metal, tomado de Denison y Yu (2001, p. 19.) Se identifican las diferentes etapas del ciclo de vida del metal enfocado en su reciclaje.

## Residuos generales reciclables

Se generan en grandes estructuras metálicas; en los procesos de transformación de la industria siderúrgica; tubos, perfiles y otros residuos industriales; vehículos fuera de usos, electrodomésticos, mobiliarios, envases, y otros residuos domésticos.

**Tipos de residuos:**

**Voluminosos:** Gran ahorro de materia prima.

**Desechos de pequeño tamaño:** Si no se recuperan van a parar a los vertederos, donde permanecen años deteriorándose.

**Otros metales:** Aluminio, cobre o zinc; No se contempla masivamente su recogida a pesar de su rentabilidad.

**Metales nobles:** Oro, plata, platino (películas fotográficas, radiografías, piezas dentales y componentes electrónicos) potencialmente recuperables y reciclables.

### 3.4.5 Tejidos

Como dice Viñolas (2005, pp. 83-84) las características y las aplicaciones que se dan a los residuos textiles que son las siguientes:

**Tipos de fibras**

**Origen Animal:** Lana, mohair, cachemira, alpaca, vicuña, seda, etc.

**Origen vegetal:** Algodón, lino, yute, coco, sisal, etc.

**Origen mineral:** Amianto.

**Regeneradas de origen vegetal:** polímeros naturales como la celulosa y el caucho.

**Artificiales:** A partir de plásticos derivados del petróleo o de compuestos sintéticos.

**Valorización de los residuos****Recuperación**

Mediante contenedores para ropa usada o puerta a puerta, luego se eligen las prendas con más posibilidades de recuperación, se establecen categorías por

tejidos y tipos de prendas, finalmente se separa en piezas para el mercado de ropa usada, piezas de tejidos reciclables y tejidos no recuperables.

### **Aplicaciones de fibras recicladas**

Tejidos calados para la confección de prendas que no entran en contacto con el cuerpo; tejidos absorbentes del sonido, para avilantes y filtros; tejidos de punto; trapos para limpieza, mantas alfombras tapicerías, etc.

### **Algodón**

Es el tejido más buscado para su reciclado, pues a partir de él se obtienen diversos productos con utilidades específicas. Se obtiene de prendas de las que se eliminan botones y cremalleras y separando las diversas capas de tejidos. Se confeccionan balas para la limpieza, nuevos trapos para talleres y mantenimiento industrial.

### **3.4.6 Plásticos**

Como Viñolas (2005, pp. 85-86) ya lo dijo a continuación se mostrarán las características y los tipos de plásticos que se podrían usar en el proyecto:

**Definición:** Es un compuesto polimérico conformable por presión y calor procedente de sustancias naturales o de síntesis.

#### **Procesos de fabricación**

Extrusión, recubrimiento, inyección, mecanizado, prensado, etc.

**Procesos de fabricación:** se recuperan limpios y puros.

**Sector comercial:** En su mayor parte son residuos de cajas y embalajes.

**Sector de la construcción:** gran diversidad de tipos que normalmente van unidos a otros materiales de manera inseparable.

#### **Plásticos reciclables:**

Todos los termoplásticos son potencialmente reciclables:

**PET (polietilentereftalato):** Transparente, resistente a impactos, impermeable a líquidos y gases, su aplicación como plástico reciclado es en alfombras, cuerdas y tejidos.

**HDPE (polietileno alta densidad):** Similar al PET pero con mayor resistencia, su aplicación como plástico reciclado es en bolsas, botellas, películas agrícolas y antihumedad, tuberías.

**Vinilos (PVC – policloruro de vinilo):** Tienen una máxima versatilidad, su aplicación como plástico reciclado es en calzado, conductos, contenedores, muebles de jardín, tuberías, vallas, etc.

**LDPE (polietileno baja densidad):** Sólido, moldeable y mecanizable, su aplicación se da en bolsas, botellas, tuberías.

**PP (polipropileno):** Resistente al calor y sensible a la oxidación, de buen acabado y bajo coste, su aplicación se da en baterías, embalajes, mobiliario, tejidos, etc.

**PS (Poliestireno):** Baja conductividad térmica con coste reducido aunque sensible a disolventes, su aplicación como plástico reciclado se da en asilamiento térmico y objetos de oficina.



Figura 11. Sistema para reciclar plástico, tomado de Denison y Yu (2001, p. 21.) Se identifican las diferentes etapas del ciclo de vida del plástico, enfocado en su reciclaje.

### 3.4.7 Tetra Brik

Según Viñolas (2005, p.87) el Tetra Brik es un material de varias láminas utilizado para fabricación de envases, su composición es la suma de cartón, polietileno y aluminio.

Su reciclaje es complicado debido a que implicaría la separación de los 3 materiales con un tratamiento muy complejo, además su reutilización por rellenado es imposible debido a las características del materia, por lo tanto es importante que en el uso del material reciclado en nuevas aplicaciones se tome en cuenta todos estos puntos.

### **3.4.8 Caucho**

Como dice Viñolas (2005, p. 91) se obtiene de material biodegradable, blando y elástico.

Los residuos generados son un problema especialmente los neumáticos de vehículos pues además de producirse en gran cantidad son materiales compuestos de caucho, acero y fibras (nailon y rayón).

#### **Aplicación de residuos**

Se los reutiliza troceados o sin trocear en: suelas de alzado, tapicería, amortiguadores de impacto, columpios, etc.

También se los pulveriza para utilizarlos en base para moquetas, alfombras, césped artificial, aislantes acústicos, etc.

Una vez identificados los diferentes materiales que pueden ser usados en el proyecto, es necesario aplicar la metodología de ecodiseño en ellos.

El análisis del ciclo de vida de cada uno de ellos será relevante para el proyecto, obteniendo resultados más óptimos que permitirán elegir el más adecuado.

Una vez que se aplique la metodología hay que tener en cuenta que durante el proceso de diseño pueden aparecer nuevos materiales según las necesidades y condicionantes del producto ecológico que se hayan identificado.

## 4. Metodología

### 4.1 Entrevista a Mirta Escobar, mediadora de Mundo Juvenil.

1. *¿Cuál es su labor y responsabilidades en Mundo Juvenil?*

Mirta Escobar, facilitadora del museo ecológico, se encarga de las programas para niños y jóvenes.

2. *Desde septiembre de 2011 cambiaron los recorridos de Mundo Juvenil, enfocados en la teoría Constructivista, ¿Por qué decidieron cambiar el enfoque de los recorridos? ¿En qué teoría o pedagogía se enmarcan estos cambios?*

En el esquema viejo solo había conocimiento para los niños, en el esquema nuevo además del conocimiento se quiere brindar recreación.

3. *¿Han sido beneficioso estos cambios para los niños?*

Positivos, porque ellos los receptan de mejor manera gracias a los juegos lúdicos que lo fortalecen

4. *¿Cómo es el recorrido del planetario/museo del Ecuador?*

Primero se les da un bienvenida alegre y amistosa a los niños generando motivación para dar una mayor expectativa al niño en cuanto al recorrido (máx 30 niños).

El recorrido dentro del museo empieza en el mapa del Ecuador (ojo con mapa), según las edades dan las instrucciones, por ejm para grupos de edades menores se les da conocimientos sobre lo que es un museo, conocimiento sobre regiones del Ecuador.

Con otros grupos se entra con provincias y grupos volcánicos, según el grado de conocimiento del grupo. Luego se pasan al recorrido de los dioramas de las diferentes regiones, se hace un conversatorio interactivo con ellos en cada región, además tienen animales que ellos pueden tocar aparte de aquellos en los dioramas, para una mejor interrelación

5. *¿Cómo se comportan los niños durante el recorrido?*

Antes de ir a la fundación se genera expectativa con los niños en los colegios, sobre todo aquellos que nunca han tenido contacto con el ambiente de las regiones que se muestran.

6. *¿Qué es lo que más atrae a los niños de lo que ven, y que es lo que menos les gusta?*

Los animales les atrae más, mayor impacto cuando los volcanes se encienden sobre todo con las luces de la maqueta.

7. *¿Al terminar el recorrido, ¿Comprenden los niños todo lo que fue explicado o presentan generalmente dudas?*

Si, durante cada diorama se les hace preguntas para verificar que comprendieron el tema, asegurando así el objetivo del recorrido.

8. *Al terminar el recorrido ¿Existe una retroalimentación de lo aprendido con los niños y su guía?*

Si existe, al terminar el recorrido los niños pasan a un taller, con programas de origami y con preguntas refuerzan el recorrido, así mismo les explican la actividad y paso por paso la realizan.

9. *¿Qué dificultades se han presentado con los niños al momento de realizar las diferentes actividades dentro del recorrido?*

Cuando existe exceso de niños debido a la falta de profesores durante el recorrido, es difícil lograr el recorrido para que todos los niños puedan comprender el tema.

10. *¿Se dan instrucciones a los niños antes de realizar una actividad o utilizar cierto objeto, o hay actividades que pueden realizar ellos por si solos?*

Siempre se les da una pequeña instrucción antes de realizar cualquier actividad.

11. *¿Tiene usted algún tipo de problema al realizar el recorrido o al manipular cierto objeto?*

Sobre todo cuando son grupos demasiado grandes es más difícil lograr que el recorrido sea comprendido en su totalidad por los niños.

12. *Según su propia experiencia, ¿Qué juegos o materiales didácticos hacen reaccionar de mejor manera a los niños?*

Cosas que sean de fácil manipulación para los niños pero que la vez no pierdan el grado de complejidad para invitar al niño al reto

13. *¿Cómo cree que se podría mejorar el recorrido del que usted está encargado?*

Mejorando lo que ya se tiene, tal vez reemplazando los animales por unos nuevos, o dando material que los niños se puedan llevar.

14. *¿Qué dificultades tiene al reutilizar materiales para las actividades que realizan? ¿Y qué beneficios presenta?*

La duración de los materiales, son de poco uso y se pueden dañar fácilmente.

15. *¿Cuáles son los materiales que utilizan con mayor frecuencia?*

Los materiales se basan principalmente en donaciones que son en su mayoría materiales como papel, pintura, crayones, cartón, materiales como madera y metal son menos abundantes.

16. *¿Estos materiales pueden reutilizarlos de fácil manera, o requieren la ayuda de un tercero para obtener lo que necesitan?*

A veces otras personas ayudan a elaborar el material lúdico pero la mayor parte del tiempo son los coordinadores quienes se encargan de la elaboración de ellos.

17. *¿Cómo creé que el diseño puede aportar a una mejor experiencia en los niños que asisten a Mundo Juvenil?*

Mejorando la objetividad en el recorrido, permitiendo a los niños interactuar más con los elementos donde ellos pueden tocar, ver, oír, oler, jugar.

18. *¿Cómo creé que el diseño puede mejorar la interfaz de uso entre el niño y los objetos que utiliza durante su permanencia en Mundo Juvenil?*

Los niños no les gusta cosas simples, les llama la atención los retos, pues cuando realizan actividades muy rápidas al poco tiempo se aburren y pierden la concentración en el tema

19. *¿Qué requerimientos puntuales tienen los pedagogos de Mundo Juvenil para mejorar la guianza de niños y que el diseño lo pueda resolver?*

Mejorar en lo posible la ambientación en las diferentes regiones, dar una experiencia más real a los niños tal vez con gráficas de apoyo en las paredes. Además proponer tal vez un material que los mismos niños se pueden llevar a sus casas o escuelas.

#### **4.2 Entrevista a Ricardo Ayala, mediador de Mundo Juvenil.**

1. *¿Cuál es su labor y responsabilidades en Mundo Juvenil?*

Ricardo Ayala, Encargado del planetario, mantenimiento y guía del planetario, mediador

2. *Desde septiembre de 2011 cambiaron los recorridos de Mundo Juvenil, enfocados en la teoría Constructivista, ¿Por qué decidieron cambiar el enfoque de los recorridos? ¿En qué teoría o pedagogía se enmarcan estos cambios?*

Fue impulso de la directora el cambio además para acoplarse a la nueva reforma educativa, además se manejan 4 puntos importantes en el recorrido, proyección de planetario luego una aplicación práctica donde se llevaban algo ellos, luego una vivencia como la recreación del big Bang y un juego de integración,.

3. *¿Han sido beneficioso estos cambios para los niños?*

Positivos, después del cambio de un solo recorrido de toda la fundación a recorridos más específicos los niños salían más “empapados”, absorbían de mejor manera el tema del recorrido.

4. *¿Cómo es el recorrido del planetario/museo del Ecuador?*

Los recorridos duran aproximadamente 2 horas, se les da una bienvenida enfocada hacia el tema del recorrido, se ingresa al planetario dándoles ya una charla interactiva, se ponen el traje especial, luego una alimentación, luego la película y después una retroalimentación, después se realiza una aplicación práctica con origami, luego la vivencia donde se realizan grupos donde se realizan preguntas sobre el conocimiento actual del tema, donde a través de la experiencia de cierta actividad se fortalece el conocimiento (dibujos, manualidades).

Los juegos de integración se desarrollan si el tiempo se respeta, donde los niños realizan actividades siendo ellos usuarios y a la vez objetos de interacción.

5. *¿Cómo se comportan los niños durante el recorrido?*

Los niños llegan con expectativa, lo cual nos permite controlarlos de mejor manera durante el recorrido.

6. *¿Qué es lo que más atrae a los niños de lo que ven, y que es lo que menos les gusta?*

La proyección es lo que más les atrae, influyendo en su imaginación durante el recorrido, las actividades prácticas con las que menos efecto tienen sobre los niños principalmente por la dificultad que se puede presentar tanto con los niños como los usuarios, por lo tanto van cambiando, pues a la vez pueden significar atender a su seguridad o salud.

7. *¿Al terminar el recorrido, ¿Comprenden los niños todo lo que fue explicado o presentan generalmente dudas?*

No se les da mucha información para no abombarlos, más bien se trata de hacerlo divertido. La idea no es que se lleven un montón de información, si no más bien 5 o 6 cosas puntuales y que también se vayan con inquietudes para que los niños sigan averiguando.

8. *Al terminar el recorrido ¿Existe una retroalimentación de lo aprendido con los niños y su guía?*

Sí, en cada área según las actividades que se realizan.

9. *¿Qué dificultades se han presentado con los niños al momento de realizar las diferentes actividades dentro del recorrido?*

Hemos tenido algunos problemas con actividades que a nosotros nos parecían adecuadas pero en la práctica no funcionaron bien con los niños, por eso tenemos alternativas para poder cumplir con el objetivo del recorrido.

A veces sucede que organizamos actividades para un grupo y resulta que llega otro grupo, lo que nos hace cambiar lo que habíamos planificado, en especial si es que vienen niños de otras edades.

10. *¿Se dan instrucciones a los niños antes de realizar una actividad o utilizar cierto objeto, o hay actividades que pueden realizar ellos por si solos?*

Sí, en forma de juego se les da las instrucciones, y también se coordina con los guías del grupo para que ellos digan en que momento prefieren realizar las actividades.

Ponemos nuestras propias normas pero estas pueden ir variando según la necesidad del grupo.

11. *¿Tiene usted algún tipo de problema al realizar el recorrido o al manipular cierto objeto?*

No mucho, en mi caso cuando se cambio la modalidad de los recorridos si tuve un poco de problemas por que estaba acostumbrado a tratar con chicos

mayores, de 7 a 9 años y de repente tuve que tratar con niños de menor edad, pero vamos aprendiendo.

Chicas de guardería nos ayudaron y se fue facilitando el trato y las actividades con los niños de diferentes edades. Sobre todo cuando son grupos demasiado grandes es más difícil lograr que el recorrido sea comprendido en su totalidad por los niños.

*12. Según su propia experiencia, ¿Qué juegos o materiales didácticos hacen reaccionar de mejor manera a los niños?*

Con lo que nos hemos manejado como ya expliqué es con origami, el cual no es costoso y los niños pueden llevárselos. En los cursos vacacionales trabajamos con figuras armables, que son de plástico y los niños tenían que armar un ser extraterrestre y crear una historia alrededor del mismo.

Con cosas grandes, que los niños puedan manipular sin lastimarse, en general juegos de manos.

*13. ¿Cómo cree que se podría mejorar el recorrido del que usted está encargado?*

Con material para hacer aplicaciones prácticas y para realizar los juegos, cosas grandes y que no se dañen fácilmente ya tienen que ser manipulables.

*14. ¿Qué dificultades tiene al reutilizar materiales para las actividades que realizan? ¿Y qué beneficios presenta?*

Con material reciclable trabajamos con el campamento vacacional, ya que se tiene más tiempo para poder trabajar. Con las escuelas que nos visitan, queremos utilizar materiales reciclables pero el tiempo nos limita, a veces no se tiene la cantidad de tiempo que se necesita para realizar todo lo que queremos y que se lleven algo bonito.

*15. ¿Cuáles son los materiales que utilizan con mayor frecuencia?*

Botellas de plástico, un montón de telas que nos donaron, espuma Flex, rollos de papel higiénico, cartulinas y cartones.

16. *¿Estos materiales pueden reutilizarlos de fácil manera, o requieren la ayuda de un tercero para obtener lo que necesitan?*

Nosotros nos damos modos para reutilizarlos y una vez que los utilizamos se acaba su vida útil.

17. *¿Cómo cree que el diseño puede aportar a una mejor experiencia en los niños que asisten a Mundo Juvenil?*

Si puede aportar con las cosas que queremos hacer, realizando los elementos que necesitamos o dándonos alternativas de materiales que podamos utilizar.

18. *¿Cómo cree que el diseño puede mejorar la interfaz de uso entre el niño y los objetos que utiliza durante su permanencia en Mundo Juvenil?*

Que tengan un grado de complejidad apto para el niño para que no se aburran, y que puedan resolver la actividad propuesta en un corto período de tiempo para que no se atrasen.

19. *¿Qué requerimientos puntuales tienen los pedagogos de Mundo Juvenil para mejorar la guianza de niños y que el diseño lo pueda resolver?*

Bueno por un lado está la capacitación para continuar nuestro aprendizaje, y viendo materiales que se podrían utilizar así como los juegos y actividades.

#### **4.3 Entrevista Juan Felipe Enríquez, diseñador industrial.**

1. *Según usted, ¿Qué es el diseño industrial y porque es importante?*

La razón por la cual me vincule a estas áreas, es por las oportunidades que se presentan en estas áreas, a la vez nos sirve para aplicar proyectos multidisciplinarios que se desarrollan en la actualidad, los diseños de productos te permite entender la interfaz de cómo actúan las personas en el espacio como se relacionan entre ellas y como se relacionan con el entorno, con una actividad y la resolución de problemas.

Si nos limitamos al diseño industrial, el campo local nos limitaría, por eso debemos anticipar la probabilidades de una intervención, mas allá de

diseñadores debemos como estrategias identificar problemas y aportar con soluciones resolutivas que puedan despertar un interés en industriales, no te pagan por estética te pagan por que la intervención que des ayude a resolver un problema y que les significa un aporte económico.

2. *¿Creé que el diseño es una herramienta que puede mejorar la experiencia de los niños durante el aprendizaje? Porqué?*

El diseño te permite entender el comportamiento del niño su situación y el estímulo que le puedes dar a través del diseño al niño, es un mundo muy distinto porque tenemos que extrapolarlos a la niñez para poder identificar sus necesidades.

Educarlos a través del juego, pues es su eje primordial de desarrollo, una actividad que sea activa y vivaz, que la experiencia los estimule más utilizando el espacio que se tiene, un ejemplo fue el proyecto para el museo del agua, un recorrido del agua y el tratamiento que se le da durante todo el proceso a la misma.

3. *¿Cuales considera que son las diferencias entre comunicar para un niño y un adulto?*

El niño es una persona que interactúa con todo con posibilidad de considerarlo como un juego, es necesario ser siempre más visual que verbal.

4. *¿Cuáles son los parámetros más relevantes a considerar al momento de diseñar productos para niños?*

En primera instancia la materialidad y la forma, los niños tienden a jugar con todo, toda forma, todo color es un estímulo para su desarrollo, y es una oportunidad para interactuar, cada fase debe ser analizada para evitar instancias de mal uso del producto, de esa manera puedes direccionar experiencia, la creación de espacios de fantasía no de espacios abstractos sino figurativos, se trata de jugar con las emociones que van desde el miedo hasta la alegría, el eje primordial es la seguridad del niño pues los niños tienen

mucha libertad, lograr que no solo las personas sean las que cuidan al niño, sino que el mismo espacio sea el que les cuide.

5. *¿Cuáles son las mayores limitantes al momento de diseñar productos para niños?*

Materiales, percentiles de ergonomía sobre todo para los niños del país y finalmente el comportamiento del niño, cada uno está enfocado según sus experiencias a diferentes elementos, uno puede gustarle los animales como a otro puede no gustarle.

6. *¿Qué metodología utilizó para el proyecto?*

Enfocada el análisis entre la actividad, entorno y el usuario a partir de esto se identificaban las necesidades y las posibles soluciones.

7. *¿Dónde y cómo se realizó la investigación para obtener la información necesaria?*

En los mismos lugares donde interactuaban los niños, donde para obtener datos se utilizó la observación y el diálogo con los niños durante el mismo juego, pues las encuestas son herramientas de poco interés para ellos.

8. *¿Cómo estructuro su entrevista para identificar las oportunidades, problemas y necesidades para el proyecto?*

Las entrevistas se desarrollaron solamente a pedagogos y padres de los niños, entrevistas enfocadas en el comportamiento de los niños dentro y fuera del hogar, qué es lo que más les gustaba o lo que no les gustaba, etc.

9. *¿Cómo logró desarrollar el concepto de diseño?*

A partir del juego se desarrolló el concepto, un concepto mucha más fantasioso y figurativo que genere más estímulo para el niño.

10. *Luego de desarrollar las alternativas, ¿En base a qué parámetros o criterios escogiste la alternativa final? Tuviste algún tipo de problema en el desarrollo de esta?*

Es necesario sintetizar la información que se recopila pues es demasiada información, cada segmento en los niños tienen muchas diferencias entre el uno y el otro.

Es importante no solo incentivar los sentidos de los niños sino también desarrollar sus habilidades.

11. *¿Desarrolló algún prototipo del proyecto? ¿De qué manera aportó en el desarrollo del proyecto?*

La funcionalidad te obliga a tomar muchas decisiones ver como el niño va a interactuar en el espacio, ver como estos se pueden desenvolver en el espacio.

12. *¿Qué materiales utilizó para el desarrollo de este, y por qué?*

Evitar esquinas o zonas cortas punzantes o alturas demasiado pronunciadas, pues los niños muchas veces no miden sus límites, lamentablemente en el país no hay materiales específicos para los niños, sino materiales generales por lo cual hay que ser bastante inventivos al momento de elegir materiales que representen un beneficio para los niños

13. *¿Conoce usted referentes importantes de diseño de productos con enfoque en cuidado de niños?*

Para el proyecto no se tomaron referentes de otros proyectos, todo se centró en el análisis de los niños y su entorno, se trató de crear un elemento totalmente nuevo.

#### **4.4 Entrevista a Patricio Granja, diseñador gráfico/industrial.**

*1. Según usted, ¿Qué es el diseño gráfico/industrial y por qué es importante?*

Te permite transformar reproducir todas tus ideas a varias soportes desde medios impresos a digitales, es componer diagramar desde un esfero hasta una revista.

*2. ¿Cree que el diseño es una herramienta que puede mejorar la experiencia de los niños durante el aprendizaje? ¿Por qué?*

Si pero desde un punto de vista muy pedagógico, los niños ahora son autosuficientes se les da una tarea y ellos automáticamente lo interpretan fácilmente, ahora las tareas deben dar solo un pequeño impulso al niño solo los parámetros básicos, lo importante es dar libertad a los niños para crear su propia educación

*3. ¿Cuáles considera que son las diferencias entre comunicar a un adulto comparado a comunicar a un niño?*

La manera más simple que tienes al adulto le puedes dar instrucciones más puntuales, la explicación que le das a un niño tiene que ser simple y concisa.

*4. ¿Cuáles son los parámetros más relevantes a considerar al momento de diseñar productos para niños?*

Color, que tipo de niños vas, niños por edades, grado de comportamiento de los niños, como grandes grupos los niños con capacidades diferentes y los niños normales, también la forma, interactividad entre varias personas en cierta actividad.

5. *¿Cuáles son las mayores limitantes al momento de diseñar productos para niños?*

En el mercado los proveedores, los proveedores tienen materiales limitados para desarrollar los diferentes productos, la mayoría de productos en Ecuador no tienen un análisis de ergonomía aplicada a los niños, no han sido probados si los productos son aplicables para niños, la limitación de procesos y materiales hace que las ideas también se limiten.

6. *Desde su perspectiva, ¿Cómo debería encaminarse un proyecto de diseño gráfico al desarrollo de material lúdico-didáctico?*

Primero se debería hacer un muestreo con los padres de familia y los docentes, que es lo que necesitan y cuales son los problemas que ellos presentan, después de tener todos estos elementos hacer prototipos que usen los niños para ver como es la reacción de ellos.

7. *¿Qué metodología utilizó para el proyecto?*

Fue establecer un estilo que se mantenga en todo el proyecto, pero se jugó con la cromática, en este libro de ilustraciones, fue enfocado a rescatar la lectura, proyectos que toman tiempo de aproximadamente un año, hubo siempre constantes correcciones.

8. *¿Qué resultados obtuvo, tanto positivos como negativos?*

Fueron buenos libros por el tema económico, también desde el punto de vista de distribución eran pedidos por otros colegios.

9. *¿Dónde y cómo realizó la investigación para obtener la información necesaria?*

La investigación es entregada por el editor

10. *¿Cómo logró desarrollar el concepto de diseño?*

El concepto se basa hasta con 3 propuestas, de acuerdo a estas se hace una presentación, luego el editor escoge y así se avanza.

11. *Luego de desarrollar las alternativas, ¿En base a qué parámetros o criterios escogiste la alternativa final? ¿Tuviste algún tipo de problema en el desarrollo de esta?*

Las alternativas son elegidas por el editor, los parámetros se basan en los requerimientos del cliente, además que también se debe tomar en cuenta el criterio económico.

12. *Una vez terminado y aplicado el proyecto, ¿Qué efectos positivos y negativos tuvo el proyecto en los usuarios? ¿Realizó una retroalimentación del mismo con los usuarios?*

Reaccionaron de forma positiva, hubo fácil absorción del conocimiento por parte del niño, y además con los docentes también.

13. *¿Conoce usted referentes importantes de diseño de productos con enfoque en cuidado de niños?*

Siempre se busca tipologías principalmente se busco de libros colombianos y brasileños para ver los lineamientos para crear libros para niños, tipos de letras, tamaños, formas, etc.

#### **4.5 Entrevista a Alejandro Chacón, diseñador con enfoque al Ecodiseño.**

1. *¿Cuál es su profesión?*

Alejandro Chacón, ingeniero mecánico, especializado en desarrollo de productos.

2. *¿Cómo cree que el diseño afecta la relación entre las personas y el medioambiente?*

El diseño tiene un rol importante como impacto donde nosotros como consumidores podemos generar en el medioambiente.

3. *¿Porqué decidió enfocarse en el ecodiseño?*

Crecí en un medio natural, en medio de los valles, tuve mucho contacto con la naturaleza donde se desarrollo la motivación para el cuidado con el medio natural, otra razón fue también el crecimiento dentro de un ambiente muy innovador en casa pues mi padre era un inventor, en el año 2001 recibí un libro de ecodiseño, (Ecodiseño: ingeniería del ciclo de vida, Salvador Capuz Rizo, Tomás Gómez Navarro) que me motivó aún más a seguir esta línea de diseño.

4. *¿Cómo percibe al ecodiseño en Latinoamérica?*

Todavía no existe, en Chile y Brasil son los países donde se está desarrollando de manera más profunda el ecodiseño en algunas empresas. La recepción en Chile ha sido muy positiva

5. *¿Qué ventajas y desventajas creé usted que trae el ecodiseño?*

De forma negativa utilizar productos que generan desechos, o diseño de productos con obsolescencia programada, de una forma positiva utilizar producto de bajo impacto ambiental.

6. *¿Cómo cree que el diseño puede aportar para reducir los efectos en el medioambiente?*

Siguiendo las etapas del ciclo de vida se identifican en estas etapas los puntos de mayor impacto, principalmente por cambio de materiales convencionales a materiales que generen un menor impacto al medio natural, por ejemplo cambio de cortinas de plástico PVC a bambú, también aplicar diseño en los

procesos de producción, en vez de apuntar a procesos industriales masivos en base a tecnología y maquinaria, utilizar tecnología con la mano de obra humana, en la etapa de transporte incluso en el diseño de los embalajes y empaques de productos, también en la etapa de uso todo lo que tenga que ver con el consumo energético y los desechos generados y en el fin de ciclo de vida ver a donde irá y como se utilizará el desecho originado

7. *¿En base a qué metodología usted a trabajado en los proyectos de Ecodiseño?*  
Análisis del ciclo de vida

8. *¿Qué resultados obtuvo, positivos y negativos?*

Se han trabajado en varios proyectos académicos pero ya en el mercado, la parte mas difícil es la obtención de los datos del ciclo de vida, o la base de datos no tiene la información suficiente para elaborar completamente el análisis del ciclo de vida.

9. *¿Dónde y cómo realizó la investigación para obtener la información necesaria?*

A través de todas la etapas se van a los lugares donde se desarrolla el producto, por ejemplo a las plantas industriales, a los fabricantes, proveedores d materiales, etc.

10. *¿Cuáles fueron las condicionantes más relevantes que usted identificó en el proyecto?*

Como condicionante principal por ejemplo el proyecto que se realizo en Chile de estaciones móviles para bicicleta, la etapa de transporte del producto fue una de la condicionantes mas relevantes que se tenían que tomar en el proyecto, es ahí donde fue el punto de partida para mejorar el resto de procesos durante el ciclo de vida

11. *Según usted, ¿Qué materiales son los más recomendables en un proyecto con enfoque de ecodiseño?*

Materiales no existen peores o mejores, lo importante es elegir los materiales según las condicionantes de diseño que ya fueron planteadas para abordar el proyecto de diseño.

12. *¿Usted creé necesario compartir con terceras personas encargadas de la fabricación del producto la metodología que uno aplica para desarrollar de mejor manera el proyecto?*

Si es necesario, pues así estas terceras personas que en general son fabricantes pueden aportar con ideas para mejorar el producto en base a la metodología

13. *Luego de desarrollar las alternativas, ¿En base a qué parámetros o criterios escogiste la alternativa final? ¿Tuviste algún tipo de problema en el desarrollo de esta?*

Se partieron de 4 alternativas pero una vez avanzando en la metodología, la que mejor cumplió con las condicionantes y según un focusgroup la que mejor cumplió las condicionantes esa se eligió.

14. *¿Desarrolló algún prototipo del proyecto? ¿De qué manera aportó al avance del proyecto?*

Primero se desarrollaron maquetas antes que prototipos, primero se desarrollaron incluso las maquetas antes que los renders, pues así se puede analizar de mejor manera como será la relación entre el producto con el espacio y el usuario.

15. *Una vez terminado y aplicado el proyecto, ¿Qué efectos positivos y negativos tuvo el proyecto en los usuarios? ¿Realizó una retroalimentación del mismo con los usuarios?*

Se obtuvieron excelentes resultados sobre todo gracias a las diferentes funciones que este producto daba no solo como un estacionamiento móvil, sino también que tenía un contenedor para guardar objetos, además un sobre para publicidad. Y con la frecuencia en su uso la gente ya fue familiarizándose.

Además se hizo una retroalimentación del proyecto para lanzar una versión mejorada del mismo que actualmente ya se va aplicar.

#### **4.6 Entrevista a Irene Gavilanes, profesora de la materia de Ecodiseño en la Universidad de las Américas.**

1. *¿Cuál es su profesión?*

Irene Gavilanes, directora de arte.

2. *¿Cómo cree que el diseño afecta la relación entre las personas y el medioambiente?*

Es complicado. Yo pienso que el diseño se ha transgredido muchas veces y a la final los diseñadores hemos creado en el tiempo cosas que no son necesarias, hemos creado cosas absurdas y eso ha afectado al medio ambiente.

3. *¿Porqué decidió enfocarse en el ecodiseño?*

Por que en algún punto de mi vida me volví conciente del problema y me duele ver como nosotros hacemos daño a nosotros mismos, por que al hacer daño al medio ambiente es un daño hacia nosotros.Me duele ver la ignorancia y la parsimonidad con que la gente mira esto.

4. *¿Cómo percibe al ecodiseño en Latinoamérica?*

Estamos verdes, nos falta mucho. No es tanto culpa nuestra si no de nuestra educación.

5. *¿Qué ventajas y desventajas creé usted que trae el ecodiseño?*

Ventajas son la mayoría, y las desventajas es que nos falta un montón. Como creemos que el Ecodiseño es de poco treparnos a los árboles y hacer cosas artesanales y en realidad no es así, el Ecodiseño va en la parte de procesos, en donde si nosotros nos damos cuenta, todo lo que influye para realizar algo. Si nos vamos a la raíz de las cosas, eso es lo que produce un diseño más sustentable.

6. *¿Cómo cree que el diseño puede aportar para reducir los efectos en el medioambiente?*

El diseño puede aportar en todo sentido, pero tiene que enfocarse más a la parte industrial y a la concientización de la gente.

7. *¿Ha trabajado en algún proyecto para niños?*

Sí.

8. *¿En base a qué metodología usted a trabajado en los proyectos de Ecodiseño?*

En base de la parte educativa-comunicacional y con juguetes didácticos. Me base en el estudio de otro tipo de juguetes que eran de madera.

9. *¿Qué resultados obtuvo, positivos y negativos?*

Creo que todos fueron positivos. Tal vez en la durabilidad del producto habría que comprobar, mi referencia fueron juguetes de madera que duran muchos años. Yo hice juguetes de cartón gris prensado, que son duraderos, pero no tanto como la madera.

10. *¿Dónde y cómo realizó la investigación para obtener la información necesaria?*

Empecé en mi casa por que mi papá hace estos juguetes entonces a través de él yo me eduqué en ese sentido y fue un medio de inspiración. Luego me abrí camino buscando otro tipo de juguetes didácticos.

11. *¿Cuáles fueron las condicionantes más relevantes que usted identificó en el proyecto?*

El material, el proceso de realización por que el cartón gris había que lijar. Todos los juguetes que yo hice fueron tomando en cuenta el formato de la impresora offset y el formato del papel.

12. *¿Qué procesos de producción utilizó y en base a que parámetros los escogiste?*

Escogí Offset por que es el que se puede producir en serigrafía y de ahí había partes que se necesitaban mano de obra.

13. *Según usted qué materiales son los más recomendables en un proyecto con enfoque de ecodiseño?*

Depende de cual va a ser el producto que se vaya a realizar, no se puede pensar en el material antes de que sepas que producto vas a realizar.

14. *¿Usted creé necesario compartir con terceras personas encargadas de la fabricación del producto la metodología que uno aplica para desarrollar de mejor manera el proyecto?*

Con lo que he comprobado pienso que sí, por que el Ecodiseño nos concierne a todos, entonces si llegas a una solución bastante viable en el proyecto tienes que compartirla.

15. *Luego de desarrollar las alternativas, ¿En base a qué parámetros o criterios escogiste la alternativa final? ¿Tuviste algún tipo de problema en el desarrollo de esta?*

La alternativa final para los niños creo que escogí en mi imaginario, por que crecí con esos juguetes toda mi vida, entonces escogí los que yo sabía que me gustaban desde que tenía 3 años. Aparte hice una encuesta personales a niños en diferentes escuelas: privada, media y fiscal. Me senté con cada niño y converse con él.

16. *¿Desarrolló algún prototipo del proyecto? ¿De qué manera aportó al avance del proyecto?*

Sí. Aportó para darme cuenta de mis resultados, ya que si no lo hacía no iba a caer en cuenta de posibles errores.

17. *Una vez terminado y aplicado el proyecto, ¿Qué efectos positivos y negativos tuvo el proyecto en los usuarios? ¿Realizó una retroalimentación del mismo con los usuarios?*

Yo pude captar que los niños estaban felices.

## **5. Propuesta de diseño gráfico e industrial para Mundo Juvenil**

### **5.1. Análisis del problema de Diseño**

#### **5.1.1 Situación actual de la Fundación Mundo Juvenil**

Actualmente *Mundo Juvenil* se encuentra en un estado de deterioro debido a la falta de fondos para realizar mejoras tanto estructurales como de material para sus actividades.

Esta falta de recursos hace que el personal de la Fundación tenga que adaptar los recorridos con los materiales que tengan a la mano y que estos cumplan la función de darle dinamismo y diversión al recorrido, razón por la cual decidieron enfocarse en una filosofía de reciclaje y reutilización, con el objetivo de poder obtener los materiales necesarios y de forma económicamente accesible. En su mayoría, los materiales que utilizan son papel, cartón, botellas de plástico y en algunos casos telas.

Los recorridos se encuentran en un buen estado, pero les hace falta material de apoyo para brindar información así como para los juegos didácticos. La maquinaria del planetario fue recientemente arreglado, mientras que en el corredor afuera de la sala principal se colocaron cajas de luz para mostrar información.

Aunque el recorrido del Museo esta completamente habilitado, los dioramas (superficies pintadas con figuras que representan una escena) de cada región del Ecuador se encuentran algo deteriorados por el paso del tiempo, y no existen los recursos para arreglarlos o reemplazarlos por nuevos.

Las actividades que realizan después de las exposiciones ya están planeadas, pero por inconvenientes que pueden surgir con las escuelas muchas de las

veces no se llegan a realizar los recorridos completos. Tales inconvenientes son el retraso en llegar a la fundación por parte de las escuelas o cambios imprevistos en los horarios o edades de los niños.

Las actividades que se realizan después de las exposiciones son de un carácter dinámico y educativo, con el fin de reforzar el contenido del recorrido y siendo tanto individuales como grupales. Por ejemplo: una actividad que se incluye en ambos recorridos es hacer figuras de origami, relacionadas con el contenido de la visita y que los niños se llevan a sus hogares. En el planetario, otra actividad es explicar el Big Bang utilizando una cartulina y purpurina.

Los recorridos duran aproximadamente 2 horas tanto en el planetario como el museo, y se desarrollan en 5 partes:

#### **5.1.1.1. Bienvenida**

Los niños llegan la mayoría de veces en buses particulares y se los recibe con una bienvenida alegre y amistosa. Los niños ya llegan con expectativas del recorrido teniendo una idea previa de lo que se va a ver gracias a su profesor guía. Aquí se empieza con una pequeña charla de lo que se va a ver durante el recorrido generando una mayor motivación en los niños.

#### **5.1.1.2. Proyección Planetario/Observación regiones del país**

Después de la bienvenida se pasa a la siguiente etapa del recorrido, en el caso del planetario significa la proyección de una película sobre el sistema solar y en el caso del museo es la observación de los diferentes dioramas de las regiones del Ecuador. En estos dos recorridos se realizan charlas interactivas para fortalecer el conocimiento dado, teniendo éstas una duración aproximada de 40 minutos, lo que representa la tercera parte del recorrido.

En esta fase, como se explicó anteriormente, los mediadores comienzan el recorrido presentando el respectivo material informativo dependiendo

sea el caso del planetario o museo. En el caso del planetario, la información de apoyo es presentada a los niños después de la presentación, y en el caso de museo esta es dada a medida que se da el recorrido. Como se puede ver en las siguientes fotos, la información visual con la que cuentan ambas partes carece de un estilo visual unificado y en algunos casos los textos son muy extensos para ser leídos rápidamente.

A continuación se muestran fotografías de los recorridos:



Figura 12. Corredor y caja de luz del planetario.





Figura 15. Corredor del museo e infografías.

### 5.1.1.3. Aplicación Práctica

Aquí se realizan manualidades y específicamente origami, donde a los niños se les da la tarea de crear el objeto que hayan escogido, siguiendo las pautas para el doblado y armado, con el objetivo de que el mismo se lo puedan llevar a sus hogares y que el conocimiento dado en las anteriores etapas de la visita sea mejor asimilado. A continuación se explican 2 actividades que se realizan:

- *Figuras de origami*: se utiliza papel bond o cartulinas de colores con las cuales los niños realizan las figuras propuestas por los mediadores. Luego de realizarlas, los niños se llevan las figuras a sus casas.

- *Reproducción del bigbang*: aquí, se llena un globo con purpurina de un color y se lo infla hasta reventar, haciendo que la purpurina caiga sobre un pliego de cartulina negra, en donde se explica como se creó el

universo y se deja que los niños jueguen con el para dibujar galaxias, planetas, etc.

#### **5.1.1.4. Vivencia**

Luego se procede a la etapa de la vivencia donde se forman grupos en los cuales se realizan preguntas sobre el conocimiento actual del tema (retroalimentación), y en donde a través de la experiencia de cierta actividad (recrear el bigbang) se fortalece el conocimiento.

#### **5.1.1.5. Juego de integración**

Finalmente se desarrollan actividades de integración, donde los niños a través de trabajo en equipo o individualmente, realizan juegos con la temática del recorrido.

El comportamiento de los niños durante el recorrido siempre ha sido bastante aceptable, mantienen su concentración, lo que permite controlar de una forma más eficiente grupos de hasta máximo 30 niños.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que su concentración disminuye a partir de la tercera etapa del recorrido pues puede presentarse dificultad en los niños al realizar las diferentes actividades posteriores a la segunda etapa, por eso las actividades van rotando según la necesidad y el grupo de niños que se encuentren presentes.

Por este motivo es necesario que las actividades que realicen los niños sean fáciles, pero que a la vez signifiquen un reto para sus habilidades de manera que no los hagan perder su interés en poco tiempo.

Además, parte de la estrategia consiste en no darles a los niños toda la información durante el recorrido, para de esta manera es generar curiosidad en ellos y que en casa o en sus escuelas realicen mayor investigación respecto al tema.

## **5.2 Antecedentes**

El antecedente que tiene mayor relevancia en la historia de Mundo Juvenil es la remodelación que tuvo su biblioteca. Esta renovación se dio a través de la reutilización de materiales para darles una nueva vida, dando forma a los objetos propuestos por los encargados del proyecto. En este proyecto participaron el arquitecto español Santiago Cirugeda en conjunto con el grupo español Makea y los ecuatorianos Travía Cero y Al borde, los cuales contaron con la ayuda de 20 voluntarios para llevar a cabo el proyecto. Todos los materiales fueron donados a la Fundación, lo que condicionó al proyecto y provocó que los diseñadores tuvieran que adaptarse y trabajar con lo que tenían.

Tras finalizar la renovación, la biblioteca quedó equipada con nuevas estanterías, mesas, sillas, un columpio pequeño para interiores, entre otros objetos, cumpliendo así con el objetivo del proyecto.

Paralelamente, Mundo Juvenil ha realizado mercados de pulgas y ferias con el objetivo de promocionar y ayudar a pequeños productores a vender productos que estén enfocados a la preservación del medio ambiente. Estos eventos también sirven para que la Fundación pida la colaboración de la gente y así poder obtener materiales u otros objetos que necesiten, por ejemplo libros usados para agregarlos a su biblioteca.

