

RAWR!

— SALTANDO POR EL MEDIO AMBIENTE —

JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ

DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS

UNIVERSIDAD DEL VALLE

2016



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DISEÑO INDUSTRIAL**

ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE GRADO

El Estudiante JOHAN SEBASTIÁN DÍAZ HERNÁNDEZ identificado con Cédula de ciudadanía número 1113662273 de Palmira (Valle) y código 201123248, presentó y aprobó su trabajo de grado titulado “*¡Rawr! Saltando por el medio ambiente*”, el cual fue aprobado por el siguiente jurado evaluador:

Jurado Diseñador: Ángel Miguel Uribe Becerra
Jurado Asesor: Nathalia Muñoz Ballesteros
Jurado Experto: Ricardo Jaramillo Mestra

Para constancia de la anterior, se firma en la ciudad de Santiago de Cali, el 5 de Mayo de 2016, según Acta 3-2016 del Comité del Programa.


JAVIER MAURICIO REYES VERA
Director del Proyecto


PABLO ANDRÉS JARAMILLO ROMERO
Vo. Bo. Director del Programa Académico


ÁNGEL MIGUEL URIBE BECERRA
Vo. Bo. Jefe Departamento de Diseño



RAWR!
SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS

JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ
DISEÑO INDUSTRIAL

DIRECTOR DE PROYECTO DE GRADO
JAVIER MAURICIO REYES

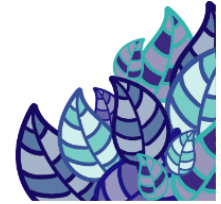
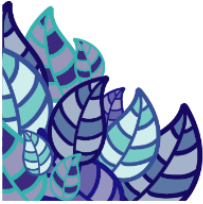
UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
DISEÑO INDUSTRIAL
2016

AGRADECIMIENTOS

Gracias infinitas a Dios, a mi familia que fue incondicional durante la finalización de mi proyecto y al amor de mi vida tú fuiste quien me mantuvo de pie y confió en mí, esto no hubiese sido posible sin su apoyo. Los amo.

Agradecimientos al colegio *La Asunción* por la disponibilidad incondicional y a los directivos e integrantes de la fundación *FUNDAMOR* que permitieron con completa libertad mi participación con los niños, ahora más que nunca siento un regocijo en el corazón por mis niños de la fundación. Los extrañaré.

A mis asesores por su acompañamiento constante al profesorado, *M^a Norah Hurtado, Nathalia Muñoz, Ana Vélez, Ricardo Jaramillo* y a mi director *Javier Reyes*, durante el desarrollo de esta aventura y a ti, que lees este proyecto por permitirme crear conciencia en un mundo que pide a gritos nuevas formas de salvarse y recuperar lo que alguna vez fue, antes de ser invadida por la humanidad.





ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN

OBJETIVOS

- Objetivo General
- Objetivos Específicos
- Objetivos Metodológicos

CAPITULO I: MARCO REFERENCIAL

1. “LA HUMANIDAD Y EL ECOSISTEMA”

- 1.1 La evolución humana
- 1.2 El crecimiento industrial
- 1.3 Las nuevas dinámicas de vida

2. RESIDUOS SOLIDOS

- 2.1 Clasificación de residuos sólidos urbanos
- 2.2 Gestión de residuos sólidos urbanos
- 2.3 Gestión de residuos sólidos en Santiago de Cali
 - 2.3.1 Gestión integral de residuos sólidos (GIRS)
 - 2.3.2 Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS)
 - 2.3.3 Programa de gestión integral de residuos sólidos en instituciones educativas
- 2.4 Contaminación ambiental por los residuos solidos

3. BIORESIDUOS

- 3.1 Aprovechamiento de bioresiduos
- 3.2 Consecuencias de bioresiduos no procesados

4. PEDAGOGÍA MEDIOAMBIENTAL

- 4.1 Desarrollo cognitivo del niño
 - 4.1.1 La etapa de la función simbólica
 - 4.1.2 Sub-estudio del pensamiento intuitivo
- 4.2 Intereses lúdicos educativos

CAPITULO II: MARCO CONTEXTUAL

5. EL HORMIGUERO

- 5.1 Corregimiento El Hormiguero
- 5.2 Circunstancias Medioambientales
- 5.3 Colegio “La Asunción”

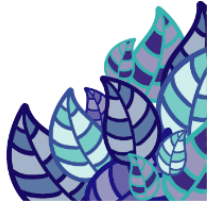
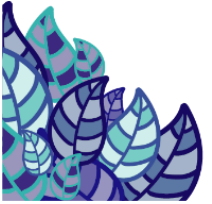
CAPITULO III: ESTADO DEL ARTE & LA TÉCNICA

6. ESTADO DEL ARTE Y LA TÉCNICA

- 6.1 Estado del Arte
 - 6.1.1 Propuesta 1
 - 6.1.2 Propuesta 2
- 6.2 Estado de la Técnica

CAPITULO IV: REQUERIMIENTOS Y DETERMINANTES

- 6.3 Requerimientos y determinantes
 - 6.3.1 Determinantes
 - 6.3.2 Requerimientos estructurales





6.3.3 Requerimientos de uso

7. ALCANCES

CAPITULO V: MARCO METODOLÓGICO

8. METODOLOGÍA DE DISEÑO

8.1 Caso de estudio “FUNDAMOR”

8.2 Diseño centrado en Las Personas (DCP)

8.2.1 Kit de Herramientas

8.2.2 Las Tres Lupas del DCP

8.2.3 El Proceso ECE

CAPITULO VI: PROPUESTA

9. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

9.1 Concepto de diseño

9.2 Alternativas

9.3 Propuesta Final

9.4 Planos

9.5 Costos

CAPITULO VII

10. CONCLUSIONES

11. REFERENCIAS

12. ANEXOS



LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Aprovechamiento de RSO	16
Tabla 2. Teoría de los Juegos Simbólicos de Piaget.	22
Tabla 3. Product Design Specification (PDS) (2015)	36

LISTA DE GRÁFICAS

	Pag.
Grafica 1. Composición Física de los Residuos Sólidos Residenciales (%) Global	12
Grafica 2. Productividad Neta (Promedios Mundiales) de Algunos Agroecosistemas Determinados Por el Método de Cosecha (g/m ²)	16
Grafica 3. Tasa de Escolaridad Según Nivel educativo 2006 - 2013	26

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Esquema de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos – Fuente Autor	11
Figura 2. Ubicación Territorial, Corregimiento el Hormiguero (2015)	25

LISTA DE IMÁGENES

	Pag.
Imagen 1. Planta Física (2013).	27
Imagen 2. Desecho y Organizado (2016).	29
Imagen 3. Desecho y Organizado (2016).	30
Imagen 4. Compostera Urbana (2016).	30
Imagen 5. Compostera Urbana (2016).	30

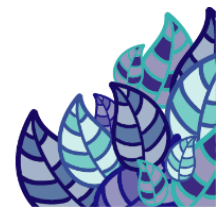
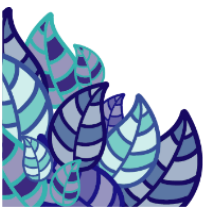




Imagen 6. Composteras Comunitarias de Subiza, España (2009).

Imagen 7. Composteras Comunitarias de Subiza, España (2009).

Imagen 8. Tragabloques – Mega Blocks, Mattel (2010).

Imagen 9. Modo de Uso, Tragabloques – Mega Blocks, Mattel (2010).

Imagen 10. Zampa Bolas – Play-Doh, Hasbro (2010).

Imagen 11. Zampa Bolas – Play-Doh, Hasbro (2010).

Imagen 12. Happy Hair, Amber O. and LuAnn N. (2013).

Imagen 13. Happy Hair, Amber O. and LuAnn N. (2013).

Imagen 14. FUNDAMOR, CDI Semillas de Amor (2015).

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Adaptación de Tchobanoglous (1994).

Anexo 2. Cuadros Cuantitativos Factores Del Plan De Desarrollo Lúdico Educativo.

Anexo 3. Entrevistas

31

31

32

32

33

33

34

34

39

Pag.

80

81

82

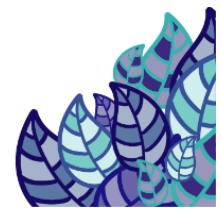
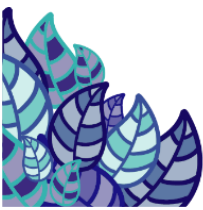
RESUMEN

La contaminación medio ambiental a causa de los rellenos sanitarios es consecuencia de las dinámicas de vida que la humanidad adoptó tras la revolución industrial, todo cambia cuando el ser humano empieza a hacer uso de los recursos naturales para impulsar su sistema de mercado y las necesidades sublimes empiezan a primar sobre las necesidades básicas.

El deterioro medio ambiental a causa de la contaminación por residuos sólidos lleva a la humanidad a la creación de estrategias de cuidado medio ambiental, las cuales son aplicadas con el fin de minimizar el daño y buscando que día a día la humanidad forme conciencia de lo que ocurre y pueda conservar y recuperarse el bienestar del planeta.

La incorrecta separación de residuos sólidos entre orgánicos e inorgánicos, los cuales terminan en los sitios de disposición final, se convierten en un gran índice perjudicial para la salud de la humanidad y del ecosistema, en el presente trabajo se expone una propuesta de diseño industrial que busca aprovechar los residuos orgánicos generados dentro del corregimiento del hormiguero en Santiago de Cali.

El proyecto se aborda desde la pedagogía medio ambiental, la cual se propone como herramienta para lograr que la comunidad se vincule con el proyecto, asegurando que sean las nuevas generaciones las que se encarguen del cuidado y conservación del corregimiento.





INTRODUCCIÓN

Debido a la revolución industrial que se dio con el descubrimiento del petróleo, la humanidad construyó nuevas dinámicas de vida, en torno a la industrialización, el descubrimiento de nuevos materiales y sistemas de producción llevaron a la humanidad a un callejón sin salida de residuos sólidos, los cuales son consecuencia de la actual crisis medio ambiental.

Tras la implementación de materiales no biodegradables en función de las nuevas producciones industriales, los residuos generados en el hogar dejaron de ser meramente biodegradables y se convirtieron en residuos de deterioro tardío, como los plásticos los cuales actualmente aún están en descomposición dentro de los sitios de disposición final (rellenos sanitarios) debido a la incorrecta clasificación y tratamiento de los residuos.

Por ello se abordó la problemática, tomando como punto de enfoque la comunidad del Hormiguero, con el fin de crear conciencia dentro de la comunidad, que nació como una comunidad agrícola y periódicamente por la industrialización que también fue pregonándola, dejó a un lado sus raíces, y pese a que la comunidad es consiente del aprovechamiento de los residuos.

La problemática que se expone a continuación se propone como alternativa para disminuir el impacto ambiental causado por los residuos sólidos no procesados, a través del diseño industrial logrando concretar un elemento objetual que permitiera aprovechar los residuos generados por la comunidad que aprovecha los residuos orgánicos para un uso dentro del contexto planteado.