## **5.3 Recursos de la empresa**

Los recursos con los que cuentan Mundo Juvenil se pueden separar en: recurso personal, recurso económico y recurso de materiales. Al considerarse una compañía sustentable, Mundo Juvenil se encarga de conseguir por sus propios medios la financiación de los proyectos que tengan planeados.

En cuanto al recurso de personal: en septiembre de 2012 la directora renunció, por lo que en el momento cuentan con un director temporal; la persona encargada de la administración maneja también el área de comunicación; y cuentan, además, con los responsables de las otras áreas como: el planetario, museo, biblioteca y teatro.

La Fundación tenía un convenio con el Ministerio de Educación, el cual apoyaba con docentes a Mundo Juvenil, pero a principios de octubre este convenio terminó y no ha habido ninguna señal de que pueda ser renovado. Actualmente, la Fundación cuenta con dos profesores de planta y una bibliotecaria.

Tanto el director como la administradora se encargan de los proyectos que deben realizar, viendo que sean gestionados de manera correcta, mientras el resto de personal (mediadores) se ocupa en ejecutarlos así como mantener en funcionamiento el área a su cargo y realizar las actividades cuando se presenta un grupo de niños. Cada encargado es responsable de pensar y crear el material o juego necesario para su recorrido. Ocasionalmente, los mediadores reciben capacitaciones en distintos temas, tales como: el manejo de grupos de niños, museología, museografía, entre otros.

Como se explicó antes, en cuanto a recursos económicos la Fundación está bastante limitada a lo que puede hacer y obtener ya que no reciben fondos de algún ministerio, organización, etc. Cuando necesitan algo que su personal no puede realizarlo por diferentes motivos, recurren a terceros para lograrlo, siempre y cuando esto se ajuste al presupuesto que tienen. En octubre del 2012 lograron reunir los fondos necesarios para arreglar la maquinaria principal del planetario, el mismo que es la atracción más visitada, pero esto tuvo su efecto negativo temporal, ya que al encontrarse inhabilitado, la Fundación dejó

de recibir niños y, a su vez, ingresos económicos por aproximadamente tres meses.

Otro hecho a tomar en cuenta es que la mayoría de colegios que visitan el lugar son fiscales, para los cuales los recorridos son gratis, lo cual reduce la cantidad de ingresos que se podrían recibir. El gasto que se realiza por cada niño es de \$ 2.50 a \$ 3.00. La Fundación también recibe colegios privados, pero no son muy frecuentes.

La compañía BIC aporta mensualmente alrededor de \$ 1.000 a la Fundación, y también con donaciones de materiales de trabajo como: colores, pinturas, plastilina, etc.

En cuanto a los recursos de materiales, se basan en su mayoría en donaciones tanto de empresas, como de personas particulares. Esto restringe la capacidad productiva de Mundo Juvenil, haciendo que los objetos que utilizan adquieran un estilo más artesanal que industrial y sean limitados a una lista reducida de materiales con los que trabajar.

#### **5.4 Competencia**

En cuanto a museos que se encuentran dentro de la ciudad de Quito y que representan una competencia para Mundo Juvenil, se podría nombrar cualquier museo de la ciudad, pero lo que diferencia a la Fundación es la manera en la que el recorrido y la información se presentan. Tomando en cuenta esta característica, el Museo Interactivo de Ciencias y el Museo del Agua serían los más parecidos. Los recursos tanto económicos como de personal que se utilizan en ambos lugares, sobrepasan sobremanera la capacidad de la Fundación, lo que les da una enorme ventaja. De igual manera, al ser

proyectos hechos por el Distrito Metropolitano de Quito, cuentan con una red de difusión más grande.

Por otro lado, el Planetario del Instituto Geográfico Militar y el Planetario de la Mitad del Mundo entran en competencia con el planetario de Mundo Juvenil, y de la misma manera, ambos planetarios cuentan con mejores instalaciones y mayor cantidad de recursos y personal. Cabe recalcar que en la Mitad del Mundo se encuentra también el museo etnográfico.

Como se dijo antes, la maquinaria del planetario de Mundo Juvenil fue renovada, con el objetivo de lograr una ventaja competitiva frente a los otros museos mencionados.

### **5.5 Relación entre situación actual y recursos.**

En base a los datos ya mencionados en el presente documento, se concluye que la Fundación no cuenta con el apoyo ni los recursos suficientes para poner en marcha un plan que le ayude a mejorar su situación actual y a mejorar su servicio frente a la competencia.

La posibilidad de contar con nuevos productos o de renovar los que ya poseen, con el objetivo de mejorar la experiencia durante las visitas, es reducida, por ello es que utilizan métodos y objetos creados por los mediadores, en la mayoría de los casos.

Sin embargo, Mundo Juvenil, cuenta con la ventaja de que la relación que se establece con los niños desde un principio es de carácter más lúdico e informal, con respecto a la que se crea durante la visita a otros lugares, concentrándose

en que los estos aprendan mediante el juego e inculcando valores de responsabilidad hacia el mundo.

## **5.6. Propuesta de Diseño Gráfico e Industrial**

### **5.6.1. Lineamientos generales**

El diseño en este proyecto se encargará de brindar a la Fundación Mundo Juvenil objetos que cumplan sus requerimientos: productos que se acoplen al tiempo de los recorridos, que sean de fácil uso tanto por los niños como por los mediadores, que sean de bajo costo, etc. Estos productos estarán relacionados directamente con los recorridos del museo y el planetario, centrándose en el desarrollo de objetos de bajo costo, bajo impacto ambiental con respecto tanto a la producción de los materiales como a la posibilidad de reciclarlos o reutilizarlos, baja complejidad en el manejo para que los mediadores puedan armarlos; que se acoplen a las actividades pertenecientes al recorrido y cumplan el objetivo de mejorar el aprendizaje de los niños.

El proyecto tendrá un desarrollo permanente, con el objetivo de presentar a Mundo Juvenil productos que puedan ser utilizados a largo plazo, e introduciendo estándares de materiales y producción que pueden ser aplicados para mantener la filosofía de responsabilidad ecológica de la Fundación.

Estos productos se diferenciarán por ser creados específicamente para las necesidades de Mundo Juvenil y sus usuarios; y estarán enfocados en minimizar su impacto en el ambiente, es decir que su desarrollo se dará desde el ecodiseño.

El enfoque desde el ecodiseño, obedece a la filosofía de Mundo Juvenil antes mencionada, a través de la cual se busca crear productos sostenibles para la Fundación y que posean un diferenciador importante frente a la competencia.

## 5.6.2 Definición estratégica

### a) Declaración de la misión del proyecto:

Desarrollar productos lúdico – didácticos para niños de 7 a 11 años para Mundo Juvenil de bajo impacto ambiental.

### b) Objetivo principal:

Presentar una serie de productos que se acoplen a las necesidades de Mundo Juvenil y sus usuarios.

### c) Usuarios iniciales:

Son los *mediadores* de las diferentes áreas de Mundo Juvenil. Se los considera *iniciales* pues serán los primeros usuarios en tener contacto con el producto, ya sea al tener que armarlo o al tener que entregárselo a los niños.

### d) Usuarios finales:

Son niños y niñas de 7 a 11 años que visiten Mundo Juvenil, en su mayoría de colegios fiscales. Se los etiqueta como *finales* por que son los usuarios que tendrán el último contacto con los productos y, de igual manera, serán los *usuarios principales*.

### e) Necesidades del cliente

Las necesidades del cliente se obtuvieron de entrevistas realizadas a los mediadores de Mundo Juvenil. A continuación se encuentran cada una de ellas y su interpretación de acuerdo a la metodología planteada por Karl Ulrich (Pag. 61-63, 2009), la misma que las convierte en elementos del texto de diseño del presente proyecto.

1. Queremos láminas gráficas para las cajas de luz del planetario.  
*Necesidad interpretada:* Las láminas ubicadas en las cajas de luz son intercambiables.
2. El museo no tiene información gráfica.  
*Necesidad interpretada:* el museo posee material de apoyo visual en su espacio.
3. A veces no hay tiempo para realizar todas las actividades y que los niños utilicen el material de los recorridos.  
*Necesidad interpretada:* el producto puede ser armado en lapsos cortos de tiempo, de entre 10 a 20 minutos dependiendo la fase en que se encuentren los niños.
4. Falta de opciones y tiempo para el taller en la fase práctica.  
*Necesidad interpretada:* se desarrollarán varias opciones de producto que brindarán diferentes alternativas de uso y que los niños puedan armar y jugar con ellos en 20 minutos.
5. Algunas actividades solo utilizan materiales una vez sin posibilidad de reutilizarlo.  
*Necesidad interpretada:* el material del que está hecho el producto podrá ser utilizado más de una vez.
6. En la fase de integración los niños corren el riesgo de lastimarse en ciertos juegos debido a la actividad o a los objetos que se utilizan en ella.  
*Necesidad interpretada:* los productos y sus actividades relacionadas, brindarán seguridad a los niños.
7. La variedad de actividades está limitada por el número de niños y su género.  
*Necesidad interpretada:* el producto podrá ser utilizado tanto por grupos grandes, como por grupos pequeños y por niños y niñas.
8. Los profesores guía nos piden información extra que los niños puedan llevarse a la casa.  
*Necesidad interpretada:* ambos recorridos contarán con material gráfico de apoyo, que niños y educadores puedan llevarse luego de las visitas
9. Muchas veces nos falta ayuda para preparar el material del recorrido.

*Necesidad interpretada:* los productos tienen que ser elaborados de manera fácil y eficiente.

10. Los objetos tienen que ser de bajo impacto ambiental.

*Necesidad interpretada:* los materiales y procesos de producción tienen que resultar en un producto amigable con el medio ambiente.

11. Los productos tienen que ser reciclables o reutilizables.

*Necesidad interpretada:* los materiales utilizados serán de fácil reciclaje o tendrán un nuevo ciclo de vida.

12. Algunos productos están sujetos a uso constante.

*Necesidad interpretada:* los productos deben resistir un uso prolongado a través del tiempo.

13. Queremos objetos grandes que los niños puedan manipular.

*Necesidad interpretada:* el producto será de un tamaño y peso ideal para que el niño pueda utilizarlo sin dificultad.

### **5.6.3 Características de los productos a desarrollar:**

#### **a) Consideraciones generales**

- Que sean de fácil construcción y manejo.
- Que puedan ser armados y desarmados por los usuarios iniciales en un corto período de tiempo (aprox. De 10 a 15 minutos).
- Que sean de fácil almacenaje y/o desmontables, es decir que los productos puedan ser guardados en un espacio máximo de 2 metros cuadrados.
- Que puedan ser reciclados o reutilizables en un 80%.
- Que mejoren la experiencia de los usuarios finales en aspectos de motricidad y creación de estrategias para resolver los desafíos mientras juegan.
- Que no atenten contra la seguridad de los usuarios finales, tanto física como emocional. Se debe evitar que los niños puedan sufrir una experiencia que los afecte, como la frustración.

**b) Postulados y restricciones:**

- Nuevo material lúdico – didáctico. (Nuevo con respecto a que
- Los Productos están acorde a cada fase de los recorridos (Museo y Planetario).
- Se utilizarán materiales que causen bajo impacto ambiental y de preferencia que sean producidos en Ecuador, que sean reciclados y/o reutilizados.
- Los procesos de producción serán de bajo impacto ambiental.
- Los productos deben ser de fácil reciclaje o poseer un nuevo ciclo de vida, una vez terminado su uso primario.

**5.6.4. Requerimientos de diseño**

Los productos para los diferentes recorridos de mundo juvenil dentro de cada fase deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- El uso de los productos se adaptará al tiempo de recorrido establecido (2 horas).
- Los productos serán de bajo impacto ambiental durante todo su ciclo de vida, serán reciclables y/o reutilizables con partes de fácil reemplazo para su reparación y fácil mantenimiento durante su uso.
- Serán resistentes y de fácil manipulación tanto para los niños como para los operarios.
- Los productos aprovecharán al máximo el espacio donde se encuentran.
- Los productos serán seguros con la salud de los niños y usuarios.

**5.6.5. Mapa de productos**

A continuación se expone un organigrama simple de cómo se organizará el proyecto y hacia donde están enfocados los productos:



Figura 16. Mapa de productos.

### 5.6.6 BrainStorming o Lluvia de Ideas

Una vez terminada la fase de investigación y habiendo analizado y comprendido las necesidades de la Fundación Mundo Juvenil y sus visitantes, se inició un proceso a través del cual se buscó encontrar soluciones creativas, para los problemas explicados anteriormente en el presente documento. Cada una de estas ideas fue enfrentada con los aspectos definidos en los requerimientos de diseño. A continuación las ideas surgidas:

- En el planetario se podría utilizar un estilo retro, usando como inspiración imágenes referentes a aventuras del espacio como el de la película *Zathura* o la serie *Perdidos en el Espacio*.
- Utilizando un cubo o algo redondo, proponer una base donde van a ir los planetas para la vivencia del Sistema Solar.
- Infografía 3d de los planetas haciendo referencia a sus tamaños entre cada uno de ellos

- Contenedor móvil para los diferentes productos del recorrido, fácil manipulación y mantenimiento
- Para la fase del taller practico diferentes manualidades con papel reciclado desde cucas hasta modelos grandes de naves espaciales personalizables.
- Los niños arman su propia nave de papel o cartón en la fase práctica
- En fase de integración que los niños se formen para hacer una nave humana con sus partes haciendo carreras, cabina, alas y motores.
- Los niños pueden pintar modelos plásticos de extraterrestres, con pintura de fácil lavado para que el modelo tenga varios usos.
- Los niños a través de tillos y tapas de varios colores deberán lanzar en una canasta con la foto del animal (balanza) para salvarlo de la extinción inminente.
- En base a las hojas del parque de la carolina crear juegos o manualidades para los niños.
- En base a módulos de cartón o materiales similares tanto en el museo, como en el planetario, los niños armarán sus propias naves; o en el museo ubicarán los animales en cada región indicada.
- Juegos de memoria según el recorrido: buscar los pares en cartas, biombos u otros parecidos.
- Con cubos gigantes de letras formar palabras como nombres de animales o volcanes.
- Ponle la cola al burro versión animales dentro de cada región del país

Más adelante en el presente documento serán explicadas las alternativas escogidas. Para ver bocetos de las alternativas ir al Anexo 2.

### **5.6.7. Alternativas escogidas**

Las alternativas fueron escogidas teniendo en cuenta los requerimientos de diseño anteriormente explicados y juntos los siguientes parámetros:

- Edad de los niños
- Sistemas de armado y ensamblaje
- Características de los materiales, tanto en su proceso de obtención como en su desecho al terminar su vida útil.
- Procesos de producción y de reciclaje.
- Desperdicios
- Formatos de impresión y troquelado.

A medida que se desarrollaba el proyecto, cada alternativa era analizada para definir si cumplía con los parámetros establecidos o no. Esto causó que varias alternativas sean desechadas o bien modificadas para que se adapten de manera eficiente a lo que se buscaba obtener. Por ejemplo, estas modificaciones fueron cambiar los materiales de producción que se pensaron inicialmente por otros que den un mejor resultado, o diseñar productos con otros sistemas de ensamblaje.

Paralelamente, las alternativas se compartieron con los encargados de Mundo Juvenil para saber si estas encajaban en lo que ellos necesitaban, con el fin de obtener productos finales que reflejen en su totalidad lo que la fundación quiere transmitir.

### **5.6.8. Fase de proyección:**

Se decidió renovar la información visual, con los objetivos de que Mundo Juvenil cuente con una línea gráfica propia y que esta ayude a que los niños aprendan y retengan todo lo que se les ha explicado. Por esto se decidió

utilizar infografías para esta fase, ya que estas presentan gráficos y textos de una manera atractiva y comprensible.

**Estilo:** las infografías se realizaron tanto para el museo como el planetario. Se decidió utilizar un estilo gráfico parecido al comic, ya que este estilo se encuentra presente en varios medios a los que los niños están expuestos. Este estilo permite presentar a los elementos de interés de una manera más atractiva y caricaturizada a los niños pero manteniendo un nivel de realidad adecuado para presentar la información de manera correcta.

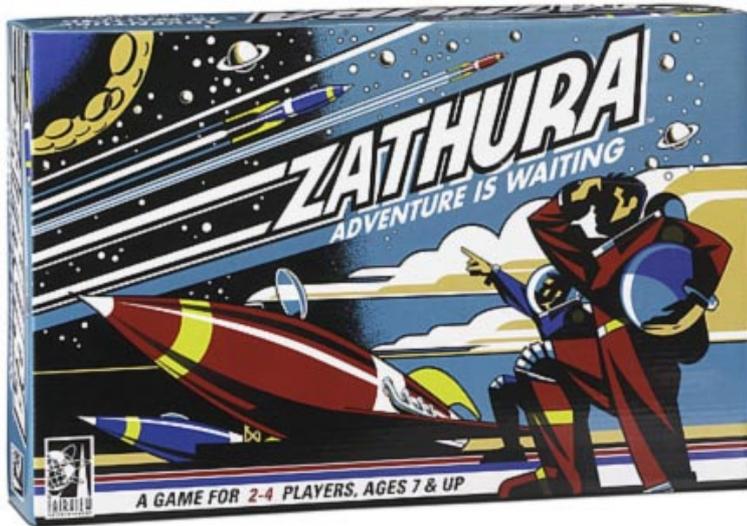


Figura 17. Imágenes de referencia para el estilo de las infografías.

**Temas:** los temas para cada recorrido fueron planteados para que tengan concordancia con la información que los niños reciben. En el planetario se escogieron los siguientes temas:

- Cómo es un cohete y un transbordador y sus partes.
- Gravedad.
- Despegue y aterrizaje.
- Escalas del universo.
- Atmósfera y movimiento de satélites.
- Cómo se navega en el espacio.
- Telecomunicaciones y cómo es la vida en el espacio.
- Sistemas de propulsión.
- Tipos de cohetes y naves.
- Fuerzas en el universo.

En el museo se escogieron los siguientes temas:

- La cadena alimenticia
- La deforestación
- Introducción a los pisos climáticos
- Climas del Ecuador
- Animales en peligro de extinción del Ecuador: tortuga gigante, cocodrilo americano, guacamayo, oso de anteojos, cóndor, jaguar y mono aullador.

Se decidió implementar información sobre los animales en peligro con el objetivo de que los niños tomen conciencia sobre lo que se está perdiendo y sepan lo especial que es nuestro país, y que estos tengan relación con cada piso climático que vean. En el caso de los otros temas, estos están relacionados con la información que se decidió renovar.

Estos temas fueron escogidos en conjunto con los mediadores de Mundo Juvenil, con el objetivo de que los niños puedan entender todo el proceso que se ha realizado y para poder acceder la información que poseemos sobre el universo, y que de esta manera relacionen esta información con la que ya conocen.

**Contenido:** la información para realizar las infografías se investigó en los libros:

- Experimentos científicos: calor y energía (2002). Editorial Everest. León, España.
- Cómo funciona la ciencia, Cohetes y otras naves espaciales (2008). Panamericana Editorial. Colombia.
- S.O.S. Ecuador. Animales en peligro de extinción (2012). Editorial Don Bosco. Cuenca, Ecuador.

**Tipografía:** se escogió la Gill Sans, ya que esta es utilizada muchas veces en libros para niños. Este tipo de letra sansserif es agradable a la vista y tiene buena legibilidad, además es una tipografía que cuenta con varios estilos de fuente, lo que le da versatilidad y permite utilizarla tanto para títulos como para textos informativos.

## Tipografía **Gill Sans**

---

### **Regular:**

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

### **Bold:**

**ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ**  
**abcdefghijklmnopqrstuvwxyz**

Figura 18. Muestra de tipografía Gill Sans

**Formato:** el tamaño de las infografías varía según su locación. Esto dio como resultado un tipo de formato de tamaño para el planetario, y 2 tipos tipos de formatos para el museo. Cabe recalcar que en el caso del planetario, Mundo Juvenil posee cajas de luz, por lo que las infografías tuvieron que ser

adaptadas a ese tamaño. En el planetario se utilizó un formato A3 (42x29.7 cm), debido al tamaño de las cajas de luz mencionadas anteriormente.

Para el museo existen dos formatos de infografías: 80x140 cm y 180x150 cm. Las infografías con las que Mundo Juvenil depende ahorita tienen estos tamaños, por lo que se decidió usarlos para hacer las nuevas infografías.

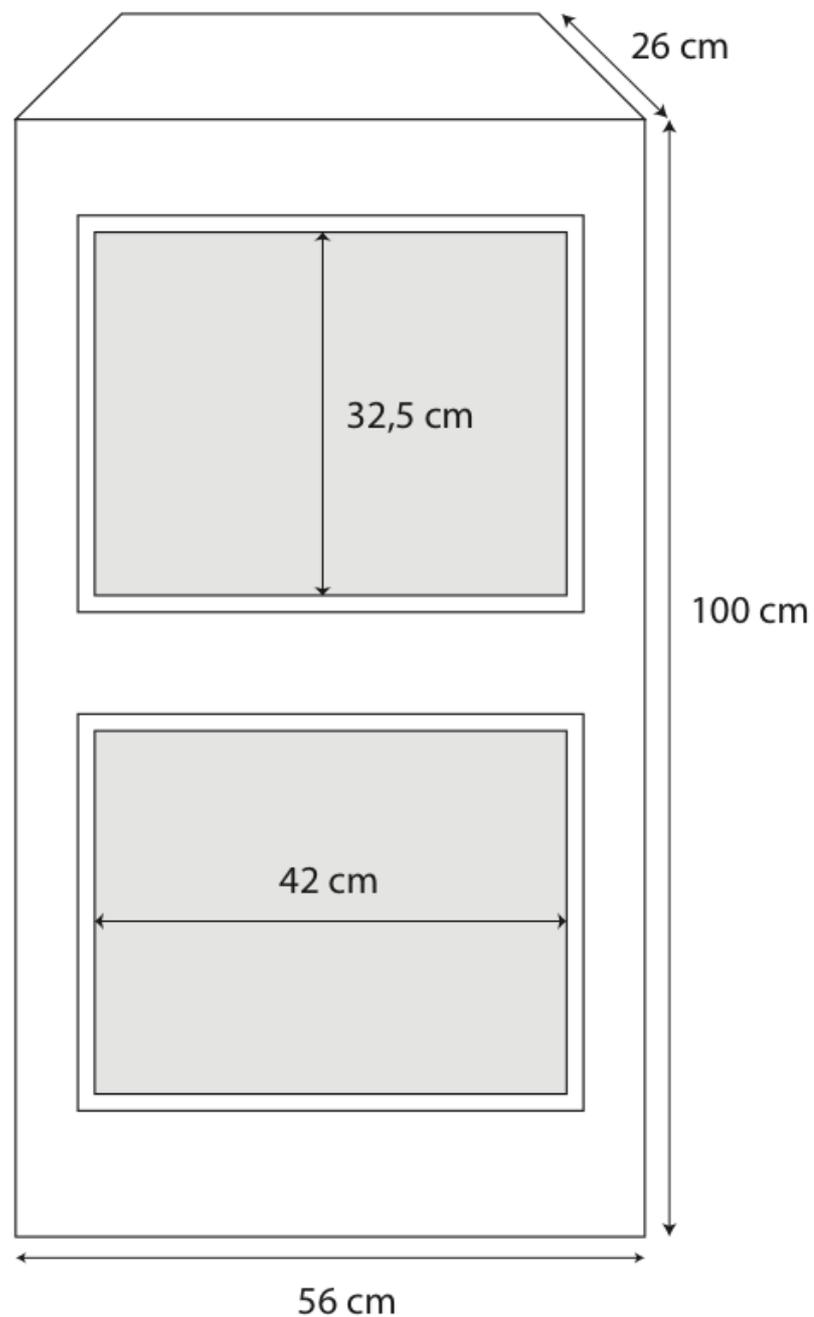


Figura 19. Referencia de caja de luz del planetario.

El espacio en gris corresponde al lugar donde serán colocadas las infografías.

**Retícula:** Para ordenar la información se escogió un tipo de retícula según cada tipo de infografía.

Para el planetario se escogió una retícula de 3 columnas, la cual es expandible a 6 columnas, lo que permite manejar varios elementos y colocarlos en una composición ordenada.

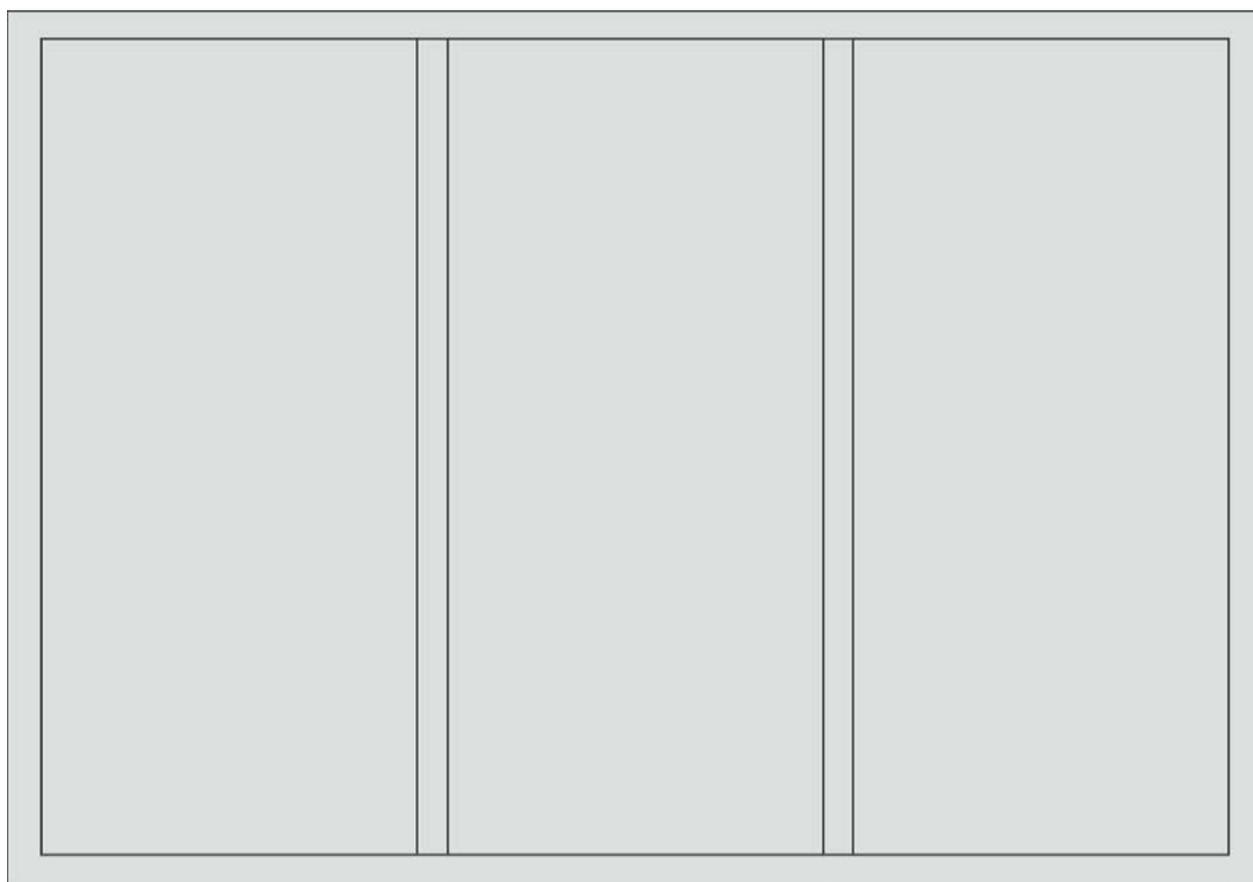


Figura 20. Retícula de 3 columnas usada para las infografías del planetario.

Para el museo se escogieron dos tipos de retículas: una de 2 columnas, las cuales permiten ordenar una cantidad reducida de elementos e información en una manera ordenada y en un formato vertical. La otra es una retícula de 4 columnas (utilizada en los formatos más grandes) la cual permite manejar de

mejor manera los elementos tanto principales como secundarios, y además permite expandir la retícula a 8 columnas si es necesario.

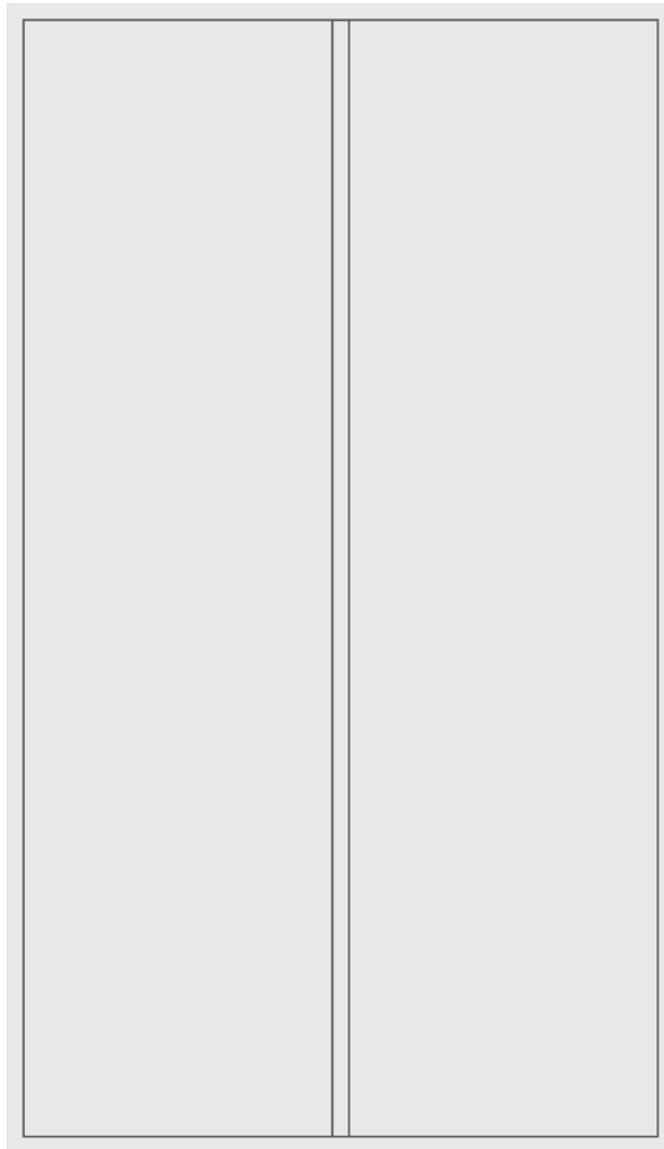


Figura 21. Retícula de 20 columnas que se utilizó en el museo para un formato vertical.

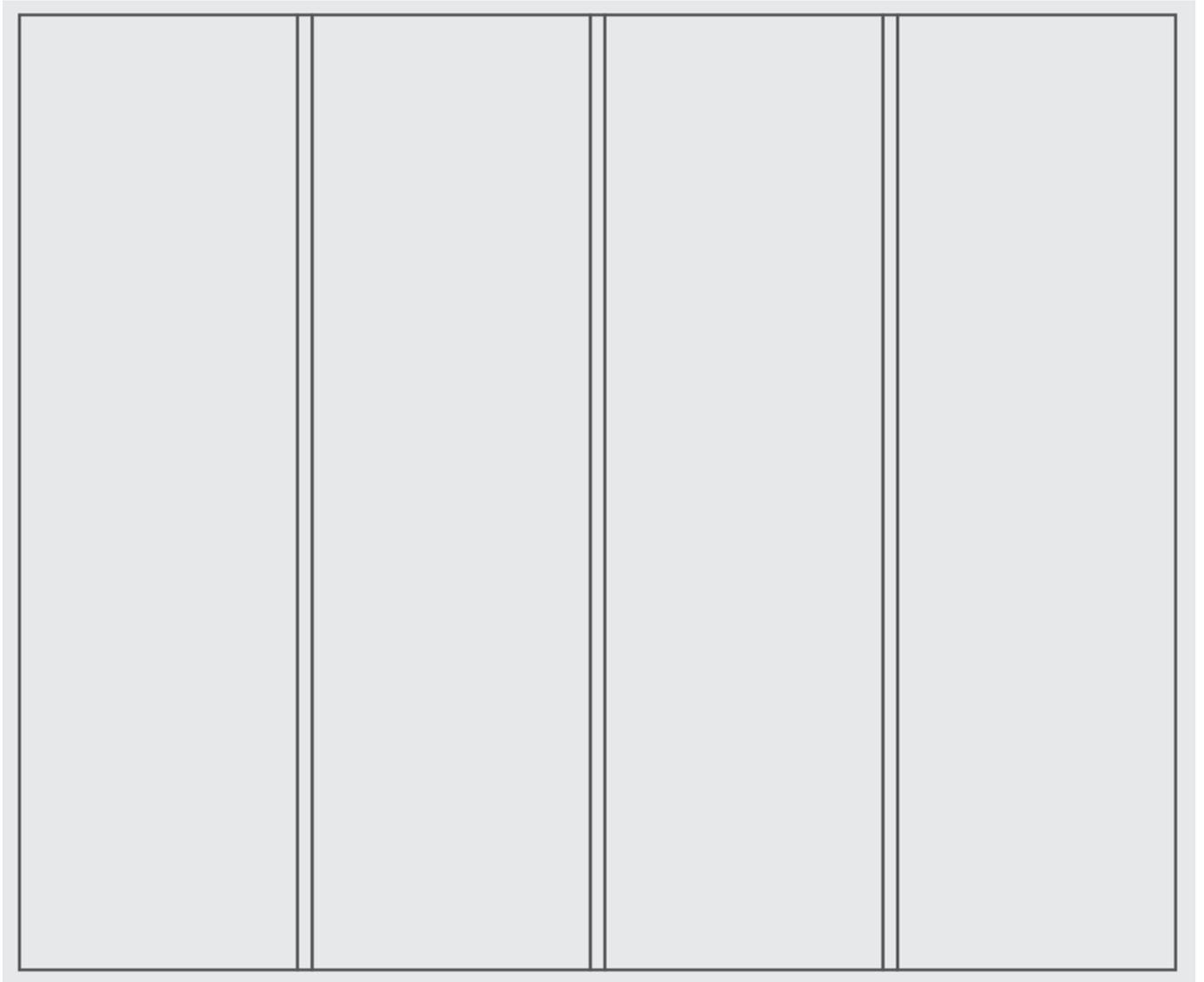


Figura 22. Retícula de 4 columnas que se utilizó en los formatos de mayor tamaño del museo.

A continuación se muestran ejemplos de las infografías realizadas y la utilización de las retículas:

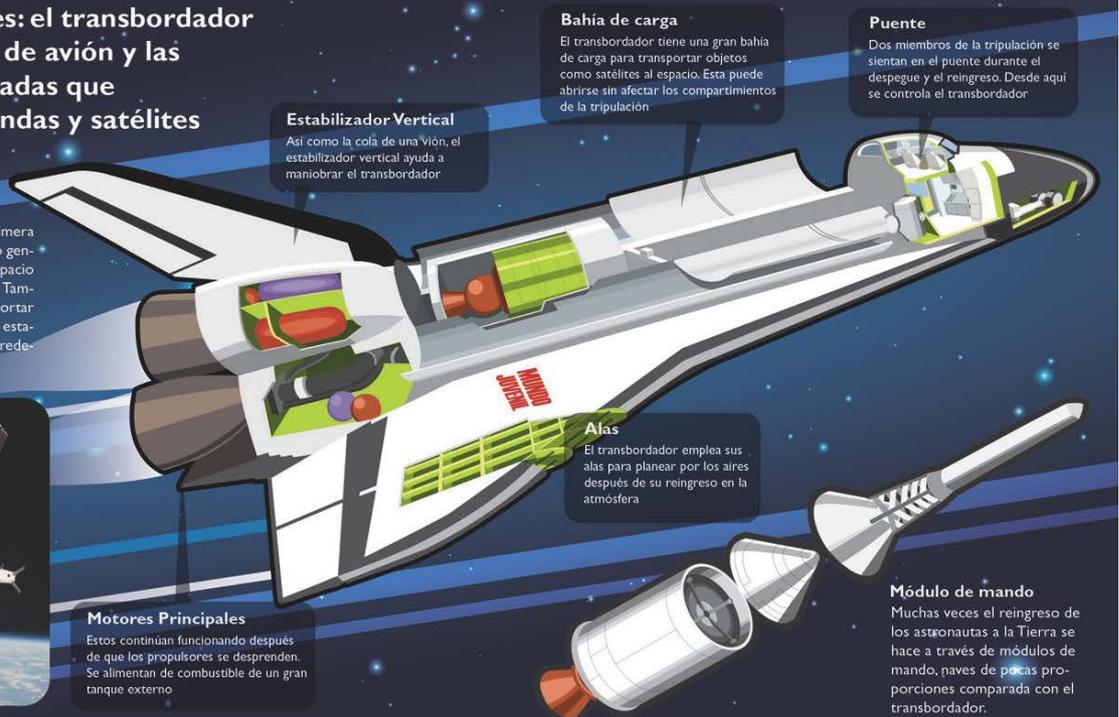


Figura 23. Infografía sobre el despegue y aterrizaje de un cohete, y de las comunicaciones en el espacio.

# Partes de una Nave Espacial

Actualmente, hay dos tipos de naves espaciales: el transbordador con apariencia de avión y las naves no tripuladas que transportan sondas y satélites

El transbordador fue la primera nave reutilizable. Se usa por lo general para llevar satélites al espacio o para repararlos en órbita. También se utiliza para transportar tripulación hacia y desde las estaciones espaciales ubicados alrededor del planeta Tierra.



**Estabilizador Vertical**  
Así como la cola de un avión, el estabilizador vertical ayuda a maniobrar el transbordador

**Bahía de carga**  
El transbordador tiene una gran bahía de carga para transportar objetos como satélites al espacio. Esta puede abrirse sin afectar los compartimentos de la tripulación

**Puente**  
Dos miembros de la tripulación se sientan en el puente durante el despegue y el reingreso. Desde aquí se controla el transbordador

**Alas**  
El transbordador emplea sus alas para planear por los aires después de su reingreso en la atmósfera

**Motores Principales**  
Estos continúan funcionando después de que los propulsores se desprenden. Se alimentan de combustible de un gran tanque externo

**Módulo de mando**  
Muchas veces el reingreso de los astronautas a la Tierra se hace a través de módulos de mando, naves de pocas proporciones comparada con el transbordador.

Figura 24. Infografía sobre las partes de una nave espacial.



Figura 25. Ejemplo de retícula aplicada al diseño de una infografía del planetario. En este caso se amplió la retícula a 6 columnas para manejar los elementos.

# Tortuga gigante

**Nombre científico:**  
Geochelone nigra abingdonii

**Orden:**  
Testudines

**Familia:**  
Testudinidae



Islas Galápagos

Esta tortuga vive en las islas Galápagos, las cuales poseen flora y fauna únicas. Estas islas son de origen volcánico y cuentan con 2 estaciones climáticas: lluviosa de enero a mayo y la fría de junio a diciembre.

**Características**  
Esta tortuga puede llegar a medir 2 metros de longitud y pesar alrededor de 400 kg.

**Alimentación**  
Son herbívoras y tienen la capacidad de almacenar agua y pasar gran cantidad de tiempo sin ingerir líquidos

**Amenazas**  
En el siglo XIX los barcos paraban en las islas y se llevaban a las tortugas para comerselas. La introducción de especies exóticas también contribuyó a disminución de esta especie.

**Tiempo de vida**  
Pueden llegar a vivir de 120 a 200 años. Una tortuga gigante recién es considerada madura a los 40 años.

Información recopilada del libro S.O.S. Ecuador: animales en peligro de extinción (2012).

Figura 26. Infografía sobre la tortuga gigante.

# Cóndor andino

## Nombre científico:

Vultur gryphus

## Orden:

Falconiformes

## Familia:

cathartidae



El Cóndor vive principalmente en la zona andina. En el Ecuador vive entre el páramo y el bosque andino, los cuales se pueden encontrar hasta 5.200 msnm. Principalmente anida en acantilados y caza en zonas abiertas.

## Características

Es una de las aves más grandes del mundo, midiendo entre 1 a 3 metros y pesar alrededor de 15 kg.

## Alimentación

Se alimenta de carroña, proveniente de llamas, ovejas, caballos o vacas, aunque puede comer carne fresca.



## Amenazas

Su baja población se debe a que fue perseguido por el hombre. Se calcula que en Los Andes existen unos 10.000 cóndores. En el Ecuador se estima que hay de 40 a 65 individuos, de los cuales solo 27 están identificados.

## Tiempo de vida

Tienen una larga vida, llegando a los 50 años, aunque en estado de cautiverio han llegado a los 100 años.

Información recopilada del libro S.O.S. Ecuador: animales en peligro de extinción (2012).

Figura 27. Infografía sobre el cóndor andino.

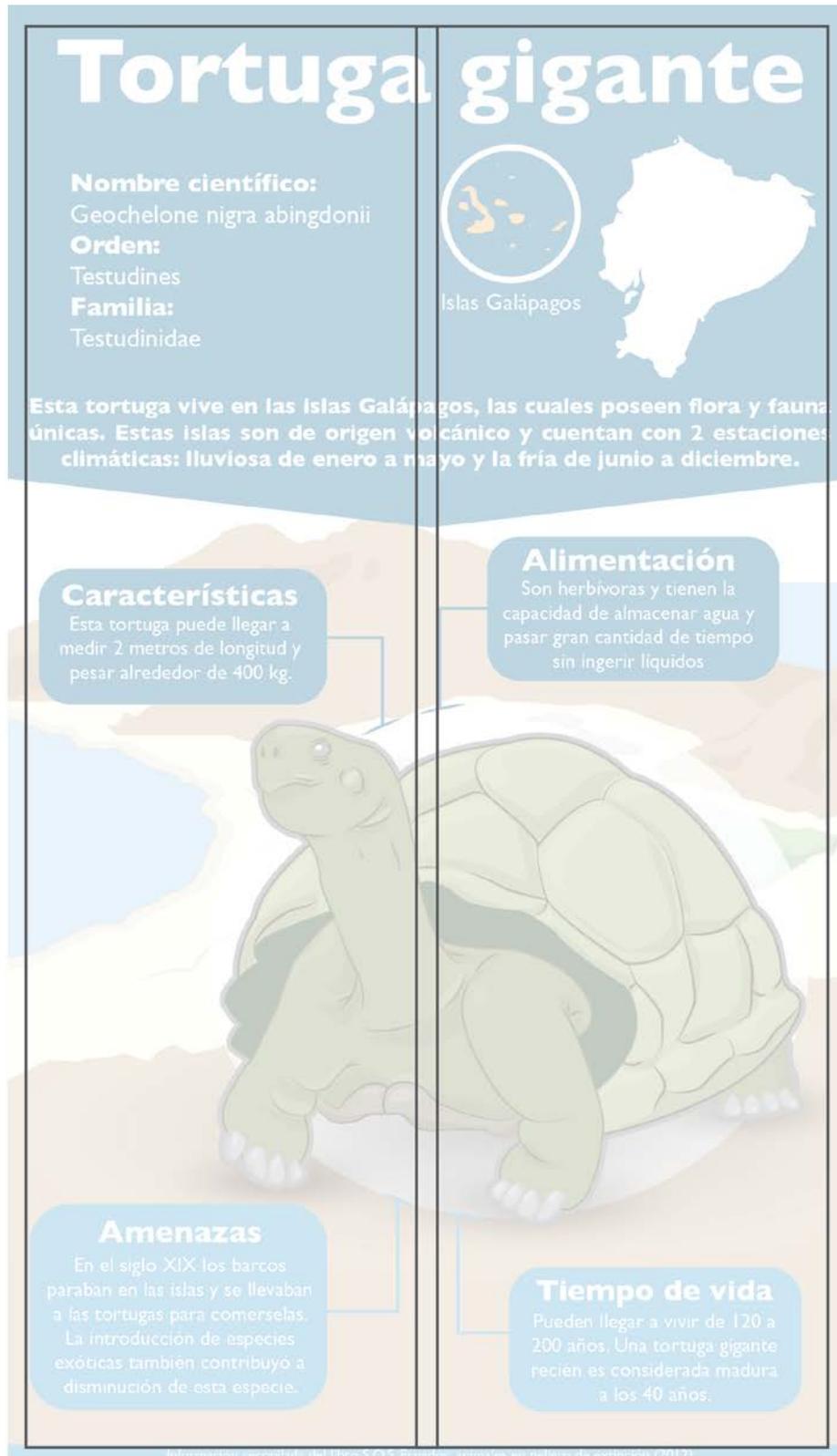


Figura 28. Ejemplo de retícula de 2 columnas aplicada al diseño de una infografía del museo.