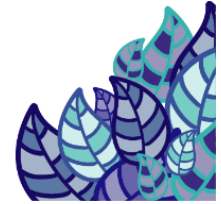
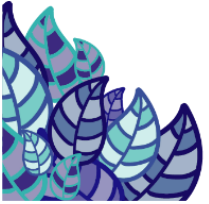


JUSTIFICACIÓN

Con el deterioro medioambiental actual generado por las antiguas dinámicas de vida que dejó la revolución industrial y el consumo desmedido de productos con descomposición lenta, la clasificación de residuos sólidos urbanos se diseñó para poder mitigar esta problemática, por ello la necesidad de concientizar a las nuevas generaciones de la correcta clasificación y depuración de los residuos cada día se hace más y más evidente. El aprovechamiento de residuos orgánicos (RO), es una herramienta crucial para la conservación del medioambiente y la reducción de la contaminación a causa de los rellenos sanitarios. Además, la materia orgánica procesada puede culminar en el desarrollo de productos que pueden ser usados para beneficios propios de quienes la producen.

Actualmente un habitante de la comunidad del Hormiguero, lugar donde se desarrolló la propuesta produce $0,27kg$ de residuos orgánicos que pueden ser por casa $1,35kg$ de residuos al día y $9,45kg$ por semana, esta materia se procesa junto a los demás desperdicios del hogar y terminan en residuos sanitarios, donde son procesados y arrojados a los sitios de disposición final, produciendo contaminación. No obstante el 90% de la población sabe reciclar, por ende es consiente del daño que hacen al no separar correctamente los residuos; tan solo el 21% practican el reciclaje, de los cuales 13,9% son recicladores 3,0% entregan a empresas y 4,0% lo venden (Planeación, 2006) cifras alarmantes debido a que gran parte de la población asegura que no realizan la actividad debido a que esta, no les genera ningún beneficio y aunque los habitantes son descendientes de agricultores, no realizan ninguna actividad dentro del hogar relacionada con el siembra.

Para que los RO fueran aprovechados y los productos finales utilizados por los habitantes. Pese a que existen diversidad de alternativas para el aprovechamiento de dichos residuos, la viabilidad del proyecto se encuentra directamente ligada al contexto de la comunidad, teniendo presente que alternativas como la combustión o digestión anaerobia no





son factibles por el alto nivel de mantenimiento y cercanía a los hogares de la comunidad; se optó por aplicar el proceso de compostaje, que básicamente tiene como beneficio la creación de compost y fertilizante que puede ser usado para alimentar los jardines o huertas que actualmente hay en la comunidad.

No obstante, aunque el proceso de compostaje es viable, es necesario relacionar a la población y que sean ellos quienes aprueben la actividad, pero, ¿cómo hacerlo? Pues bien, aunque el corregimiento es tan solo una parte de la ciudad de Santiago de Cali, tiene un área amplia por lo cual se buscó la manera de asegurar que el proyecto fuese acogido por toda la comunidad, y la forma más acertada de hacerlo era a través de las nuevas generaciones del Hormiguero.

Tomando como centro de aplicación el colegio la Asunción, los niños de primero de primaria entre los 6 y 7 años de edad, las nuevas generaciones que habitarán dentro del corregimiento en base a la teoría del conocimiento de *Jean Piaget*, la inserción dentro de las aulas para generar conciencia medio ambiental, usando el diseño industrial como herramienta pedagógica, asegura que la experiencia positiva en edad temprana del niño le haga ser consciente del beneficio de aprovechar la materia orgánica y así crecer con conciencia medio ambiental.

La finalidad del proyecto busca encontrar las herramientas necesarias para que dentro de la comunidad del Hormiguero, los habitantes tengan acceso a los beneficios que esta actividad medio ambiental puede dejarles; abordando la problemática desde la pedagogía medio ambiental, concientizando a las nuevas generaciones de los beneficios del aprovechamiento de *RO*, garantizando que sean estas quienes sean conscientes de la preservación del medio ambiente y de los beneficios que pueden tener dentro del hogar, con la posibilidad que los adultos al ver en los pequeños valores importantes, aprovechen la oportunidad de realizar la actividad dentro de sus hogares y su vida cotidiana.



OBJETIVOS

Objetivo General

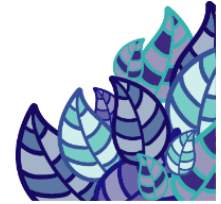
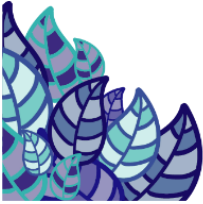
“Desarrollar un sistema objetual que concientice a los niños sobre el aprovechamiento de residuos orgánicos (*RO*)”.

Objetivos Específicos

- Aprovechar los *RO* dándoles un uso pedagógico.
- Generar prácticas que motiven al niño y al mismo tiempo adquirir conocimiento sobre el aprovechamiento de *RO*.
- Motivar al niño durante la actividad del aprovechamiento de *RO*.

Objetivos Metodológicos

- Integrar los procesos de clasificación, almacenamiento, tratamiento y recuperación de *RO* en un sistema entendible por el niño.
- Aplicar dinámicas sociales para conocer la actividad social de los niños.
- Utilizar los intereses lúdicos educativos del niño como herramientas de concientización medioambiental.





CAPITULO I: MARCO REFERENCIAL

Este capítulo describe la evolución del hombre y el cambio causado en el ecosistema debido a las nuevas dinámicas industriales. Basado en la mirada del documental *HOME* Todo cambia cuando el ser humano se apodera de los recursos naturales finitos y los aplica en el desarrollo de nuevas tecnologías.

1. LA HUMANIDAD Y EL ECOSISTEMA

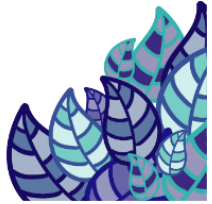
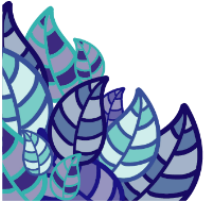
1.1 La Evolución Humana

El ser humano, gracias a su capacidad de razonamiento y pensamiento lógico ha sobrevivido a todas las adversidades que se le han presentado, usando todo lo que lo rodea, los recursos naturales y algunas especies animales como herramientas para su subsistencia. Conocida como la especie viva más desarrollada sobre la faz de la tierra, el ser humano es capaz de adaptarse a todo tipo de condiciones y que gracias a esto lleva en la tierra alrededor de 200 mil años. (Arthus-Bertrand, 2009)

La humanidad ha logrado conquistar todos los ecosistemas en el planeta tierra, posicionarse en territorios enteros y dominar miles de especies animales, manteniéndose a la cabeza de la pirámide alimenticia, capaz de explotar en más de un aspecto su alrededor y moldearlo según sean sus necesidades. Tras el desarrollo evolutivo, las conductas de vida del ser humano pasaron de ser meramente existenciales a ser comprendidas por el beneficio brindado para sí mismo y sus seres queridos; en un principio la preocupación por subsistir se transformó cíclicamente en

Capítulo I

Marco Referencial





una necesidad por mejorar su calidad de vida, lo que llevó a la humanidad a usar la agricultura (principal medio de subsistencia en la época) como modelo de producción óptimo para que las ganancias y beneficios fuesen significativos conforme a su consumo. (Arthus-Bertrand, 2009)

Proceso que no hubiese sido posible sin el descubrimiento del petróleo, que logró un cambio en el paradigma social de los sesenta, usando como principal medio de comercio la agricultura, se presentaron nuevas oportunidades a raíz del descubrimiento que potencializó la evolución del comercio y permitió acelerar la producción. Confrontando la potencia industrial versus la mano de obra.

1.2 El Crecimiento Industrial

Como consecuencia, debido al descubrimiento del petróleo, hubo un aumento en la producción industrial y en el campo agrícola fue remplazando. Siglos de mano de obra fueron dejadas atrás por maquinaria, alimentada con los principales recursos de explotación de la época como el carbón y el petróleo, permitiendo que a nivel socioeconómico se crearan divisiones sociales, comprendidas como escalones que le brindaron un nivel de importancia mayor o menor al ser humano según sus bienes materiales. La humanidad se sesgó en distintos factores, el poder, el dinero y la cantidad de tierras que tuviese un individuo lo hacían más importante y por ende más respetable, una de las divisiones sociales que rigen la conducta humana en la actualidad. (Arthus-Bertrand, 2009)

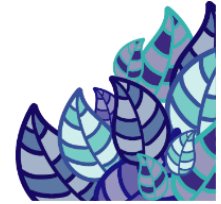
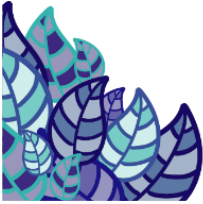


Esto género como consecuencia directa un principio de riqueza, que permitía a aquel que descubriese petróleo o fuese acreedor a una fuente de “oro negro”, escalar de inmediato en la pirámide social. Personas que en un principio fueron agricultores o simplemente herederos de territorios ricos en materia para ser explotados, se convirtieron rápidamente en magnates del comercio petrolero, que permitieron junto al desarrollo de las nuevas tecnologías, potencializar por medio de estas fuentes de energía una nueva industria, dándole paso a lo que se conoció en la segunda mitad del siglo XVII en Gran Bretaña, como la Revolución Industrial. (Palacio, 2004)

1.3 Las Nuevas Dinámicas de Vida

Como consecuencia de toda la nueva industrialización dada en la tierra, el ser humano optó por nuevas conductas que lo llevaron a lo que es actualmente, siendo el principal objetivo de la industria sistematizar y potencializar la forma en la que se hacían las cosas, el ingenio y astucia del ser humano se trasformó en una máquina que mediante la creación de nuevas ideas y el interés por que estas fuesen usadas dieron pie a nuevas dinámicas de vida, que iban desde nuevos productos de consumo, hasta cambios en sus costumbres. (Arthus-Bertrand, 2009)

Para enfocar de forma más clara estos cambios, se abarca la perspectiva de dos grandes movimientos que llevaron a la humanidad como se conoce actualmente. El primero, comprendido como el consumo desmedido de nuevos productos generados por la industria y cuyo objetivo principal era el poder adquisitivo y denotación de estatus, y el segundo la consecuencia que estos productos dejaban,





pues bien, al ser diseñados para un uso finito, nunca se pensó lo que pudiese ocurrir con estos tras su final de vida útil, dejando como consecuencia que si alguno de estos artefactos dejase de funcionar simplemente se desechaba y se adquiría uno nuevo, con características similares o nuevas. Esto transformó la industria y el consumo de productos para que la duración del objeto no fuera el elemento central, sino la innovación como principio en la industria, caracterizando y denotando la diferencia para que su adquisición fuese segura. (Arthus-Bertrand, 2009)

Esto dio pie para que el aumento desmedido en los volúmenes de residuos generados por la humanidad dieran un giro inesperado, y al no ser una prioridad de la época el reciclaje y la conciencia sobre el medio ambiente, la conducta dentro de los hogares se preñó de esta nueva dinámica desinteresada por la dirección que este comportamiento pudiese causar. La principal problemática de esto se percibe actualmente con el sin número de residuos sólidos que la humanidad genera y que al no ser procesados ni desechados de forma correcta, producen contaminación que influye de forma directa con el deterioro del medio ambiente. (Arthus-Bertrand, 2009)

Algunos efectos de la crisis ecológica son claramente percibidos, como por ejemplo el aumento en la temperatura, los agujeros en la capa de ozono, desertificación, contaminación en las aguas, haciendo evidente que el actual modelo de vida en el planeta tierra es insostenible. La quema de combustibles fósiles, quintuplicada desde 1950 y el aumento poblacional comprendido en los años 1960 y 1998 no repercute solamente en la naturaleza, sino también en cada ser humano del planeta tierra. El actual modelo de



vida que se maneja en la tierra va ligado directamente con el crecimiento exponencial de la población y los desperdicios que estas generan, evidenciando las grandes consecuencias de ello y que será cada vez mayor. (Arthus-Bertrand, 2009)

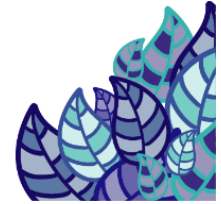
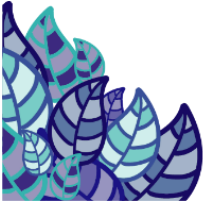
2. RESIDUOS SOLIDOS

Actualmente el manejo de residuos sólidos (*R.S*) es un problema que no se ha solucionado en la mayoría de países del mundo, en América Latina y el Caribe, se generan a diario 436.000 toneladas de residuos sólidos urbanos, los cuales son dispuestos en rellenos sanitarios o basureros a cielo abierto, adicional a esto, una de las prácticas más frecuentes es la quema de residuos lo cual contribuye a la emisión de sustancias tóxicas para el ambiente y la salud humana. (Rebossio, 2012)

Esta problemática, se ha agravado en los últimos años, debido a los hábitos de consumo promovidos en gran medida por las grandes empresas multinacionales y sus publicidades. Los residuos producidos por habitante han aumentado, la aparición de nuevos residuos de difícil tratamiento como los productos eléctricos y electrónicos y el uso de productos y envases de “usar y tirar”, traen consecuencias directas al impacto ambiental.

2.1 Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos

Según sea el uso del suelo y la actividad proveniente de los residuos generados, su clasificación varía, como lo describen Ramón Duque y Héctor Collazos en *Residuos Sólidos*, Funpirs, Santa fe de Bogotá, 1993 se dividen en dos tipos, **según su origen**, comprendidos como los Residuos Sólidos





(RS) residenciales o domésticos; comerciales; institucionales; industriales; municipales y agrícolas. Y **según su composición**, como patógenos; tóxicos; combustibles; explosivos; radioactivos y volatilizables. (p. 15). Descripción profunda en el *Anexo 1* (Adaptación de Tchobangious 1994). Los más relevantes para el desarrollo de esta investigación debido al contexto en Colombia se centran en los siguientes:

- **Residenciales o Doméstico:** Generados en casas y edificios de baja, media y elevada altura, unifamiliares o multifamiliares, producidos por las actividades llevadas dentro del hogar. En su mayoría estos RS generados son altamente orgánicos debido a la comida o las podas de jardín; el resto se conforman de materia inorgánica como papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, madera, vidrio y aluminio, entre otros. (Collazos, 1993)
- **Institucionales:** Son aquellos generados en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos, edificios dedicados a oficinas, entre otros; comúnmente con altos contenidos de materia orgánica, papel y cartón. (Collazos, 1993)
- **Agrícolas:** Residuos generados de cultivos de alimentos o ganadería, como por ejemplo, restos de cosechas, sustancias químicas de los fertilizantes y los pesticidas, residuos ganaderos como excrementos, camas y lechos. (Collazos, 1993)



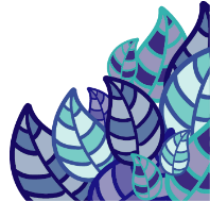
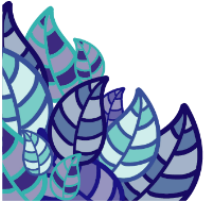
Por otro lado, existen dos características de los RS que se dividen en:

- **Residuos Orgánicos (RO):** Principalmente son biodegradables, compuestos naturalmente los RO tienen la propiedad de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en materia orgánica. *Ejemplo:* restos de comida, frutas y verduras, carne y huevos.
- **Residuos Inorgánicos (RI):** Caracterizados por ser compuestos químicos, los RI tienen una descomposición lenta y aunque muchos de ellos son de origen natural no son biodegradables. *Ejemplo:* bolsas y botellas de plástico, latas, envases tetra pack.

Debido a la naturaleza de los residuos orgánicos su descomposición no es un problema, pues al ser desechados siguen un ciclo natural, no obstante las nuevas prácticas de disposición de residuos sólidos como los rellenos sanitarios han complejizado la actividad, esto junto al hecho de ser mezclados residuos orgánicos con inorgánicos dificultan el proceso de separación y recuperación de residuos, lo que evita que los volúmenes de residuos sólidos sean tratados y tarden más en ser depurados.

2.2 Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (GRSU)

La *GRSU* se encarga de la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos, con el fin de proteger la salud del ser humano y el bienestar medio ambiental previniendo la contaminación de aguas, suelos y propagación de enfermedades.





Como se muestra en el *figura 1*, la GRSU se determina a partir de siete pasos, comprendidos como las herramientas de depuración para una correcta manipulación de los residuos.

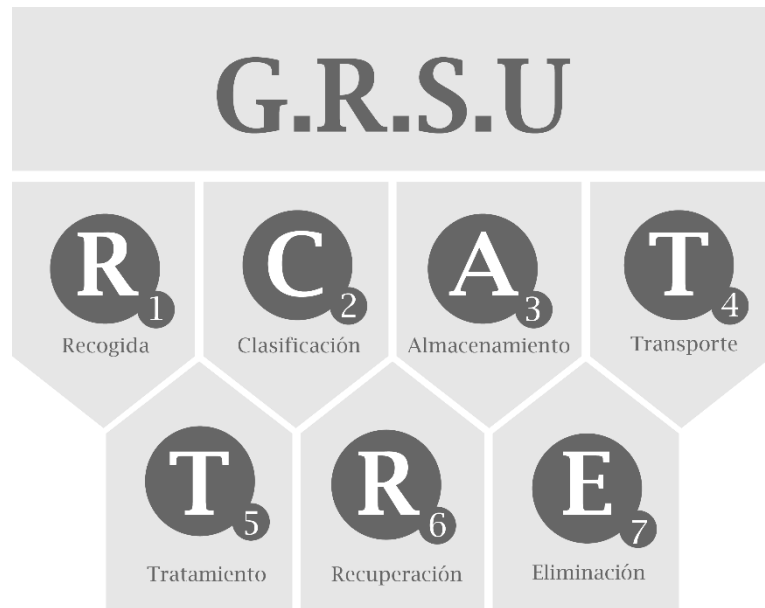


Figura 1, Esquema de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos –
Fuente Autor

2.3 Gestión de Residuos Sólidos en Santiago de Cali

El DAGMA de la Alcaldía de Santiago de Cali, en “Hacia una Ciudad-Región Sustentable... Una ruta hacia el 2036”, lineamientos para una política ambiental de Santiago de Cali (2009) Asegura que en Cali se producen alrededor de 1.827 toneladas de residuos sólidos diarias es decir 0,8 kg/hab.día, dentro de los cuales el 30% son reciclables y más del 50% compostables (p. 50). No obstante solo se recuperan 200



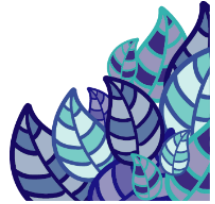
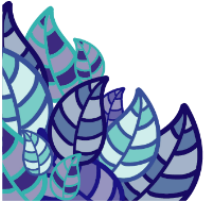
toneladas diarias para el reciclaje, y el excedente termina en el relleno sanitario del Guabal en Yotóco.

El Departamento Administrativo de Planeación Municipal en la Caracterización de los Residuos Sólidos Residenciales Generados en el Municipio de Santiago de Cali (2006) (p.17), indica, que: “*los Residuos de comida son el componente generados en mayor cantidad en todos los estratos socioeconómicos*”. Además se destaca que a partir del estrato 2 estos residuos disminuyen a nivel global, constituyendo un 60% del total de los residuos sólidos generados en zonas urbanas del municipio.

Por el contrario, los restos de poda y jardín, se ven incrementados a partir del estrato 2, en relación con los restos de residuos higiénicos, bolsas y empaques; y jardín respectivamente a los residuos de comida. Sin embargo en los estratos 4, 5 y 6 conforman la segunda fuente de residuos en términos de generación, siendo más frecuente en los últimos estratos.

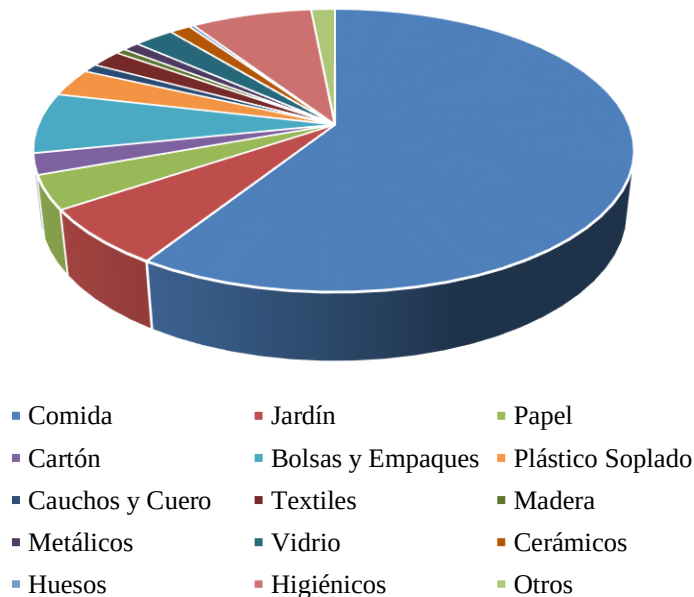
La *grafica 1*, describe la composición física de los residuos sólidos residenciales, en su mayoría orgánicos como restos de comida, poda y jardín.

Cali cuenta con un sistema de recolección de residuos sólidos, actividad que se realiza a través de los camiones de empresas privadas tales como: *Promoambiental Cali*, *Ciudad Limpia*, *Emas Cali*, entre otros. Quienes los llevan a las estaciones de transferencia central, y posteriormente son transportados en camiones de mayor capacidad al relleno sanitario en Yotóco por la empresa encargada.





Composición Física de los Residuos Sólidos Residenciales (%) Global.



Grafica 1. ALCALDÍA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI.
Departamento Administrativo de Planeación Municipal, Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en el municipio de Santiago de Cali (2006)

2.3.1 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)

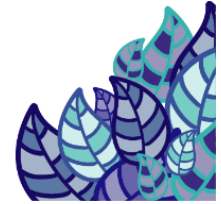
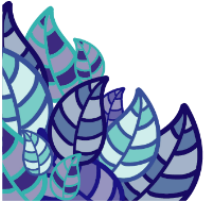
En Colombia, según el Decreto 838 de 2005 un residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento

o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

La Gestión de los Residuos Sólidos en Colombia se estructura a partir del diseño de la Política de la **Gestión integral de los Residuos Sólidos (GIRS)** establecida en 1997 por el Ministerio del Medio Ambiente; en ella se reorganiza y se establece la administración sobre el manejo de los residuos sólidos peligrosos o no peligrosos, en la cual se integra la salud pública y el medio ambiente.

La GIRS se establece en cuatro etapas: *reducción en el origen; aprovechamiento y valorización; tratamiento y transformación; disposición final controlada.* Descritas profundamente a continuación:

1. **Reducción en el Origen:** Caracterizada por ser la forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de residuos, costo asociado a su manipulación e impacto ambiental producido por los residuos generados.
2. **Aprovechamiento y Valorización:** Compreendida como la importancia de la separación y recogida de materiales residuales en el lugar de origen. En esta etapa se preparan los materiales para la reutilización, reprocesamiento, transformación en nuevos productos, y recuperación de productos de conversión y energía en forma de calor y biogás combustible.
3. **Tratamiento y Transformación:** Alteración física, química o biológica de los residuos con el fin de mejorar la eficacia de las operaciones y sistemas de gestión de residuos. Los residuos no aprovechados, son





sometidos a sistemas de tratamiento con el fin disminuir su peligrosidad y/o cantidad.