# Volcanes ¿Cómo funcionan?

En lo profundo de la tierra, cuando las placas que conforman la corteza terrestre se mueven, se abren fisuras en la tierra y la presión lanza roca fundida o magma hacia la superficie. El magma desprende gases los cuales alcanzan la superficie como nubes de vapor tóxico. Cuando el magma alcanza la superficie, se lo denomina lava, la cual se enfría y solidifica en el exterior debido al cambio de temperatura y presión.

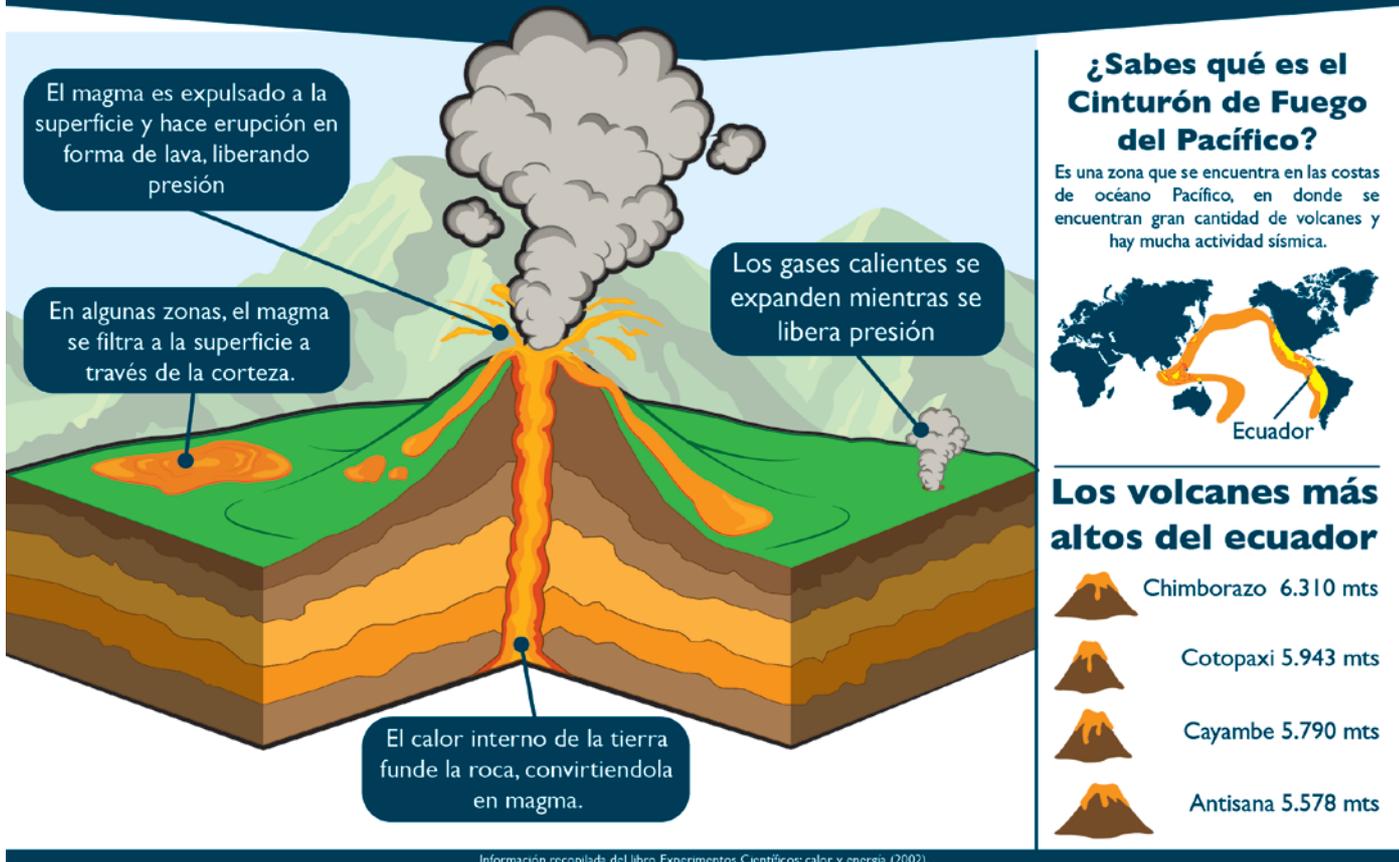


Figura 29. Infografía sobre cómo funcionan los volcanes.

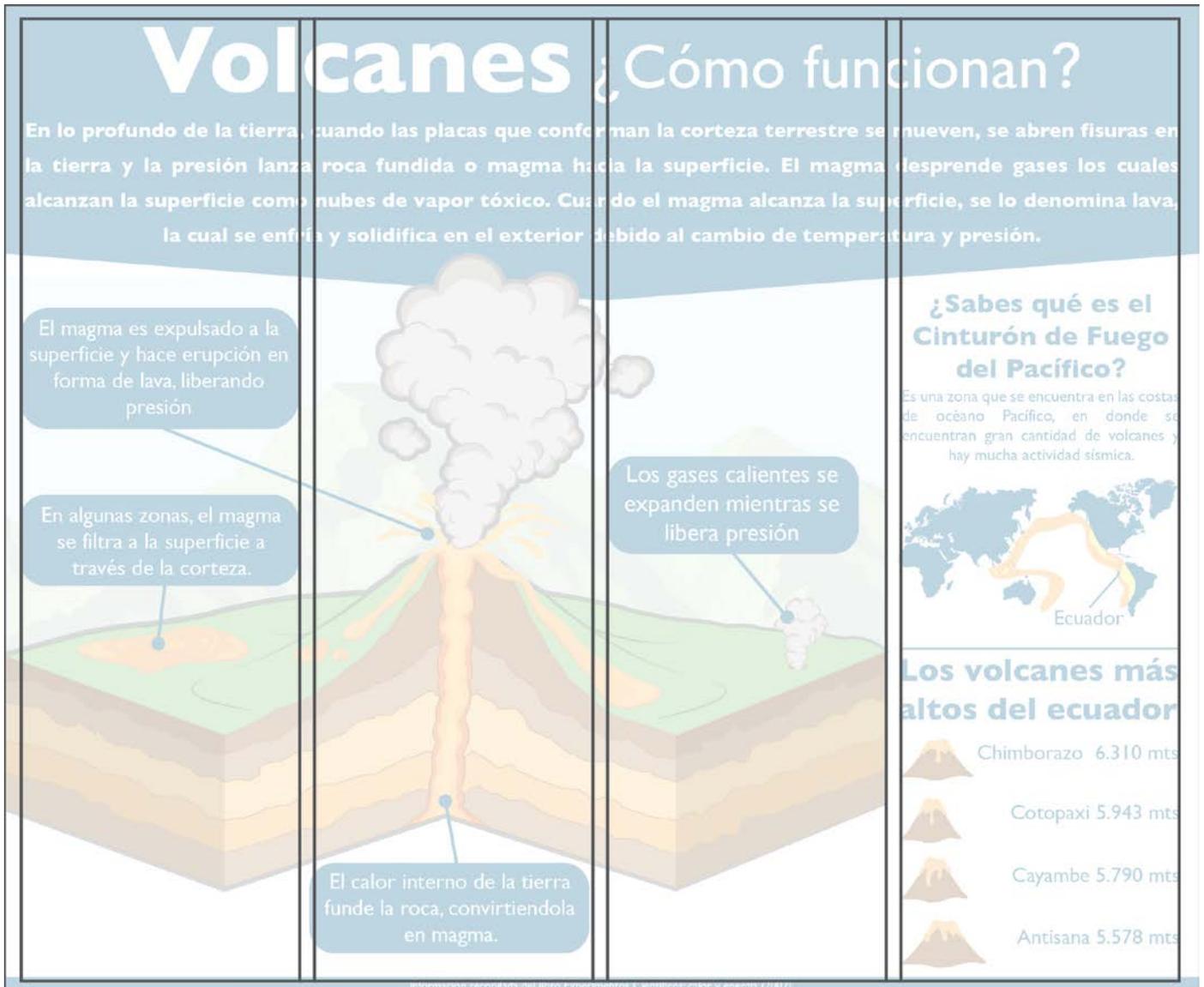


Figura 30. Ejemplo de retícula de 4 columnas aplicada al diseño de una infografía del museo.

### 5.6.9 Fase práctica:

Como ya se explicó anteriormente en esta fase los niños realizan un taller de origami con papel o cartulina. Una vez identificados los diferentes elementos dentro de esta fase se propuso complementar esta fase con un nuevo taller y con material adicional. Teniendo en cuenta los tipos de juegos según las edades (ver pág. 21 del marco teórico), se identificó que los juegos de armar se adaptan al propósito de esta fase.

Este tipo de juegos estimula la capacidad motriz de los niños así como ayudan al desarrollo de estrategias simples al momento de armar los juguetes. Los juguetes fueron escogidos en base a la información que se maneja en los recorridos con el objetivo de reforzar los contenidos que reciben los niños.

**Temas:** En el museo se escogieron los animales en peligro de extinción como temática de los juguetes, para relacionarlos con la información vista en la fase anterior, significando un importante complemento para el aprendizaje del niño. En el planetario se escogió la temática de las naves espaciales para los juguetes para relacionarlos con la información de la fase de proyección del planetario. Este complemento ayudará de mejor manera a que el niño refuerce los contenidos como la identificación de partes de una nave, tipos de nave, navegación, etc.

Adicionalmente, permitirá al niño sumergirse en su propio “mundo espacial” mientras juega con la nave.

**Material:** El material escogido para elaborar estos juguetes es el cartón gris de 2mm, sus propiedades y proceso de fabricación lo convierten en un material ideal para esta fase. Además el costo de compra es muy bajo, alrededor de 0.33 ctvs por plancha. Estos juguetes tendrán un alto grado de manipulación por lo tanto la flexibilidad, durabilidad y el bajo impacto a la salud del niño que tiene este material lo convierte en el más adecuado.

**Formato:** se escogieron módulos de 21x29,7 cm, los cuales brindan un ahorro de material y permiten que los productos tengan piezas de un tamaño adecuado para ser manipuladas.

Debido a que los costos de producción no pueden ser altos, se escogió el proceso de troquelado, ya que este, a pesar de tener un costo inicial alto por la creación de los troqueles, a largo plazo permite una producción a un precio muy bajo.

**Procesos:** se tomaron en cuenta 2 alternativas para el proceso de producción de estos productos: mediante corte láser y por troquelado. Se escogió el proceso de troquelado ya que brinda ventajas tanto en producción como en un menor impacto ambiental. Estas son las ventajas de este proceso:

- Aunque tenga un costo inicial alto, a largo plazo permite una producción masiva a bajo costo.
- El consumo de energía disminuye.
- Los cortes de las piezas son más limpios, lo que evita manchas (el corte láser quema los bordes de las piezas).
- No genera vapores tóxicos, a diferencia del troquelado.
- El troquel permite cortes completos a pesar del pandeo del cartón. El corte láser no logra cortar por completo las piezas debido a al pandeo.

A continuación se muestran las matrices colocadas en una plancha de cartón:



Figura 31. Número de matrices que caben en una plancha de 100x75 cm y el área de desperdicio total.

Como se puede ver, en cada pliego de cartón entran 9 matrices, con un área de 89,1 x 63 cm lo cual es equivalente al 74% de la plancha. Esto genera un 26% de desperdicio por plancha el cual será llevado a reciclaje.

A continuación se muestran los troqueles de los productos con sus piezas:

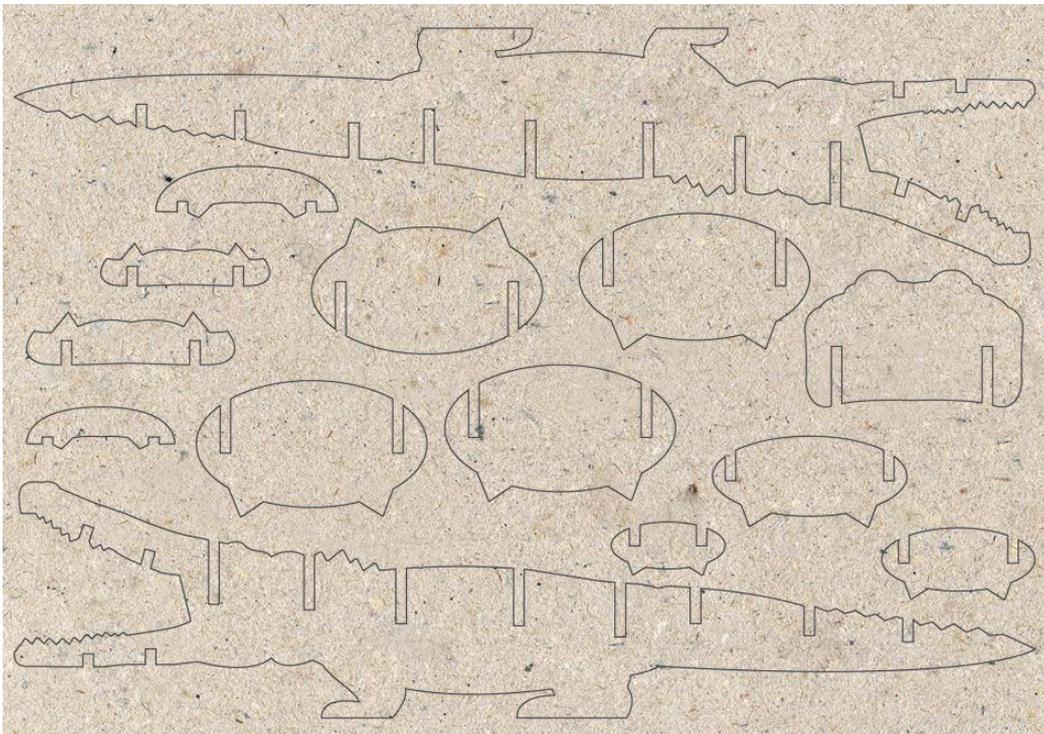


Figura 32. Matriz de tamaño 29,7x21 cm con piezas del cocodrilo armable.

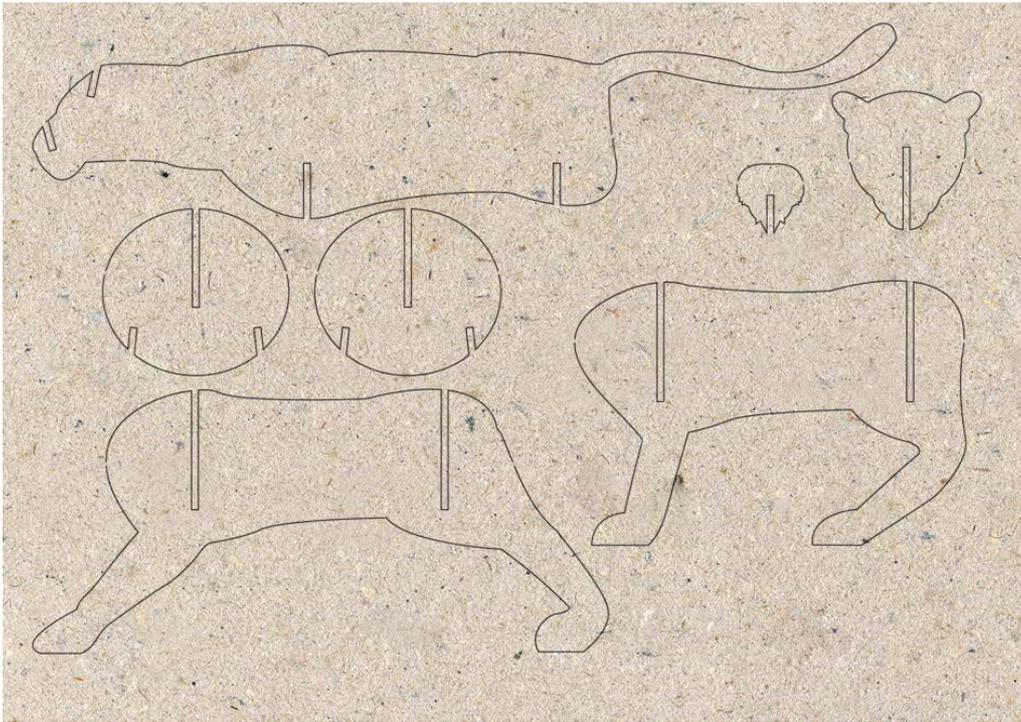


Figura 33. Matriz de tamaño 29,7x21 cm con piezas del jaguar armable

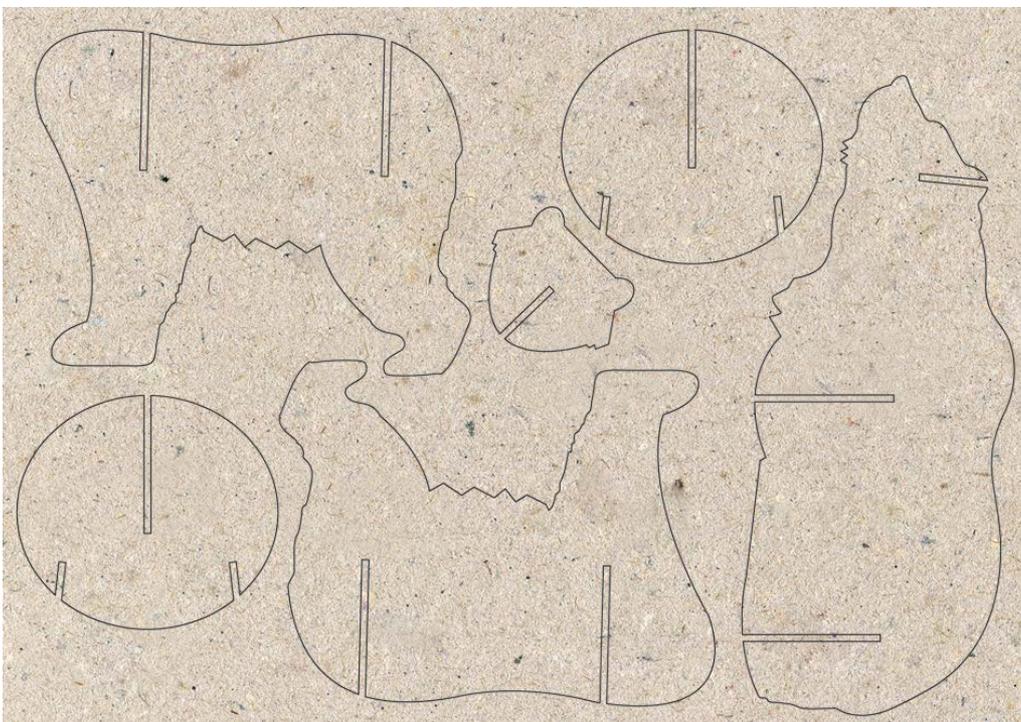


Figura 34. Matriz de tamaño 29,7x21 cm con piezas del oso de anteojos armable.

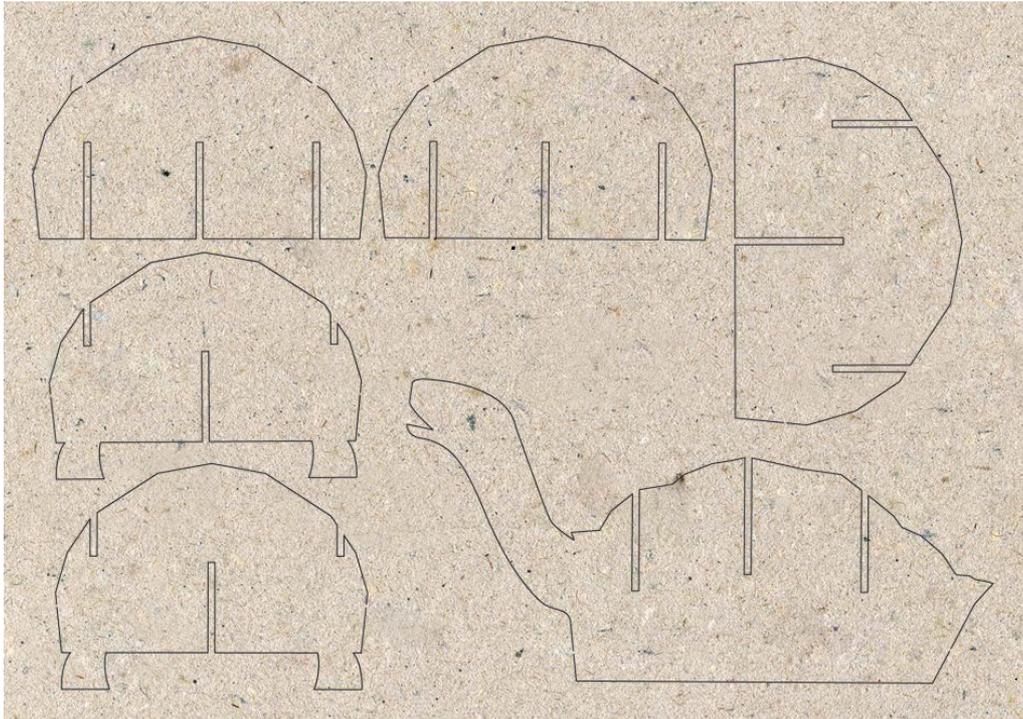


Figura 35. Matriz de tamaño 29,7x21 cm con piezas de la tortuga armable.

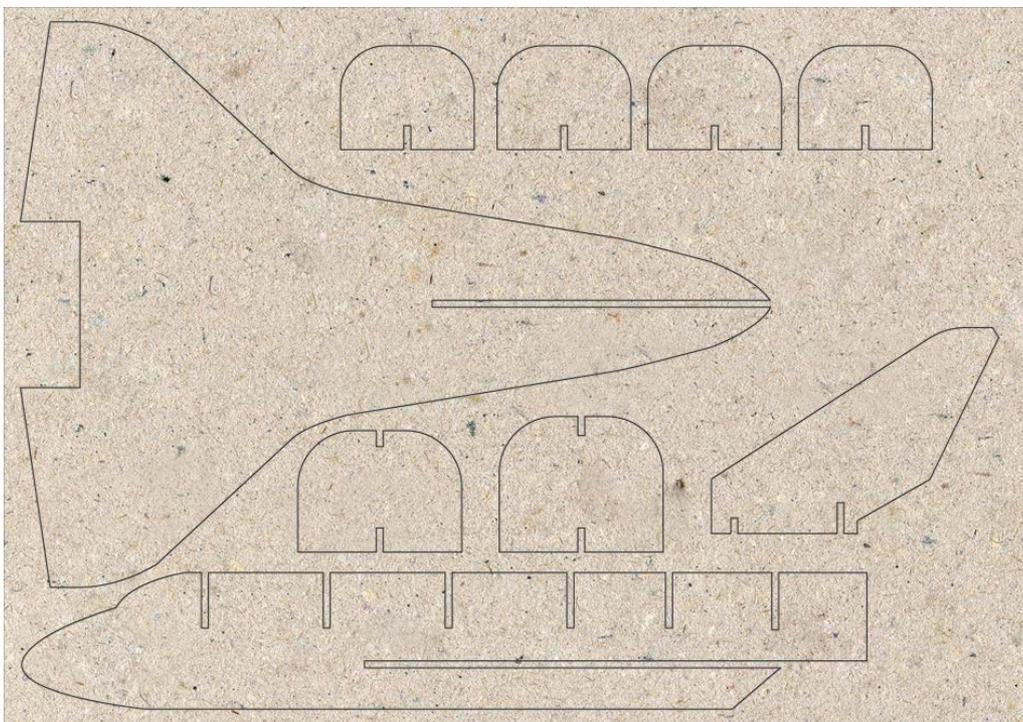


Figura 36. Matriz de tamaño 29,7x21 cm con piezas de la nave armable.

Para evitar que las piezas se caigan durante el transporte o almacenamiento, se ancló cada pieza a la matriz mediante pequeños puntos de unión.

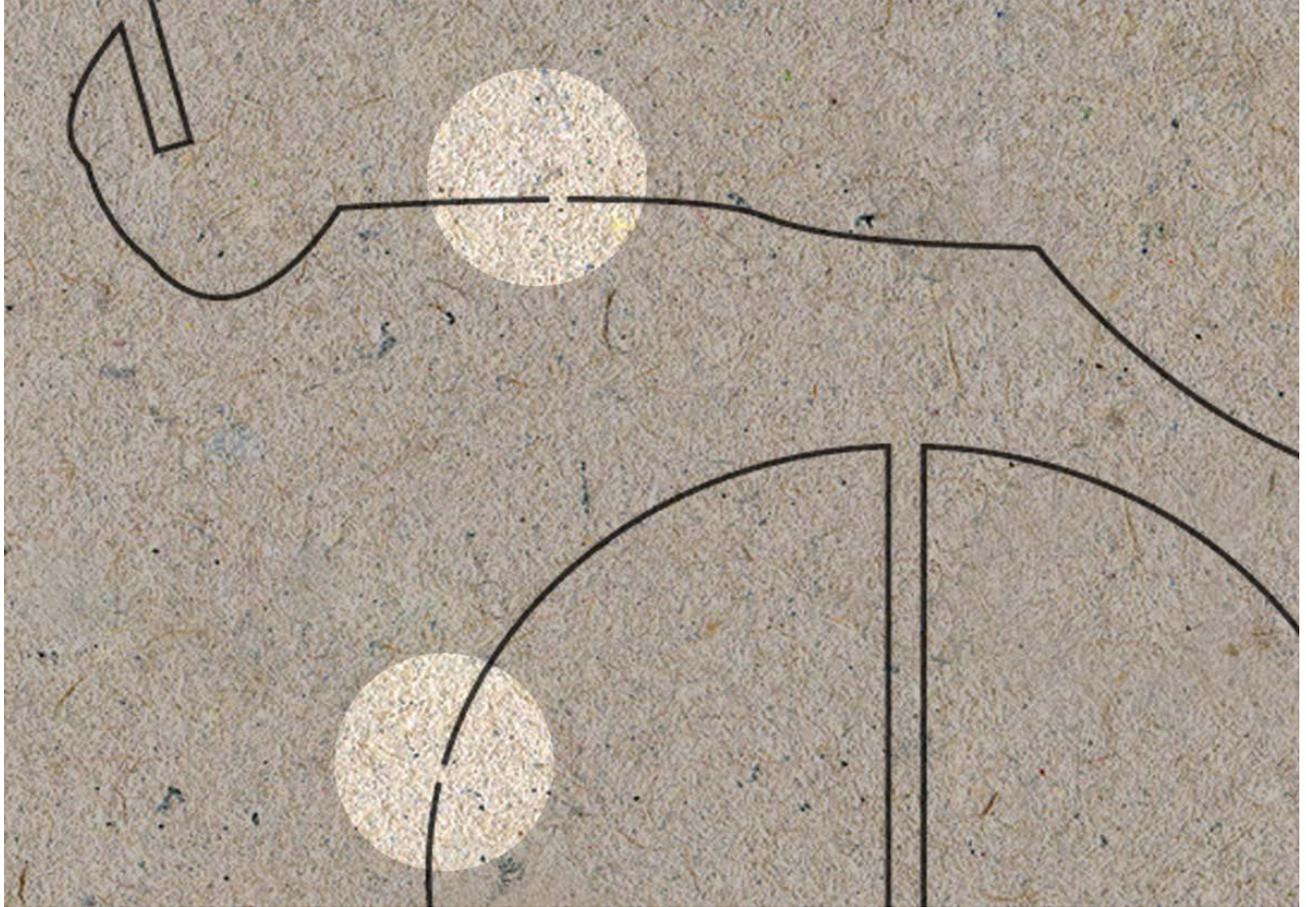


Figura 37. Punto de unión entre las piezas y la matriz

A continuación se muestran vistas 3D de los animales armados.

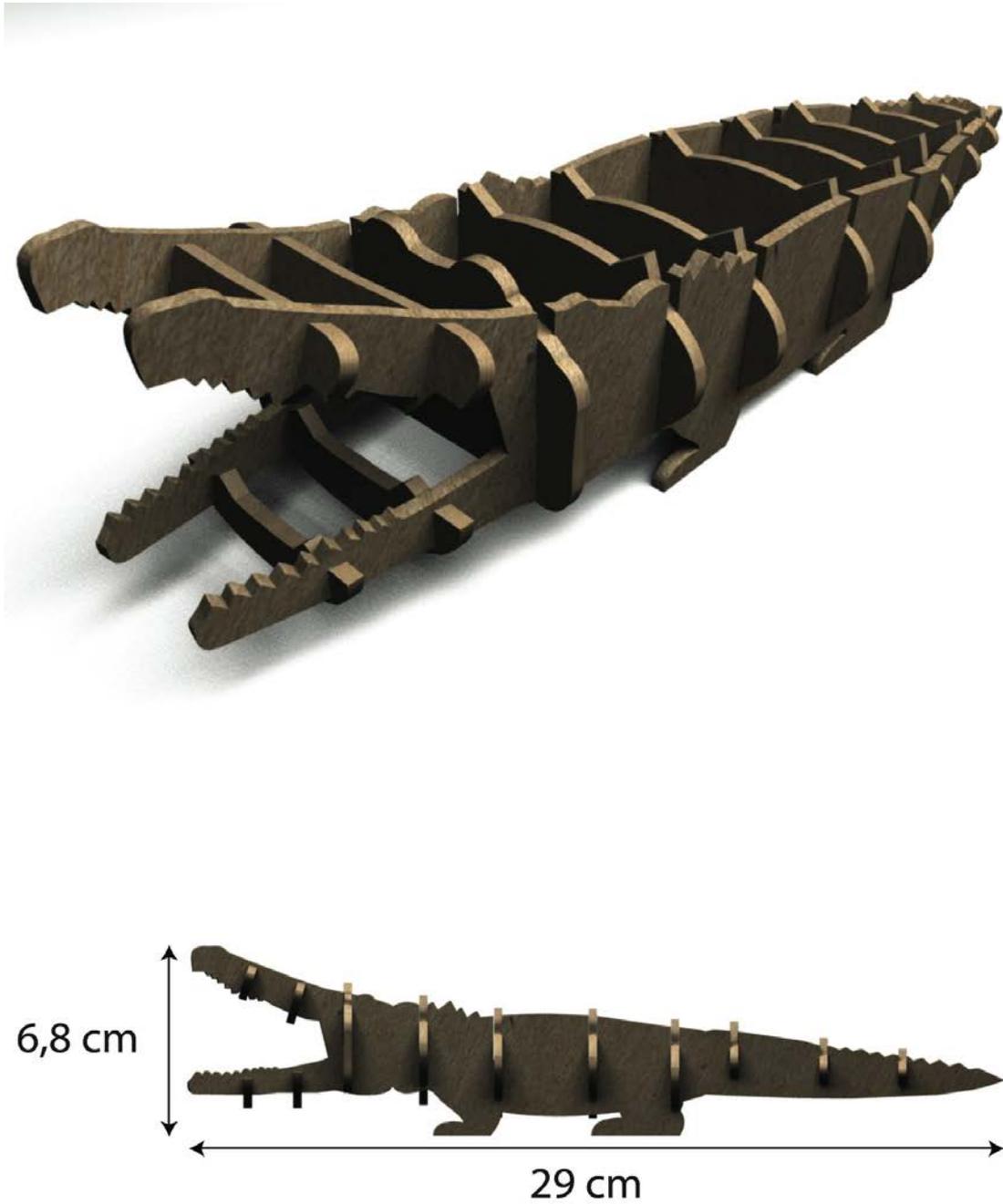


Figura 38. Vista 3D del cocodrilo armado y vista lateral.

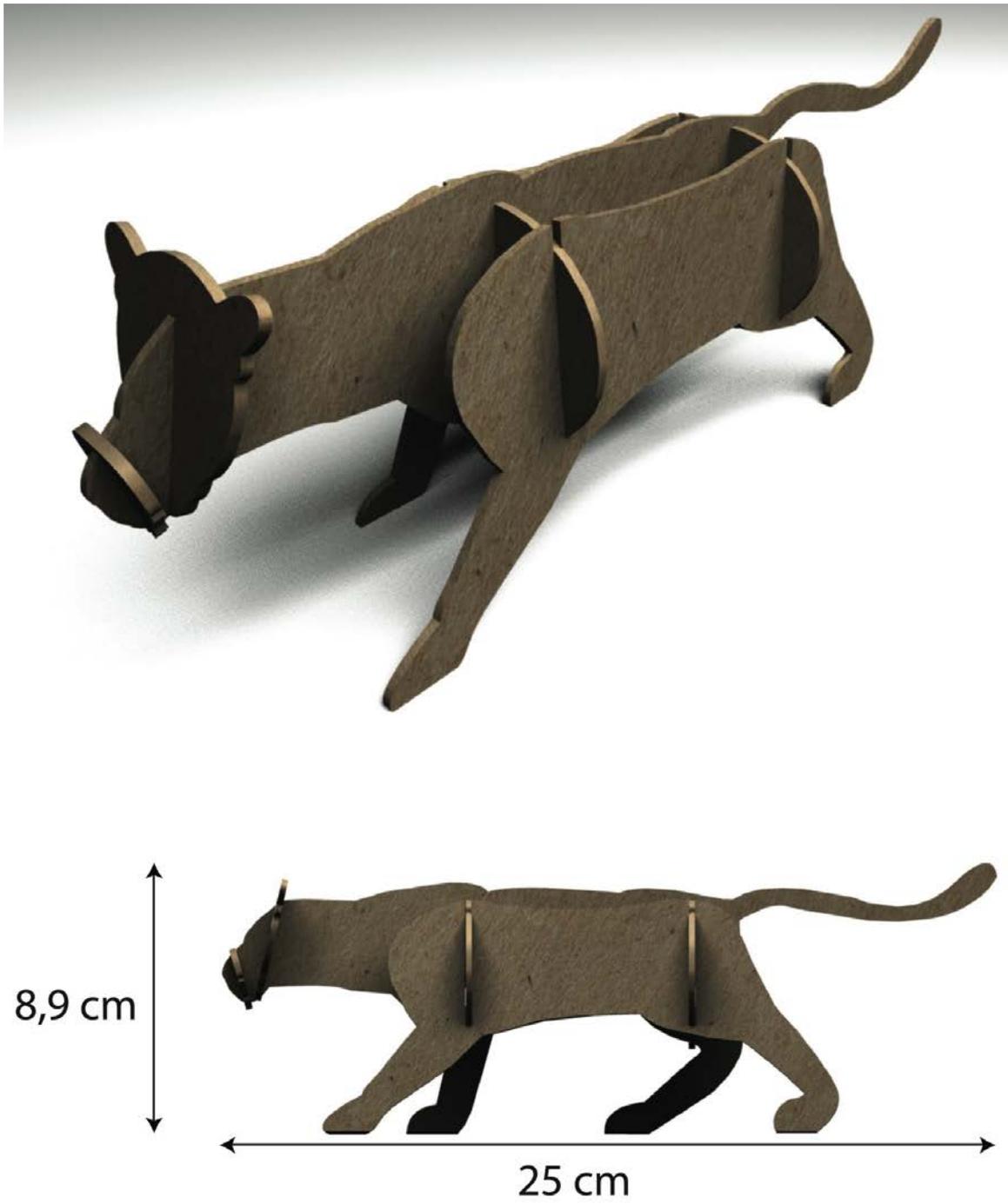


Figura 39. Vista 3D del jaguar armado y vista lateral.

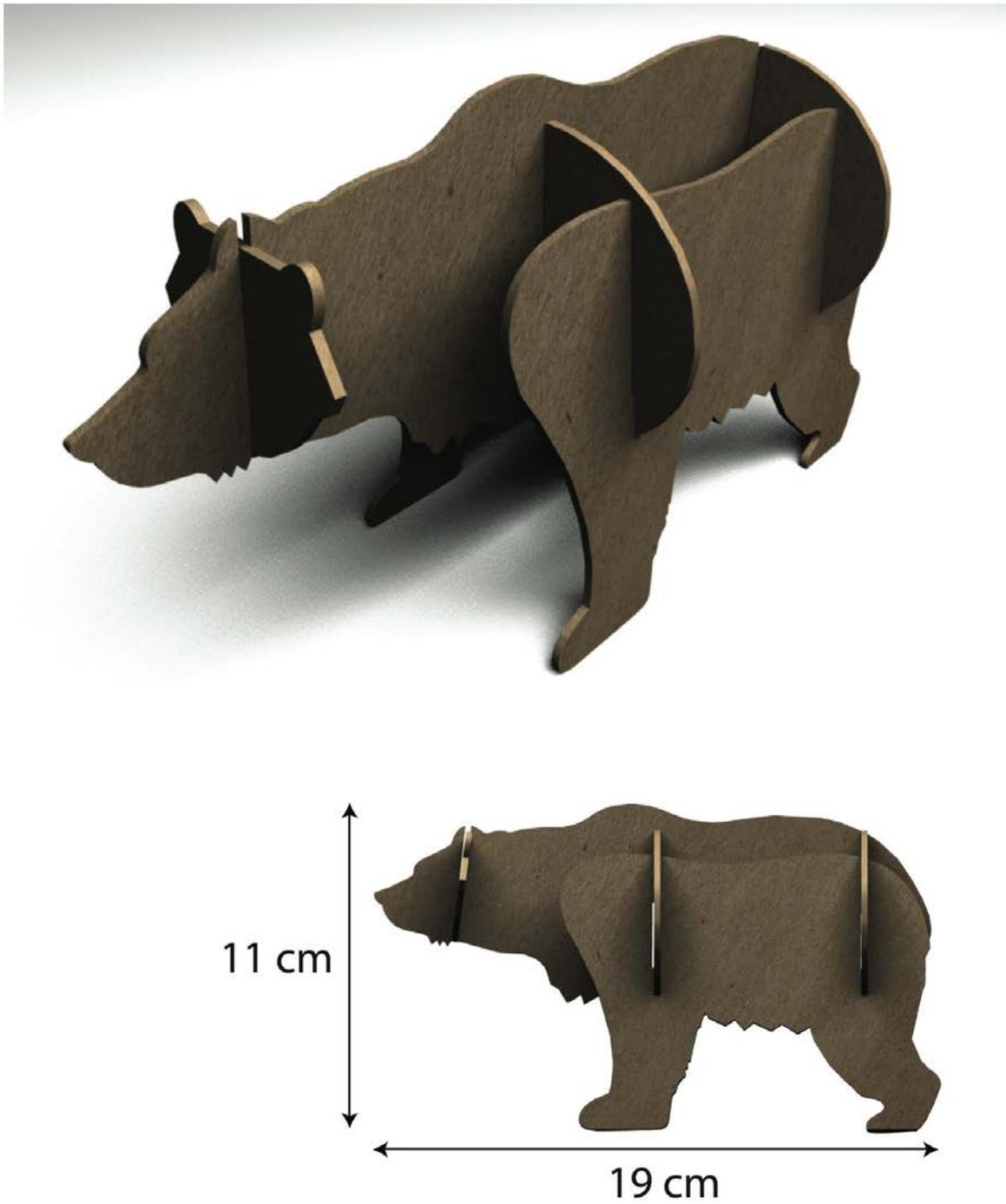


Figura 40. Vista 3D del oso de anteojos armado y vista lateral.

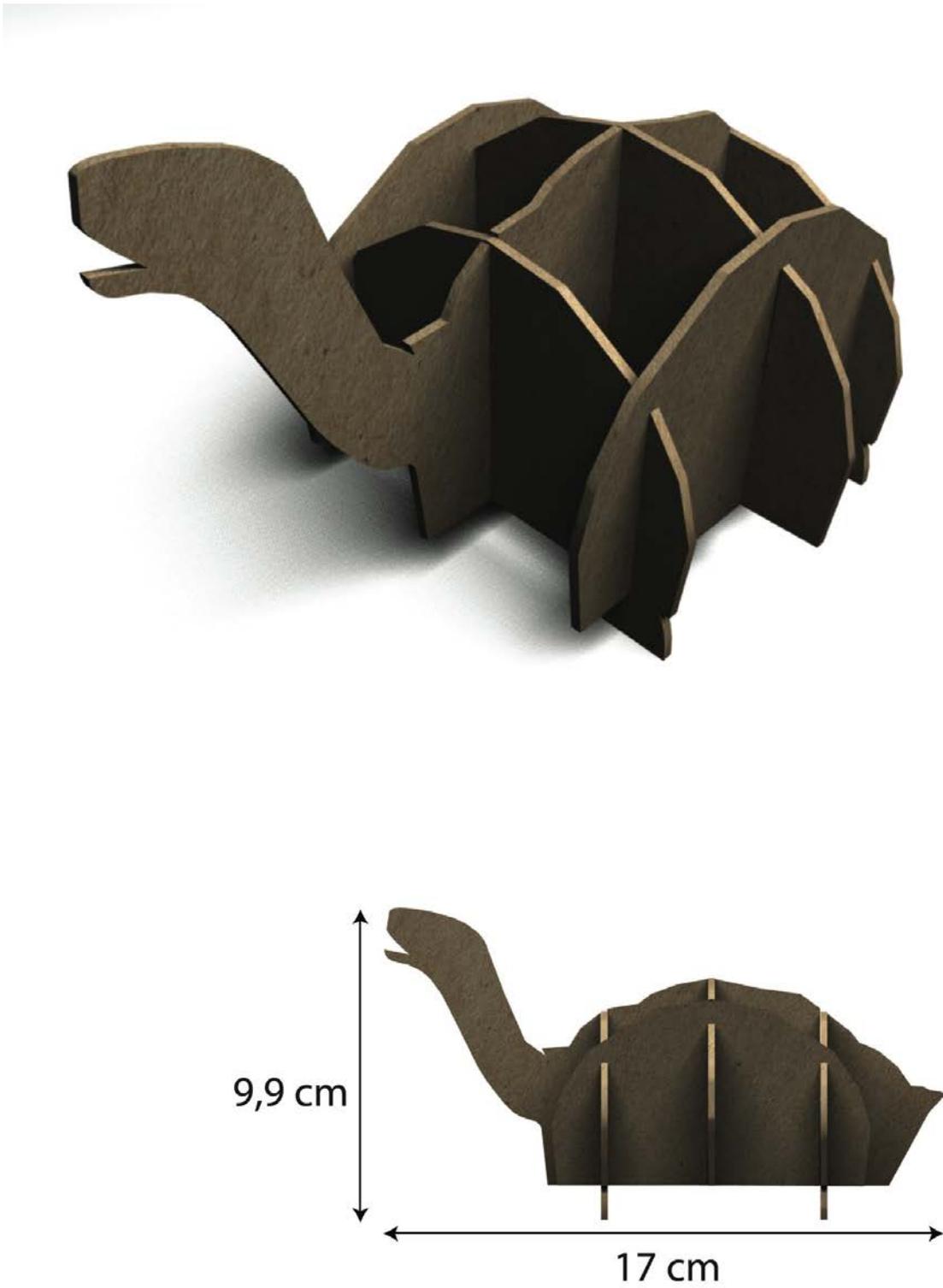


Figura 41. Vista 3D de la tortuga armada y vista lateral.

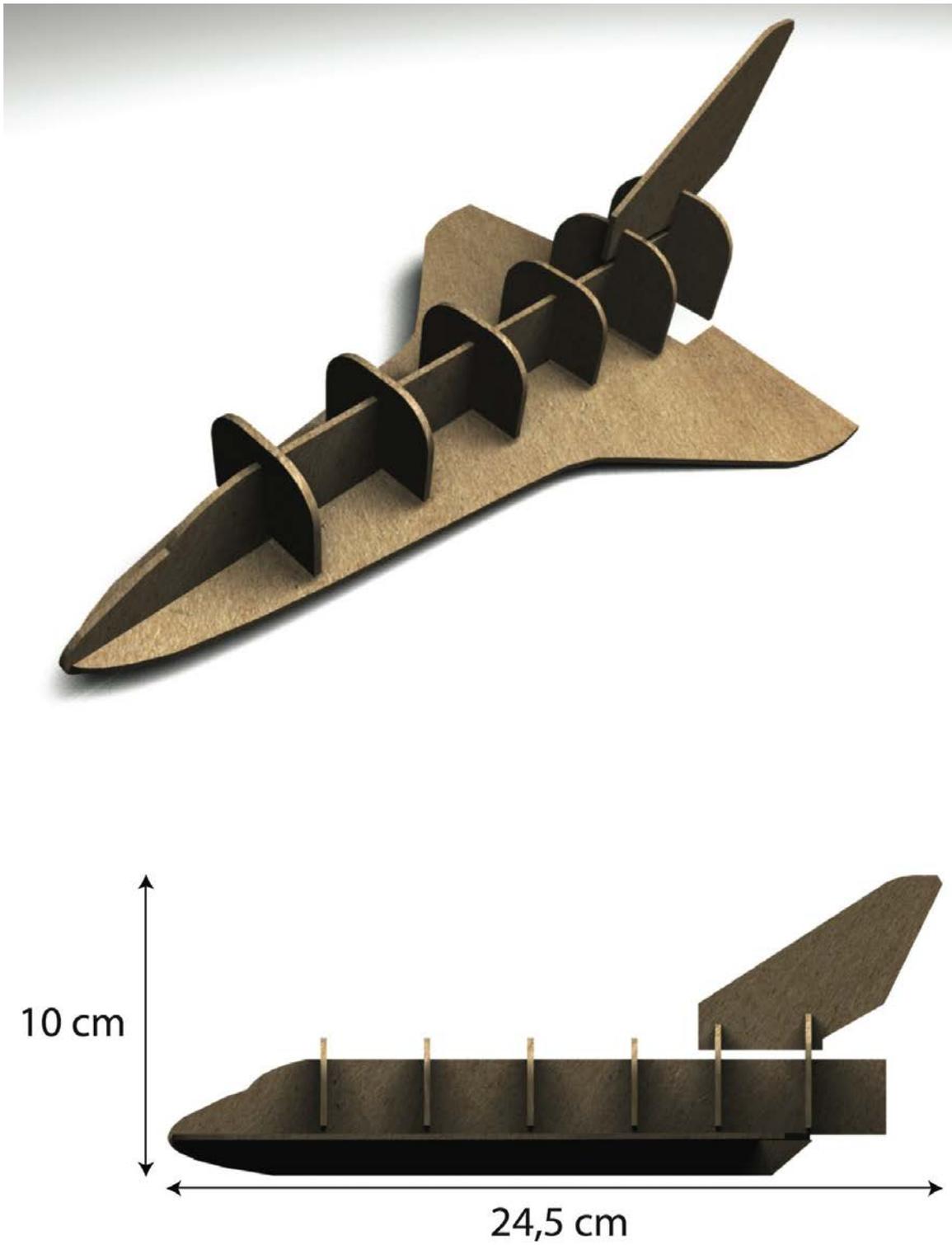


Figura 42. Vista 3D de la nave armada y vista lateral.

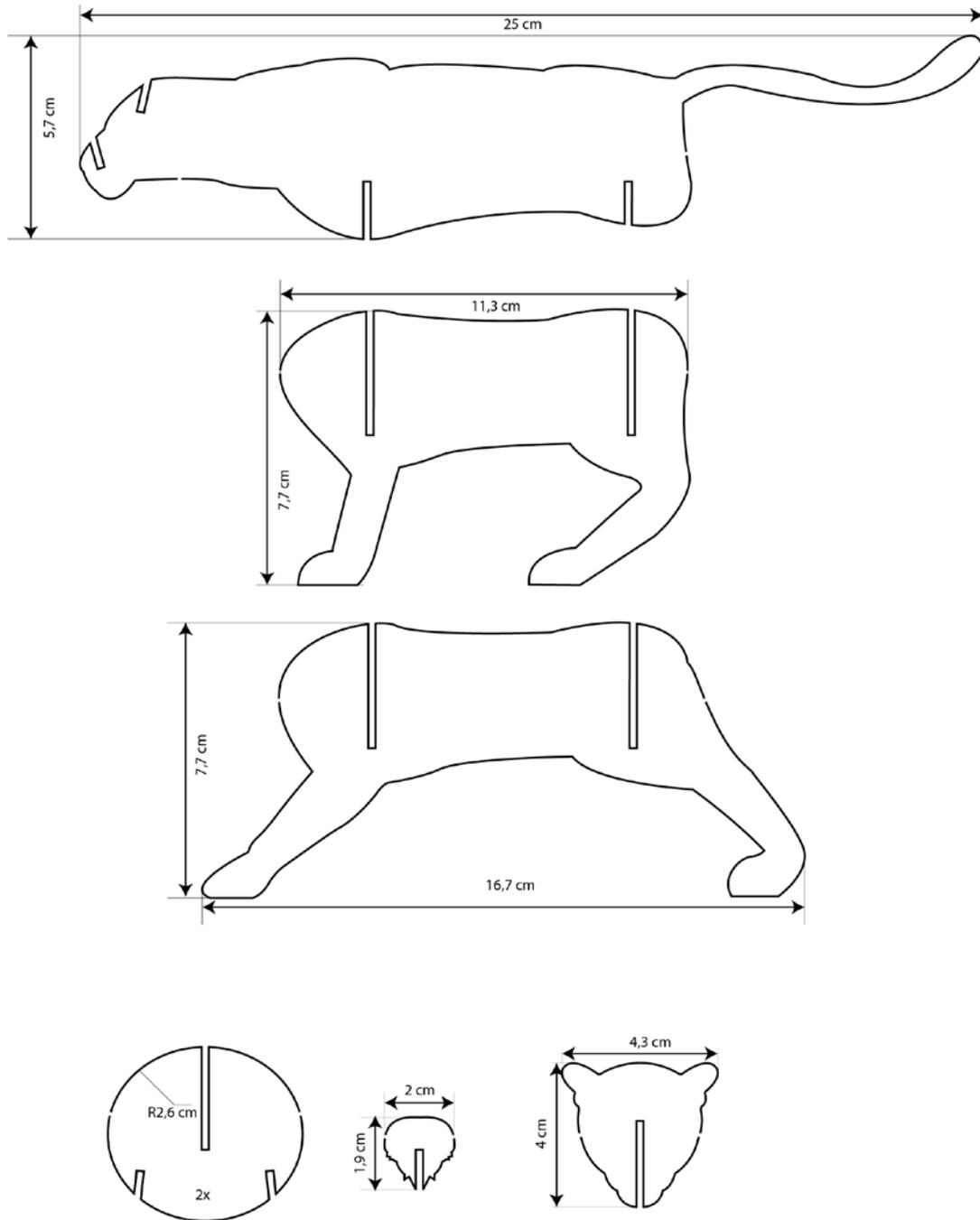


Figura 43. Medidas de las piezas del jaguar.

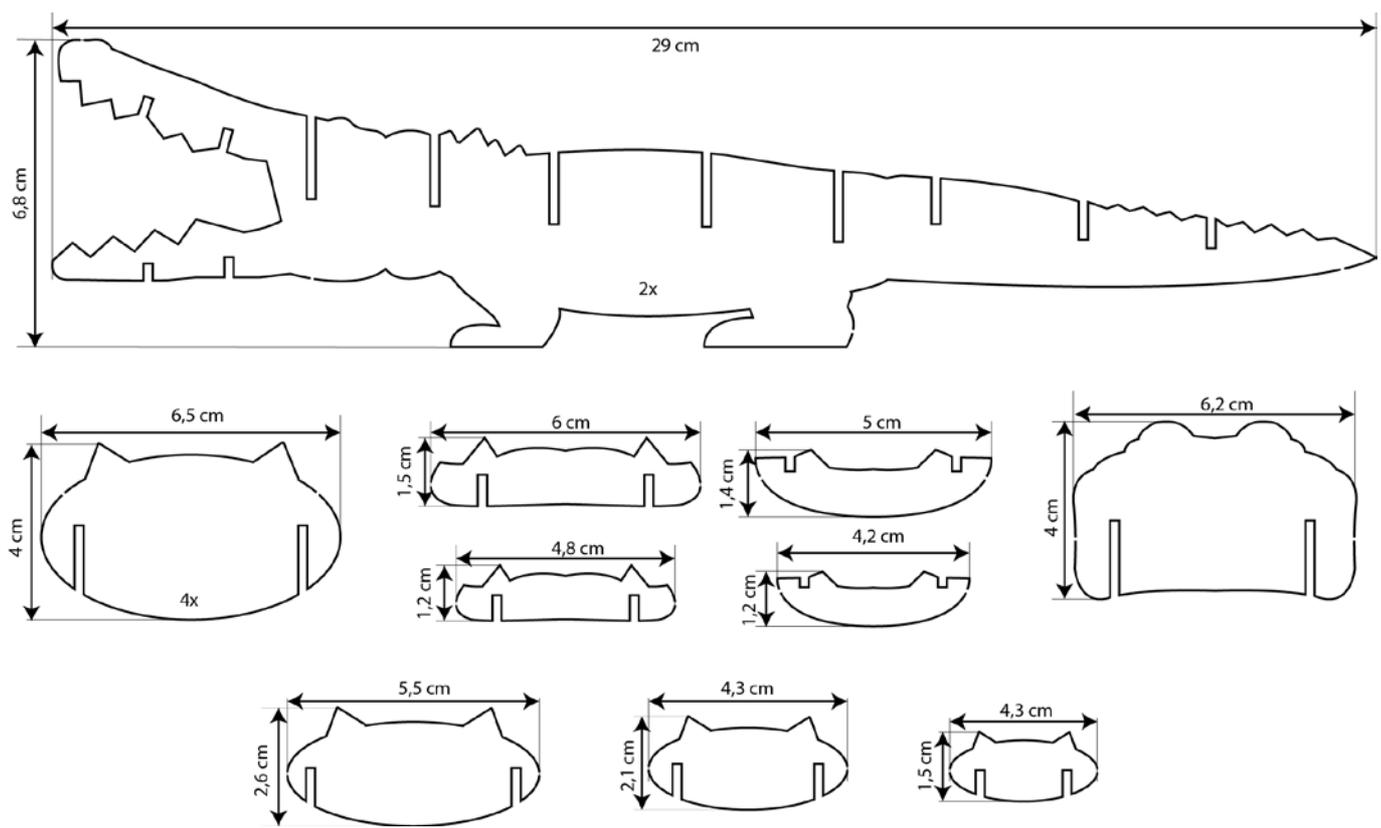


Figura 44. Medidas de las piezas del cocodrilo.

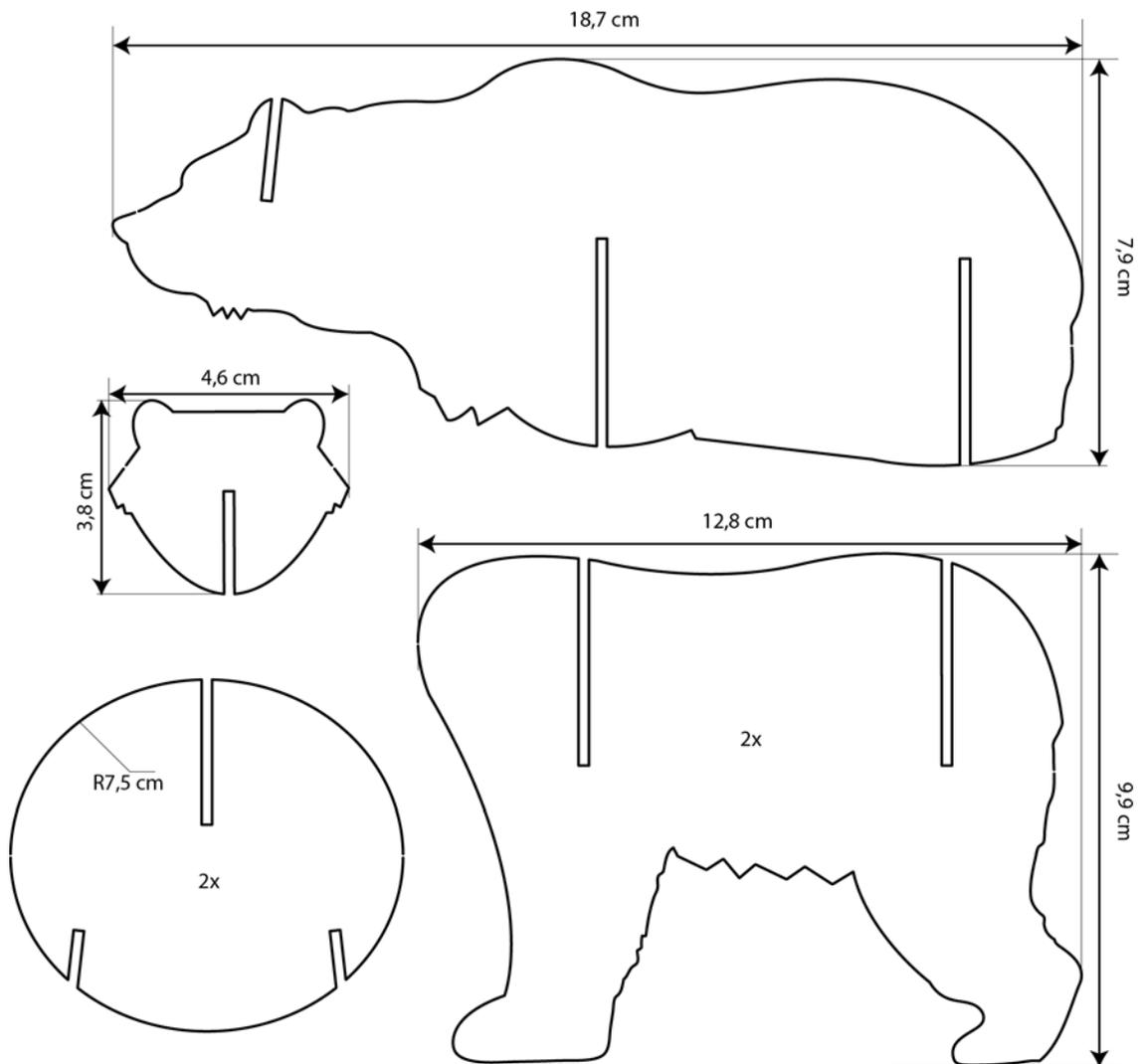


Figura 45. Medidas de las piezas del oso de anteojos.

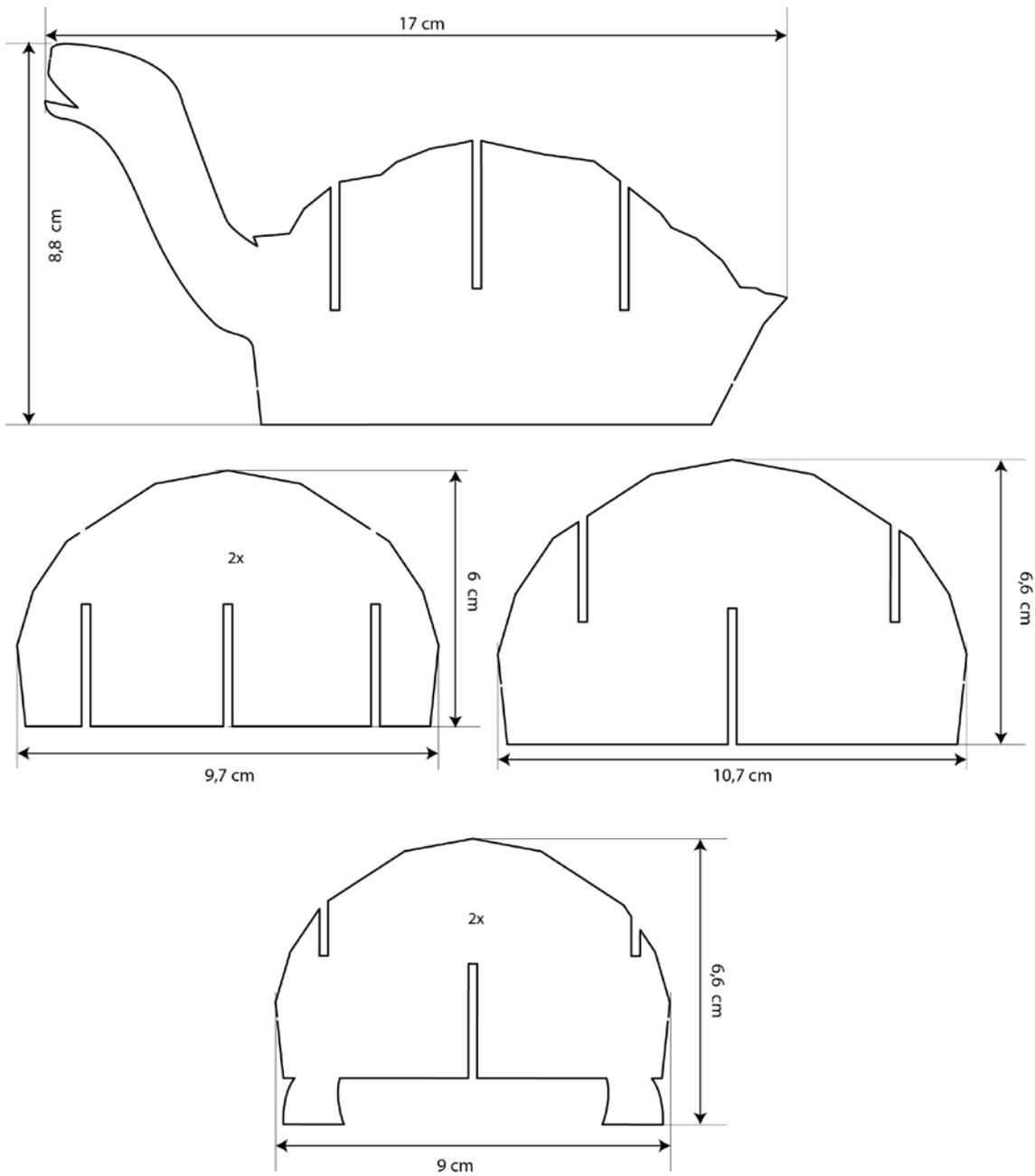


Figura 46. Medidas de las piezas de la tortuga.

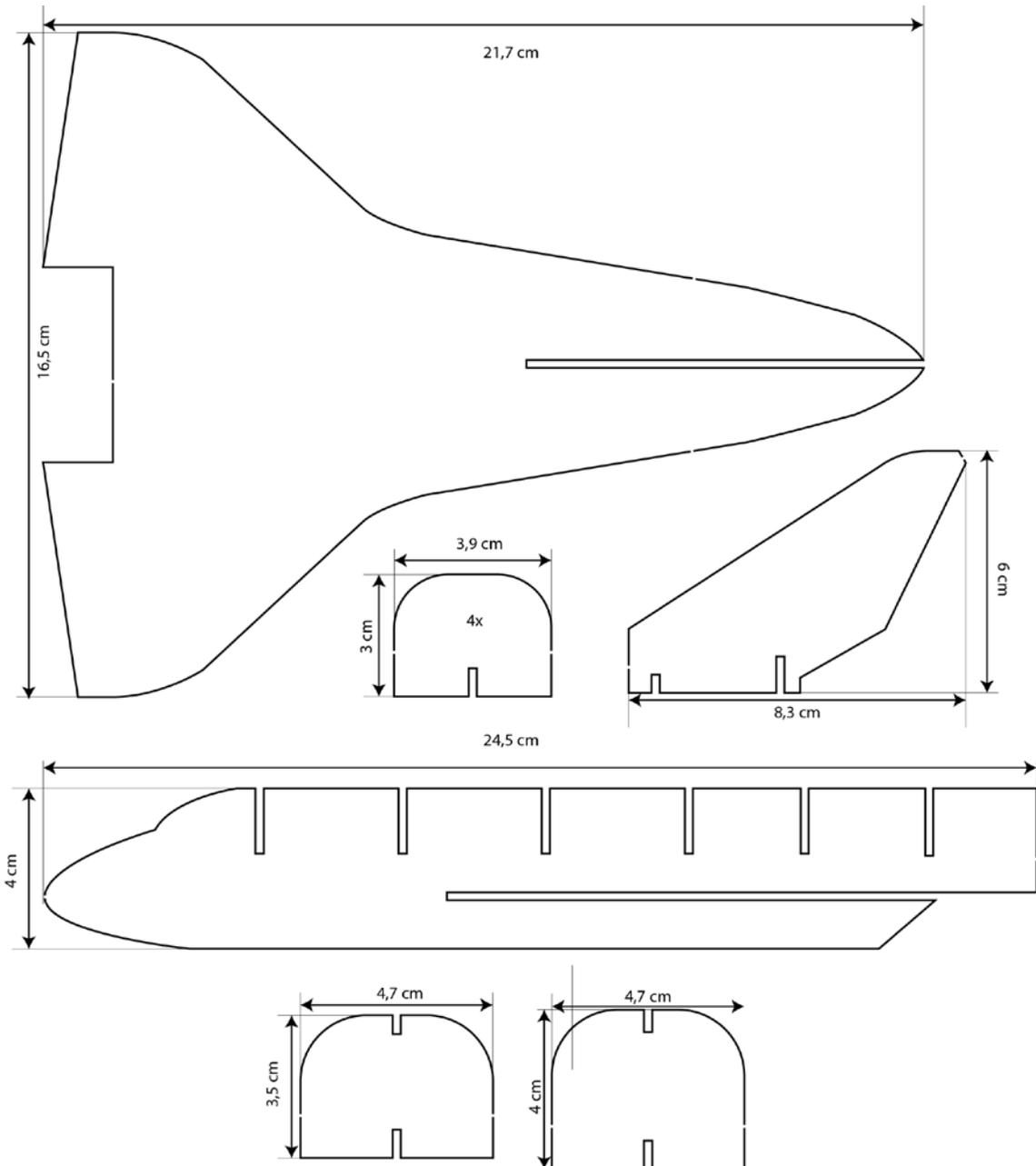


Figura 47. Medidas de las piezas de la nave espacial.

Por último, los productos contarán con un empaque para poder ser vendidos y entregados a quien los compre. Para esto, los empaques se diseñaron para contar con una cierta cantidad de matrices. Cada empaque contendrá 4 productos en su interior.

El objetivo de que estos productos puedan ser vendidos es que mundo Juvenil cuente con una manera de conseguir ingresos extra para utilizarlos en seguir renovándose, además de que cuenten con productos propios que reflejen su filosofía.

**Material:** se escogió el papel kraft para que actúe como empaque, el cual es de fácil reciclaje y bajo impacto ambiental.

**Formato:** el tamaño de la plancha de papel kraft es de 130x90 cm, con costo de aproximadamente 0.90 ctvs por pliego. El tamaño del empaque es de 48,6x29,7 cm, tamaño que se definió tras comprobar que el tamaño inicial de 57,5x29,7 cm reducía la cantidad de empaques que entraban en un pliego a 3 empaques por pliego.

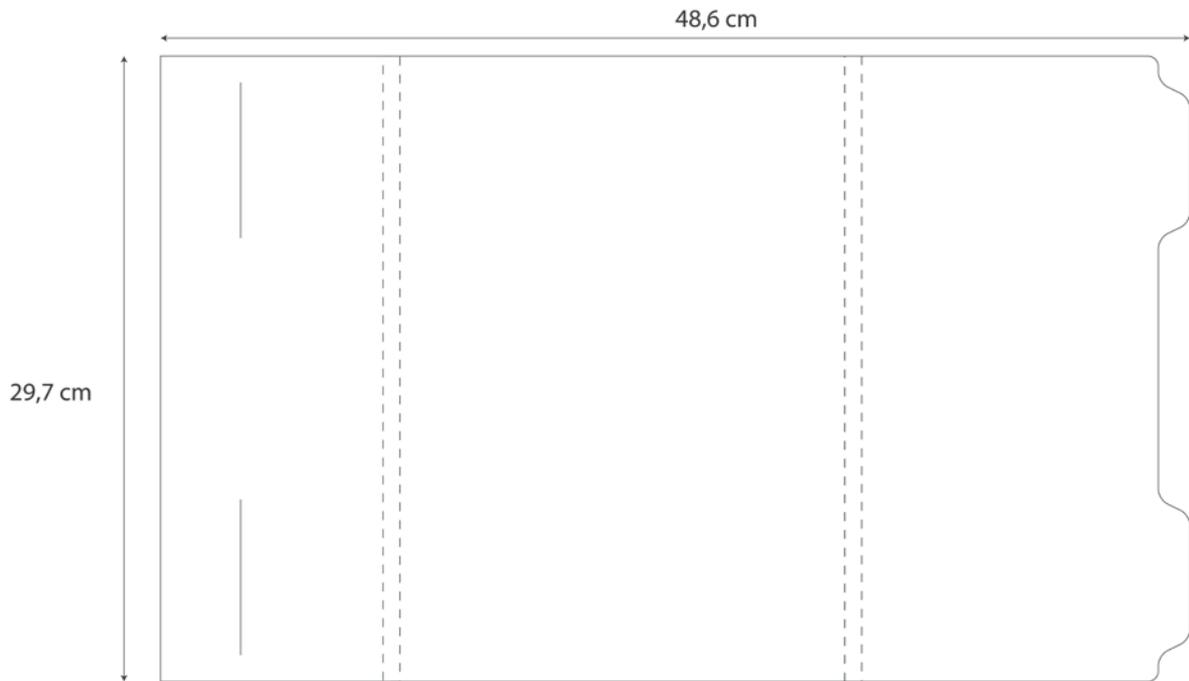


Figura 48. Plano del empaque con sus medidas.



Figura 49. Número de empaque que caben en un pliego de papel kraft de 130x90 cm.

Como se observa en el gráfico, en una plancha de 130x90 cm caben 7 empaques, ocupando alrededor del 87% del pliego, lo que genera un 13% de desperdicio.

**Procesos:** primero, se imprimen las gráficas en el papel mediante impresión offset CMYK, utilizando un máximo de 3 colores. Se utilizaron figuras vaciadas (sin fondo ni color) para ahorrar la cantidad de tinta utilizada y para que se pueda apreciar el color y textura del papel. Luego los empaques serán troquelados y grafados (doblesces para permitir que se cierre).

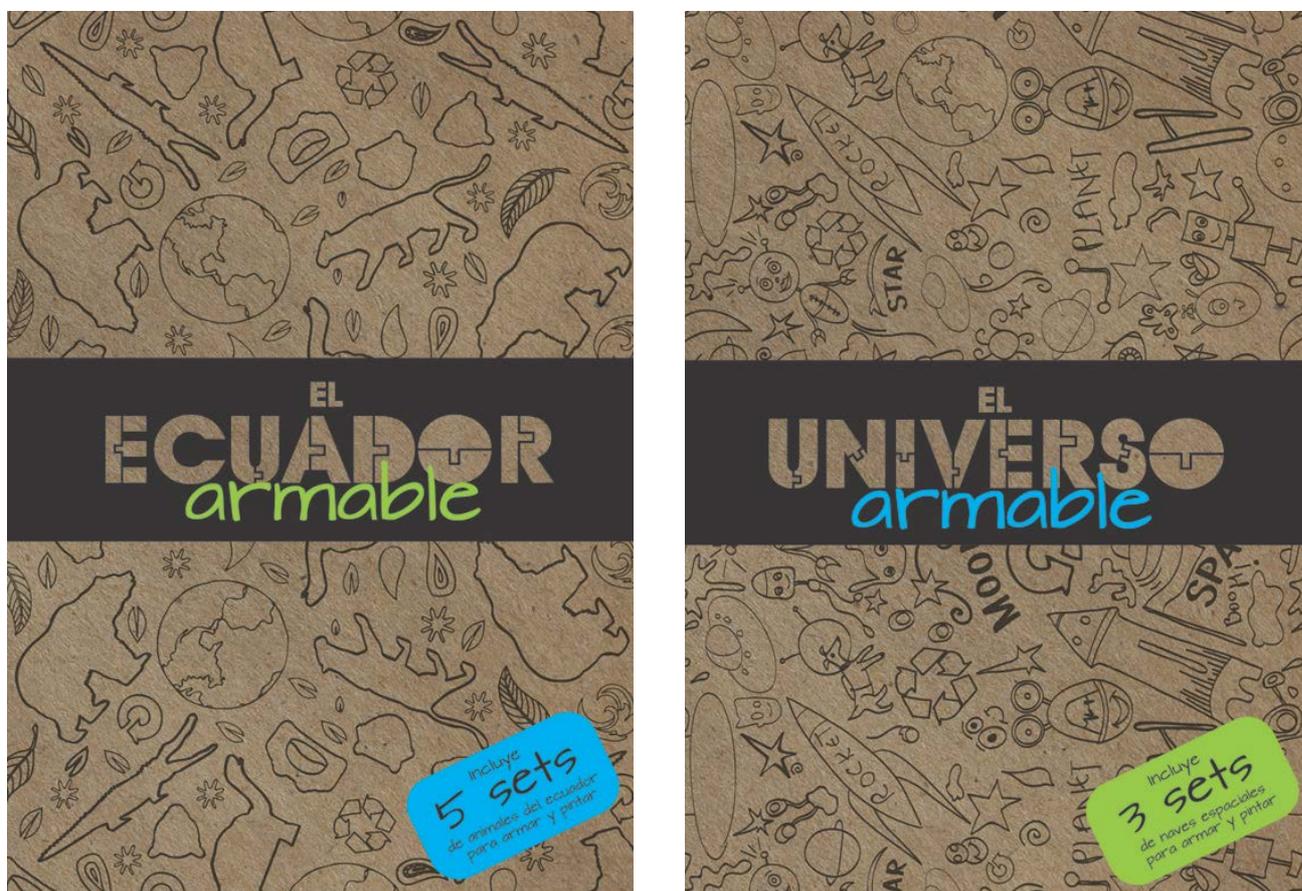


Figura 50. Portada de los empaques.

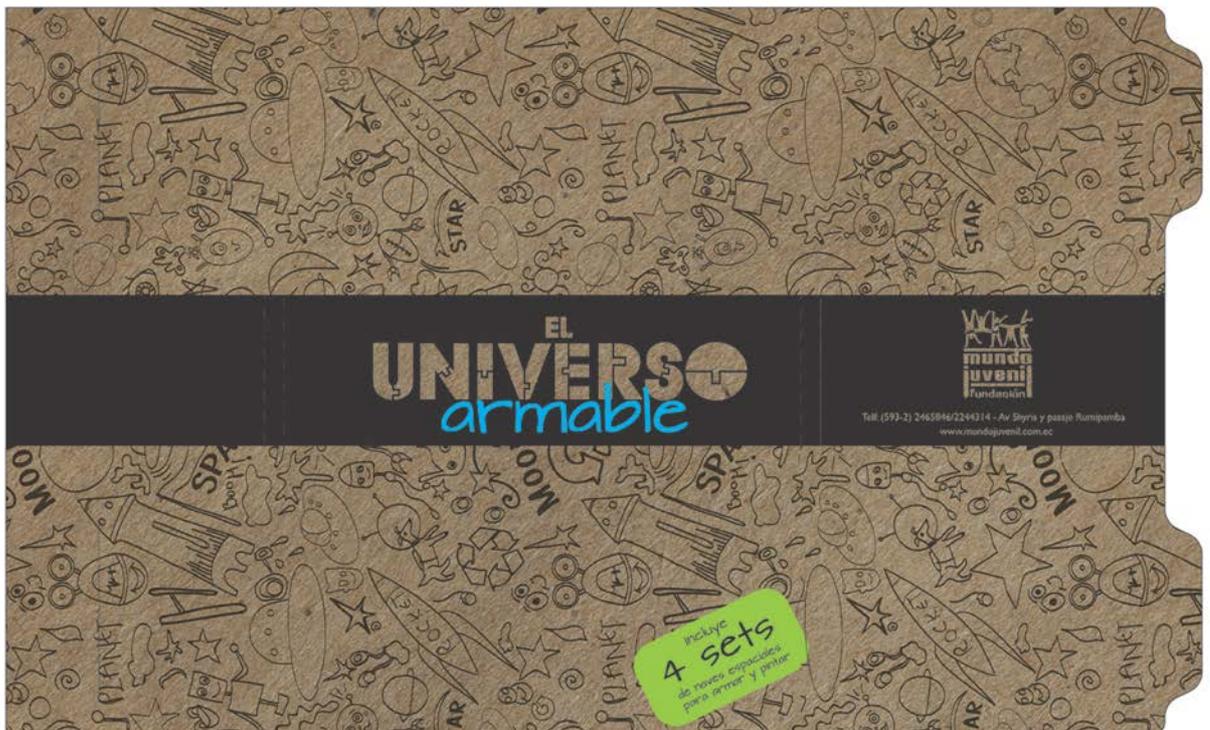
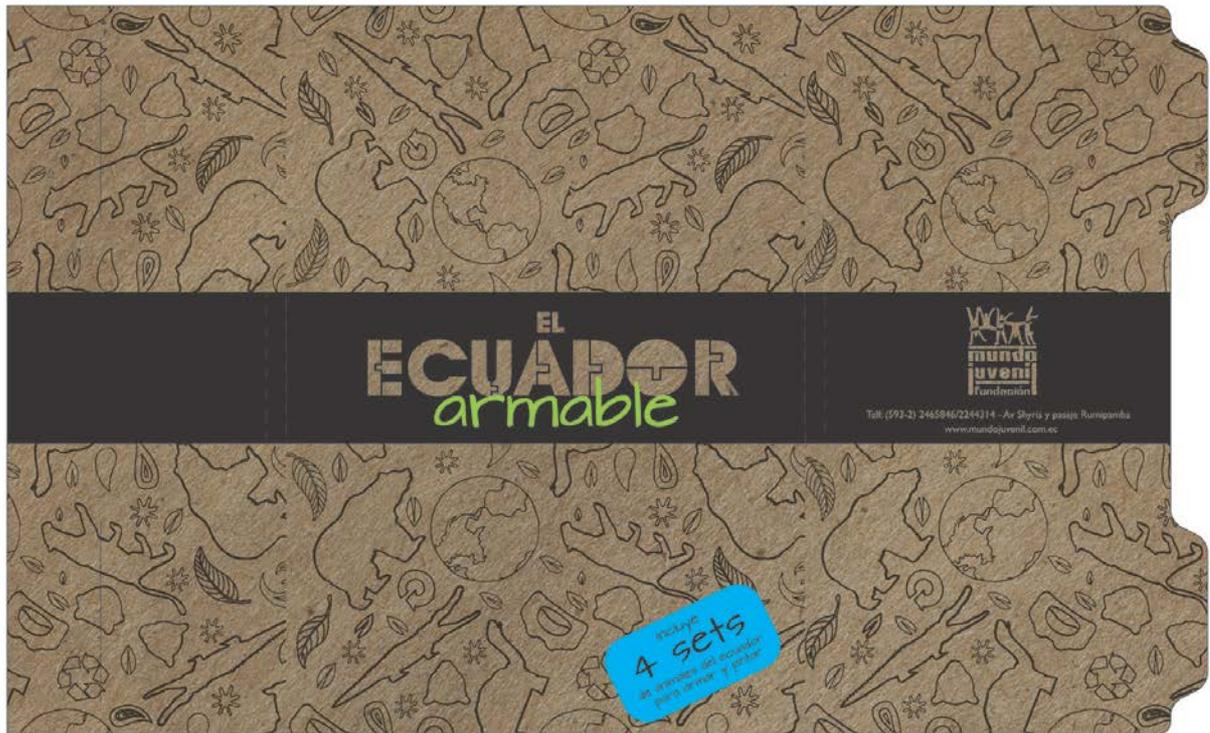


Figura 51. Empaques en explosión.

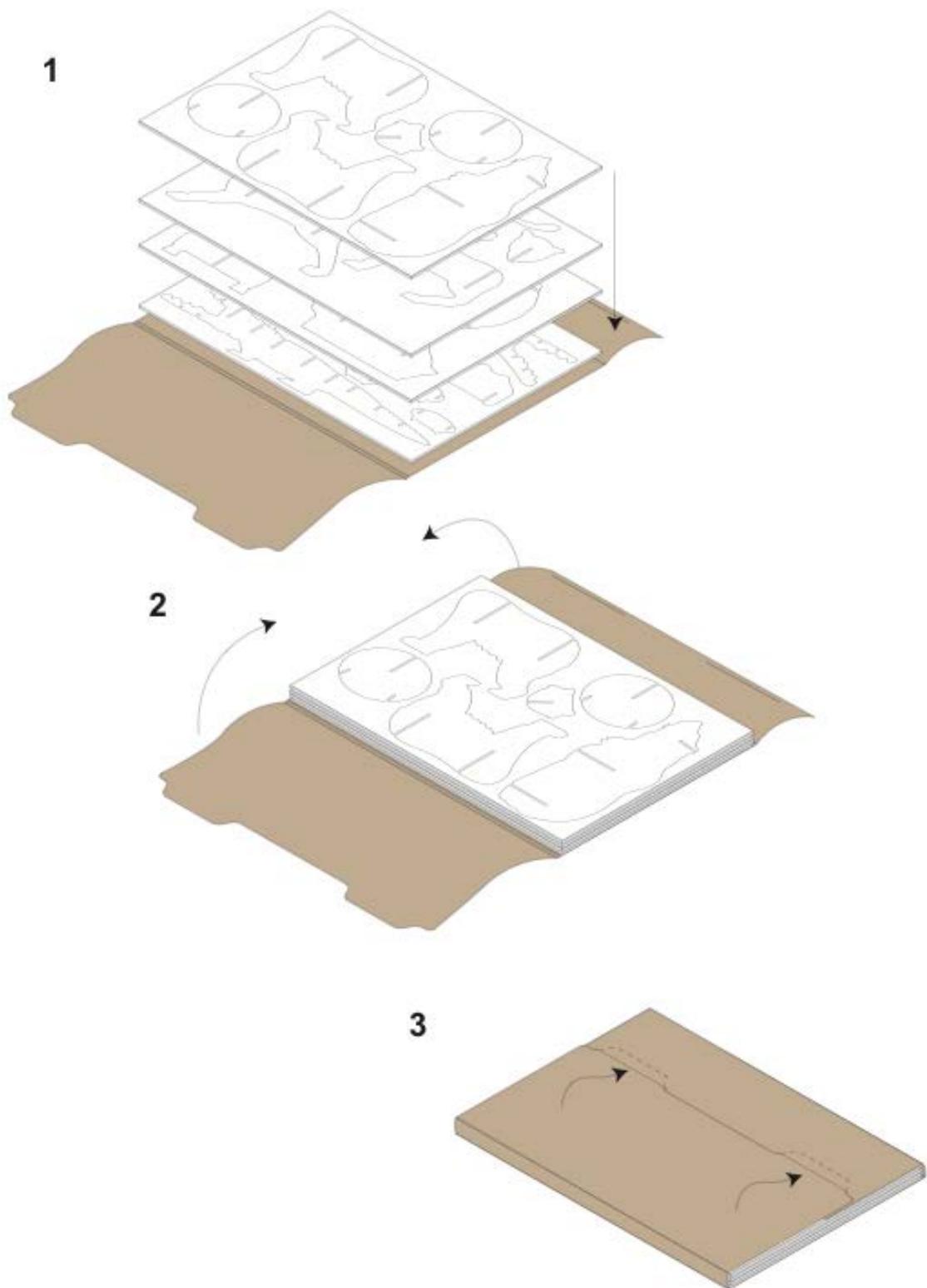


Figura 52. Armado del empaque con las matrices de los animales adentro.  
Se colocan los módulos encima del empaque, el cual se cierra por sus costados.