4. **La Disposición Final Controlada:** Se debe garantizar que la materia residual que no aprovechable se debe disponer finalmente de forma adecuada y controlada, en sitios de disposición final y planes para una clausura correspondiente.

2.3.2 **Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos (PGIRS)**

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos o (PGIRS) es un plan obligatorio que debe ser establecido y renovado cada 15 años por cada uno de los municipios del país; instituido por el marco de la *Política para la Gestión de Residuos Sólidos*, la administración municipal es responsable de su implementación y articulación entre el sector social, público y privado. El PGIRS en Santiago de Cali fue elaborado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en la Resolución 1045 de septiembre de 2003.

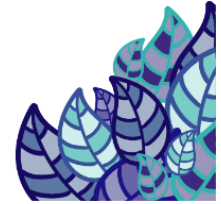
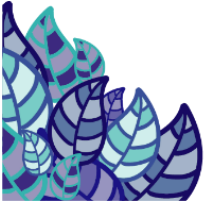
Los programas, proyectos y actividades incluidos en el PGIRS buscan promover el aprovechamiento y correcto manejo de los residuos sólidos para disminuir la cantidad de residuos que terminan en los sitios de disposición final. Dentro del plan se traza la disminución en producción de residuos en la fuente, impulsadas por medio de acciones educativas que permitan comunicar a la comunidad la importancia de la separación de residuos con la finalidad de poder ser aprovechados. Estrategias como estas buscan brindarle un mejor manejo de residuos sólidos a la ciudad,



que contribuyan a la restauración de medio ambiente y conservación del mismo, a través de la cultura ciudadana.

Las cinco líneas estratégicas para la intervención y fortalecimiento de la gestión de residuos sólidos establecidas por la *Alcaldía De Santiago De Cali*, en el Plan de gestión Integral de Residuos Sólidos, Santiago de Cali (2004) son:

- **Línea Estratégica 1: Cultura Ciudadana**
Busca promover mediante la sensibilización y educación ciudadana una cultura de reducción entre los generadores de residuos por medio de la clasificación en la fuente, almacenamiento, aprovechamiento, presentación y disposición adecuada de los residuos, según la normatividad vigente.
- **Línea Estratégica 2: Producción más Limpia**
Con el fin de fortalecer el sector empresarial, la reducción en la contaminación medio ambiental y optimización en diseño e investigación de tecnologías para el manejo de residuos especiales, como los hospitalarios, peligrosos y escombros.
- **Línea Estratégica 3: Valorización de los Residuos Sólidos Orgánicos e Inorgánicos**
Reincorporar residuos sólidos orgánicos e inorgánicos al ciclo de vida productivo con ayuda de los diferentes generadores de residuos, como empresas prestadoras del servicio de aseo, organizaciones recicladoras, sector empresarial y demás entidades que logren articular un proceso de





recuperación, aprovechamiento y comercialización de dichos residuos.

- **Línea Estratégica 4:** *Calidad en la Prestación del Servicio de Aseo*

Garantizar la continuidad, calidad y cobertura en la prestación del servicio de aseo de forma efectiva y económica siendo asequibles para la comunidad, además de alentar a las empresas prestadoras del servicio de aseo el cumplimiento de las normativas vigentes para regular el servicio de aseo y la mejora tecnológica con respecto a las rutas de recolección selectiva. Además de fortalecer el sector de recicladores y carretilleros de forma que puedan participar en el proceso de aprovechamiento de residuos sólidos.

- **Línea Estratégica 5:** *Disposición Final Adecuada*

Al disponer los residuos sólidos de forma adecuada se incorporan criterios de sostenibilidad, operación, seguimiento y clausura de los sitios de disposición final de residuos generados en el municipio; acogiendo las especificaciones técnicas y la normatividad con respecto a la clausura y sellado del sitio de disposición final.

Con base en estas líneas estratégicas planteadas por el Ministerio de Ambiente, La Alcaldía Municipal de Santiago de Cali y el *Decreto 0059 de 2009* .Se adoptan manuales para la implementación de programas de gestión integral de residuos sólidos en entidades públicas, en instituciones educativas, conjuntos residenciales, centros comerciales, supermercados, almacenes de cadena, y



eventos masivos en el Municipio de Santiago de Cali. Las cuales debido al carácter del proyecto se abordan en específico: el sector académico, donde se comprenden las diferentes alternativas y planes a desarrollar con respecto a las instituciones educativas.

2.3.3 Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas

Plantea los mecanismos de intervención que orientan al sector educativo del municipio, ya sean públicos o privados a promover la cultura de reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos, con el fin de lograr en las instituciones educativas de manera eficiente y eficaz la mayor cantidad de residuos sólidos aprovechables, logrando así la reincorporación de estos en su ciclo productivo y evitando el aumento en los volúmenes en los sitios de disposición final.

Esto se pretende lograr mediante la influencia del sector educativo sobre estudiantes, padres de familia y ciudadanos, para establecer una cultura de gestión adecuada, fomentando la participación social organizada. Actualmente menos del 30% de las instituciones educativas públicas y privadas del municipio aplican este programa, y pese al *Plan de Educación Medioambiental* que por carácter obligatorio deben tener las instituciones, existen muy pocos que manejan un Proyecto Ambiental Escolar (*PRAES*) vigente en las aulas.

Se hace necesario el replanteamiento de estrategias enfocadas a los hábitos de consumo y toma de conciencia por parte de la comunidad, con respecto a la cantidad





innecesaria de residuos sólidos que se producen y el impacto medioambiental que esto tiene sobre el planeta tierra.

2.4 Consecuencias Ambientales Causadas por Los RS

Debido a la rapidez industrial con la que se desarrolló a humanidad tras la revolución industrial, la creación de nuevos materiales, productos e invenciones que al ser desechadas se volvieron rápidamente en un problema, generando consecuencias como la proliferación de insectos, roedores y microorganismos patógenos, manifestadas en enfermedades catastróficas para el hombre como la peste.

Actualmente en Cali, el *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos* (PGIRS) plantea líneas estratégicas a través del programa Información, Educación y Comunicación (IEC) Según lo describe *El País*, Los caleños tiran el reciclaje a la basura, (2014) (Recuperado el 30 de marzo del 2015) ([URL⁵](#)) con el fin de lograr una concientización ciudadana y una mejora en la cultura de los caleños, que permita articular los hábitos y acciones de los ciudadanos frente al manejo de los RS, para minimizar su producción; no obstante los ciudadanos no aplican la importancia del material orgánico y sus múltiples beneficios.

La recuperación y el aprovechamiento de los residuos sólidos, es una labor realizada por un alto porcentaje de recicladores y bodegueros, pero al no ser un proceso estructurado hace difícil que exista una cadena de reciclaje. Debido a la gran cantidad de material orgánico generado en la ciudad, el lixiviado que se producen a diario, no es correctamente manipulado. *El País* en el artículo “Procuraduría lanza llamado de alerta por manejo de lixiviados en relleno de Yotóco” (2013) (Recuperado el 30 de



marzo del 2015) ([URL⁶](#)) hace énfasis en que aunque es obligación de la empresa encargada del relleno sanitario el procedimiento del lixiviado, estos no son tratados con las especificaciones de su toxicidad por parte de la CVC como para ser arrojados a un río, por ello actualmente los lixiviados son recirculados en la planta de tratamiento y son acumulados en piscinas de almacenamiento.

Como consecuencia los residuos que llegan al relleno sanitario no son aprovechados, debido a que el tratamiento de separación requerida es un proceso con el que no se cuenta además del hecho de que no hay recicladores en la zona que realicen una actividad de depuración. El impacto ambiental causado por los RS afecta al ser humano y a su entorno de diferentes maneras, aspectos tales como: la salud pública, factores ambientales, como los recursos renovables y no renovables, factores sociales, como la salud pública, factores económicos; como los recursos naturales, entre otros.

2.5 Bioresiduos

Los Bioresiduos mejor conocidos como *Residuos Orgánicos (RO)* es un término definido por la *Asociación Española para La Calidad* (AEC) introducida en el marco de medio ambiente de la gestión de residuos que de acuerdo con la Ley 22/2011, de 28 de julio, la cual lo define como: “aquel residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesamiento de alimentos”.

Dichos residuos se generan a diario y en cantidad en todo el mundo, como se evidencia en la *Gráfica 2* estos residuos

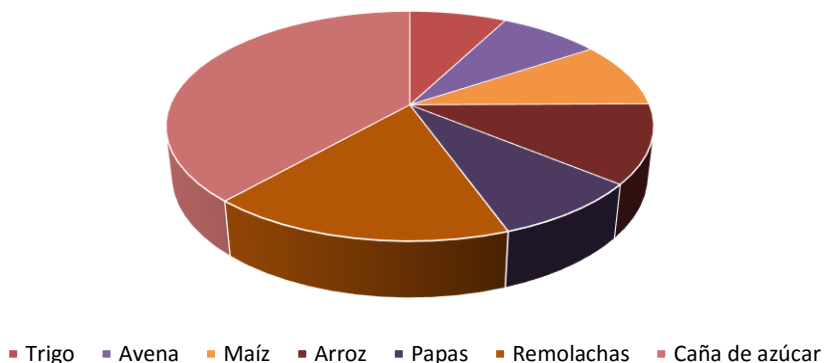




orgánicos agrícolas pueden ser procesados para su posterior transformación y aprovechamiento.

Por otro lado, los residuos producidos en la zona rural o urbana también pueden ser aprovechados. Estos bioresiduos, según *José María Fernández Salgado* en la Guía Completa de La Biomasa y Los Combustibles (2010) aunque no se producen en grandes cantidades, si son constantes; alrededor del 50% de los RSU son de carácter orgánico, dependiendo del tamaño de la población y del nivel de vida (p. 62).

Productividad Neta (Promedios Mundiales) De Algunos Agroecosistemas Determinados Por El Método De Cosecha (G/M²)



Grafica 2. La biomasa de los cultivos en el ecosistema. Sus beneficios agroecológicos.

Cabe aclarar que la diferencia entre la biomasa y los bioresiduos se identifican en que la biomasa es aquel material procedente de la naturaleza, ramas, hojas, e incluso papel, que aunque es proveniente de los árboles, no puede ser aprovechado para la producción de biomasa. Mientras que los bioresiduos hacen referencia a los restos de poda y jardín y a los restos de residuos



urbanos, a excepción de cítricos, que son altamente oxidantes y podrían causar dificultades durante el proceso de tratamiento. (Salgado, (2010))

2.5.1 Aprovechamiento de Bioresiduos

De acuerdo con la Política para la Gestión de Residuos, dada por el *Ministerio del Medio Ambiente* de la república de Colombia, el aprovechamiento se entiende como el conjunto de fases sucesivas de un proceso, cuando la materia inicial es un residuo, siendo así el procesamiento tiene el objetivo económico de obtener un producto o subproducto utilizable a partir del residuo (p. 13).

APROVECHAMIENTO DE RSO			
Tipos de Proceso de Aprovechamiento	Método de Aprovechamiento	Producto	Aplicación
Biológicos y Bioquímicos	Lombricultura	Lombriz	Productos orgánicos usados como abono, fertilizantes o enmiendas a acondicionadores de suelos.
	Compostaje	Humus	
	Digestión Anaerobia	Compost	
		Fertilizante Orgánico	
Termoquímicos	Combustión	Biogás	Combustible para la generación de energía, térmica, eléctrica o matriz.
	Gasificación	Vapor	
	Pirolisis	Biogás	
Fisicoquímicos	Fermentación	Combustibles sólidos y gaseosos	Insumo para la industria química.
	Aprovechamiento de aceites vegetales	Bioalcohol	
		Biodiesel	
Físicos		Glicerina	
Materias primas para la alimentación animal			

Tabla 1. Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos (RSO) Adaptación, Nathaly Fuentes, UCOM (p. 18)

El manejo de residuos que permite la disposición, manipulación y tratamiento ideal de estos; son bastante diversos, abarcan





desde procedimientos biológicos, químicos y físicos hasta los métodos que son necesarios para mejorar la productividad y aplicación de estas en la industria. *Tabla 1.*

De los métodos de aprovechamiento descritos en profundidad se derivan los procesos biológicos y bioquímicos, los cuales se caracterizan por aquellas técnicas naturales que ordenan organismos vivos o sus derivados como las enzimas para hacer efectivo el proceso. En general, estos derivan en productos altamente beneficiosos para la comunidad tales como fertilizantes líquidos y abono para alimentar el suelo.

Por otro lado, los procesos *termoquímicos* se realizan usando el calor en altas temperaturas como fuente de transformación, que pueden generar productos finales como vapor, biogás y combustibles sólidos y gaseosos, que se utilizan por lo general para la aplicación en actividades de la vida cotidiana. Mientras que el proceso *fisicoquímico* por lo general a través de técnicas mecánicas de fermentación y aprovechamiento de aceites vegetales, que pueden terminar en bioalcohol, biodiesel y glicerina según lo describe *José M^a Fernández Salgado* en la *Guía Completa de La Biomasa y Los Biocombustibles* (1^{ra} ed.) (2010) (p. 35)

Los factores a tener en cuenta para una correcta selección de proceso de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos (ARSO) deben hacerse teniendo en cuenta la viabilidad económica, factibilidad técnica y conveniencia medioambiental

Gladys Jaramillo Henao y Liliana María Zapata Márquez en *Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos En Colombia* (2008) determinan unos puntos clave para el éxito en una estrategia de aprovechamiento de residuos orgánicos,

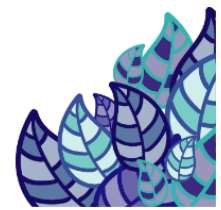
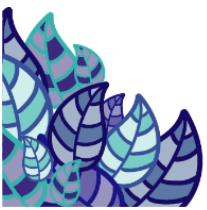


abarcando desde la orientación comercial de la materia prima vista como mercado y consideradas como insumo, utilizando los productos finales ya sea de forma directa o posterior al tratamiento, como el biogás, compostaje, incineración con producción de energía, entre otros; hasta la clasificación de estos, teniendo en cuenta que exista un mercado para el residuo, en el cual se comprometen los generadores de materias primas y de productos finales.

2.5.2 Consecuencias De Bioresiduos No Procesados

El aprovechamiento de bioresiduos es un factor importante para ayudar a reducir los volúmenes de basura mediante el aprovechamiento de estos, evitando que sean procesados junto con los residuos ordinarios y terminen en los sitios de disposición final como rellenos sanitarios los cuales producen contaminación medio ambiental a gran escala. Los rellenos sanitarios emiten mezclas de gases metanos, dióxido de carbono, tolueno, benceno, cloruro de vinilo, entre otros; los cuales en su gran mayoría son tóxicos y altamente cancerígenos, además de ser los principales causantes del efecto invernadero.

El territorio donde se establecen los rellenos sanitarios es tratado y preparados previamente para la disposición de los residuos y debido a esto su posterior utilización para ser empleados en otras actividades es nula, en pocas palabras el terreno muere y se vuelve completamente árido e irre recuperable, sin denotar el hecho de que los recubrimientos de seguridad como las barreras geológicas y membranas plásticas después de determinado tiempo seden y dan paso a filtraciones que son los principales motivos por los cuales el terreno es imposible de recuperar. Además los cursos de agua que estén cerca se





arriesgan a ser contaminados poniendo en riesgo la preservación del ecosistema y la salud de los habitantes cercanos que consumen agua en esta fuente hídrica, como se describe en *Greenpeace*, Resumen de los Impactos Ambientales y Sobre La Salud de los Rellenos Sanitarios, Infografía 1 “Como contamina un relleno Sanitario” (p. 3) (URL⁸)

La disposición final de desechos en rellenos sanitarios y basurales involucra un sistema insustentable que en todo su ciclo, el cual contribuye al cambio climático, basado en modelos de consumo, transporte, uso de energía, y extracción de recursos. La *Global Alliance for Incinerator Alternatives* *Global Anti-Incineration Alliance* (GAIA) asegura que: “Por cada tonelada de residuos municipales desechados, se generan más de 70 toneladas de residuos en la fabricación, minería, exploración de petróleo y gas, agricultura, y quema de carbón, entre otros” (URL⁹). Por lo tanto, el uso de los rellenos sanitarios nutre un sistema en el cual se hace necesario extraer de la tierra recursos para ser procesados en industrias, los cuales posteriormente son transportados por todo el mundo y enterrados en nuestras comunidades.

3. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL (EA)

Es un concepto descrito por la UNESCO-PNUMA en el Programa Internacional de Educación Ambiental, Actividades De Educación Ambiental Para Las Escuelas Primarias proceso el cual tiene como objetivo impartir en los grupos meta del sector educativo conciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes, valores, compromiso para acciones y responsabilidades éticas para el uso racional de los recursos con el propósito de lograr un desarrollo adecuado y sustentable. La Educación Ambiental se enfoca en la enseñanza de

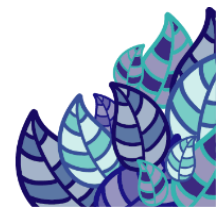
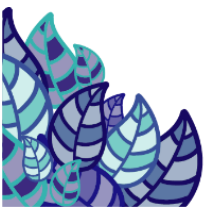


la naturaleza a través de enfoques interdisciplinarios y solución de problemas. Esta debe iniciarse desde la escuela primaria, tomando el ciclo de educación básica, usando como herramienta el nivel instintivo con el que cuentan los niños en este periodo.

El Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) de UNESCO/IWUMA busca incorporar la EA en los currículos de la educación primaria y secundaria, en la formación docente, la educación universitaria, técnica y profesional, a través de módulos prototipo sobre temas de educación ambiental. El PIEA trata de satisfacer esta necesidad de los educadores por tener un documento base con el cual puedan proponer actividades de educación ambiental para las escuelas primarias, involucrándose activamente en la exploración de su medio ambiente inmediato a través de la comprensión de ciertos conceptos y realizando actividades relacionadas a la categorización de la UNESCO.

El PIEA para estudiantes de primaria se divide en cuatro categorías: la Energía, el Paisaje, el Aire, el Agua y la Vida Silvestre, orientándolos a una Acción Positiva. Esta acción positiva lo que logra es vincular toda la comprensión del niño en los aspectos anteriores para lograr identificar el cuidado y preservación que debe tener con el medio ambiente para desarrollar vínculos con este, el programa describe once actividades en función del desarrollo medio ambiental en el niño, estos son:

1. Reciclaje de Papel
2. Triturador de Tarros
3. Observador de desechos
4. Auditorías ambientales
5. Planificando un área silvestre.
6. Reemplazando los bosques.
7. Pequeños humedales.





8. Nidos para crianza.
9. Haciendo amistad con invertebrados.
10. El poder de las flores.
11. Difundir el mensaje.

3.1 Pedagogía Medioambiental

El deterioro medioambiental es una preocupación que crece conforme pasa el tiempo, y por ello se buscan constantemente herramientas que permitan la comprensión universal sobre el daño que la humanidad causa al planeta tierra y a sus ecosistemas. Existen diversos modelos de pedagogía académica, los cuales cuentan con herramientas que permiten fortalecer el lazo entre el ser humano y su entorno, el cual se ha perdido con el paso de los años; para ello se recurre a estrategias y metodologías educativas que concienticen y planteen diversas alternativas a las cuales se puede acceder para mitigar la crisis medioambiental. *Jean Piaget Memoria e Inteligencia (1973).*

No obstante aunque las estrategias están desarrolladas para todo tipo de etapas del crecimiento del ser humano durante todo su ciclo educativo, como en programas académicos de educación superior y bachillerato, mientras más tarde se busque crear conciencia al respecto frente a este aspecto más complicado se hace la correcta comprensión sobre el tema. *Jean Piaget Memoria e Inteligencia (1973).*

La etapa del crecimiento humano más pertinente para aplicar este tipo de estrategias pedagógicas según *Jean Piaget*, es en el ciclo de edad temprana, comprendida por menores de cuatro a seis años de edad, etapa en la cual el infante desarrolla la *verdad absoluta*; generando vínculos con el medio ambiente y el cuidado que se debe tener sobre este. Logrando como



consecuencia que durante el crecimiento del menor las ideas se conserven y las nuevas preserven el medio ambiente.

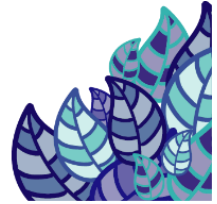
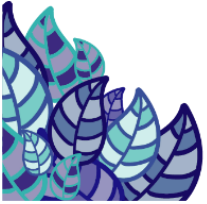
4. EDUCACIÓN INFANTIL

4.1 Desarrollo Cognitivo del Niño

El niño aprende a través de hacer y explorar activamente, es así como lo describe *Jean Piaget* en *La Teoría Del Desarrollo Cognitivo (2012)* (p. 62) en la cual se resalta la capacidad del niño de percibir, adaptarse y manipular el entorno que lo rodea, detallando la inteligencia humana desde la perspectiva infantil representando los aspectos transformacionales y estéticos de la realidad.

Piaget resalta dos aspectos cruciales en el desarrollo cognitivo infantil que abarcan la *Inteligencia Operativa*, el aspecto activo de la inteligencia, se encarga de las representaciones y manipulaciones de los aspectos dinámicos o transformacionales de la realidad, que buscan recuperar o anticipar las transformaciones de los objetos o personas de interés. Por otro lado, la *Inteligencia Figurativa* es el aspecto estético de la inteligencia y de la realidad, responsable de la representación todos los medios de representación como las formas sucesivas, siluetas o lugares. En ella se involucran la percepción, imitación imágenes mentales dibujos y lenguajes. *Jean Piaget Memoria e Inteligencia (1973).*

Los aspectos operativos y figurativos son dependientes de sí mismos debido a que estos derivan el uno del otro y no pueden existir independientemente por la interconexión entre ellos; los aspectos figurativos o representaciones de la inteligencia se encuentran vinculados a los aspectos operativos y dinámicos





generando así como resultado la comprensión derivada de los aspectos operativos de la inteligencia.

Berger, Kathleen Stassen describe en *El Desarrollo de la Persona a Través de la Vida Útil (2008) (p. 44)* dos procesos de la inteligencia humana; la **asimilación**, “Capacidad para integrar elementos externos con la vida o ambiente (*comprensión a través de la experiencia*)” y **acomodación**, “Capacidad de percibir y adaptarse a nueva información” comprendidos como los conceptos bases de su estructura de educación.