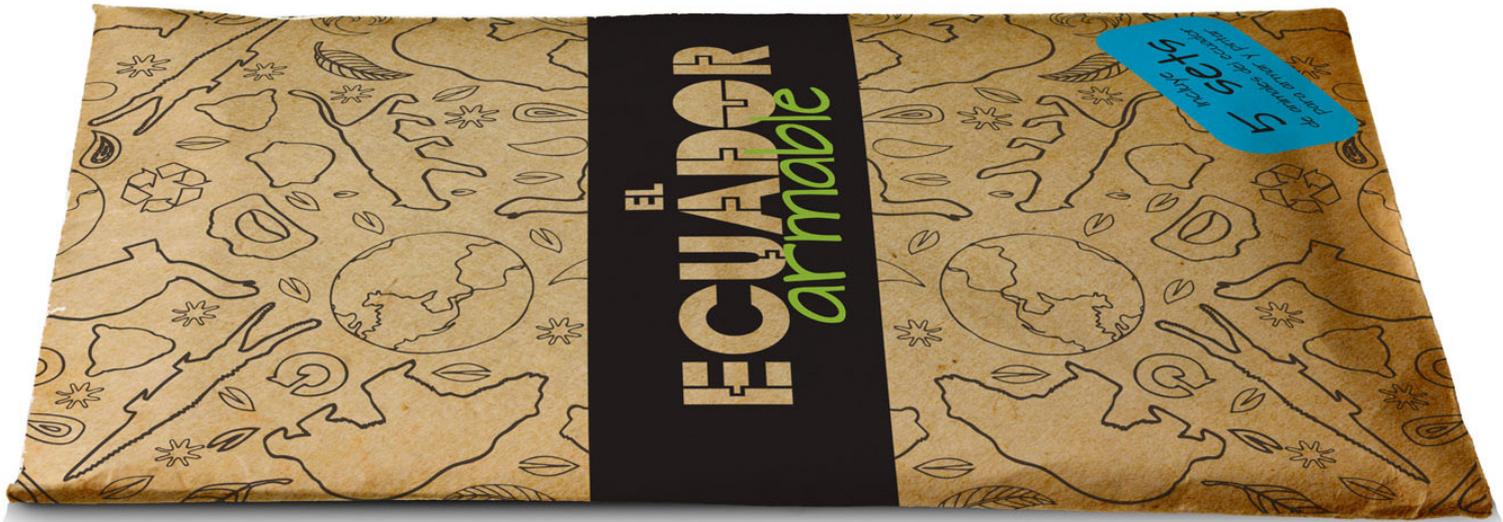


Figura 53. Empaque armado con los productos en su interior

### 5.6.10. Fase de vivencia

En esta fase se realizó la propuesta de un manual de experimentos para que los guías puedan realizarlos con los niños. Así de esta manera se amplía la gama de actividades que los guías pueden realizar con los niños.

**Temas:** Los temas de los experimentos están relacionados con los temas tratados en los recorridos y son los siguientes:

Para ser realizados con los niños durante el recorrido:

- Masa y peso
- El aire
- Los satélites

Para que los niños puedan realizarlos en sus hogares:

- ¿Cómo hacer un termo?
- El horno solar
- Medir la conducción de los materiales
- ¿Cómo hacer un termómetro casero?

Adicionalmente, se recopilaron experimentos que pueden ser vendidos a los niños para que estos los realicen en su casa. Todos los experimentos son de fácil realización y requieren materiales que se pueden encontrar en todos los hogares.

Estos experimentos son recopilados de los libros:

- Experimentos científicos: calor y energía (2002). Editorial Everest. León, España.
- Cómo funciona la ciencia, Cohetes y otras naves espaciales (2008). Panamericana Editorial. Colombia.

**Formato:** el manual tendrá 12 páginas impresas en tiro / retiro, en un tamaño de 14,85 x 21 cm cerrado y de 29,7 x 21 cm abierto. Este tamaño se escogió con el fin de obtener un mayor número de páginas por cada hoja de impresión. Con este formato, se obtiene un manual completo utilizando 3 hojas A4.



Figura 54. Medidas del manual abierto y cerrado.

**Retícula:** se utilizaron retículas de 2 y 3 columnas para tener varias alternativas de diagramación de gráficos y texto.



Figura 55. Retículas utilizadas en el manual. Retícula de 2 columnas a la izquierda, retícula de 3 columnas a la derecha.

**Materiales:** el manual será impreso en papel bond de 90 gramos, el cual no posee ninguna clase de lámina plástica que dificulte su reciclaje o que represente la utilización de otro tipo de materiales en su producción.

**Proceso:** la impresión del manual se hará mediante impresión offset utilizando cuatricromía de colores. Este método permite imprimir rápidamente los manuales, manteniendo una buena calidad de impresión. Con el fin de reducir la cantidad de tinta a utilizarse (a excepción de la portada externa, interna y contraportada) se utilizaron imágenes simples y con fondo en blanco.

**Acabado:** se utilizará el sistema de grapado para mantener las hojas en su lugar. Esta característica se escogió por su simpleza, rapidez y eficiencia.

A continuación se muestran las retículas aplicadas al manual, así como algunas páginas:



Figura 56. Retículas aplicadas las páginas del manual.



Figura 57. Portada del manual.



Figura 58. Páginas internas del manual.

### **5.6.11 Fase de integración:**

Para esta fase se escogieron varias alternativas con el fin de que la Fundación tenga más alternativas para entretener y reforzar el conocimiento de los niños. Los productos y sistemas se basaron en 2 tipos de juegos: de preguntas y respuestas, y juegos deportivos.

Se escogieron estos 2 métodos de juego para que los niños recuerden lo que oyeron y vieron durante el recorrido y se esfuercen por dar las respuestas correctas, y para marcar el final del recorrido con juegos en los que puedan expresarse corporalmente.

#### **5.6.11.1. Planetario**

Las actividades escogidas son un sistema solar que los niños deberán armar con la ayuda del guía a medida que responden preguntas.

**Sistema solar:** este producto como se dijo, servirá para que los niños puedan visualizar las escalas de los planetas comparado con el Sol, y que el guía pueda explicar como los planetas giran alrededor de este. Esta información esta relacionada con la que recibieron en la proyección al inicio del recorrido.

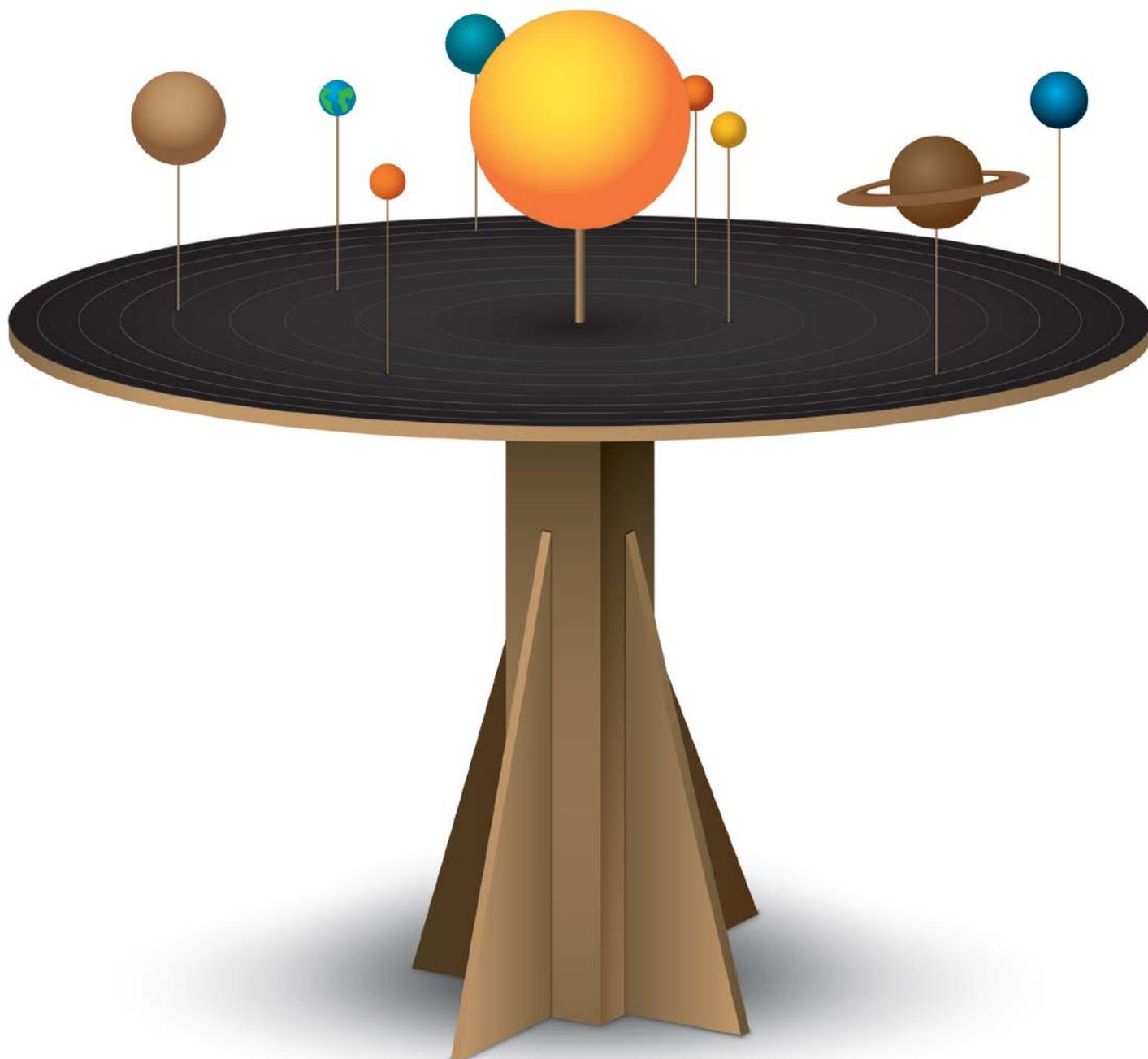


Figura 59. Vista 3D de mesa que simula el sistema solar.

La estructura es una mesa giratoria, la cual es de fácil armado y desarmado. Los planetas se insertan en pequeños agujeros a medida que los niños van respondiendo las preguntas.

La altura de la mesa se definió para que los niños puedan tener a vista directa los planetas, de esta manera puedan captar las diferencias entre los tamaños de los planetas. Se tomo en cuenta tanto la altura de los niños de mayor edad como de los menores.

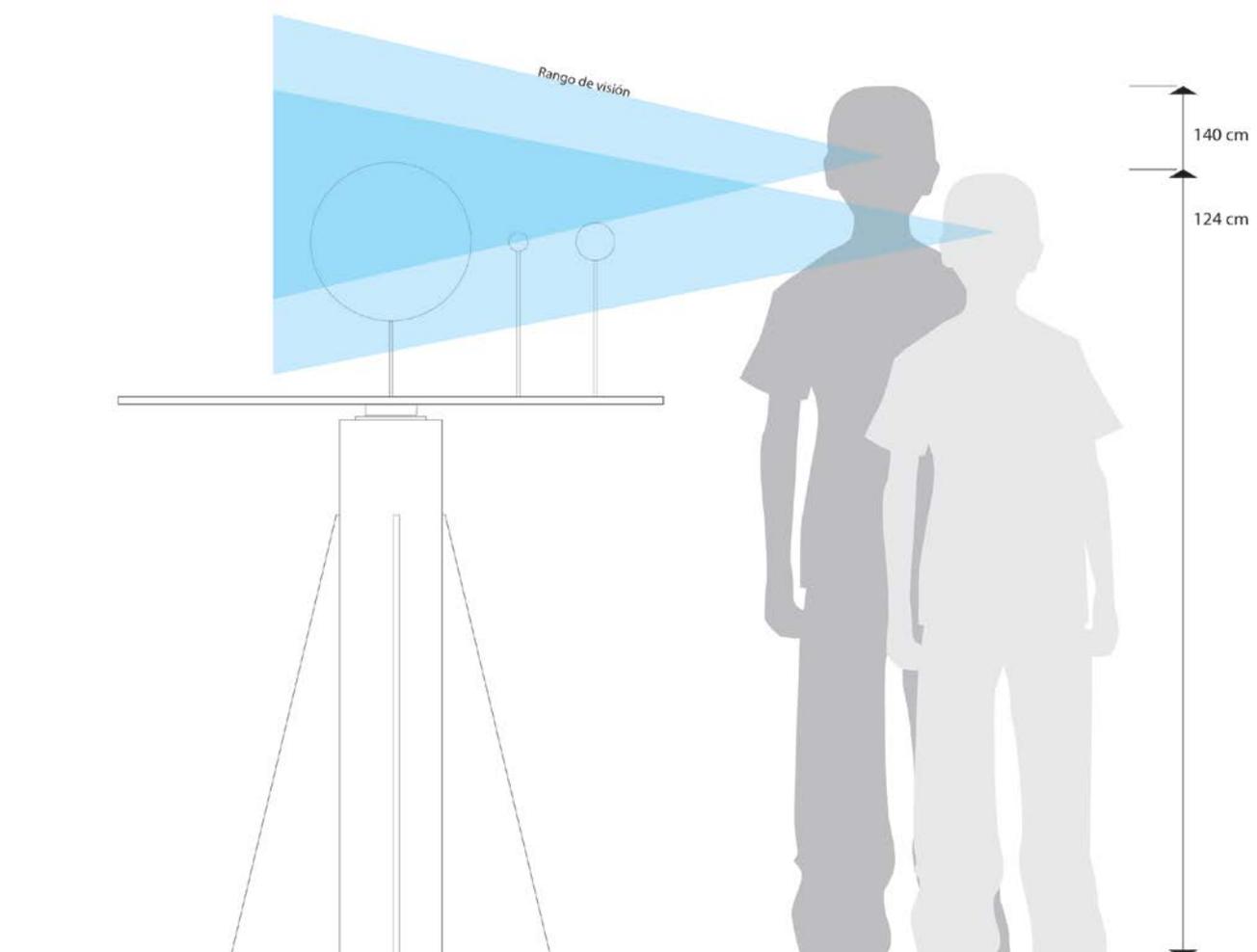


Figura 60. Ángulo de visión de los niños con respecto a la mesa.

**Material y detalles:** el principal material de fabricación de la mesa es MDF Fibraplach DE 12mm. Con el fin de facilitar la construcción y futuro reciclaje de las piezas se utilizó un reducido número de herrajes, utilizando más un sistema de ensamble por encaje. Además del MDF también se utilizó una pieza de PVC.

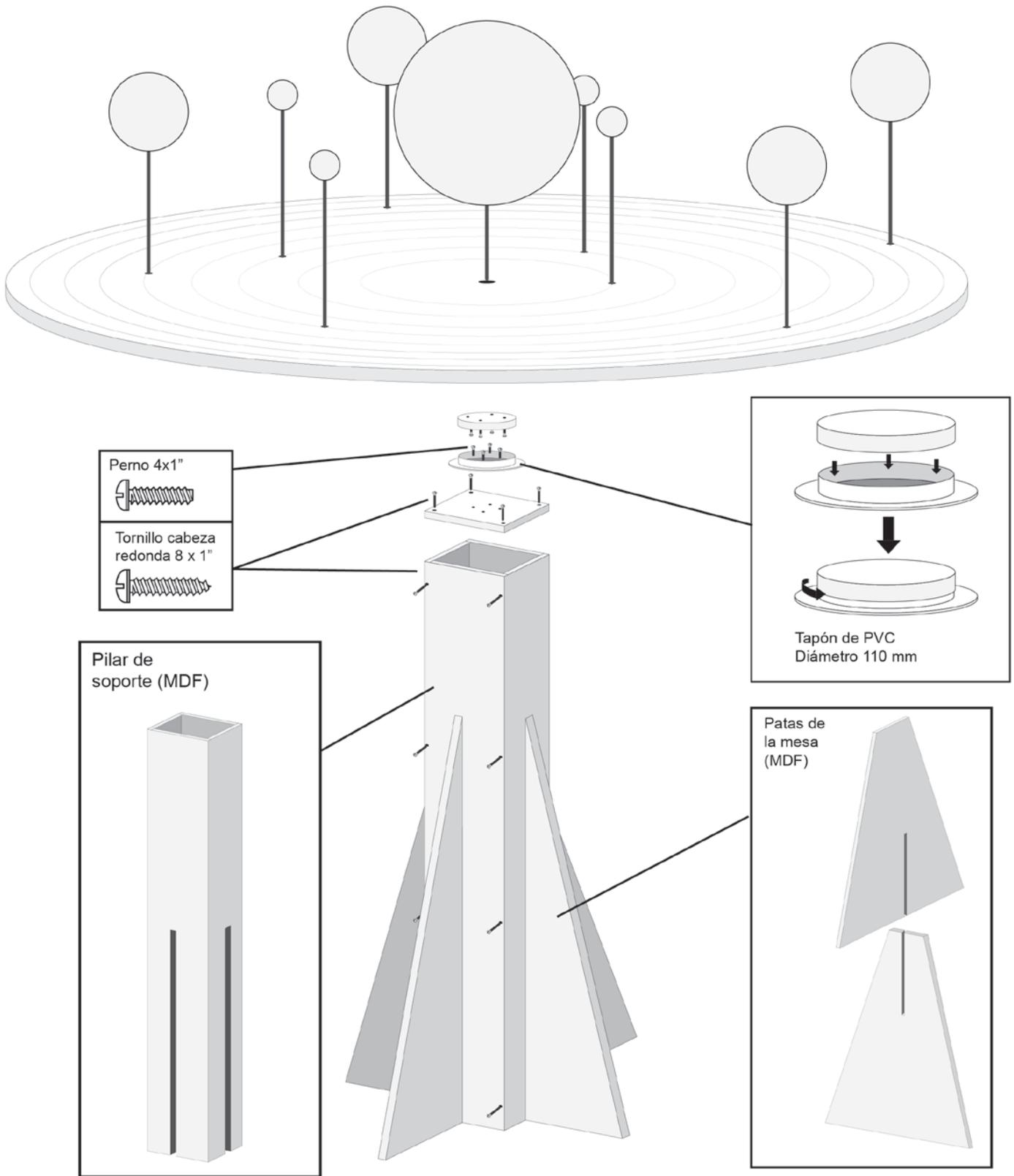


Figura 60. Mesa en explosión con detalles de armado, materiales y herrajes

El pilar de soporte se compone de 4 tablas de MDF, unidos mediante tornillos, los cuales tendrán cortes verticales para permitir que las patas entren en estos, armando así completamente la estructura de soporte para la mesa. Las patas se arman mediante encaje.

La pieza que permitirá que la mesa gire es un tapón de plomería fabricada con plástico PVC, el cual es un material resistente y de larga duración. La base de esta pieza (Figura 1) es anclada al pilar de soporte para que actúe como centro de rotación. La otra pieza será anclada a la mesa circular para que actúe como carril de giro. Ambas piezas serán ancladas mediante pernos y tuercas.

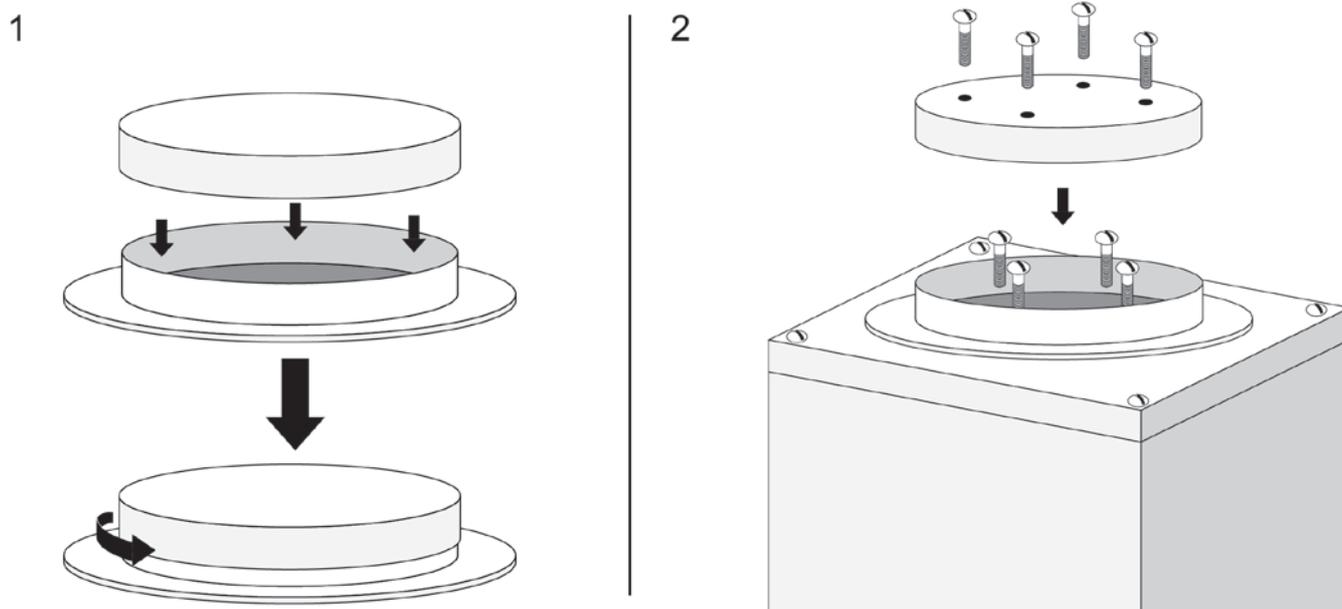


Figura 61. Referencia del tapón de PVC.

1. Imagen del funcionamiento tapón.

2. Anclaje de las piezas.

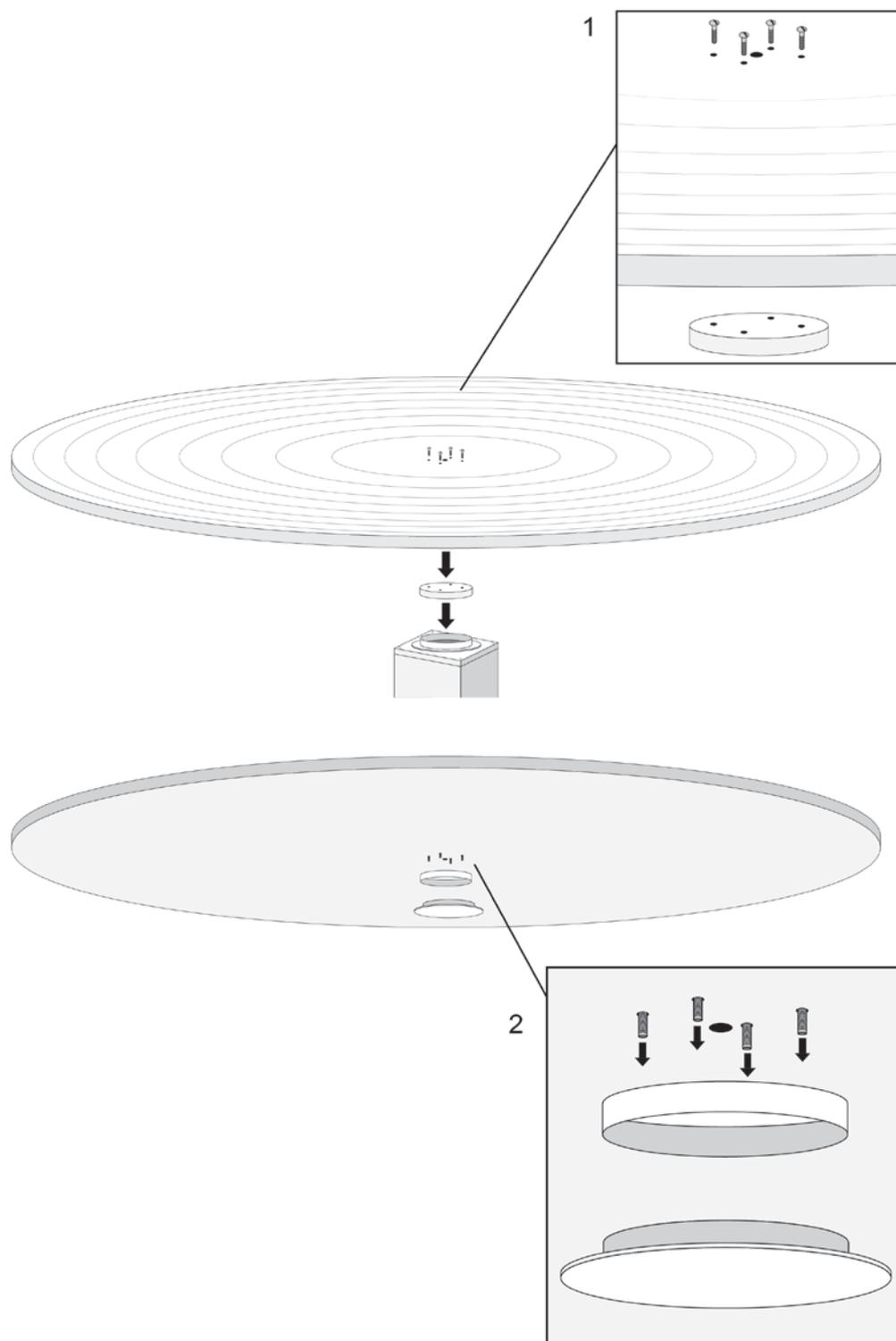


Figura 62. Anclaje de la mesa circular al tapón de PVC.

1. Vista superior: desde la parte superior de la mesa, se introducen los pernos.

2. Vista inferior: la tapa se introduce en los pernos y asegurada con tuercas.

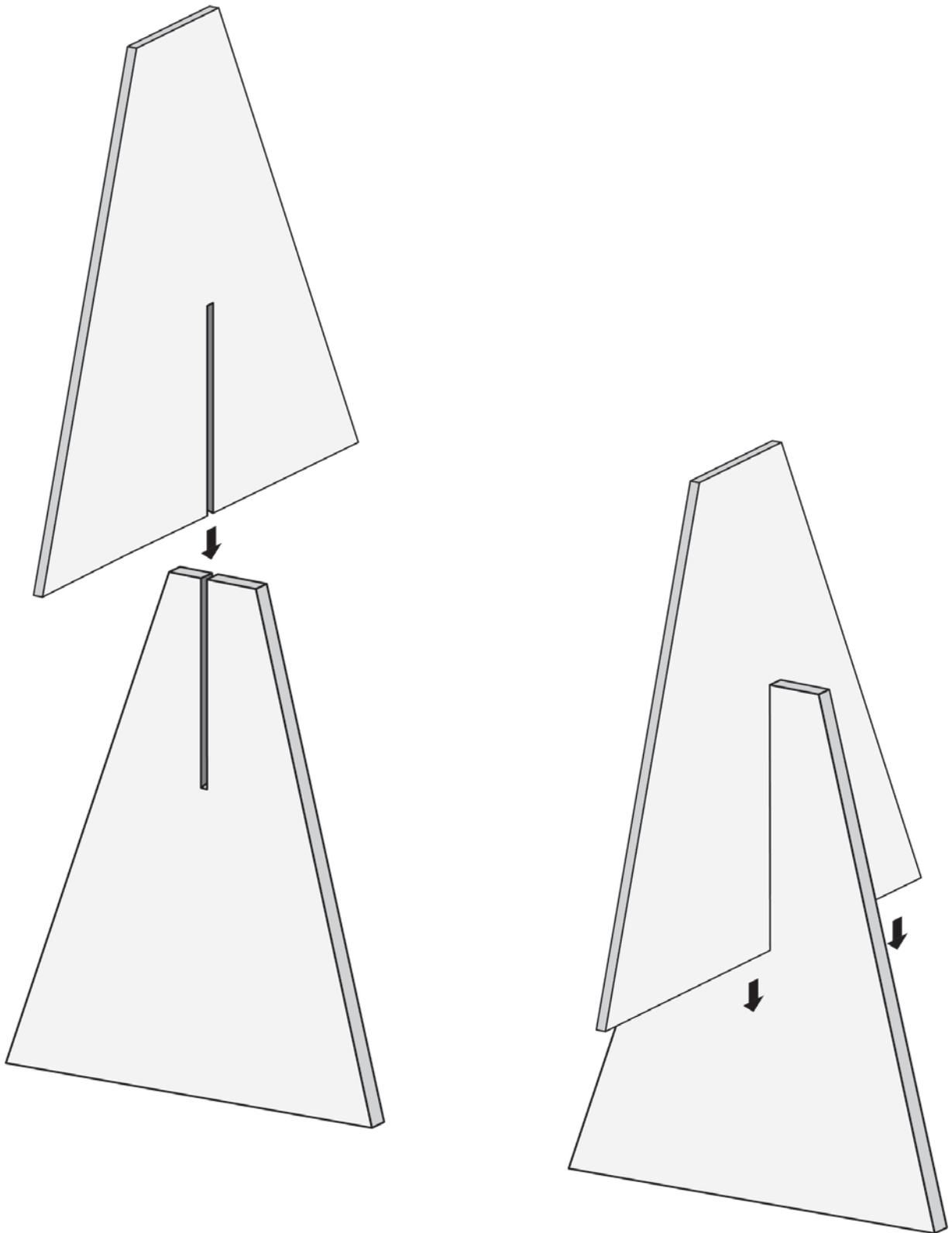


Figura 63. Armado de las patas de la mesa. Las planchas triangulares se insertan en los encajes para formar una estructura en forma de cruz.

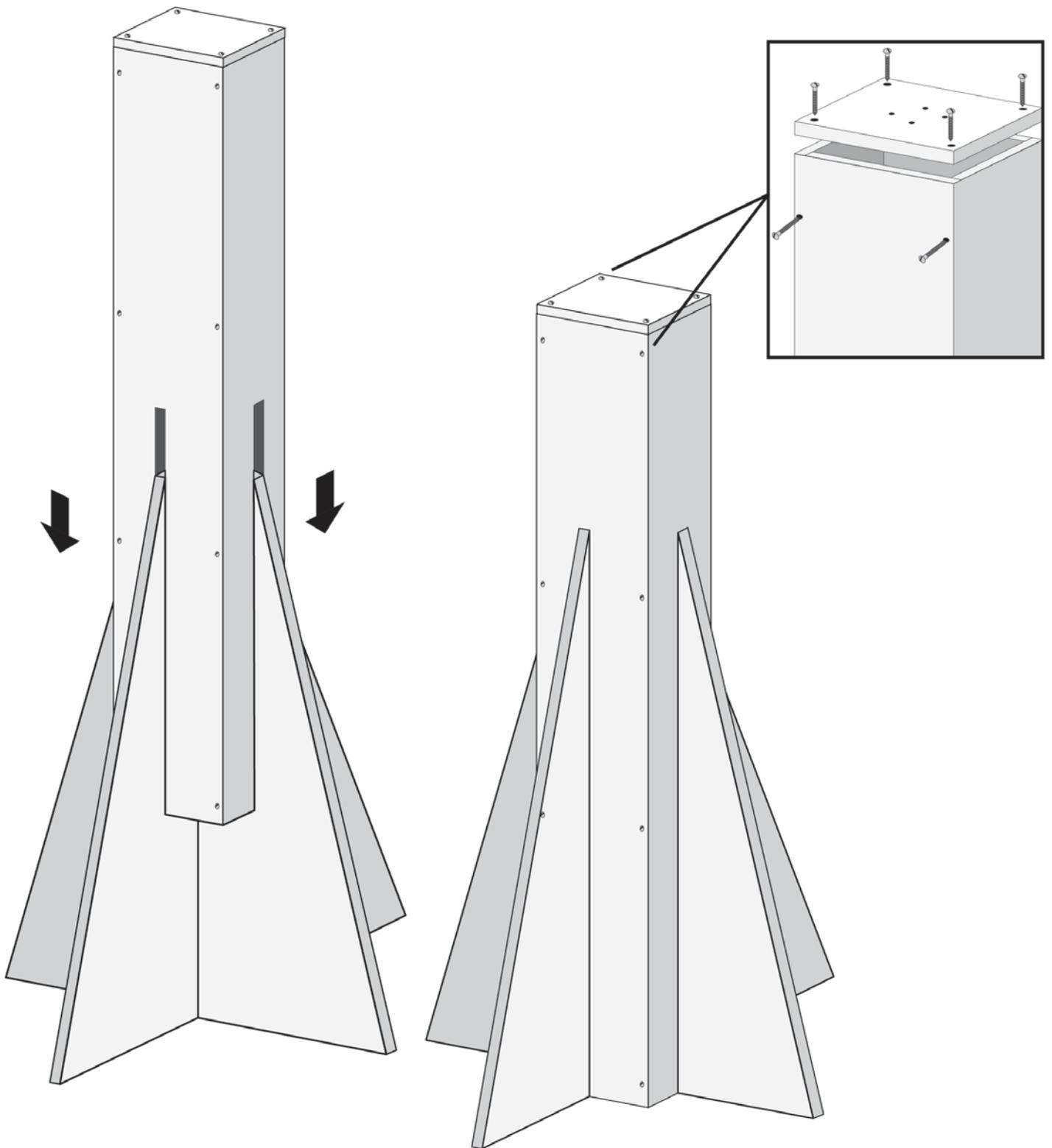
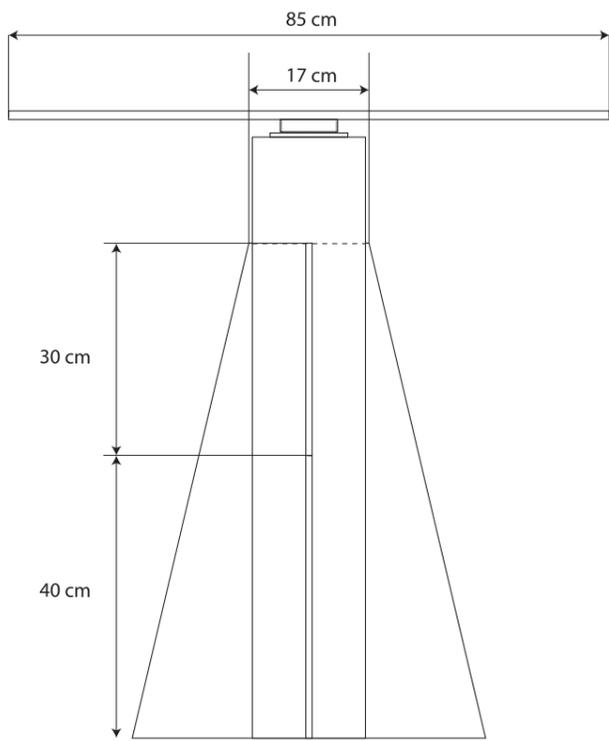
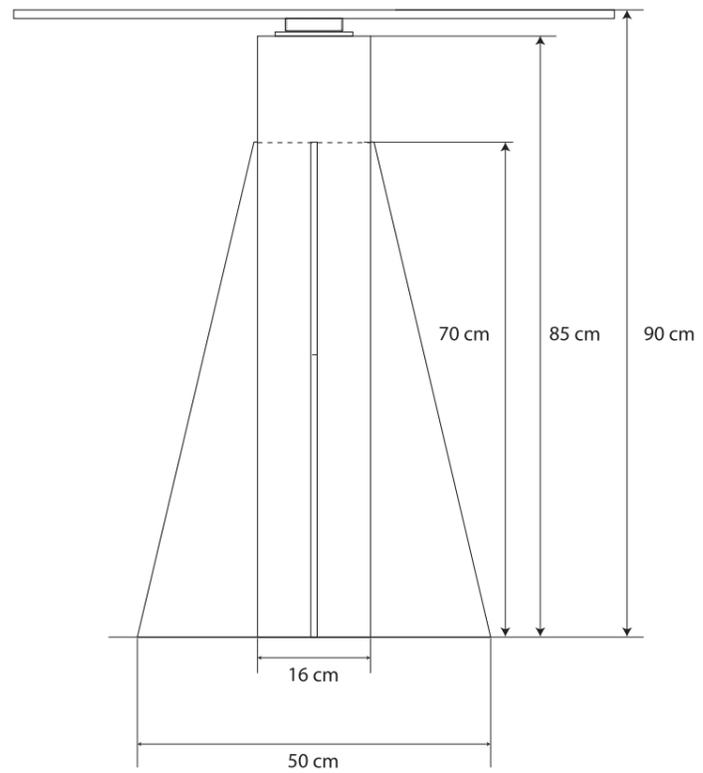


Figura 64. Sistema de ensamblaje de la estructura.

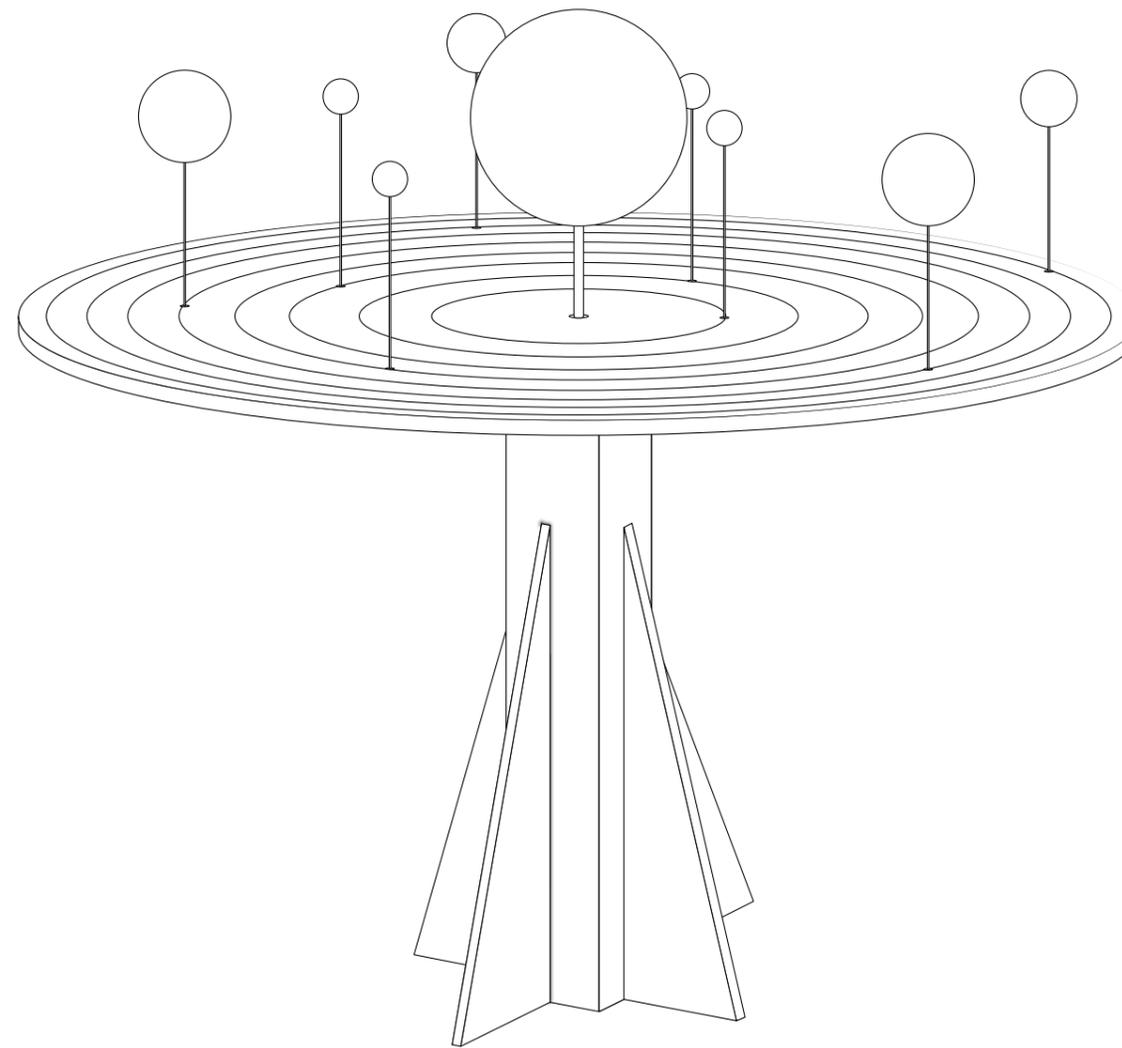
Vista frontal



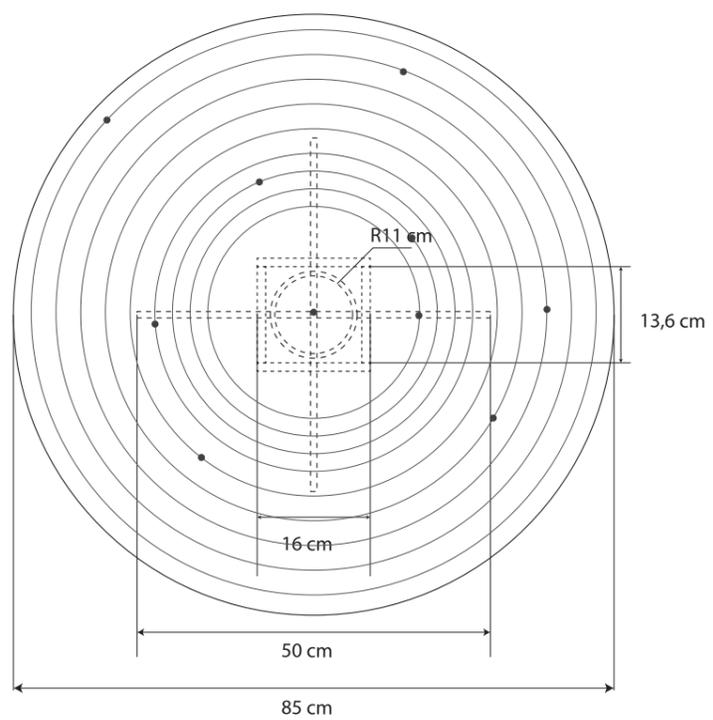
Vista Lateral



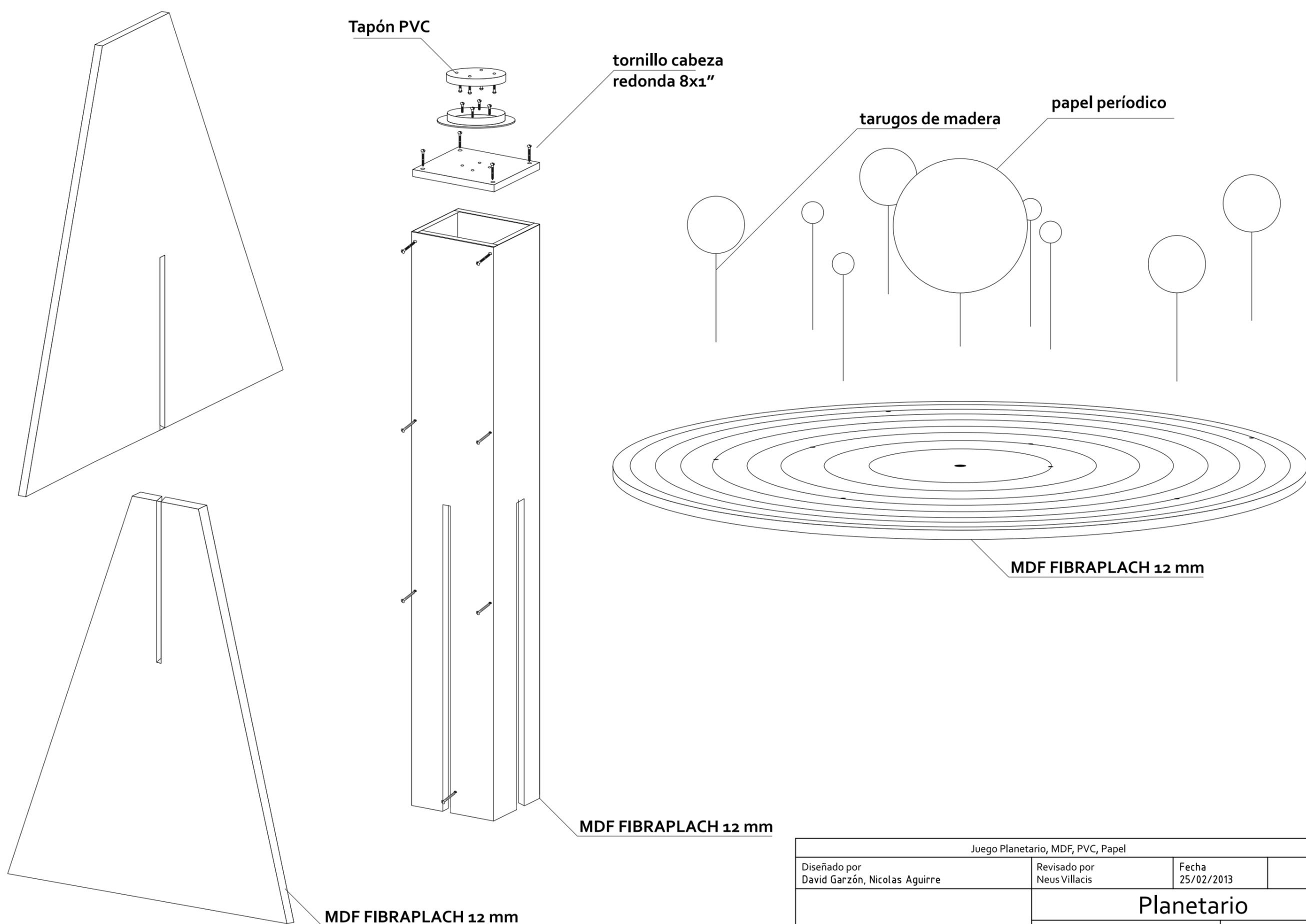
Isometría



Vista superior



Juego Planetario, MDF, PVC, Papel			
Diseñado por David Garzón, Nicolas Aguirre	Revisado por Neus Villacis	Fecha 25/02/2013	Scala 1:10
		<b>Planetario</b>	
		2	Hoja 2/4



Juego Planetario, MDF, PVC, Papel			
Diseñado por David Garzón, Nicolas Aguirre	Revisado por Neus Villacis	Fecha 25/02/2013	
		<b>Planetario</b>	
		4	Hoja 4/4

Tras realizar varias pruebas estructurales, se escogió este sistema de estructura con el fin de mantener la estabilidad de la mesa al momento de girar los planetas, así como de mantener un sistema de armado simple.