Por otro lado, Piaget desarrolló la clasificación de etapas de crecimiento infantil en las cuales denota los ciclos por los cuales los niños pasan conforme su intelecto y capacidad para percibir las relaciones maduran. Estas etapas son las siguientes:

- **Etapas Sensorio-Motora**

Comprendida entre el nacimiento y los dos años de edad, el niño comienza a desarrollar un nivel de entendimiento conforme se desenvuelve su percepción y sus sentidos. Las principales habilidades que el niño adquiere en esta etapa son la manipulación de objetos. Una vez que un objeto o persona desaparece de la vista de un niño o niña este no puede entender que aún existe.

- **Etapas Pre-Operacional**

Comprendida desde los dos hasta los siete años de edad, esta etapa se caracteriza por ser el umbral de la comprensión, pues inicia tras haber entendido la permanencia de los objetos y personas, en esta etapa, los niños aprenden a interactuar con su ambiente de forma más compleja mediante el uso de palabras e imágenes mentales.



- **Etapas de las Operaciones Concretas**

Comprendida entre los siete y doce años, esta etapa se concentra en la capacidad de centrarse en más de un aspecto de un estímulo.

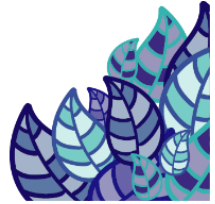
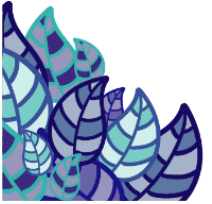
Debido a que la etapa pre-operacional es aquella donde el niño desarrolla su comprensión en mayor escala y a la sensibilidad que adquieren con respecto a su entorno, es la etapa ideal para lograr concientizar a los niños sobre la conservación del medio ambiente. Por ello es pertinente para este proyecto se decidió enfocarse en profundidad en la etapa pre-operacional, que se describe a continuación de forma concreta y se justifica su pertinencia.

4.1.1 La Etapa de Función Simbólica

De dos a cuatro años de edad los niños aún no poseen la capacidad de manipular y transformar la información de manera lógica, sin embargo, pueden pensar en imágenes y símbolos. El lenguaje y el juego de aparentar son los ejemplos más visibles para identificar esta etapa, el tener amigos imaginarios o los juegos de roles en este periodo son características que logran conectar a los niños con su nivel de creatividad y la capacidad de conectarse con los demás. Además en esta etapa del crecimiento el niño desarrolla el *egocentrismo* por el cual es incapaz de distinguir entre su propio punto de vista y el de otra persona. En este periodo para el niño no existe el “*punto de vista diferente*”.

4.1.2 Sub-estudio del Pensamiento Intuitivo

Los niños tienden a ser curiosos y hacer muchas preguntas, empezando a usar el razonamiento primitivo, en este





periodo surge un repentino interés de razonar y descubrir el porqué de las cosas. *Piaget* llamó a esto el sub-estadio intuitivo, expresada como aquella etapa que tiene lugar entre los cuatro y siete años de edad, los niños cuentan con una gran cantidad de conocimientos, pero no son conscientes de como los adquieren. *Santrock, John W.* describe en el Desarrollo de la vida útil (9na Ed.) (2004). *Capítulo 8.* La concentración, conservación, irreversibilidad, inclusión de clases y diferencia transitiva son las características que rigen el pensamiento preoperatorio.

Por ello, en esta etapa el niño tiende a enfocar su atención en una característica o dimensión en específico conforme viven una situación, haciendo caso omiso a todo lo demás; a esto se le denomina *centración*, mientras que al ser alteradas las apariencias al realizar una actividad y cambiar la forma en la que el niño percibe dicha acción genera una realidad que se conoce como conservación, para entrar en claridad existe un ejemplo popular, el cual se caracteriza en presentarle dos vasos de líquidos idénticos que contienen la misma cantidad de líquido a un niño notará que los vasos contienen la misma cantidad de líquido (*centración*). Sin embargo cuando uno de los vasos se vierte en un recipiente alto y delgado, en general los niños tienden a responder que los dos vasos ya no contienen la misma cantidad de líquido, y que el recipiente más alto tiene la cantidad más grande (*conservación*).

No obstante la capacidad del niño de lograr comprender dicha actividad se puede ver vulnerada por la irreversibilidad, otro termino que nos demuestra que tras regresar al estado normal, los líquidos del anterior ejemplo



es incapaz de deducir que la cantidad es idéntica se le conoce como irreversibilidad, término que hace referencia a la imposibilidad del niño de poder revertir mentalmente una secuencia de eventos.

Con respecto a lo anterior, se evidencia que además de trabajar con la etapa *pre-operatoria* se deben tener en cuenta los factores que se involucran dentro del *sub-estudio del pensamiento intuitivo*, debido a que es la parte en la cual el niño cuenta con un gran suministro de información que debe procesar y buscar la forma de comprender, para ello se utilizan actividades lúdico educativas que buscan fortalecer la dinámica de aprendizaje del niño a través de propuestas dinámicas que potencien su conocimiento.

4.2 Intereses Lúdico Educativos

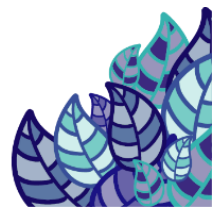
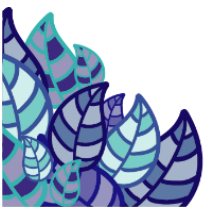
Los juegos son la herramienta predilecta para fortalecer el desarrollo intelectual en la etapa pre-operacional. Las Teorías Sobre Intereses Lúdicos Infantiles (*URL¹¹*) (p. 7). Los clasifica en tres juegos, los cuales según *Piaget* son los siguientes:

- **Juegos de Simple Ejercicio**

Aquellos juegos instintivos que caracterizan las conductas animales. No comprende ficción, ni reglas. Con frecuencia se da en el periodo pre-verbal del niño, aunque reaparecen con cierta periodicidad en toda la infancia.

- **Juegos Simbólicos**

A partir de los dos años, son juegos de representación ficticia donde se toma un objeto ausente, mediante la comparación entre un objeto presente y otro imaginativo.





• Juegos de Reglas

Corresponden a la tercera fase del desarrollo cognitivo del niño. Se caracteriza por ser una actividad lúdica en grupo. La regla establecida para las actividades lúdicas se establece en grupo, la cual tras ser transgredida deriva en una falta.

Según la descripción anterior, si se usa una herramienta lúdica educativa como los *juegos simbólicos*, los cuales están comprendidos en la “segunda fase” del desarrollo de la inteligencia humana, entendidos como la inteligencia representativa el niño comprenderá y asimilará mejor la actividad realizada. Estos juegos se dividen en tres estadios evolutivos de la inteligencia humana, los cuales son: *I Estadio* niños de uno a cuatro años, *II Estadio* de cuatro a siete años y *III Estadio* de siete a doce años, los cuales se describen en la *tabla 2*.

Teoría de los Juegos Simbólicos de Piaget

Segunda Fase	Inteligencia Representativa	
A. Juegos de Esquemas Simbólicos		
B. Juegos Simbólicos	I Estadio (1 a 4 años)	- IA: Proyección de esquemas simbólicos sobre esquemas nuevos. - IB: Proyección de esquemas de imitación sobre esquemas nuevos. - IIA: Asimilación simple de un objeto a otro. - IIB: Asimilación del cuerpo propio al otro. - IIIA: Combinación simbólica (Juegos) - IIIB: Juegos de Combinación compensadas. - IIIC: Juegos de combinación liquidadores. - IIID: Juegos de Combinación anticipadores.
	II Estadio (4 a 7 años)	Simbolismo Colectivo
	III Estadio (7 a 12 años)	Aparición de los juegos reglados

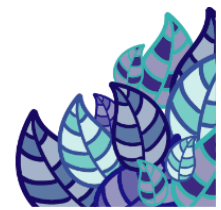
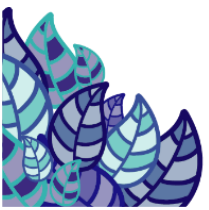
Tabla 2. Los juegos simbólicos según Jean Piaget
Adaptación, *Intereses Lúdicos Infantiles*, (URL¹¹) (p. 7)



Como se evidencia en la *tabla 2*, el *II Estadio* el comportamiento infantil da un giro completamente diferente y los juegos simbólicos desaparecen para darle paso a nuevos juegos, diferenciándolo en tres características diferenciadoras que se destacan, las cuales son:

- La noción intuitiva del orden, manifestado tanto en los juegos de construcción como en los juegos simbólicos.
- Existencia de una preocupación creciente por la ejecución de imitar exactamente la realidad, debido a la aproximación del modelo y los símbolos.
- Aparición del simbolismo colectivo, lo que genera como consecuencia los gestos en los niños de esta edad. Al integrarse el niño en un grupo, se realizan juegos de adecuación colectiva, con integración progresiva del niño. Periódicamente los juegos simbólicos pierden protagonismo y es ahí cuando los juegos reglados comienzan a manifestarse.

Sí bien, lo ideal es trabajar con niños en la etapa *pre-operatoria* teniendo en cuenta los factores del *sub-estudio del pensamiento intuitivo*, es claro ahora que los *Juegos Simbólicos* en el *II Estadio* de la inteligencia humana son cruciales para el trabajo con los niños de estas edades, teniendo como aspecto principal el hecho del alto interés por imitar, lo cual podría desencadenar un comportamiento en el menor que lo acompañe durante toda su vida, por ello se define para el desarrollo de este proyecto trabajar en esta etapa del niño, con el fin de lograr desarrollar la conciencia medio ambiental y el cuidado por el medio ambiente a





través de la lúdica educativa, impartiendo la pedagogía medio ambiental desde edad temprana.

4.3 Inteligencia Infantil

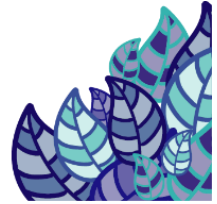
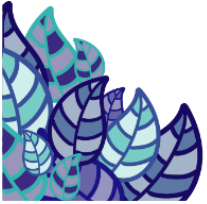
Howard Gardner, psicólogo norteamericano e investigador de la Universidad de Harvard, es el desarrollador de la teoría de las inteligencias múltiples; en ella describe los distintos tipos de procesos de aprendizaje que tiene el ser humano. Hoy en día, las tecnologías de la información son las principales causas del deterioro infantil.

La teoría de las inteligencias múltiples se constituye de 9 inteligencias, las cuales se describen a continuación:

- Inteligencia Espacial: es la inteligencia que nos permite entender e interactuar el entorno espacial y/o tridimensional.
- Inteligencia Lingüística: Encargada de los lenguajes, se centra en la comprensión y distintos idiomas.
- Inteligencia Lógico-matemática: La lógica y la matemática mantiene el vínculo directo e interdependiente en función a la comprensión sistemática.
- Inteligencia Kinética-espacial: Es la inteligencia de nuestro cuerpo, se encarga de la conciencia de los movimientos.
- Inteligencia Musical: Las inteligencias auditivas definen estructuras y armonías sonoras.



- Inteligencia Interpersonal: La inteligencia de procesos internos para general relaciones con otras personas.
- Inteligencia Intrapersonal: Inteligencia personal, capacidad de hablarse a sí mismo. Reflexión.
- Inteligencia Naturalista Medioambiental: Inteligencia encargada de brindar atención hacia nuestro entorno natural.
- Inteligencia Existencial: La inteligencia que busca la trascendencia, de los fines lejanos y no cercanos.