**Planetas:** se recrearán los 8 planetas que conforman el sistema solar, para que los niños puedan ver como estos giran alrededor del sol y puedan entender los principios de traslación y puedan apreciar la relación de tamaño entre planetas. Ya que el tamaño de cada planeta varía, sus diámetros fueron creados en base a la ubicación de cada planeta, ya que existen 2 tipos de planetas según su locación: los planetas interiores y los planetas exteriores (lo más grandes).

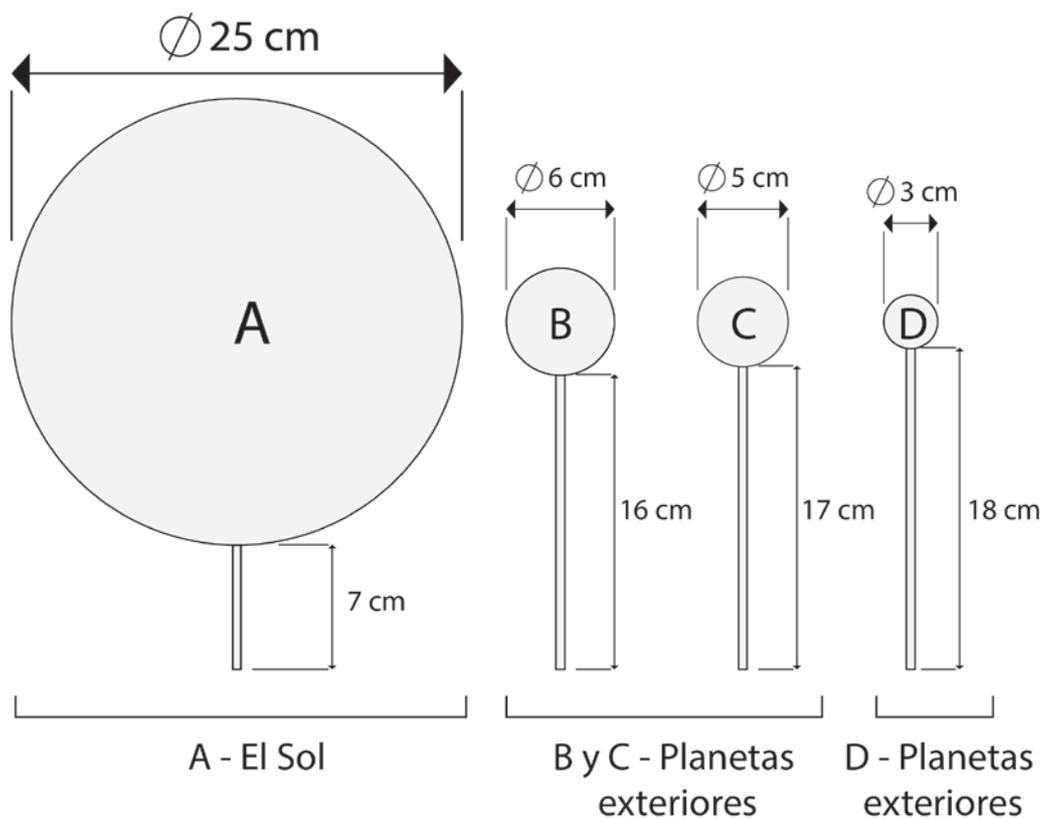
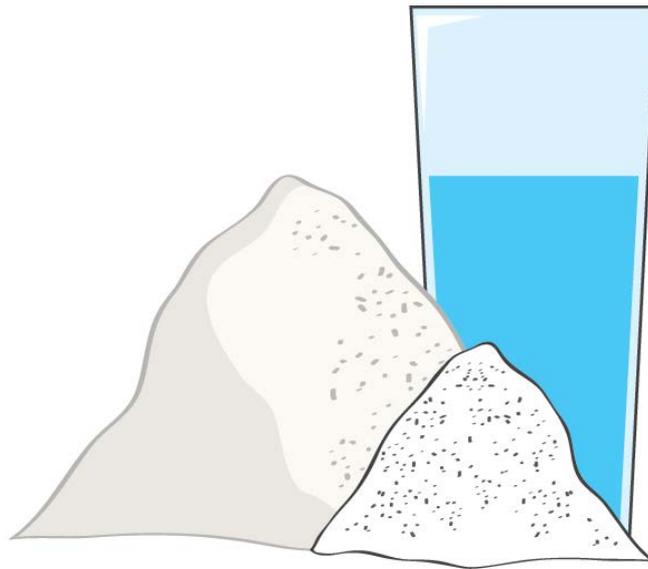


Figura 65. Tamaños de los planetas y estructura

**Proceso:** Cada planeta es elaborado utilizando papel periódico, bolsas de plástico, un engrudo hecho a base de harina, agua y sal, pintura y tarugos de madera. A continuación se muestra el proceso de construcción.

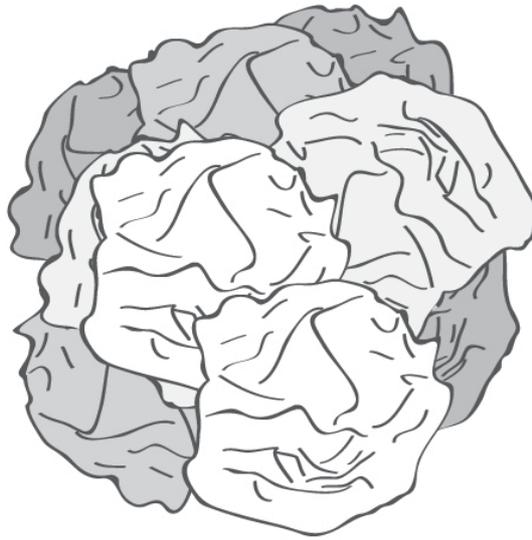
1. Se mezclan 2 tazas de agua, 2 tazas de harina y una cucharadita de sal



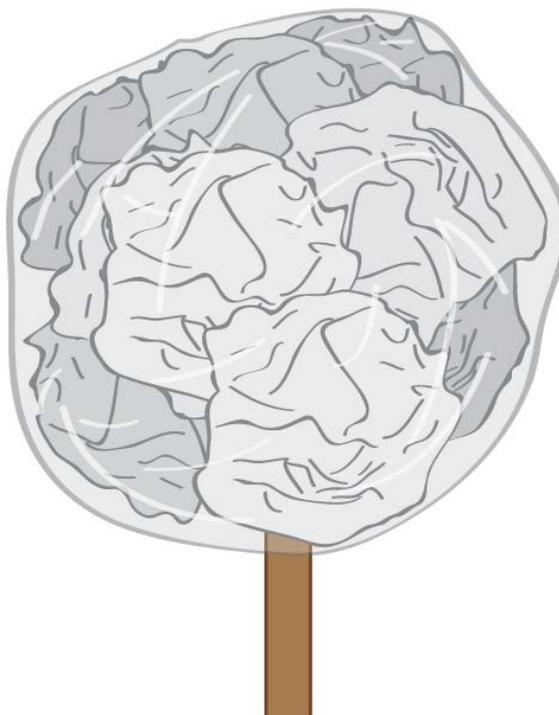
2. Se debe remover la mezcla hasta obtener una pasta espesa



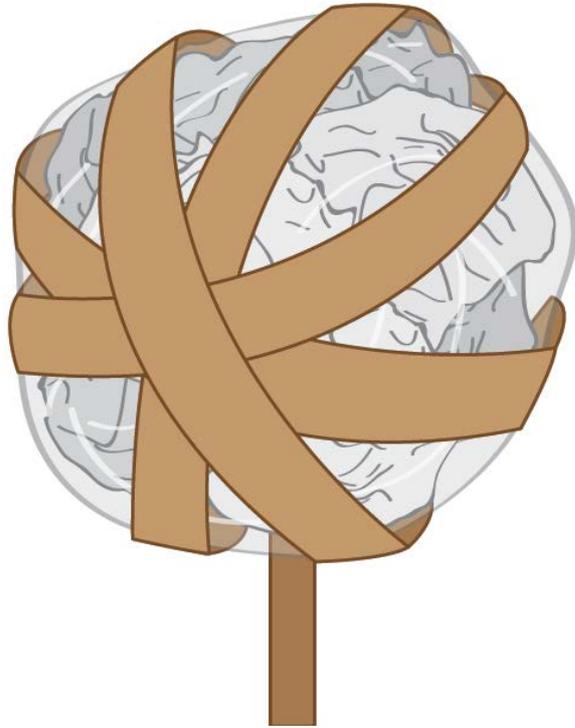
3. Rasgar tiras de papel de periódico y hacer bolitas pequeñas con ellas. Estas bolitas se van juntado hasta formar el tamaño de la esfera deseado.



4. Se cubre la esfera con una bolsa plástica para que ayude a mantener la forma. En este paso se agrega el tarugo en la parte inferior de la esfera



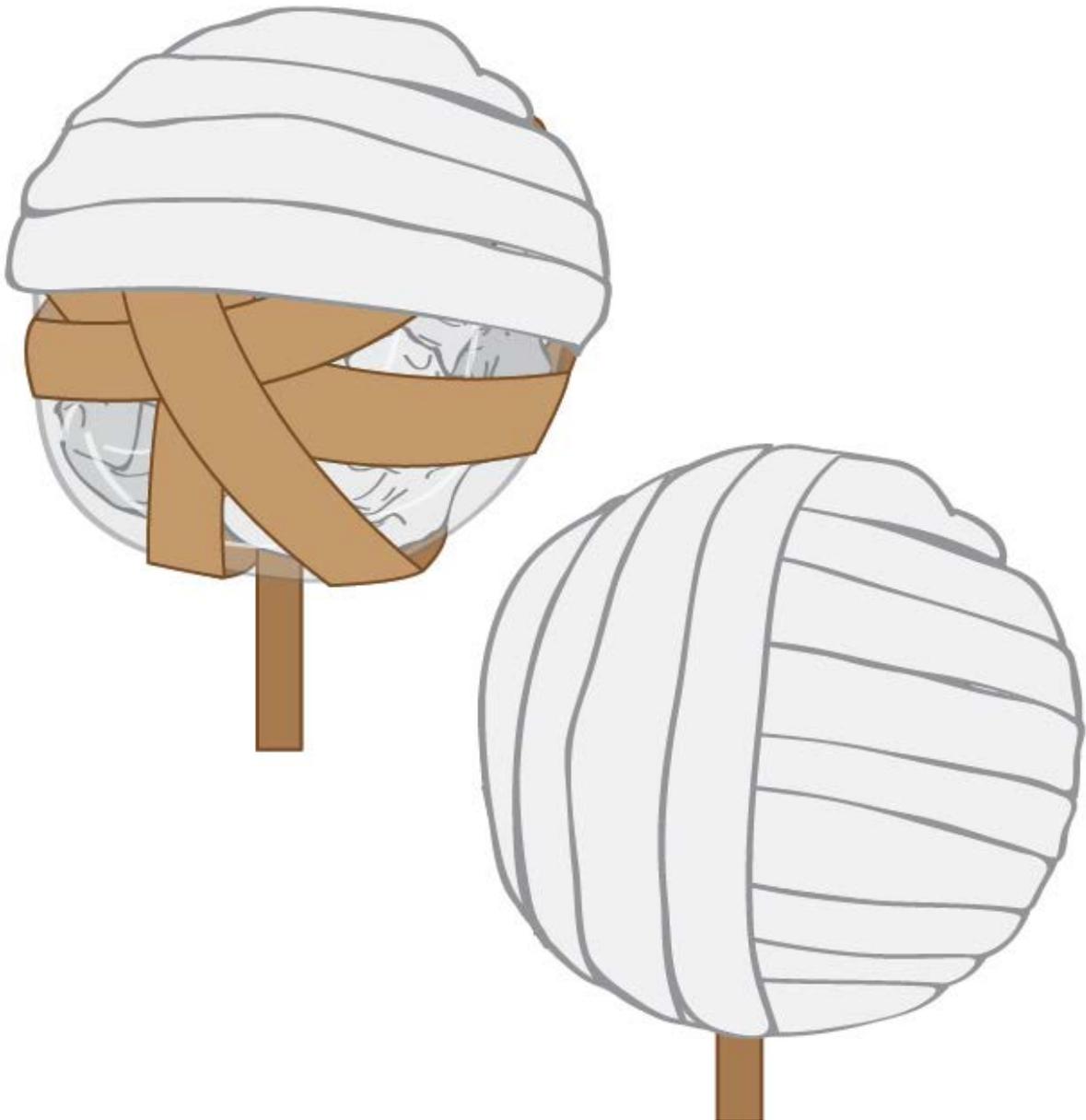
5. Para que la esfera tenga una mejor resistencia interna y una forma más definida, se agregan tiras de cartón. Este paso solo se aplica a la construcción del Sol, ya que los demás planetas son muy pequeños.



6. Se rasgan pequeñas tiras de periódico y se las sumerge en la mezcla.



7. Se aplican las tiras remojadas sobre la esfera. Para que las tiras brinden firmeza a la esfera, se deben colocar de 2 a 3 capas de tiras tanto en sentido vertical como horizontal.



8. Se deja secar de 6 a 8 horas, tras las cuales ya se puede aplicar pintura a la esfera.



Este proceso se escogió teniendo en mente que pueda ser replicado por la gente de Mundo Juvenil en cualquier momento. Por esa razón se escogieron materiales que son fáciles de obtener y un proceso que no es complicado, además que no se utilizan engrudos u otros químicos que afecten al ambiente.

Los planetas se insertan a través de huecos hechos en la mesa, quedando todos a un nivel centrado al sol para que se pueda apreciar sus tamaños (Ver gráfico 44, p. 65).

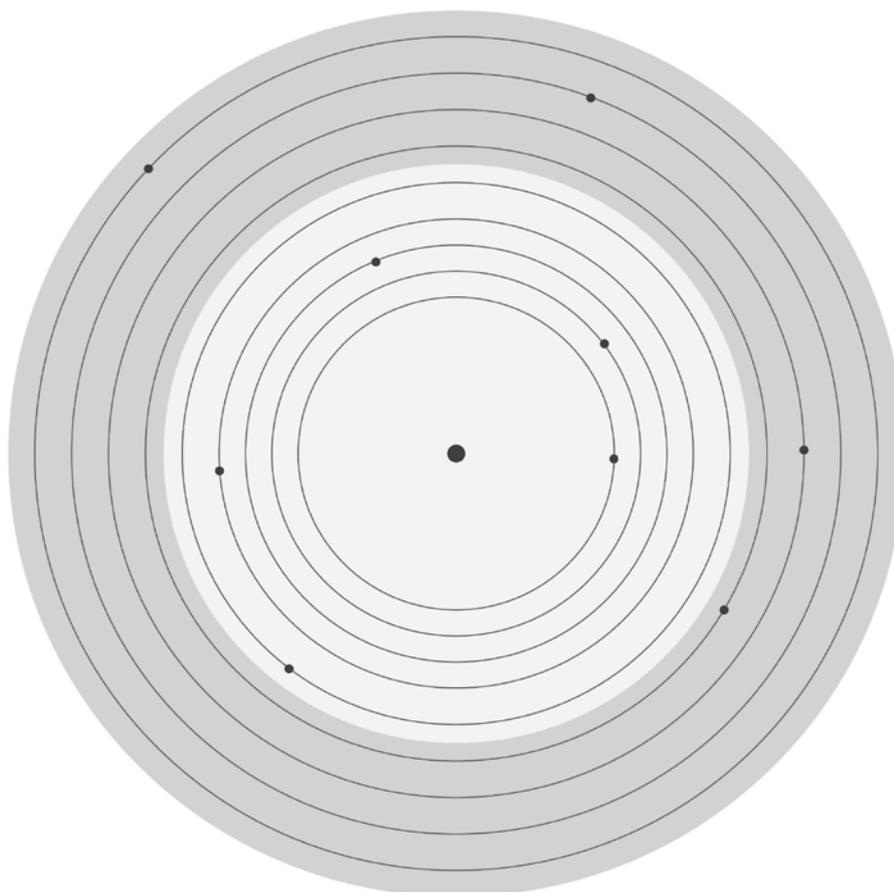


Figura 66. Distribución de los huecos para insertar los planetas. La sección circular exterior (gris oscuro) corresponde a los planetas exteriores, mientras que la sección interior (gris claro) es para los planetas interiores.

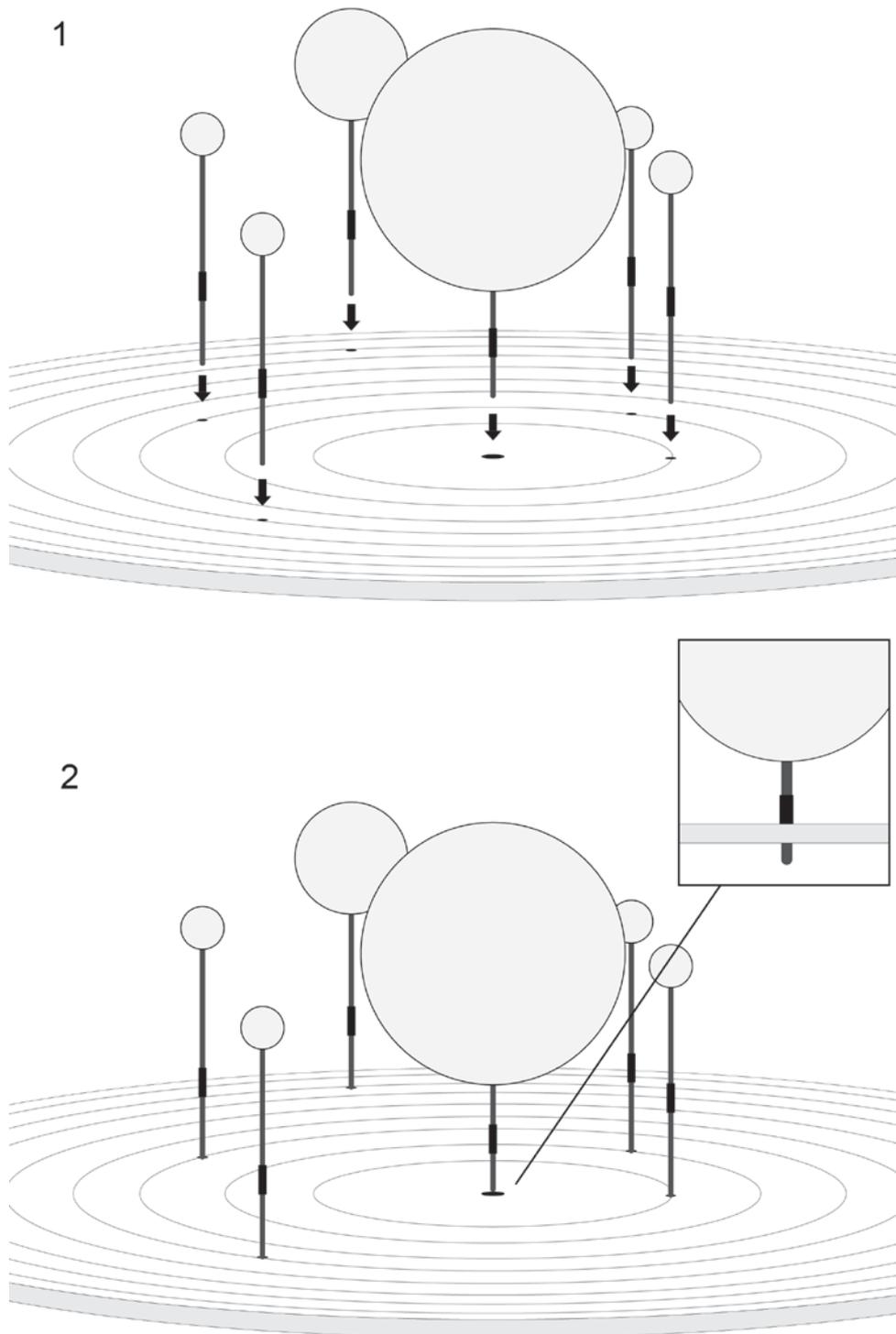


Figura 67. Cómo se insertan los planetas.

1. Se coloca el planeta en el círculo que le corresponde y se inserta el tarugo.
2. El cilindro de caucho impide que el tarugo se deslice hacia abajo.

### 5.6.11.2. Museo

En el recorrido del Museo del Ecuador se propuso un juego de preguntas sobre los pisos climáticos del Ecuador y un juego deportivo sobre la cadena alimenticia.

**Pisos climáticos:** el niño deberá responder correctamente las preguntas hechas por el guía, poniendo elementos de la flora y fauna del Ecuador en su ubicación respectiva en casa piso climático.

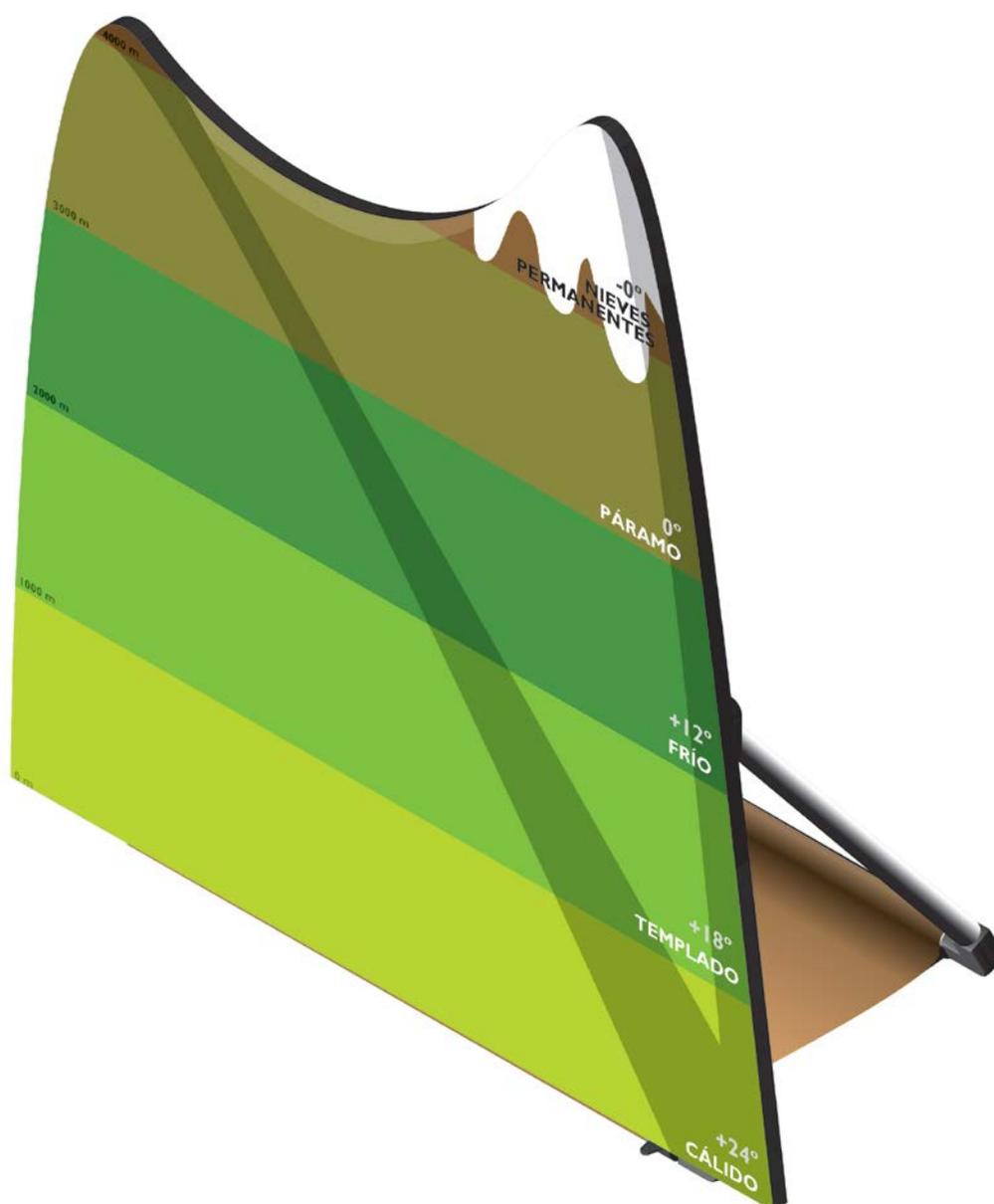


Figura 68. Vista en perspectiva del juego.

En este caso también se tomó la altura de los niños para la estructura. Aunque los niños tengan que agacharse para colocar las fichas en su lugar, esto no presenta un riesgo ergonómico ya que es una acción que no se prolonga por más de unos segundos.

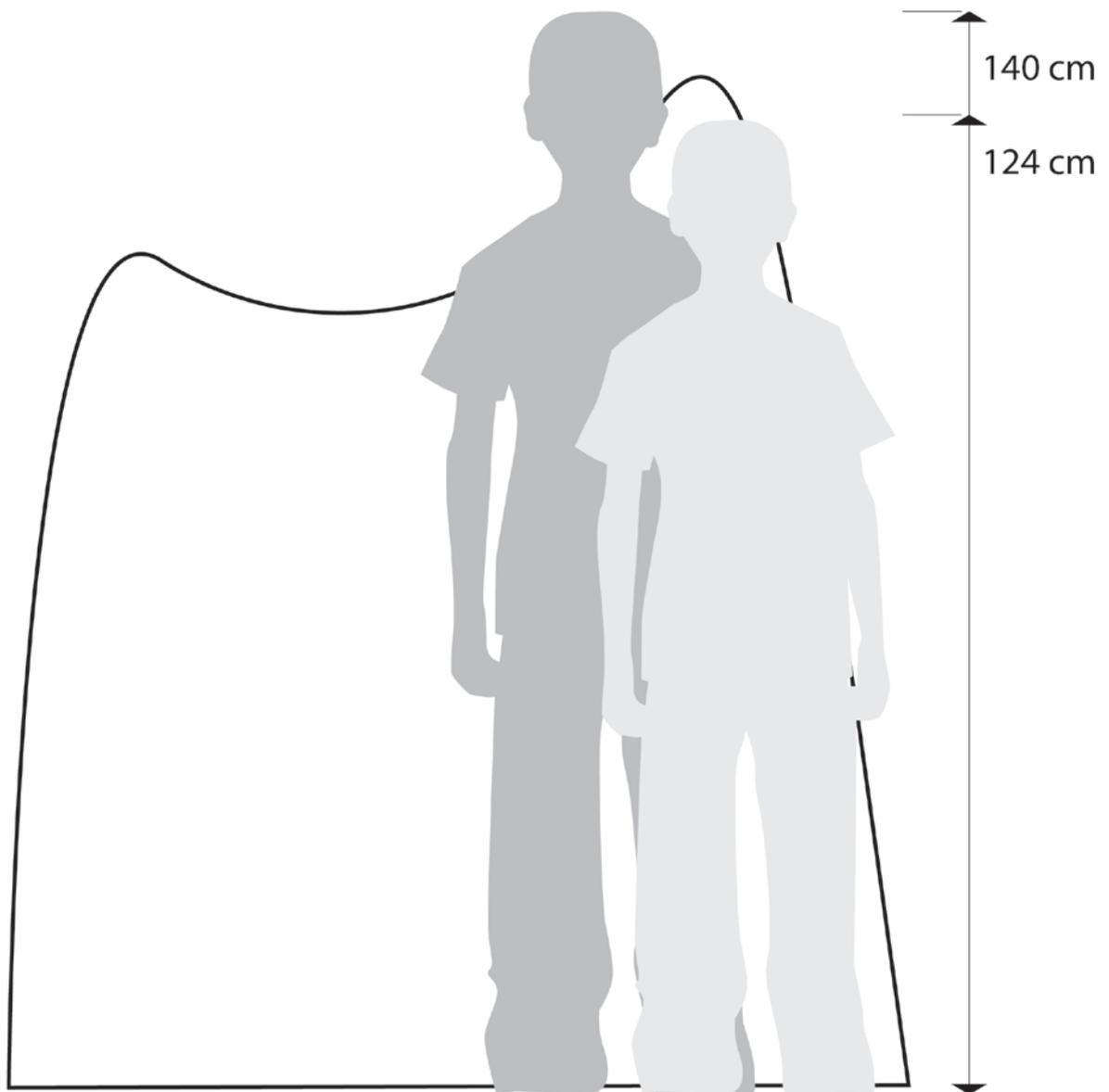


Figura 69. Comparación de altura entre el juego y niños.

**Material y detalles:** el material a utilizar para la base de la estructura será de MDF Fibraplach, una plancha de aluminio y tubos de aluminio.

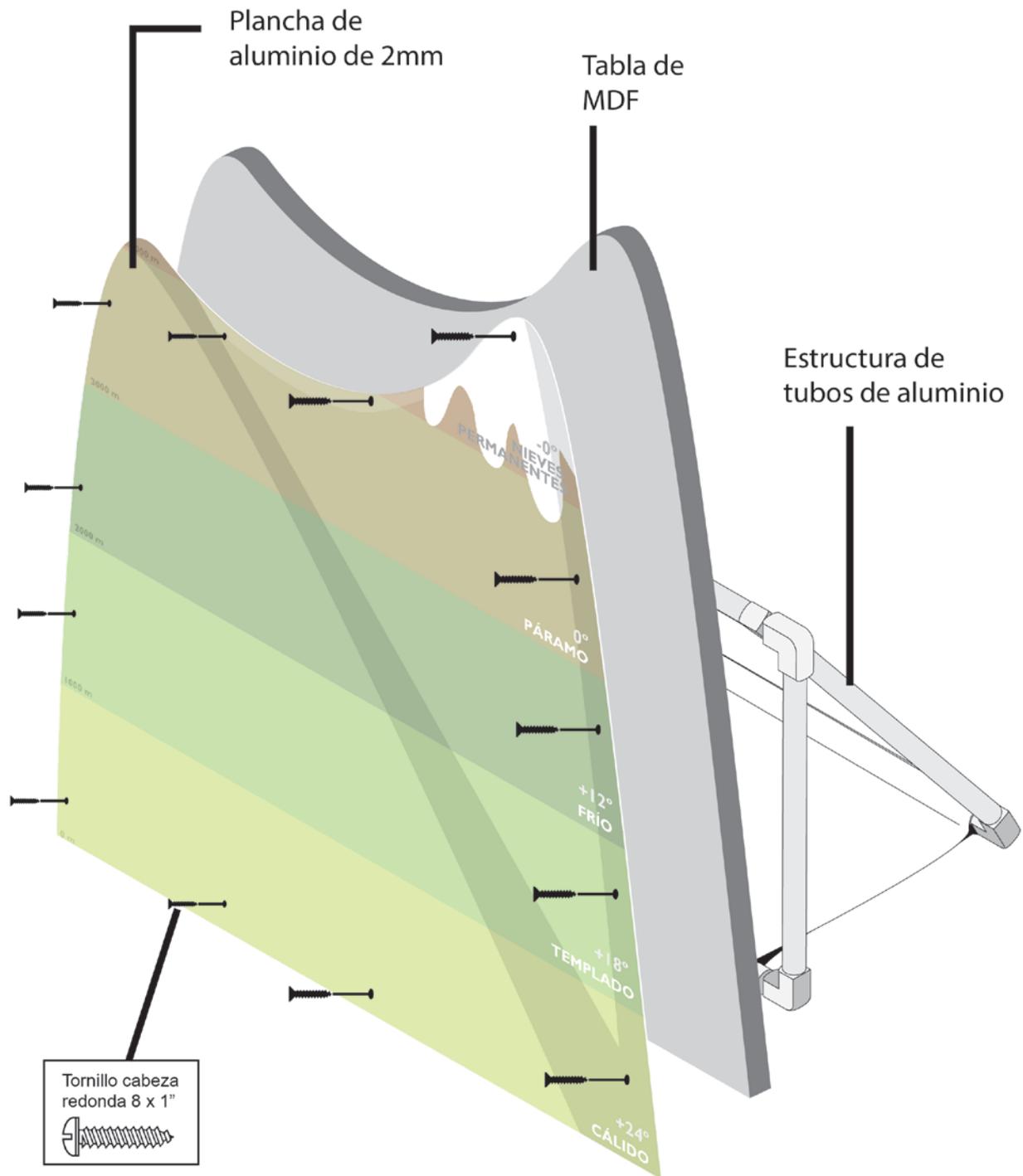


Figura 70. Vista en explosión de la estructura y sus materiales.

Sobre el MDF irá una lámina de aluminio recubierto con pintura ecológica Magnum para asemejando los pisos climáticos. El objetivo de la lámina de aluminio es actuar como imán para las piezas que los niños deberán colocar. Esta lámina irá unida al MDF mediante tornillos de acero. La estructura tendrá un soporte de aluminio que mantendrá la base fija para realizar de forma segura la actividad de la fase.

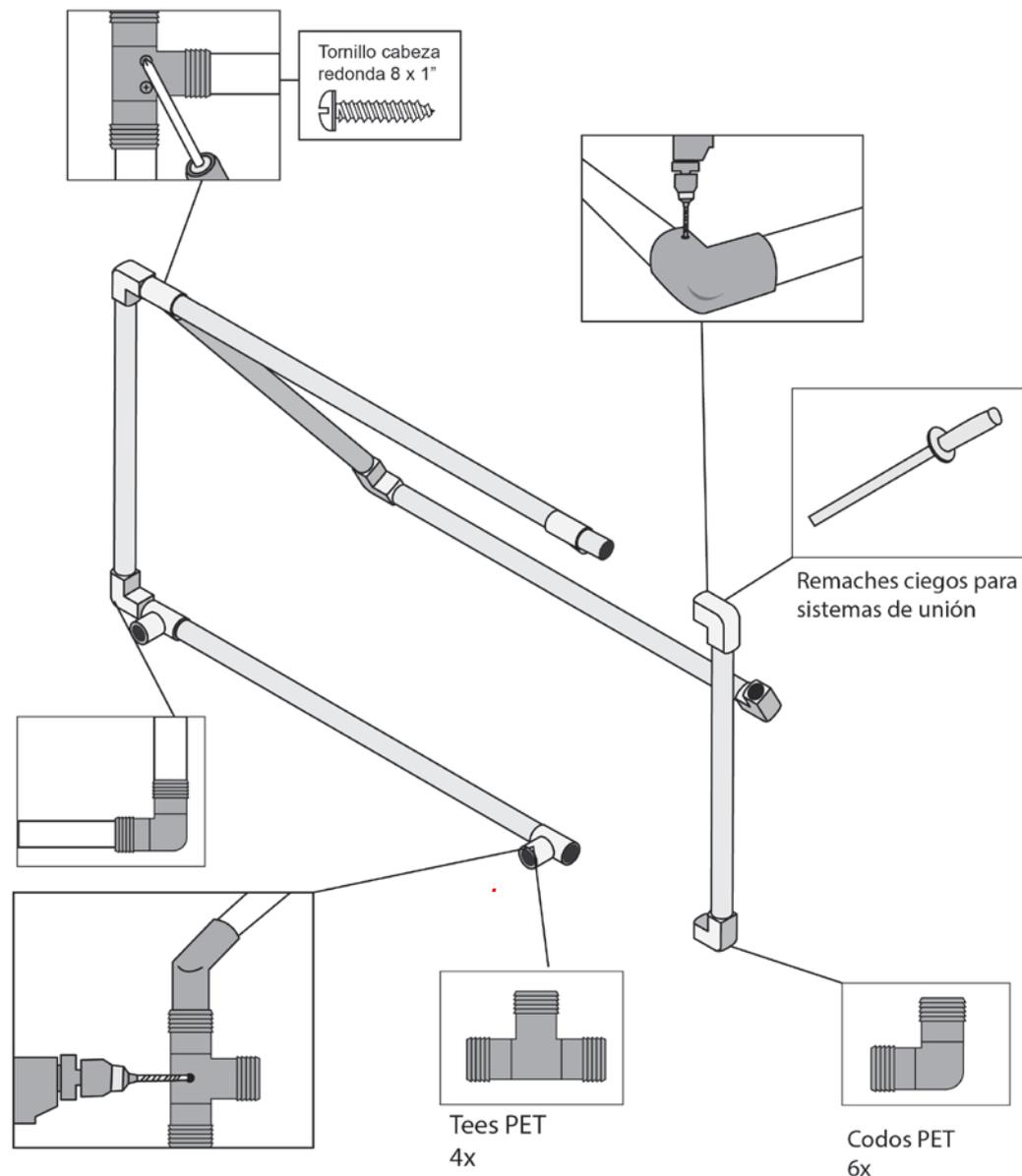
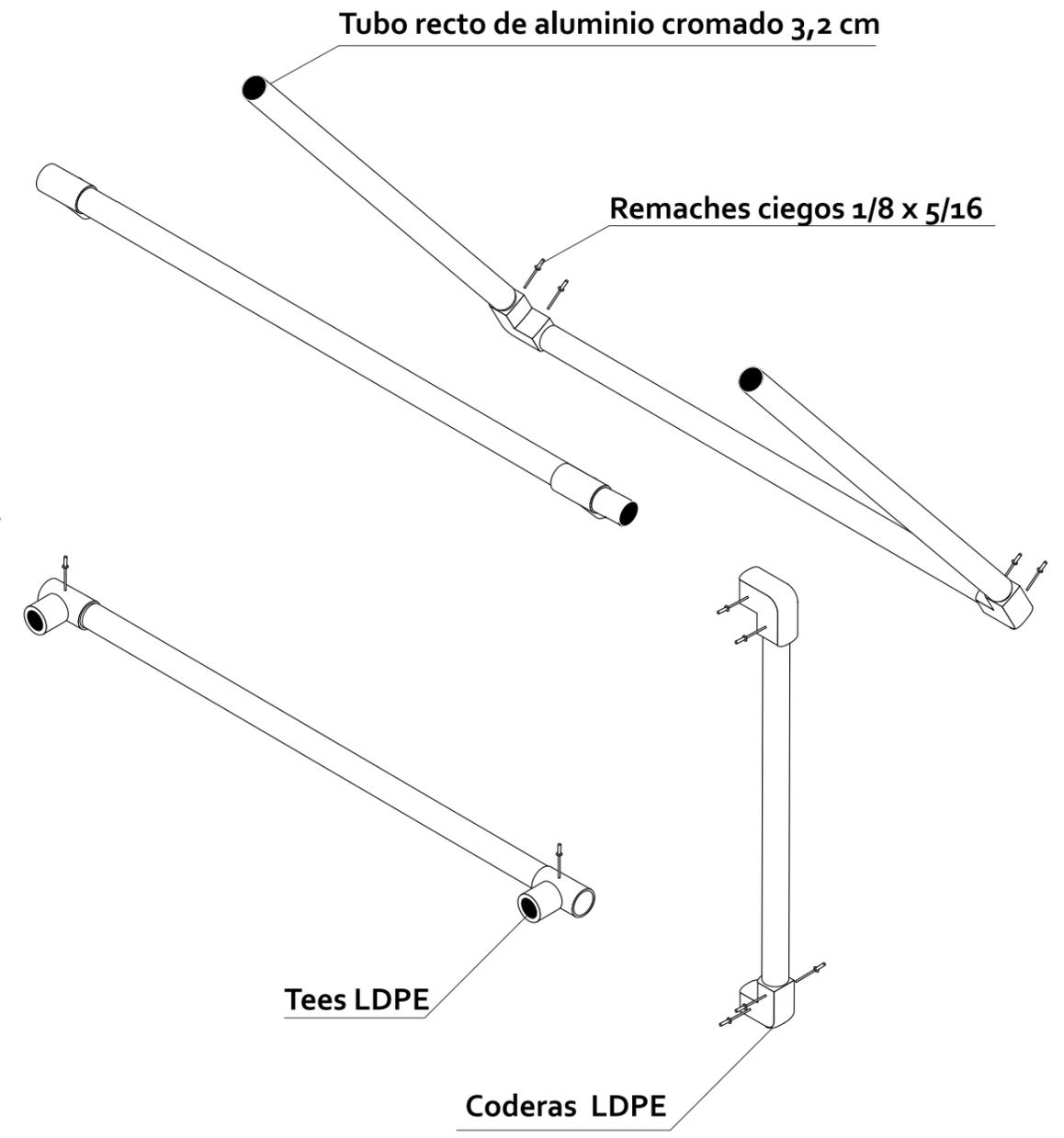
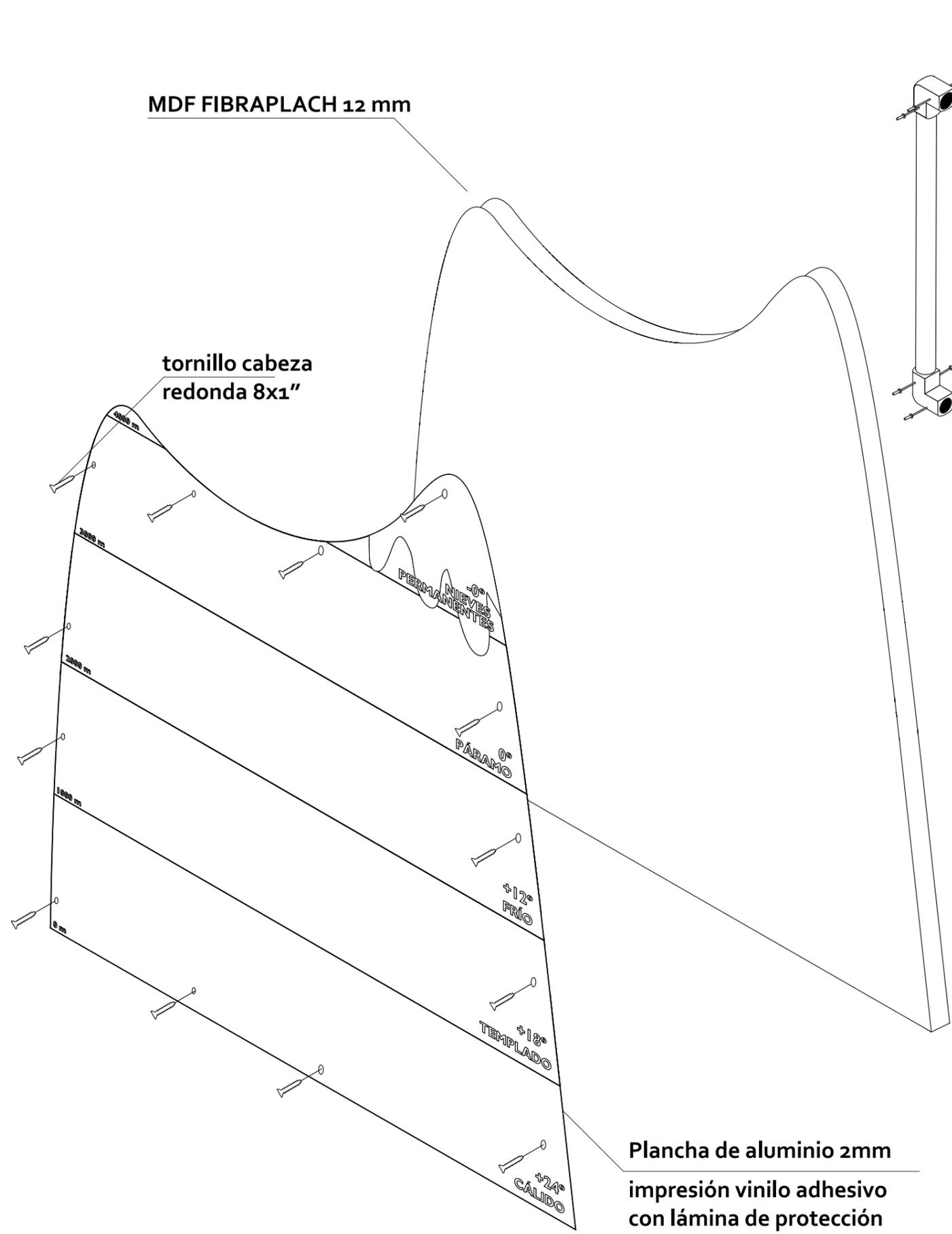
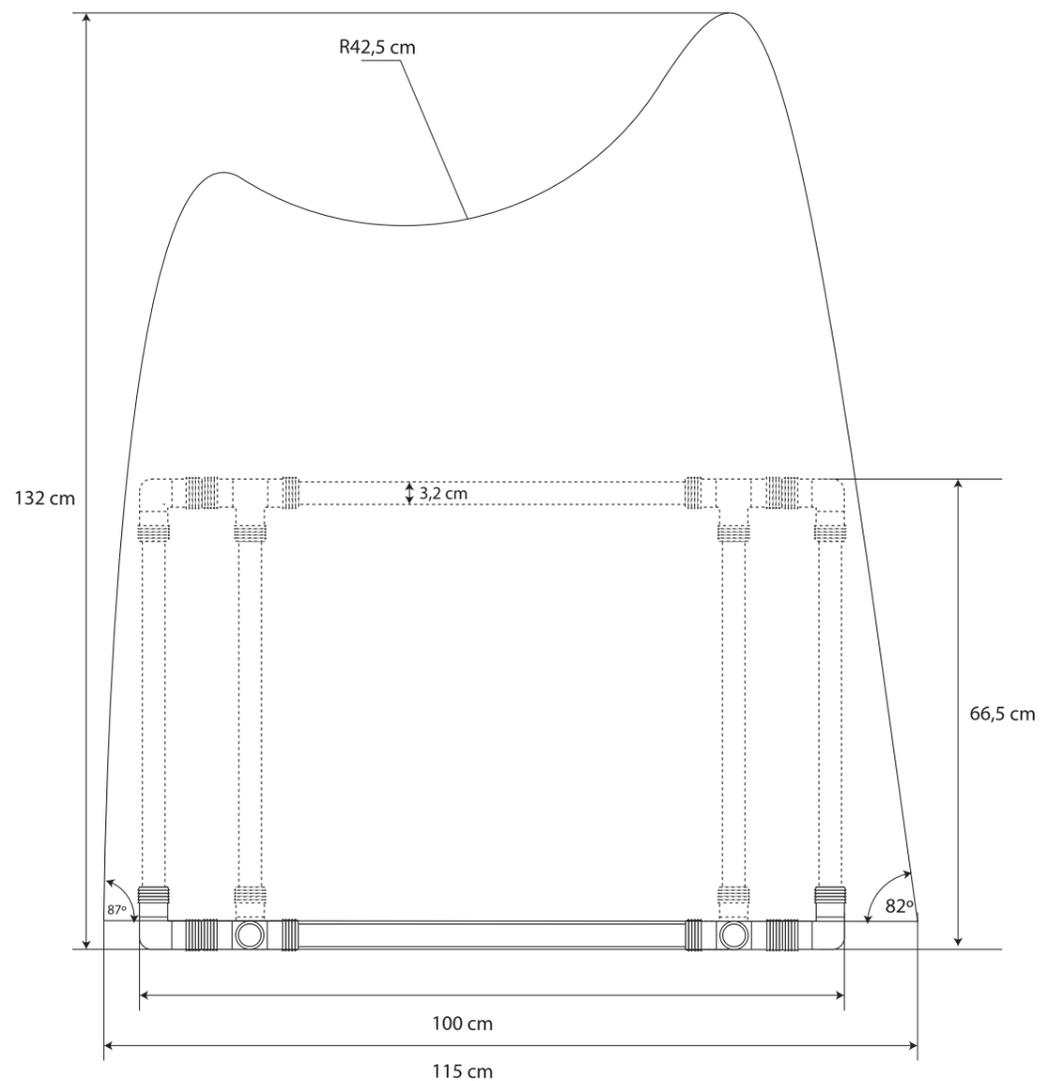


Figura 71. Imagen de la estructura de soporte armada y su despiece.

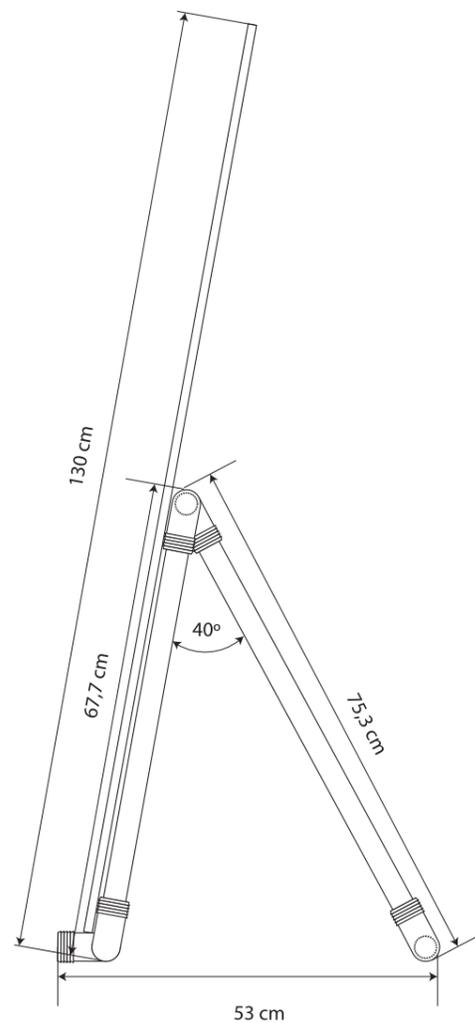


Juego Museo, MDF, PET, Aluminio			
Diseñado por David Garzón, Nicolas Aguirre	Revisado por Neus Villacis	Fecha 25/02/2013	
Museo del Ecuador		3	Hoja 3/4

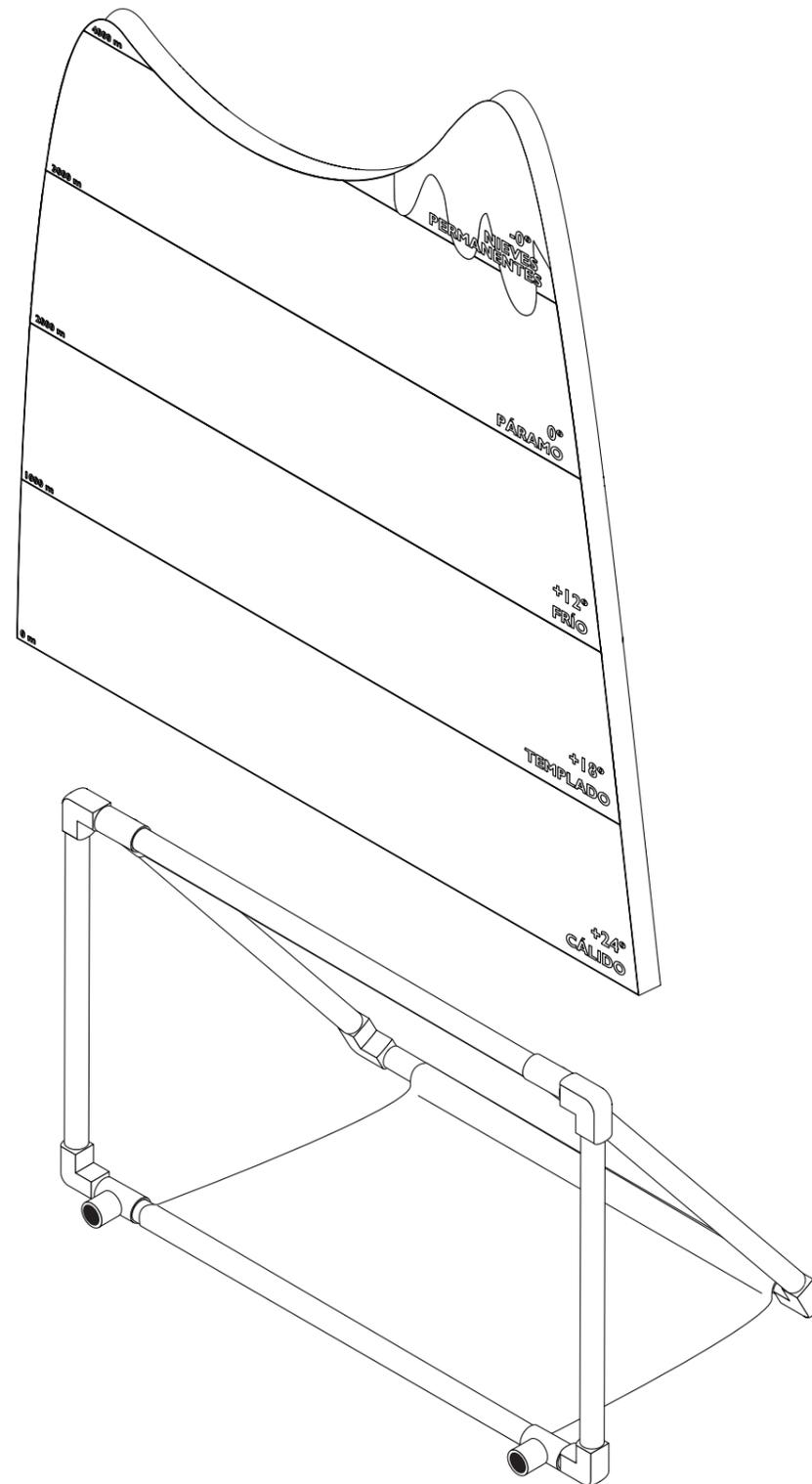
Vista frontal



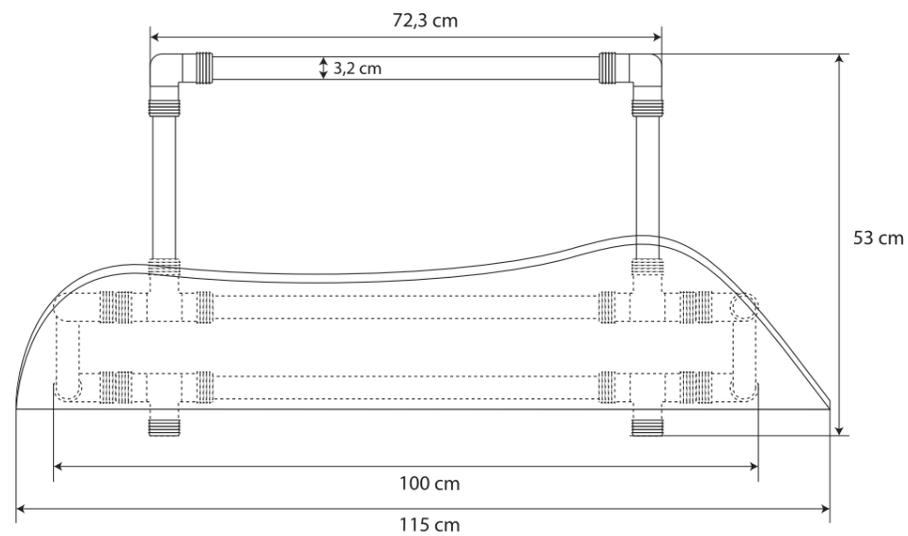
Vista Lateral



Isometría



Vista superior



Juego Museo, MDF, PET, Aluminio			
Diseñado por David Garzón, Nicolas Aguirre	Revisado por Neus Villacis	Fecha 25/02/2013	Scala 1:10
<b>Museo del Ecuador</b>			
1		Hoja 1/4	

Para el sistema de soporte de la estructura de aluminio se utilizará una pieza tensora a base de LDPE. Esta pieza permitirá a la estructura abrirse en un ángulo fijo de  $40^\circ$  para que la estructura sostenga a la pieza de madera principal

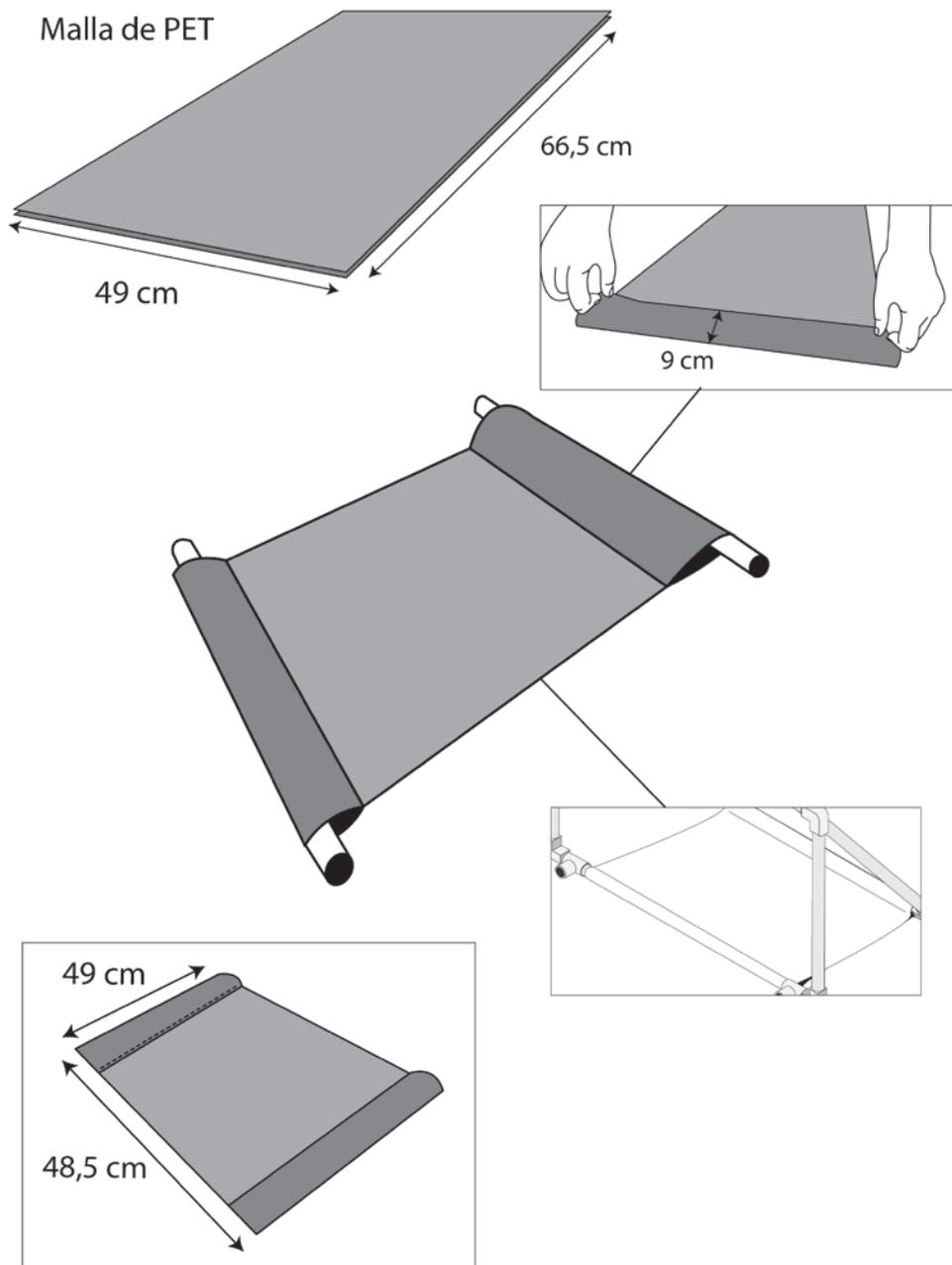


Figura 72. Imagen de LDPE para generar tensión en la estructura de aluminio.

**Piezas del juego:** estas piezas serán del mismo material que la base de la estructura y tendrán en su parte posterior pequeños imanes de origen reutilizado para ubicarlos en la estructura. Las formas que estas piezas tendrán serán sobre elementos como animales, plantas, volcanes, etc que se hayan visto durante el recorrido.

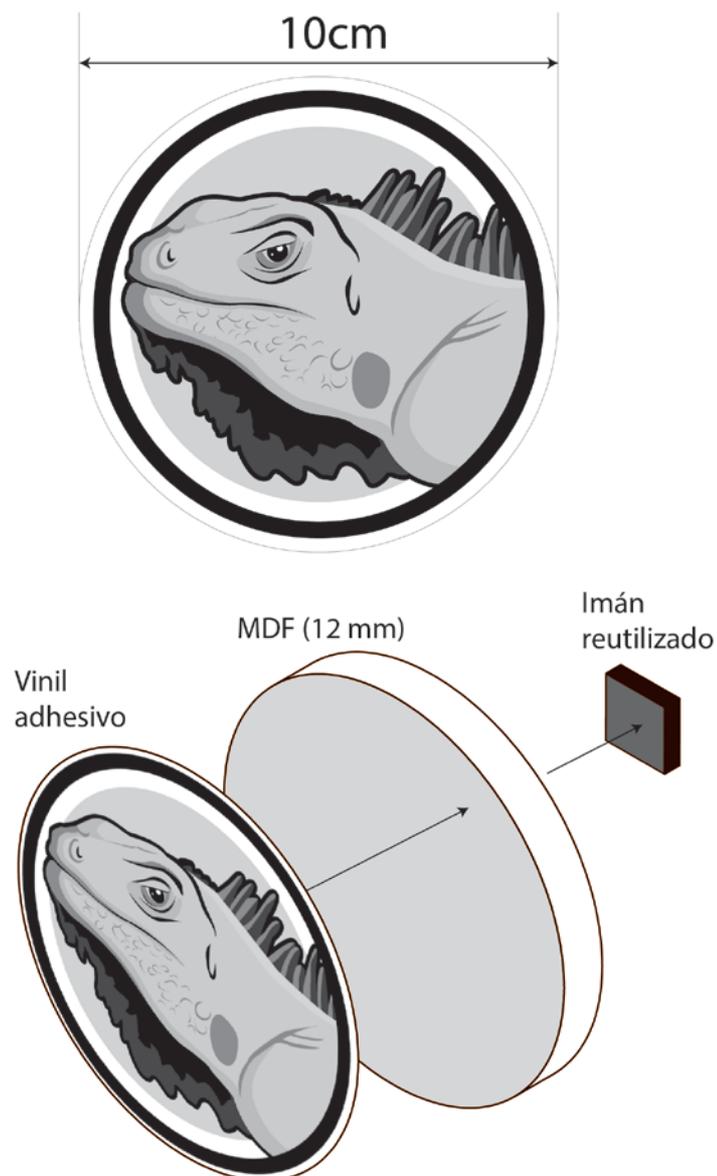


Figura 73. Fichas en explosión y materiales.



Figura 74. Diseños de las piezas.

**Juego de integración:** durante la fase del recorrido en el museo se propondrá una actividad de integración basada en el juego "Las Cogidas" pero a través de un sistema diferente con una temática sobre la cadena alimenticia (tema explicado en anteriores fases).

Los niños se distribuirán en 3 grupos conformados por herbívoros, depredadores y carroñeros. El sistema del juego se explica a continuación:

- Se separarán a los niños en 3 grupos. El mayor grupo de niños usarán el sello de la llama. El segundo grupo, con menos niños, serán los pumas. Y el último grupo que será de 1 a 3 niños máximo, serán los cóndores.
- La dinámica del juego consiste en que los cóndores cacen a los pumas, y estos a su vez cazan a las llamas, y estas deben buscar y recolectar su comida.
- Cada grupo tiene una base en donde dejarán sus respectivos botines.
- Si las llamas se agrupan en grupos de 3 o más, no pueden ser atacadas por los pumas, pero esto les impedirá recolectar comida para llevarla a su base. La recolección de comida se tiene que hacer individualmente para impedir que lo hagan en grupo y los pumas no ataquen. Además, las llamas no pueden permanecer en grupo por más de 1 minuto.
- Si un puma captura una llama, debe llevarla a su base, y así hasta que los llamas ya no tengan jugadores. Si es que un cóndor ataca al puma y lo captura, la llama queda automáticamente liberada.

Este juego, aunque tenga una dinámica de ganar / perder, tiene la función de que los niños entiendan como funciona la cadena alimenticia, a través de representación de roles. Este juego también tiene el objetivo de que los niños generen diferentes estrategias para que su equipo "gane".

**Material y detalles:** cada niño tendrá su propio identificador según el equipo en el que este se encuentre. Este identificador tiene la función de sumergir al niño en su respectivo animal.

El material de este identificador será de telalycra reutilizada con diferentes colores según el equipo. Se eligió este material pues durante el juego los niños tendrán una alta actividad física, significando un mayor riesgo en su salud por lo tanto el material no debe afectar en ninguna manera su seguridad, asimismo es un material de fácil limpieza y reutilización permitiendo así ampliar su número de veces para utilizarlo. Además de que es un material que se puede adaptar fácilmente a la cabeza de cada niño.

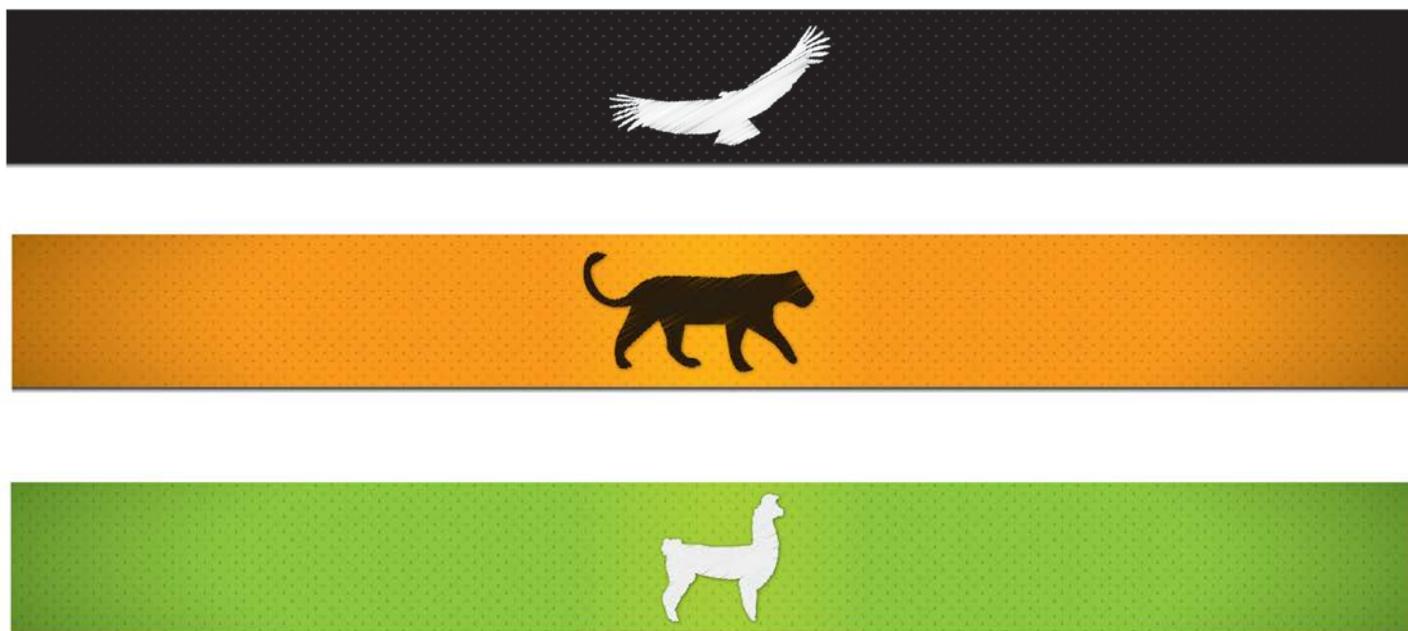


Figura 75. Diseño de los identificadores.

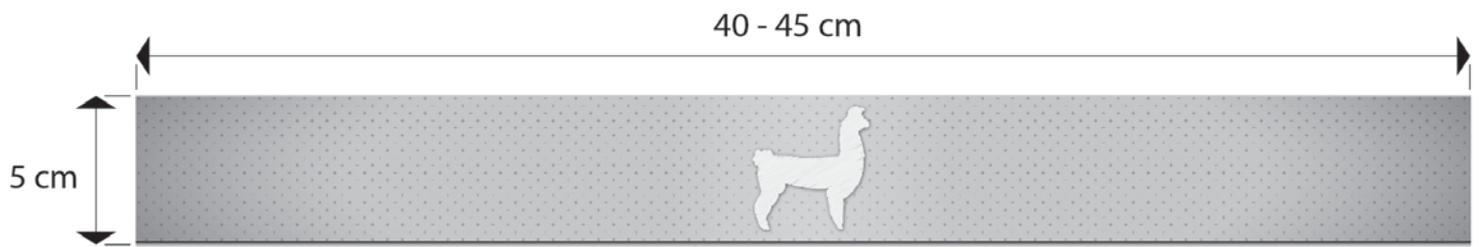


Figura 76. Medidas de los identificadores.



Figura 77. Siluetas de niños usando los identificadores

### 5.6.12 Materiales

Los materiales fueron escogidos pensando principalmente en el impacto ambiental que pueden causar, su obtención y capacidad de reciclaje, así como su precio y los procesos de producción a los que puede ser sometidos. Otra determinante al momento al escoger los materiales, fue la unificación de los procesos de fabricación de donde provienen, para reducir la lista de impactos al medio. Los materiales escogidos fueron:

- Cartón gris
- MDF Fibraplach
- LDPE (Polietileno de baja densidad)
- Aluminio
- Pinturas ecológica Magnum

A continuación se explica la razón de cada material:

- **Cartón gris:** este tipo de cartón es fabricado a partir de una pasta uniforme hecha de papel. Tiene bastante resistencia a los dobleces ya que tiene una estructura compacta, a diferencia del cartón corrugado. En el Ecuador no existe una gran demanda como material para reciclaje de este cartón (a diferencia del corrugado), sin embargo este material sigue teniendo un alto grado de reciclaje además es un material de alta duración y flexibilidad ideal para su manipulación en material didáctico.
- **MDF Fibraplach:** esta madera está formada por fibras de madera comprimidas, que cuentan con una resina llamada MUF (melamina urea formaldehído). Posee una superficie suave y lisa en su exterior, y es resistente y estable por dentro. Cuenta con una gran resistencia a la humedad y puede ser trabajada a través de distintos procesos. Este tipo de MDF proviene de bosques sostenibles de pino, los cuales son manejados por Aglomerados Cotopaxi y que recientemente recibieron la certificación FSC (Forest Stewardship Council), la cual es una organización que promueve el manejo responsable de bosques.

- **LDPE (Polietileno de baja densidad):** Este material al ser un sólido moldeable y mecanizable puede ser utilizado desde la fabricación de fibras hasta piezas para tubería convirtiendo en un material de múltiples usos para el proyecto. El polietileno además tiene un alto grado de reciclaje en el Ecuador debido a las diferentes aplicaciones en el que se puede usar.
  
- **Aluminio:** Este material fue escogido por su reciclaje a gran escala en el Ecuador, además de tener un costo mas accesible comparado con otros metales, sus propiedades de durabilidad y fácil obtención lo convierten en el indicado para los productos de ecodiseño planteados.
  
- **Pintura ecológica magnum:** esta es una pintura mate al agua, la cual posee el Certificado Ecológico ECOLABEL (garantía oficial de la Unión Europea). En su fabricación se utilizan materias primas las cuales consumen pocos recursos y energía y no crea residuos que contaminen. Es la única pintura en el Ecuador que posee una calificación internacional además de características que la hacen amigable al ambiente.



Figura 78. Distribución de elementos a cortar en la plancha de MDF.

Con esta distribución de las piezas, se utiliza un aproximado de 70% de la plancha.

#### **5.6.13. Reciclaje:**

Todos los productos anteriormente mencionados pueden ser reciclados en el Ecuador. Aunque el reciclaje de materiales está en auge en el país y cada vez más se introduce esta cultura, todavía no se pueden procesar varios materiales que se utilizan hoy en día. Por esta razón se escogieron materiales que no generen ningún problema al terminar su vida útil.

Con el fin de utilizar la menor cantidad de energía, recursos humanos, combustible, etc. en el proceso, se eligió un solo centro de acopio para los materiales. Este lugar se llama Reciclar Cia. Ltda., ubicado en la calle José Andrade 0e1-24 y Vicente Duque, en Carcelén Alto.

Este centro de reciclaje recibe papel, cartón, madera, aluminio y PVC para reciclaje (además de otro tipo de materiales) reintroduciendo cualquiera de estos materiales a un nuevo ciclo de vida. Esta empresa cuenta con un certificado y licencia con sello ambiental así cómo de Gestor Ambiental, y con certificados otorgados por la Secretaria y el Ministerio de Ambiente.

Teniendo este centro de acopio se facilita la posibilidad de reciclaje, además que se da a Mundo Juvenil un lugar donde puedan llevar otros materiales a ser reciclados, de esta manera reduciendo el desperdicio que pueda ocasionarse en un futuro.

### 5.6.14 Presupuesto

A continuación se describe el presupuesto total del proyecto, describiendo cada fase y sus costos.

<b>Fase de proyección</b>			
<b>Detalle</b>	<b>Cant.</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
Banner de 80x140 cm, en lona de 10 de 10 onzas.	8	\$7.53	\$60.21
Banner de 150x180 cm, en lona de 10 de 10 onzas.	5	\$18.14	\$90.72
Cartulina marfil lisa de 42x29,7 cm.	20	\$1.20	\$24
<b>Fase práctica</b>			
<b>Detalle</b>	<b>Cant.</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
Fabricación de troquel para matriz de cocodrilo	1	\$150.00	\$150.00
Fabricación de troquel para matriz de jaguar	1	\$79.00	\$79.00
Fabricación de troquel para matriz de oso de anteojos	1	\$95.00	\$95.00
Fabricación de troquel para matriz de tortuga	1	\$86.00	\$86.00
Fabricación de troquel para matriz de nave espacial	1	\$88.00	\$88.00
Pliegos de cartón gris de 100x75 cm de grosor 2 mm.	277	\$0.33	\$91.00
Troquelado de matrices (500 por cada matriz)	2500		\$40.00
Pliego de papel kraft de 130x90 cm.	95	\$0.90	\$85.5
Impresión, troquelado y grafado de pliego de papel kraft.	666	\$0.52	\$346.32
<b>Fase de vivencia</b>			
<b>Detalle</b>	<b>Cant.</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
Impresión de manual de experimentos, tiro/retiro, papel bond de 90 gr, engrapado.	50	\$2.48	\$124.00

<b>Fase de integración</b>			
<b>Detalle</b>	<b>Cant.</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
Tablero de MDF Fibrapach de 244x183 cm.	1	\$33.00	\$33.00
Tubos de aluminio de 1 1/4" de 3 mts.	2	\$20.00	\$40.00
Plancha de aluminio de 120x150 cm de grosor 2 mm	1	\$45.00	\$45.00
Tes de LDEP de 1 1/4"	4	\$1.60	\$6.40
Coderas de LDEP de 1 1/4"	6	\$1.60	\$9.60
Tapón de PVC de 11 cm	1	\$3.42	\$3.42
Tornillo de cabeza redonda de 8x1"	36	\$0.60	\$3.60
Pernos 4x1" (Incluyen tuerca HEX 1)	8	\$0.46	\$1.38
Tarugos de madera de 60 cm x 10 mm.	5	\$0.34	\$1.70
Cintillos de lycra con bordados a 2 colores.	30	\$1.00	\$30.00
Impresión de vinil adhesivo de 42x29,7 cm.	2	\$1.50	\$3.00
Plintura Magnum ecológica 1lt	4	\$10.95	\$43.80

**Valor total**

**\$ 1,579.97**

## 6. Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusión: existen materiales en el Ecuador de origen orgánico e inorgánico de un alto grado de utilización que tienen un alto potencial para ser reciclados pero en nuestro país debido a la falta de cultura y tecnología son poco utilizados.

Recomendación: es necesario utilizar materiales que puedan ser reciclados utilizando las tecnologías existentes en el Ecuador, o en su defecto que puedan ser de fácil manipulación para que puedan ser reutilizados.

2. Conclusión: existen en el Ecuador proyectos que están teniendo en cuenta el impacto de materiales y productos al medio ambiente, por lo que utilizan materiales reciclados o reutilizados, pero la mayoría son emprendimientos pequeños por grupos de personas.

Recomendación: proponer a entidades públicas que apoyen a estos proyectos para que estos alcancen una mayor escala de producción y puedan mejorar sus procesos de producción, y al mismo tiempo dar a conocer al público este tipo de iniciativas para incentivar la compra de los productos resultantes de las mismas.

3. Conclusión: la gente no conoce todo el proceso por el que pasan los materiales con el fin de convertirse en los productos que vemos todos los días, ni que pasa con ellos al ser desechados. Esto hace que la sociedad no esté al tanto del impacto de los productos que consume y como estos afectan al medio ambiente, lo que impide que pueda haber una conciencia al respecto.

Recomendación: proponer a empresas y productores ecuatorianos la utilización de materiales más amigables al ambiente o de un carácter sostenible, con el

objetivo de que estos sean aplicados a productos de consumo masivo/diario (de esta manera reduciendo el impacto ambiental de estos), y compartir este cambio con la sociedad para que esté al tanto de todo el proceso que conlleva crear y desechar los productos que utilizan.

4. Conclusión: existen empresas que están cambiando sus estructuras con el fin de contribuir con causas medioambientales o tener procesos menos lesivos al entorno, lo cual les da una imagen positiva frente a los consumidores. Pero al mismo tiempo hay empresas que practican el “*Greewashing*”, lo que significa que existen empresas que crean una imagen falsa de responsabilidad hacia temas medio ambientales sobre un producto, servicio o proceso, con el fin de crearse una buena imagen.

Recomendación: crear una organización o grupo en el Ecuador encargado de verificar la transparencia en las prácticas de las empresas, de esta manera se sabrá a ciencia cierta que empresa esta cumpliendo con lo que promete y cual no. Esta iniciativa podría hacer sus resultados públicos, así la gente podrá tener la información necesaria sobre lo que está consumiendo y hacer una decisión más informada.

5. El diseño que toma en cuenta el impacto ambiental de los productos es una forma y método de trabajo que debe ser tomado en cuenta por todos los diseñadores del Ecuador, con el objetivo de que poco a poco se vaya creando una conciencia global sobre un diseño sostenible ecuatoriano.

Recomendación: organizar talleres, cursos y conferencias sobre el diseño sostenible para que este método cobre mayor importancia en el Ecuador. También se debe incentivar a las universidades para que enseñen a sus alumnos más sobre este tema, desde los primeros semestres de su educación, para que los estudiantes se formen con un pensamiento de sostenibilidad

desde sus inicios y tengan presente en todo momento de su carrera (tanto universitaria como laboral) el impacto de lo que diseñaran en el presente y futuro.

6. Conclusión: el diseño de juguetes y juegos debe cumplir ciertos parámetros para que estos no sean un riesgo para los niños y cumplan con el objetivo de enseñarles a través del juego. También deben ser enfocados según la edad a la que el juguete/juego va dirigido.

Recomendación: utilizar la tabla del sistema ESAR(vea p. 21 del marco teórico) para guiarse sobre el tipo de juguetes y juegos que se pueden diseñar, ya que esta es una gran herramienta para enfocar los diseños a realizarse. También, investigar sobre teorías del aprendizaje en niños para entender como se da este proceso.

7. Conclusión: como se explico anteriormente la fundación depende en su mayoría de dinero que puede recaudar en base a las diferentes actividades que realiza, pero esto no es suficiente para cubrir los gastos del mantenimiento y posible mejora de estas actividades.

Recomendación: Para cubrir estos gastos se recomienda que algunos de los productos que se desarrollen durante el recorrido tengan la posibilidad de ser también vendidos. Esto permitiría tener a la fundación el ingreso de recursos extras para cubrir sus diferentes necesidades.

8. Conclusión: la información que se manejaba a través de las diferentes fases de los recorridos estaba desligada una de la otra y no comunicaban en forma conjunta.

Recomendación: unificación de la información presentada, para que los recorridos formen un “todo” y comuniquen de manera eficiente los temas. De esta manera se genera una cadena en cada fase de los recorridos.

## Referencias

- Ambrose G. y Harris P (2010). Metodología de diseño. España: Parramón Ediciones.
- Ambrose G. y Harris P. (2009). Fundamentos del diseño gráfico. España: Parramón Ediciones.
- Baron R. (2005). Fundamentos de psicología. Pearson Educación.
- Bramston D. (2010). Bases del diseño de producto: materiales. Barcelona, España: Parramón Ediciones S.A.
- Carretero M. (1998). Constructivismo y educación. México: Ediciones Progreso.
- Chandler D. (1998). Semiótica para Principiantes. Ecuador: Abya-Yala.
- Córdova Martínez A. (2003), Fisiología dinámica. Barcelona, España: MassonS.A.
- Costa J. (2003). Diseñar para los ojos. Bolivia: Grupo Design.
- Costa J. y Raposo D. (2008). La rebelión de los signos: El alma de la letra. Argentina: La Crujía.
- Decroly O. (2002). El juego educativo: iniciación a la actividad intelectual y motriz. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Delgado Linares I. (2011). El juego infantil y su metodología. Madrid, España: Ediciones Paraninfo
- Denison E. y Yu G. (2001). Packaging 3: pensando verde. Rotovisión.
- Desarmo E., Black J.T. y Kosher R. (1994). Materiales y procesos de fabricación. Barcelona, España: Editorial Reverté.
- Dreifuss D. (1999). Psicología para todos. Lima, Perú: Asociación Editorial Bruño.
- Durán A.M. (2011). Resucitando un ideal pedagógico. *Clave*. Recuperado el 7 de Enero de 2012, de <http://www.clave.com.ec/index.php?idSeccion=517>.
- Elboj C., Puigdemívol I., Soler Gallart M. y Balls R. (2006). Comunidades de aprendizaje: transformar la educación. Barcelona, España: Editorial Grao.

- Ellis J. (2005). Aprendizaje Humano (4ta Edición). España: Pearson Educación, S.A.
- Ellison A. (2008). Tipografía digital. España: Ediciones Parramón.
- Feldman R. (2002). Psicología con aplicaciones en países de habla hispana. México: McGraw Hill.
- Fraser T. y Banks A. (2005). Color: la guía más completa. EEUU: Evergreen.
- García A. y Llull J. (2009). El juego infantil y su metodología: Editex.
- García M. Cloquer V. y Gómez T. (2004) Metodología del Diseño Industrial. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Heller E. (2012). Psicología del color, como actúan los colores sobre los sentimientos y la razón. Gustavo Gilli.
- Llaneza J. (2009), Ergonomía y psicología aplicada: manual para la formación del especialista. España: Editorial Lex Nova.
- Lerma Kirchner A. (2010) Desarrollo de nuevos productos: una visión integral. Santa Fé, México: Cengagelearning Editores.
- Lupton E. y Cole J. Diseño gráfico, nuevos fundamentos. España: Gustavo Gill.
- Montañés J. (2003). Aprender y jugar: actividades educativas mediante el material lúdico-didáctico PrismakerSystem. España: Ediciones de la Universidad de Castilla.
- Moreno L. (1999). Piaget en la educación: debate entorno de sus aportaciones. México: Editorial Paidós Mexicana, S.A.
- Morris R. (2009), Fundamentos del Diseño de Producto. Barcelona, España: Parramón Ediciones S.A.
- Morrison G. (2005). Educación infantil. Madrid, España: Pearson Educación.
- Parramón J.M. Teoría y práctica del color. Parramón Ediciones.
- Peterson R. (1986). The Piaget Handbook for Teachers and Parents. EEUU: TeachersCollegePress.
- Pozo J.I. (2006). Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid, España: Ediciones Morata.

- Pulgar Burgos J.L. (2005). Evaluación del aprendizaje en educación no formal: recursos prácticos para el profesorado. Madrid, España: Narcea Ediciones.
- Quarante D. (1992). Diseño Industrial 1: Elementos introductorios. Barcelona, España: Ediciones CEA.
- Samara T. (2008) Los elementos del diseño: manual de estilo para diseñadores gráficos. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Sanz F.y Lafargue J. (2002). Diseño industrial: desarrollo del producto. Madrid, España: Thomson Editores.
- Soler Fernández E. (2006). Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva. Venezuela: Editorial Equinoccio.
- Stella F. (2005). Diseño industrial Sustentable: una percepción desde las Ciencias Sociales. Córdoba, Argentina.
- Swann A. (1993). Como diseñar retículas. Barcelona, España: Ediciones G. Gili.
- Valero Sancho J.L. (2001) La infografía: técnicas, análisis y usos periodísticos. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Villafañe J. (2006). Introducción a la teoría de la imagen. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Viñolas J. (2005) Diseño Ecológico. Barcelona, España: Art Blume.
- Woolfolk A. (1990). Psicología educativa. México: Prentice Hall México.
- Zapata Ó. (1989). Juego y aprendizaje escolar. Perspectiva psicogenética. México: Editorial Pax México

## 8. Anexos

A continuación se muestran una serie de bocetos del proceso de diseño.