CAPITULO II: MARCO CONTEXTUAL

En el siguiente capítulo se describen las condiciones actuales del corregimiento *el Hormiguero* y cómo la implementación de nuevas estrategias de aprovechamiento de bioresiduos dentro de la comunidad, podrían permitir una mejora en el desarrollo medio ambiental de esta y a su vez generar beneficios para los habitantes tomando como principal vehículo a las nuevas generaciones que hacen parte del corregimiento.

5. EL HORMIGUERO

5.1 Corregimiento El Hormiguero

Actualmente el Hormiguero es un territorio de 367.483 m² altamente poblado, tiene alrededor de 3.867 habitantes y 1.052 viviendas de las cuales 1.347 son construidas; como lo describe el *Departamento Administrativo de Planeación*, Cali en Cifras. (2012). Esta comunidad cuenta con una limitante en servicios públicos que progresivamente se ha abastecido con electricidad, la cual es censada por la compañía encargada de distribución y venta de energía eléctrica, y cuenta con una planta de tratamiento de agua potable desde el 2012.

En el corregimiento los habitantes son productores de 0,29 kg/hab.día de residuos sólidos en promedio, con una varianza de 0,05 lo que implica una desviación estándar de 0,23 kg/hab.día; los cuales según el *Departamento Administrativo de Planeación* en la Caracterización de Residuos Sólidos Residenciales en Santiago Cali. (2006) el 50,40% de los



residuos generados son comida y el 7,64% son restos de poda y jardín.



Figura 2. Ubicación Territorial, Corregimiento el Hormiguero (2015)

Partiendo de esto, se evidencia que más del 50% de los residuos que se generan en las zonas rurales son bioresiduos y que más



del 90% de los habitantes de estas, estrato uno o inferior son conocedores del reciclaje por lo tanto esto convierte a la comunidad en una zona potencial de aprovechamiento de dichos residuos.

El núcleo familiar en el hormiguero según el *Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali* en el Plan de Desarrollo 2004 – 2008 (2004) se compone principalmente de inmigrantes del Norte del Cauca, Nariño y Sur del Chocó; en su mayoría descendientes de esclavos cimarrones, y nativos de la zona que tras implantarse conformaron familias y se establecieron como un grupo de 5 personas, por lo general mamá, papá, hijos y abuelos.

Dentro del grupo familiar se observa que el padre asume el rol de proveedor y se dedica generalmente a la extracción de arena del río Cauca de manera artesanal, sin embargo hace más de 30 años las principales ocupaciones que rigen la comunidad era la agricultura y la pesca.

La madre, quien es ama de casa y principal componente dentro de las relaciones interpersonales del hogar, se encarga de conservarlo en buenas condiciones, de despachar a sus hijos hacia sus determinados estudios y del cuidado de familiares de la tercera edad; sus tareas principales se limitan a las actividades en domésticas, no obstante existe un factor de crecimiento de madres solteras dentro del corregimiento por tal, estas mujeres adoptan una posición ya no solo de madres, sino de cabeza de hogar, por ende cumplen con actividades económicas que permiten dar el sustento del hogar y de los familiares que en él habitan.





En el 2005, El Hormiguero contaba con 19 establecimientos educativos, de los cuales siete cubrían la etapa de preescolar; siete la de primaria y cinco el bachillerato. La oferta educativa representa el 4,1% del total de la oferta en los corregimientos.

Se contaban con 57 establecimientos a lo largo de los corregimientos, en las cuales 7 son instituciones de preescolar, albergando alrededor de 197 niños matriculados; los cuales representan el 16,1% de todos los niños en edad preescolar matriculados en los corregimientos.

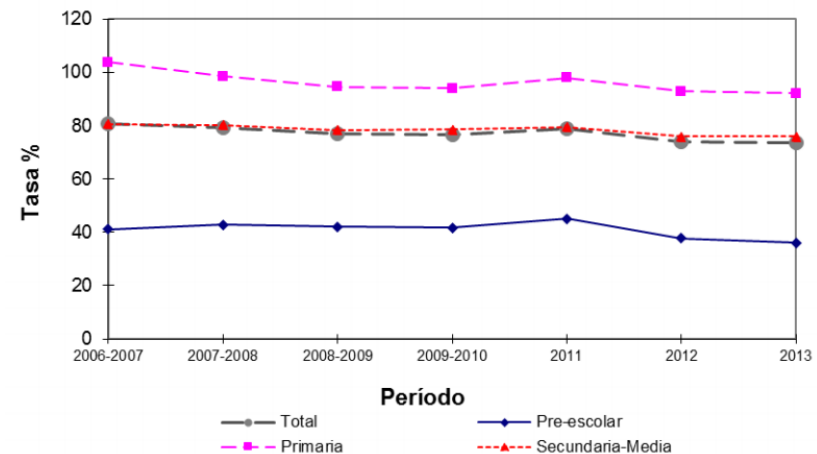
El Municipio de Cali en el Plan de Desarrollo del Hormiguero 2008-2011 (2008) (p. 3) afirma que: “se cuenta con siete establecimientos que tienen matriculados a 1.209 niños; el 18,1% de todos los niños en edad primaria articulados en los 60 establecimientos de primaria para la zona rural de Cali”.

Cali en Cifras, aseguró en 2013 que los corregimientos contaban con 50 establecimientos de básica primaria para niños de 6 a 10 años, acondicionados para recibir 4,923 estudiantes, valorados con una tasa de escolaridad de 160.8, descrita en la *gráfica 3*.

En ella se evidencia claramente que el porcentaje de la tasa de escolaridad en el municipio de Santiago de Cali para Primaria se encuentra por encima del 100%, lo cual demuestra el nivel de oportunidad con la que cuentan los niños de 6 a 10 años de acceder a la educación primaria.



Municipio Santiago de Cali
Tasa de escolaridad según nivel educativo
2006 - 2013

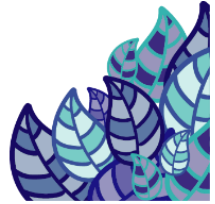
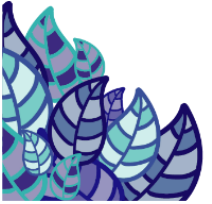


Gráfica 3, Cali en Cifras 2014 (p. 59)

5.2 Circunstancias Medioambientales

Según registros el hormiguero cuenta con un historial desde sus orígenes en el año 1900, cuando la zona comenzó a ser poblada por descendientes de esclavos cimarrones los cuales vivían de la agricultura, la pesca y otros productos de pan coger, como guayaba, naranja, mango, entre otras y estas eran comercializadas en las aldeas más cercanas, por ello la relación con la tierra y los beneficios que esta traía a las familias era muy estrecha.

Evidentemente tras la llegada de la industrialización que también afectó al corregimiento, los habitantes vendieron sus propiedades a ingenios que progresivamente se apoderaron de una gran parte del territorio y empezaron a explotarlos para el





cultivo y procesamiento de caña de azúcar. Esto liberó una cadena de eventos que conllevaron al Hormiguero a la situación en la que se encuentra actualmente; los habitantes tuvieron que dedicarse a la pesca y a la minería como principales recursos de subsistencia y aunque gran parte de la comunidad es consiente del daño que estas actividades le causan al medio ambiente recurren a ella debido a que es su única forma de sobrellevar la situación.

Actualmente una gran parte de los habitantes que cuenta con vivienda propia emplean actividades dentro del hogar que ayudan a mitigar esta herida medio ambiental, más como una medida que los beneficia dentro del hogar, que como un aporte a salvaguardar el ecosistema. Actividades tales como la separación en la fuente y huertas en casa, permiten que los habitantes del corregimiento conserven viva las costumbres de sus antepasados de labrar la tierra y con ello tengan productos que pueden utilizar dentro del hogar.

El Hormiguero se ha caracterizado por sus habitantes que en comunidad buscan luchar por recuperar su territorio que sus antepasados por desconocimiento olvidaron lo importante que era y por ello están en situaciones complicadas actualmente.

5.3 Colegio “La Asunción”

El Hormiguero cuenta con una gran variedad de colegios para el desarrollo educativo de sus habitantes, uno de ellos es el colegio “La Asunción” inaugurado en el año 1983, ha brindado a la Comunidad del Corregimiento del Hormiguero la posibilidad de acceder al derecho a la educación de sus niños, niñas, jóvenes y familias.



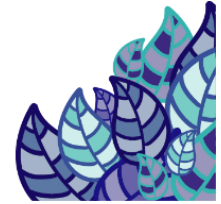
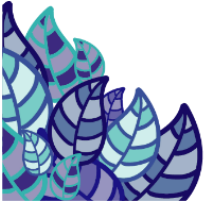
Salvaguardando las bases misioneras de la Comunidad Asuncionista, ha ofrecido el servicio de una comunidad étnica minoritaria y rural, ofreciendo una educación integral y socialmente comunitaria que la comunidad respeta y defiende. *Colegio la Asunción, el Hormiguero, Historia (2013) (URL¹⁰).*



Planta Física (2013). Fotografía de la fachada del colegio “La Asunción” [Imagen 1]
Recuperado de <http://colegiolaasuncionhormiguero.jimdo.com/quienes-somos/planta-f%C3%ADsica/>

Actualmente el colegio tiene el propósito académico de vincular y estimular a sus estudiantes a desarrollar conciencia medio ambiental, para ello cuenta con un programa en su ciclo de básica primaria, el cual se basa en impulsar a través de estrategias académicas el cuidado del medio ambiente en edad temprana, con el fin de lograr que el infante crezca con la capacidad de reconocer la importancia del cuidado del ecosistema y la preservación del medio ambiente.

No obstante, la dinámica con la que se lleva actualmente la metodología se queda meramente en lo académico y teórico, perdiendo los valores proactivos y cognitivos con los que el menor cuenta en esta etapa de su desarrollo infantil y que idealmente deberían ser explotados.





CAPITULO III: REFERENTES

En este capítulo se expone la información indagada en la literatura investigada, la cual abarca referentes de diseño, relevantes para el desarrollo del proyecto; resaltando la mitigación de la problemática medio ambiental, el aprovechamiento de residuos orgánicos y cómo la incursión del diseño. Cabe aclarar que debido a que no existen proyectos de diseño industrial que ligen la pedagogía con el desarrollo de la conciencia medioambiental, la indagación se realizó en profundidad con relación a elementos que pudieran servir para el desarrollo de las propuestas.

6. REFERENTES

Según la investigación realizada se señalan los referentes de diseño pertinentes para el desarrollo de la propuesta, los cuales se muestran a continuación.

6.1 Estado del Arte

6.1.1 El Diseño como Herramienta de Conservación del Medioambiental.

El diseño desde hace mucho tiempo se viene utilizando como una herramienta que permite mitigar el daño medio ambiental, desde la creación de los productos hasta el aprovechamiento y reutilización de estos ha llevado a establecer el *Eco-Diseño* como una de las practicas cruciales dentro de la industria actual, comprendiendo no simplemente el cuidado del medio ambiente desde la producción sino también los procesos que pueden llegar a afectar el medio ambiente.