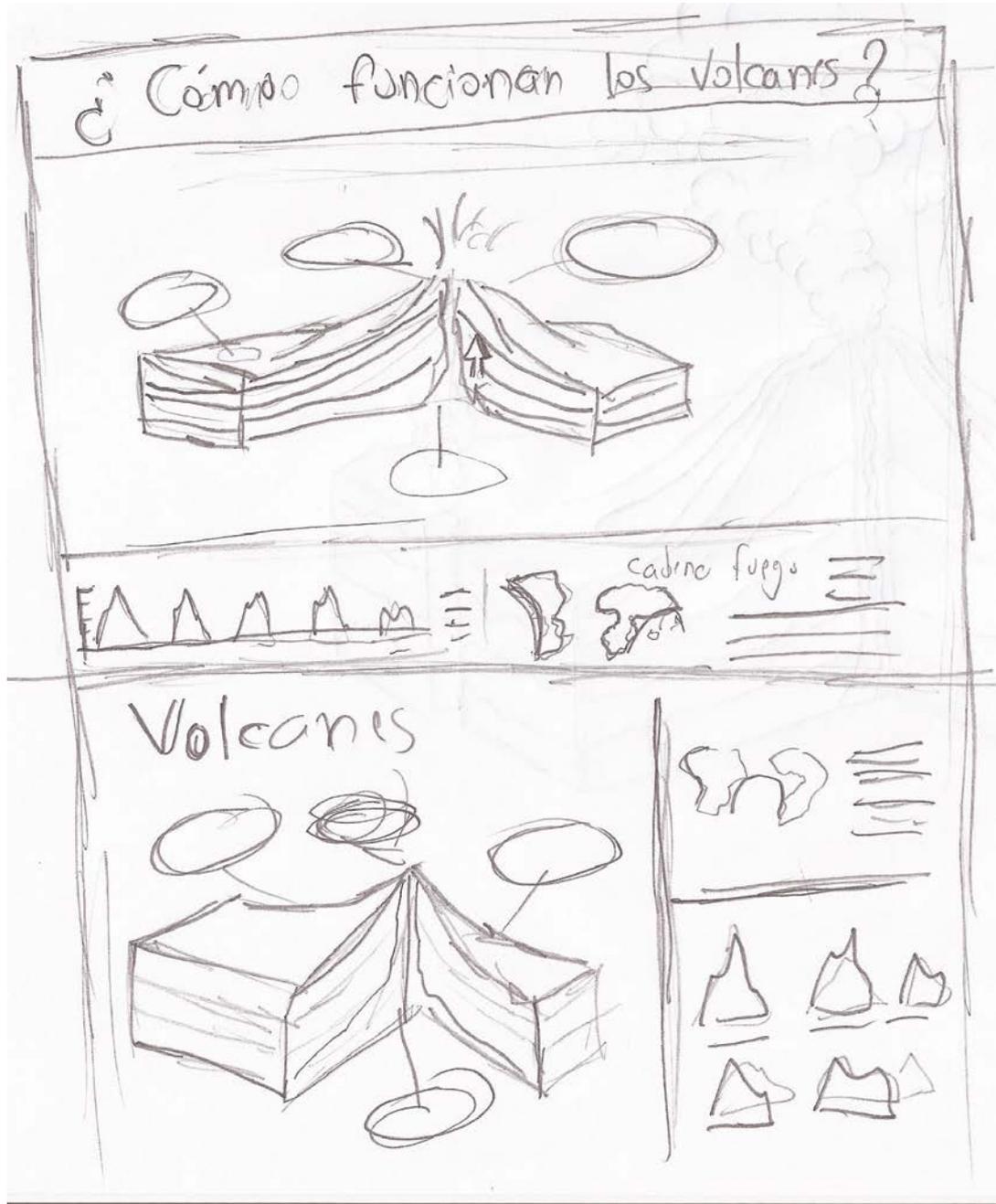


Figura 79. Boceto inicial de diagramación para la infografía sobre los volcanes.

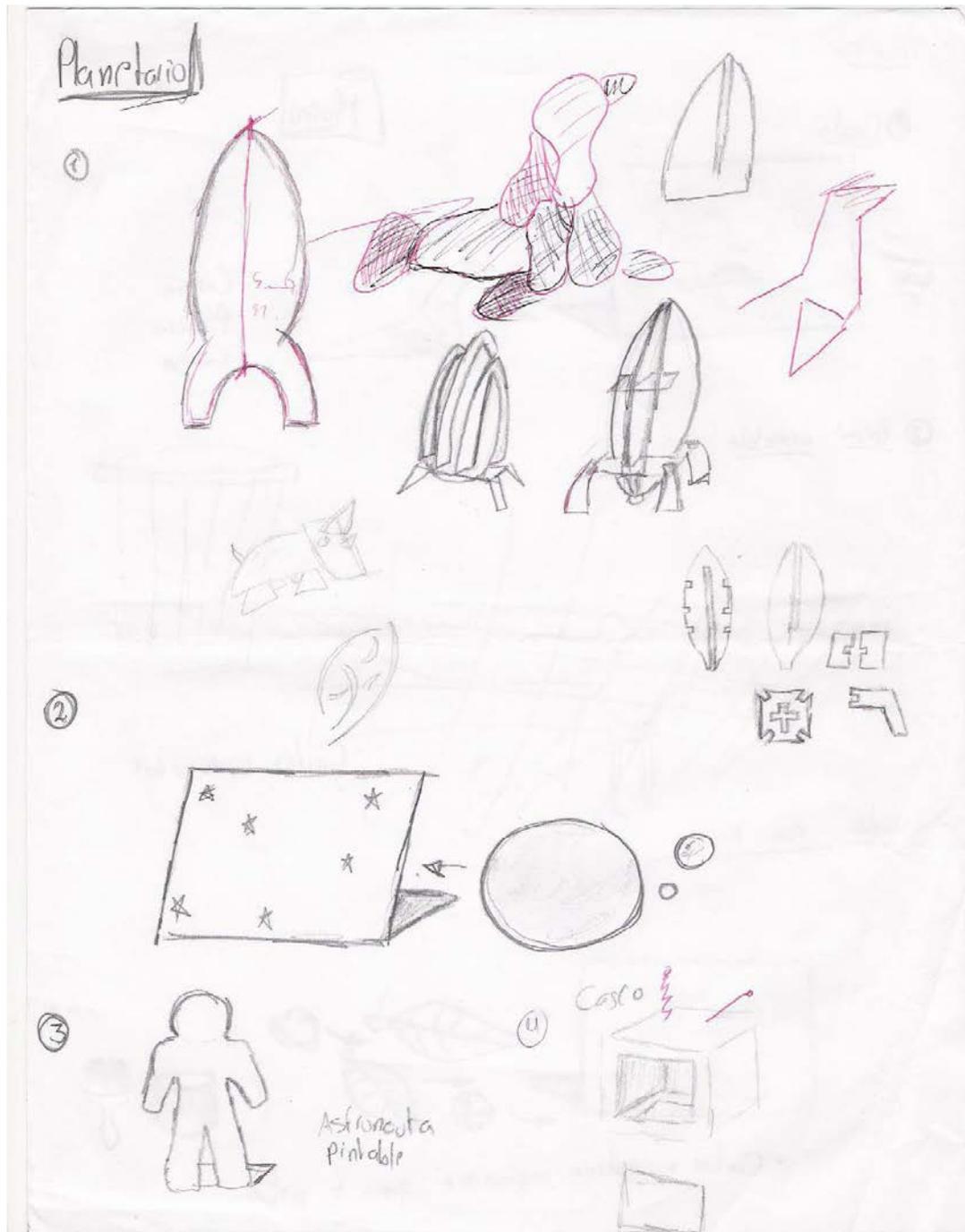


Figura 80. Boceto para alternativas de la fase práctica. Estas alternativas corresponden a un objeto armar, un diorama en miniatura que los niños puedan armar y armar el traje de un astronauta

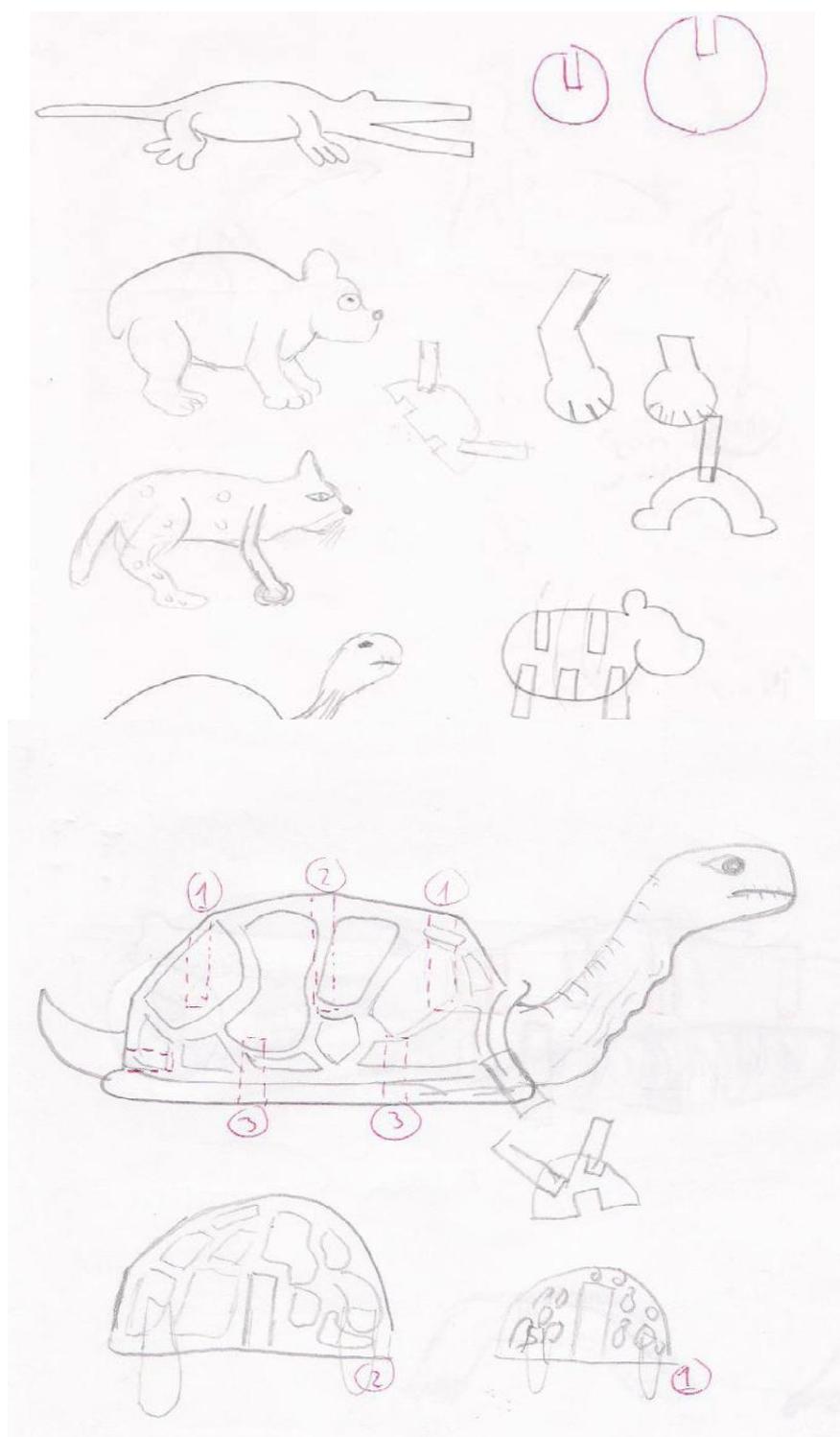


Figura 81. Boceto enfocado en definir las formas y posibles piezas de los animales armables.

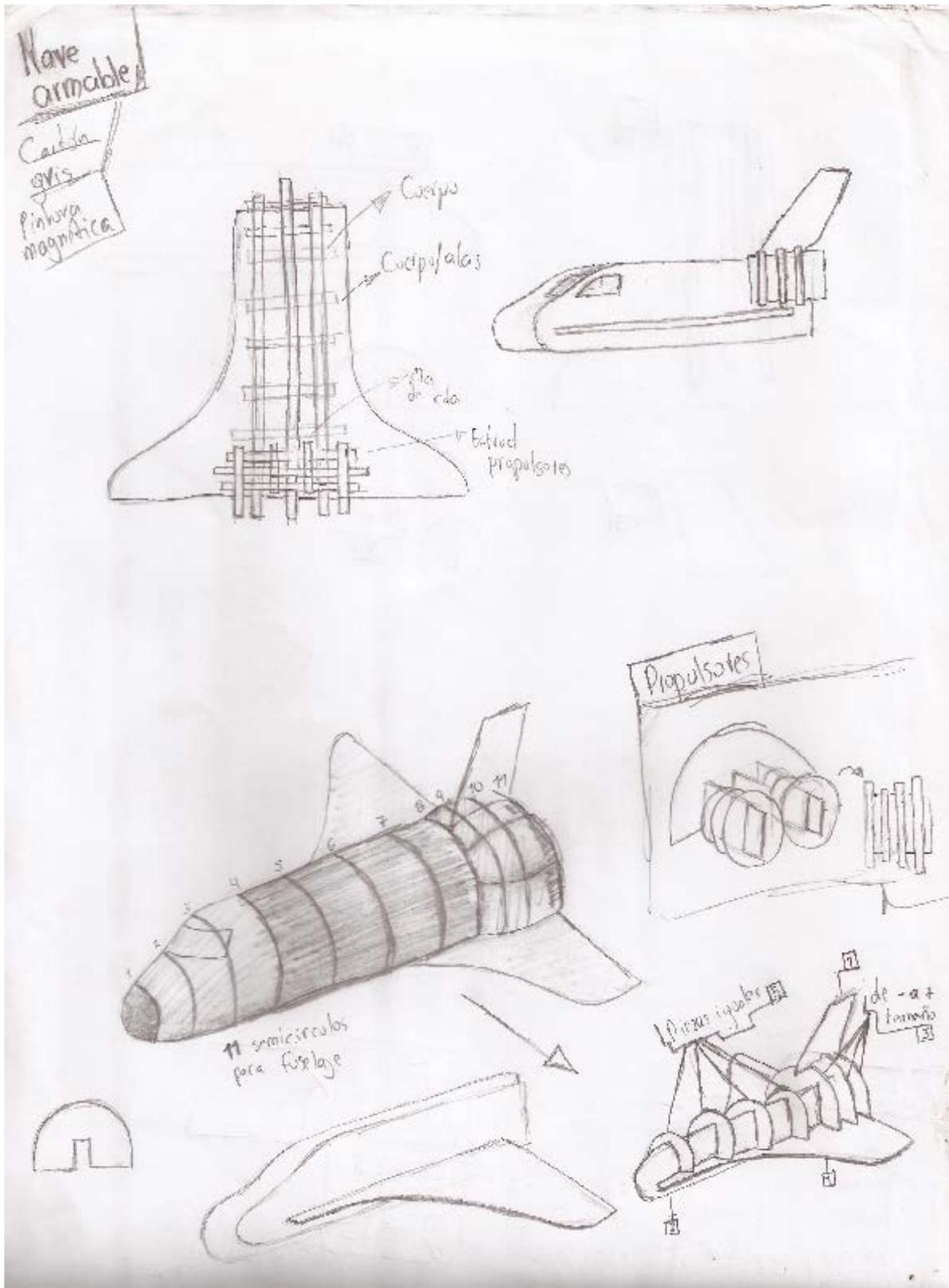


Figura 82. Despiece de la nave armable para definir piezas y sistemas de encaje.

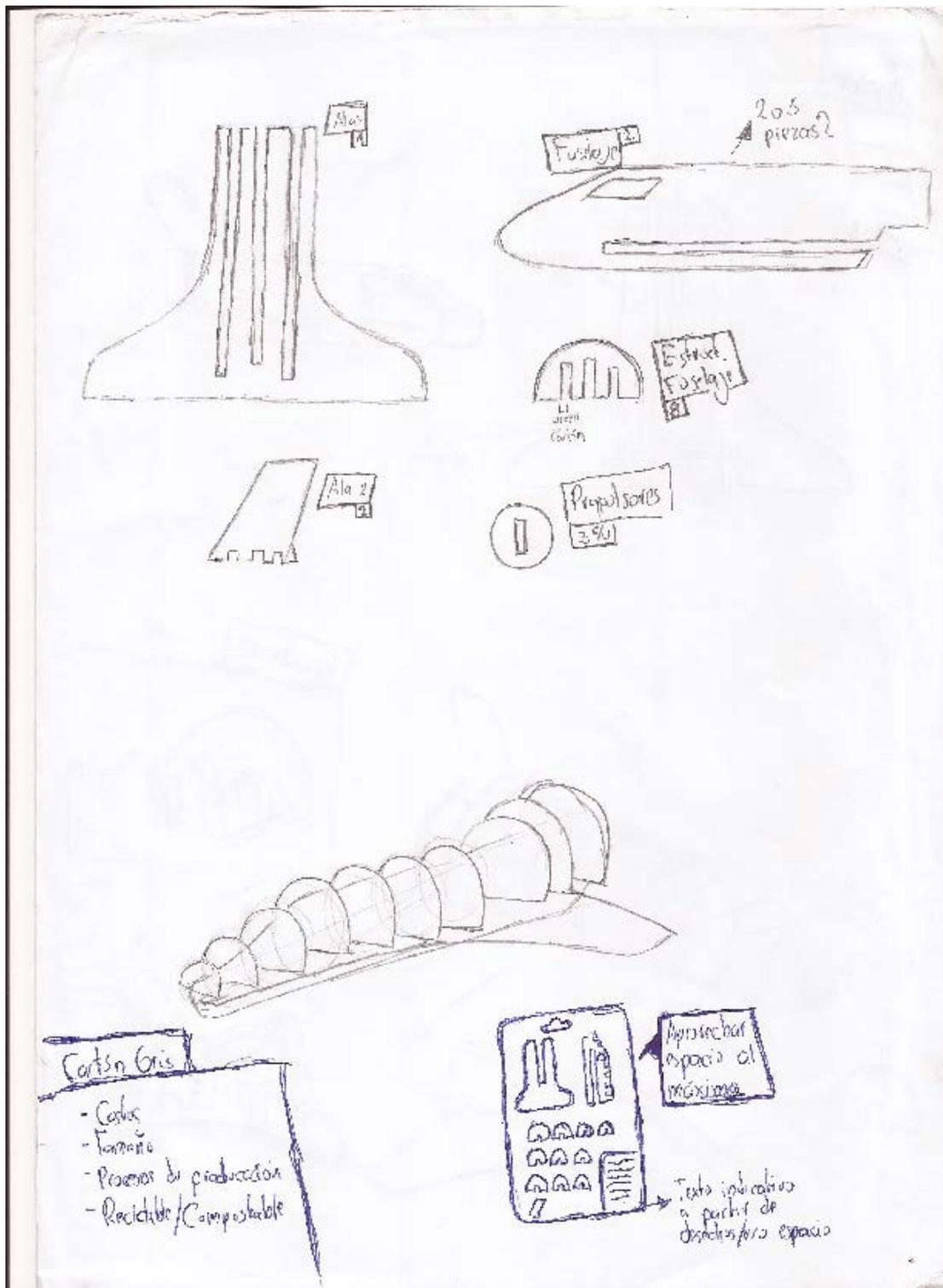


Figura 83. Segundo boceto para la nave espacial. En la parte inferior se puede observar que surgió la idea de conservar las piezas en su matriz.

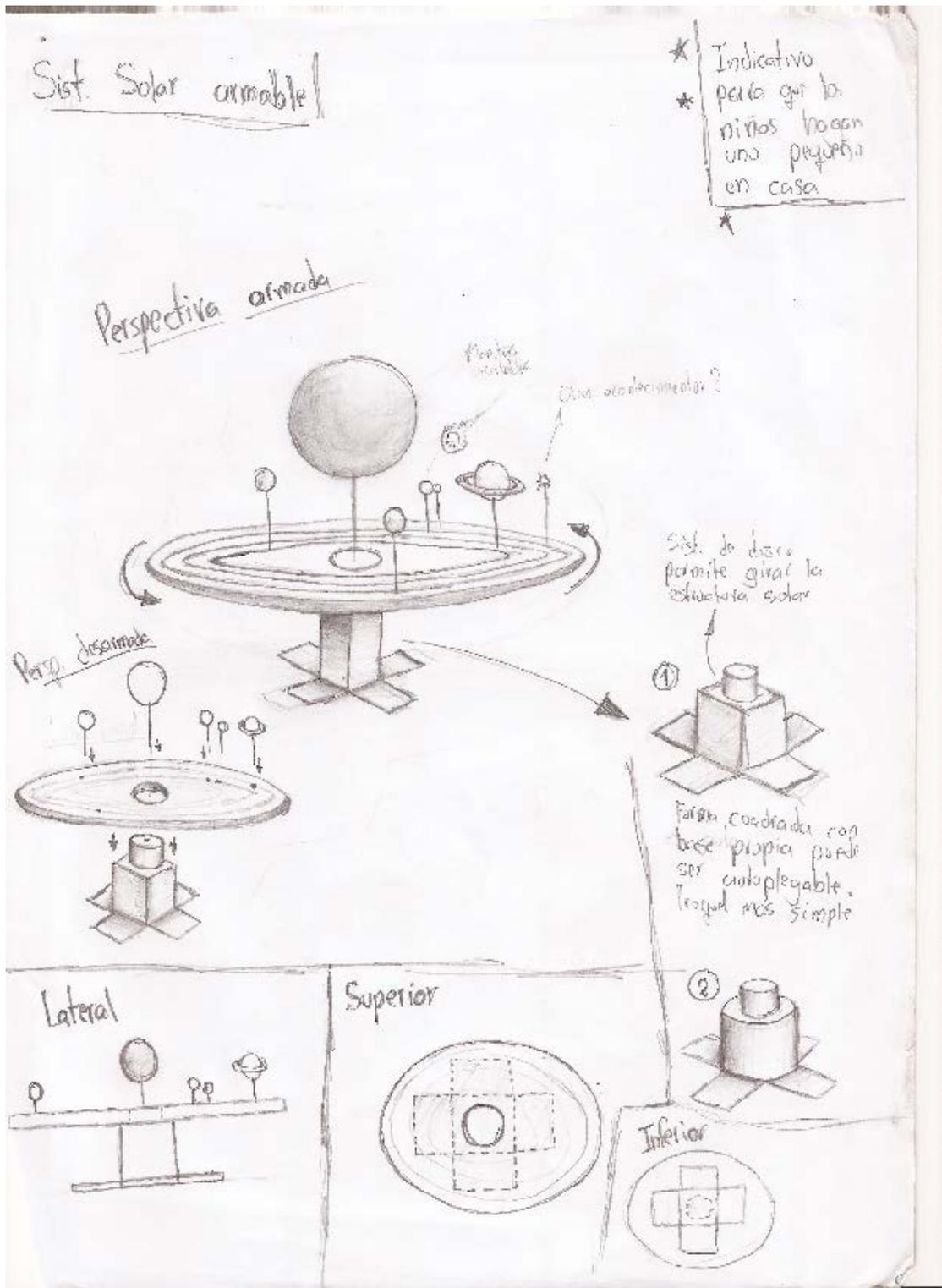


Figura 84. Boceto inicial para la mesa del sistema solar. Al principio tanto la estructura como la mesa circular estaban pensadas en cartón corrugado como material de construcción.

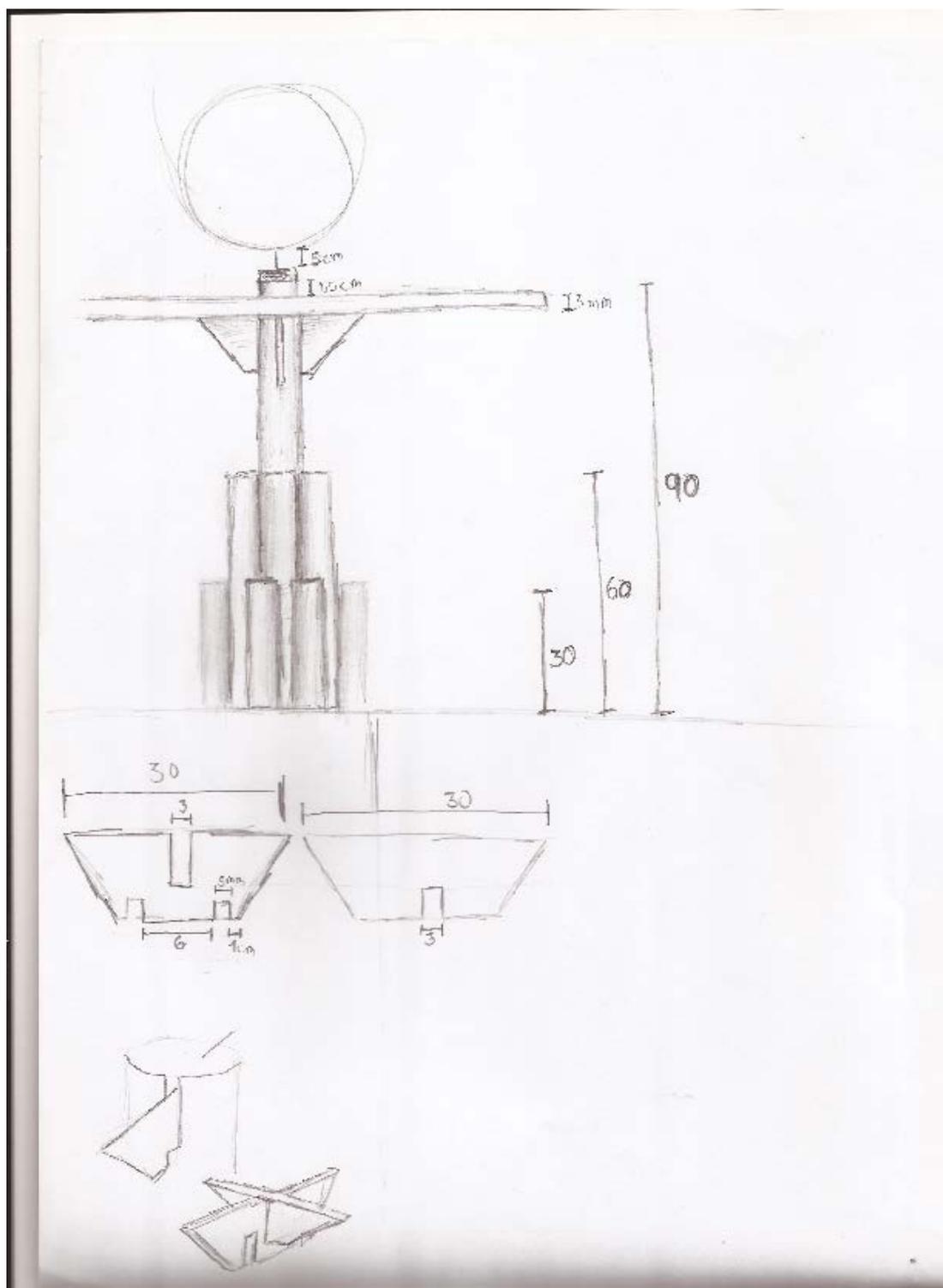


Figura 85. Segundo boceto para la mesa. Se pensó una estructura en base a un sistema de tubos de cartón que actúen como soporte del pilar central.

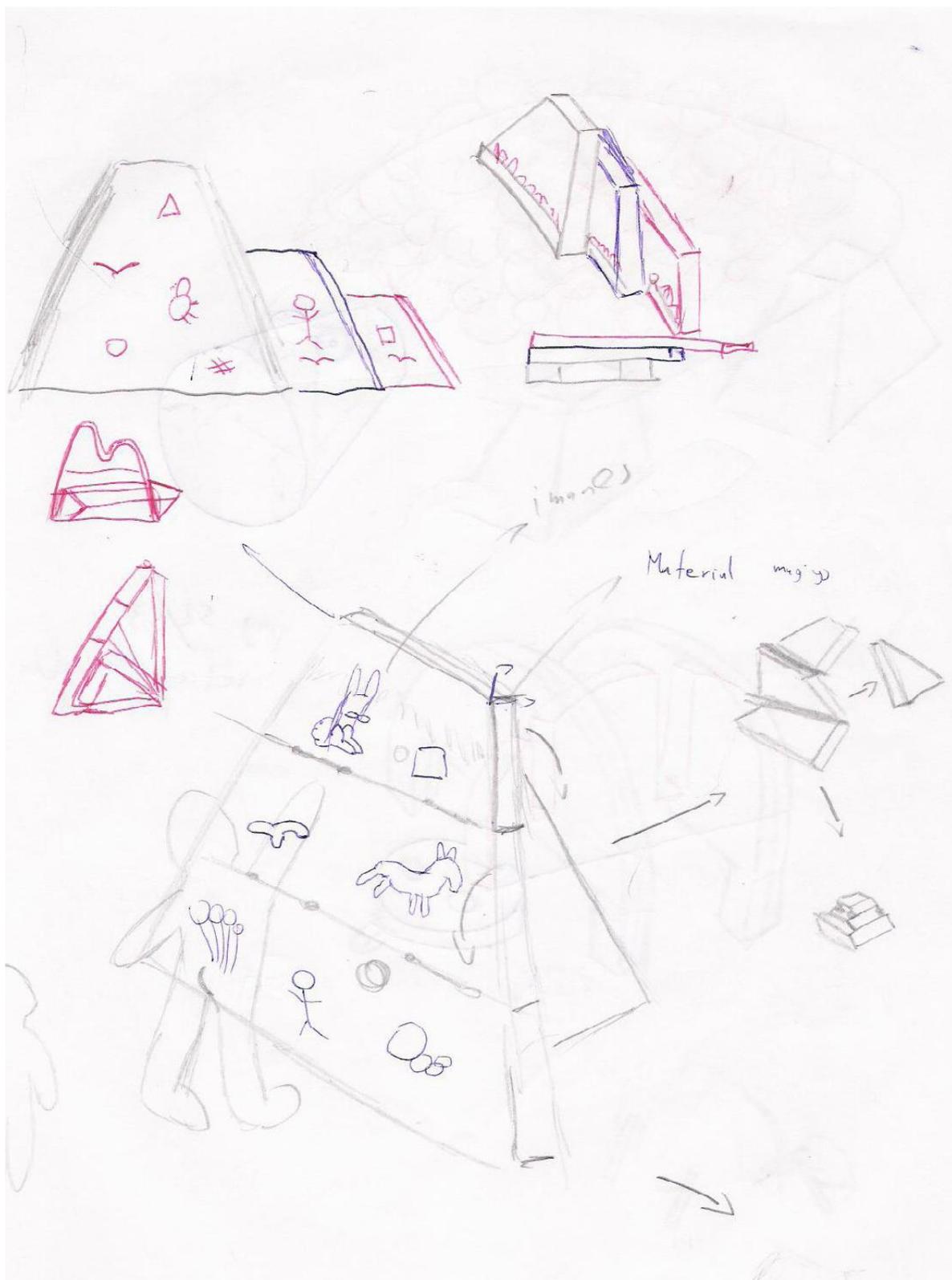


Figura 86. Boceto inicial para las estructura del juego de los pisos climáticos.

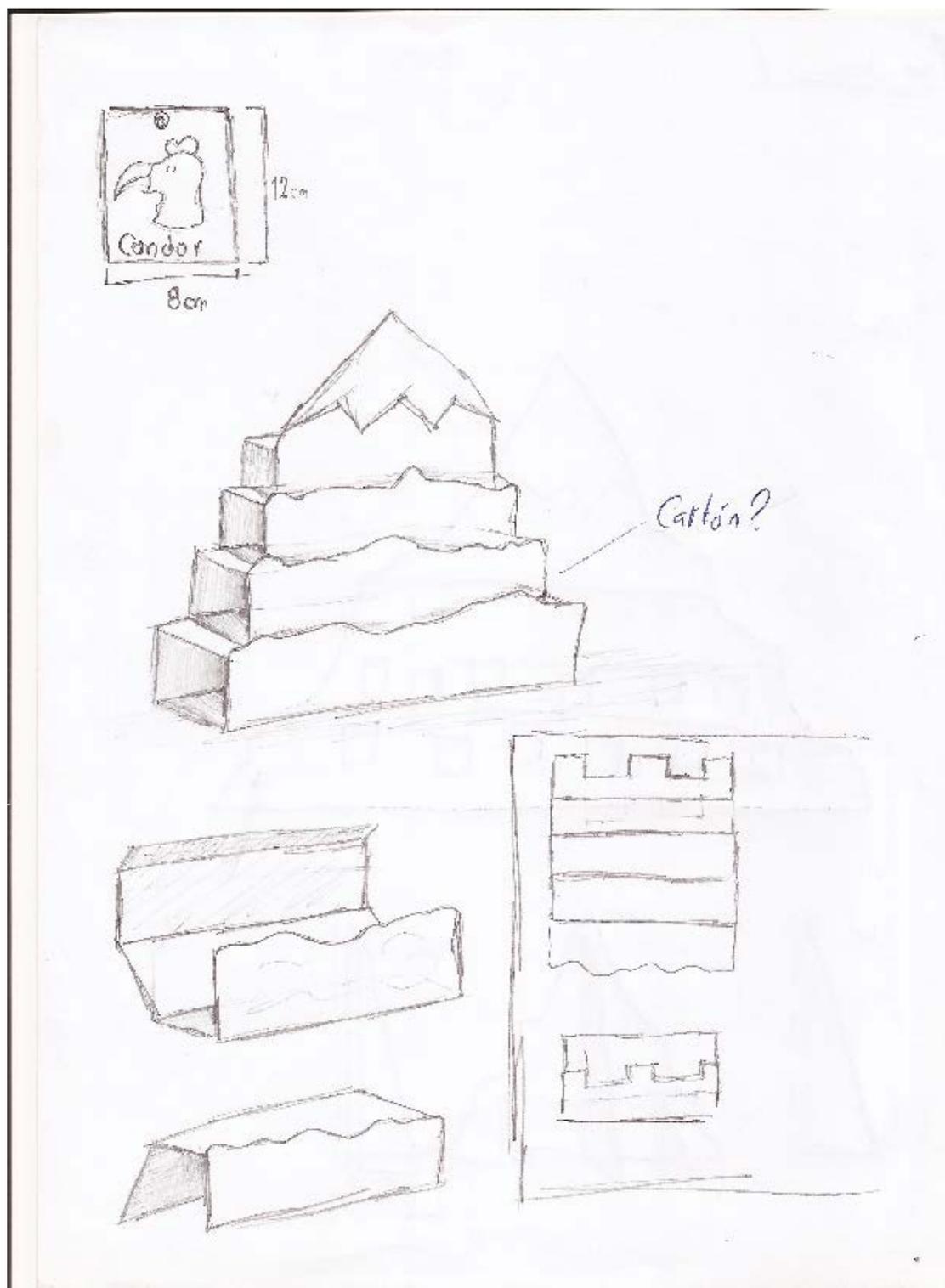


Figura 87. Boceto de otra forma de materiales y ensamblaje para el juego, en base a cartón corrugado y dobleces.

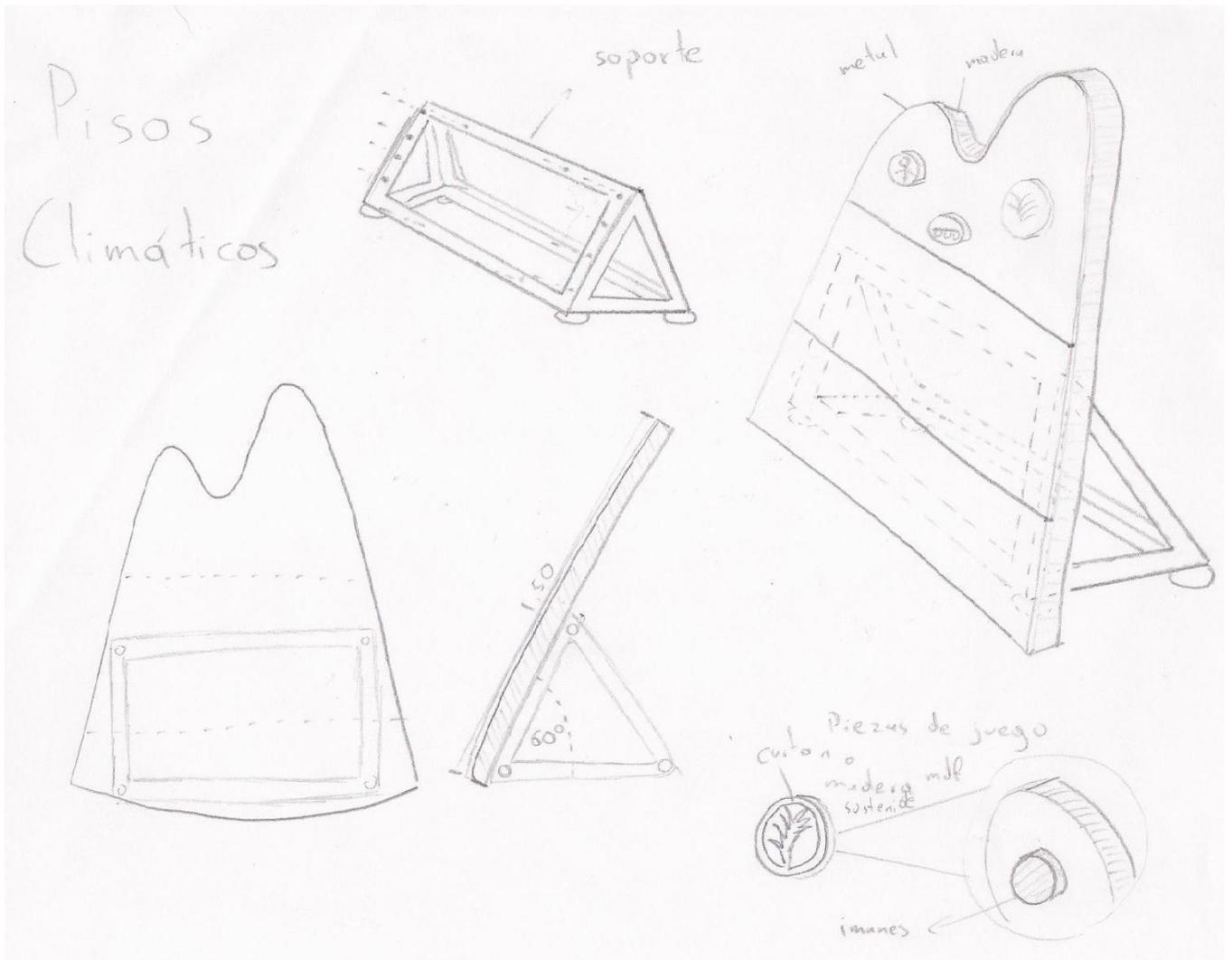


Figura 88. Boceto de la alternativa de los pisos climáticos parcialmente definida.

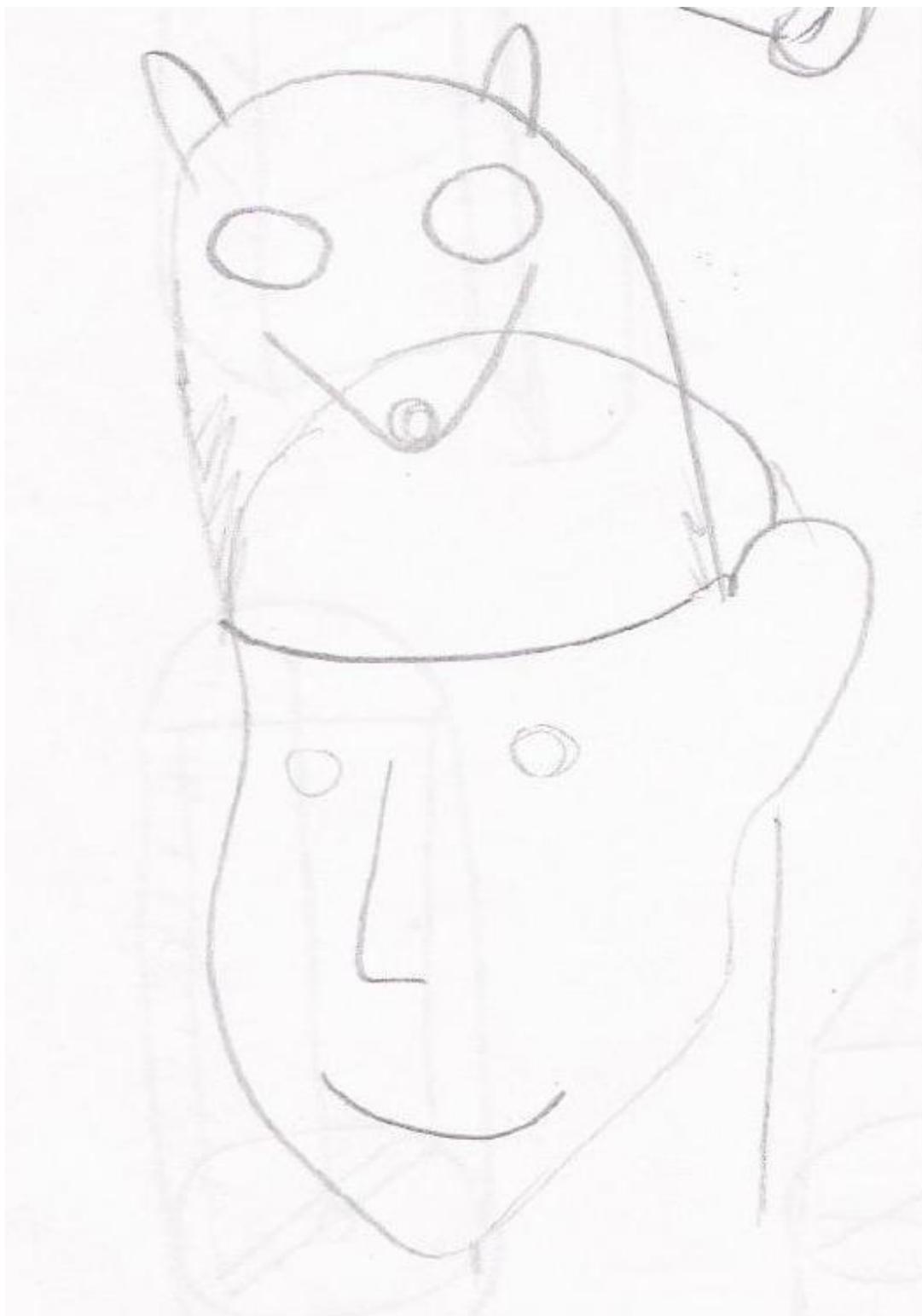


Figura 89. Boceto para los identificadores de los niños