Actualmente una de las problemáticas más importantes de combatir es la contaminación que se crea en los rellenos sanitarios por prácticas desinteresadas de parte de la humanidad de salvaguardar el planeta tierra, y dichas actividades con el tiempo se hacen más difíciles de lograr debido a que los esquemas de reciclaje son ineficientes desde los aspectos generales, pues si bien funcionan al momento de aprovechar los residuos y minimizar el volumen de residuos procesados, aun cuentan con procesos que contaminan como la utilización de vehículos que producen contaminación, que se utilizan para llevar los residuos hasta los puntos de disposición final y las técnicas de aprovechamiento que involucran máquinas que contaminan, además de los terrenos donde se disponen los rellenos sanitarios que no le hacen ningún bien al planeta tierra, más allá del de situar los residuos fuera de un área peligrosa para la salud humana.

Para aminorar esta problemática el diseño cuenta con diversas propuestas que van desde la implementación de productos en el hogar para la separación y aprovechamiento de residuos orgánicos, hasta la implementación de estrategias comunitarias que abarcan grandes volúmenes de residuos y que pueden ser aprovechados.

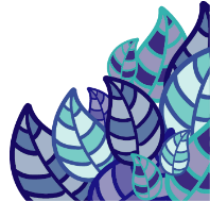
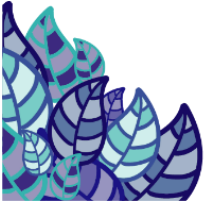


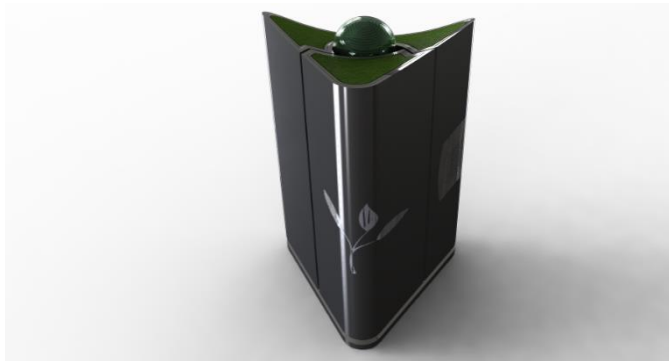
- ***Desecho y Organizado***

De “*The Stone Design*”, es una fusión de diseñadores de distintas disciplinas que desarrolla productos para la industria con una mirada global e innovadora, su proyecto *desecho y organizado* es una propuesta que se plantea a partiendo de la problemática de organizar los desperdicios. Con el fin de facilitar el posterior reciclaje. El producto consiste en un sistema organizado que se puede disponer en lugares públicos, oficinas, escuelas u hospitales. Y terminan en plantas de tratamiento especializadas.



Desecho y Organizado (2016). Icnográfico del Proyecto [Imagen 2]
Recuperado de http://thestonedesign.com/nuestras_huellas.html#!prettyPhoto





Desecho y Organizado (2016). Render del Proyecto [Imagen 3]

El diseño del proyecto evidencia la clara importancia de la separación en la fuente y como estos elementos por individual pueden crear un conjunto elemental integrado que es claro de utilizar y se adapta a diversos contextos, además de contar con el carácter estético que le brinda la bondad al elemento y rompe los paradigmas del típico basurero.

• ***Compostera Urbana***

Verónica Gheorghiu (Ingeniera Industrial) y Carolina Gheorghiu (Comunicadora Social) son las creadoras de una compostera urbana con el fin de poder realizar el proceso natural de descomposición de los desechos orgánicos dentro del hogar sin la necesidad de recurrir a grandes espacios o un jardín.

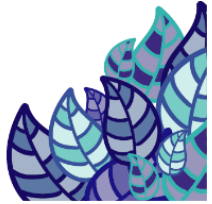
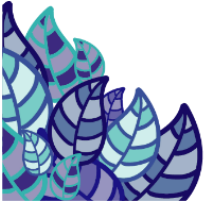


Compostera Urbana (2016). Render del Proyecto [Imagen 4]
Recuperado de <http://goo.gl/78EAoA>



Compostera Urbana (2016). Esquema de funcionamiento [Imagen 5]

La propuesta de diseño realizada por las hermanas Gheorghiu, se caracteriza en sí por el nivel de practicidad y adaptabilidad en el entorno, además de la simpleza y mecanismos que lo componen, lo cual facilitan la realización de la actividad.





- **Composta en Red**

Es una coordinadora de Entidades Locales de todo el Estado Español, que desarrollan experiencias de compostaje doméstico y comunitario. El objetivo principal es impulsar, fomentar y promocionar políticas públicas para el compostaje doméstico y comunitario, con el fin de reducir los residuos orgánicos procesados por los habitantes.



Composteras Comunitarias de Subiza, España (2009). [Imagen 6]
Recuperado de <http://www.compostaenred.org>

El principal atributo de este proyecto es la clara integración con la comunidad, y como en conjunto el proyecto funciona en armonía, aunque el proceso no resulta innovador, la forma en la que este se plantea logra integrar el trabajo en equipo de la comunidad, impulsando como factor común el hecho de que los habitantes reciben un beneficio por el trabajo realizado



en dicha zona, parte de lo que se busca lograr en este proyecto.



Composteras Comunitarias de Subiza, España (2009). [Imagen 7]
Recuperado de <http://www.compostaenred.org>

6.1.2 El Diseño Como Herramienta Pedagógica

En el aula de clases existen diversas herramientas que suelen ser usadas para facilitar el aprendizaje del niño, como los proyectos escolares para la conservación del medio ambiente y estrategias de aprovechamiento de residuos. El diseño juega un factor importante, permitiendo que los docentes y alumnos cuenten con las herramientas necesarias para facilitar el aprendizaje. A continuación se evidencian algunos referentes en los que el diseño incursiona como herramienta pedagógica para simplificar y facilitar la comprensión del niño en clase:





- **Aspira Bloques**

La compañía *Mattel* desarrollo un juguete en su línea Mega Bloks, la Apisonadora *Tragabloques*, es un set que incluye 20 piezas de varias formas, colores y tamaños, en un colorido vagón. Una loca Apisonadora que busca hacer de la tarea cotidiana de organizar el cuarto una actividad divertida.



Tragabloques – Mega Blocks, Mattel (2010). [Imagen 8]
Recuperado de www.mattel.com

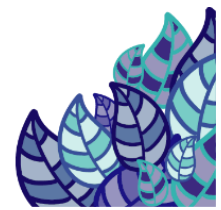
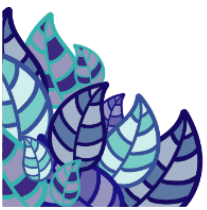
El éxito del producto está en que debido a la edad del niño, este se ve atraído por las formas y colores de los bloques, que son absorbidos por la aspiradora, además del sonido que generan dentro cuando se mezclan, esto permite que el niño desarrolle su nivel cognitivo.



Modo de Uso, Tragabloques – Mega Blocks, Mattel (2010). [Imagen 9]
Recuperado de www.mattel.com

- **Play-Doh Zampa Bolas**

De la compañía *Hasbro*, es, un juego de su línea Play-Doh que se caracteriza por ser una herramienta que le permite al niño desarrollar su desarrollo senso-motor, a través del cual pretende calcular la cantidad de fuerza ejercida sobre un elemento para llegar a su destino. El juego consiste en un eje central, el bote Doh Doh! Y 3 botes de plastilina Play-Doh, que se utilizan para moldear las piezas en los extremos del juguete y lanzarlo al centro.





Zampa Bolas – Play-Doh, Hasbro (2010). [Imagen 10]
Recuperado de www.hasbro.com

El objetivo de *Hasbro*, es lograr que el niño desarrolle sus capacidades senso-motoras además divertirse en grupo, y poder desarrollarse socialmente. El juego básicamente funciona como un molde, lo cual potencia la creatividad del niño a crear a partir de los diseños pre-establecidos.



Zampa Bolas, empaque – Play-Doh, Hasbro (2010). [Imagen 11]
Recuperado de www.hasbro.com

6.2 Estado de la Técnica

Debido al desarrollo cognitivo en el cual el niño se encuentra en esta etapa de su vida, se recomienda que crezcan rodeados de elementos que les faciliten la comprensión de su entorno; elementos como balones blandos, emisores de sonidos suaves, elementos de movimiento suave, objetos emisores de sonidos, objetos transparentes que permitan ver su interior, elementos que deban rellenar que los mantengan dinámicos. Si a todo esto se le suman los elementos naturales para crear conciencia del cuidado del medio ambiente, las estrategias de enseñanza se enriquecen y vuelven al niño sensible en este aspecto.

Los niños que son propensos a preocuparse por la conservación del medio ambiente, son quienes suelen llevar una vida ecológica y son conscientes de su entorno en el futuro, según datos de la revista U.S. News and World Report (2011). Es por ello que implementar proyectos de conservación en las escuelas enseña a los niños a ser conscientes y proactivos sobre cómo debe abordarse la problemática medio ambiental.

Algunos ejemplos sobre las actividades que pueden ser planteadas dentro del aula para sensibilizar al estudiante en aspectos medio ambientales son:

- **Césped como Cabello**

Una actividad propuesta por las maestras Amber Osterman y LuAnn Neuenwschwander, que se basa en la concientización del niño mediante la apropiación de elementos comunes.





Desarrollando un ejercicio de siembra, las maestras hicieron que los niños sembraran césped en pequeños recipientes de plástico transparente y al este estar medianamente largo, pegaron las fotografías de cada estudiante para que esta se viera como su cabello y ellos pudieran cortarlo a su gusto.

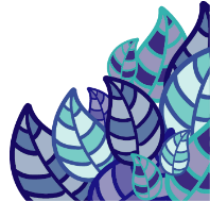
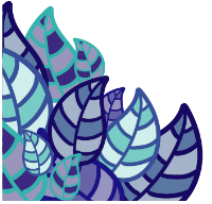


Happy Hair, Amber O. and LuAnn N. (2013). [Imagen 12]
Recuperado de <http://goo.gl/oixrZO>



Happy Hair, Amber O. and LuAnn N. (2013). [Imagen 13]
Recuperado de <http://goo.gl/oixrZO>

La consecuencia de la actividad resultó en una divertida forma de hacer conciencia, que los niños lograron hacer por si solos y prevalece como una experiencia positiva en su subconsciente.





CAPITULO IV: **REQUERIMIENTOS & DETERMINANTES**

En el siguiente capítulo, se explica con claridad los requisitos y limitantes en el desarrollo de la propuesta de diseño.

6.3 Requerimientos y determinantes

Partiendo de la información obtenida se construyen los siguientes requerimientos y determinantes.

6.3.1 Determinantes

- A.** La propuesta de diseño debe ser resistente al sol y la lluvia para proteger la materia orgánica durante su proceso de transformación.
- B.** El elemento de almacenamiento de residuos orgánicos debe ser formalmente amigable con los niños.
- C.** El elemento de tratamiento de los RO debe evidenciar el proceso que se está aplicando para que los niños lo entiendan.
- D.** La propuesta en la que se pueden aplicar los productos de recuperación debe generar una recompensa para el niño.
- E.** La propuesta no debe ser un sobre costo al presupuesto de la institución.



6.3.2 Requerimientos

PDS (Product Design Specification)									
	TIPO	NECESIDAD	REQUERIMIENTO	MEDIDA	VALOR	DESEO/OBLIGACIÓN	COMPONENTES		
							EC	FO	TP
A	Confiabilidad	El sistema debe mostrarse sencillo de usar.	Piezas fáciles de mover	# de piezas	2 - 4	Obligación	X	X	
B	Confiabilidad	El sistema debe percibirse resistente	Estructura firme	# puntos de apoyo	4	Obligación		X	X
C	Seguridad	La interacción con el sistema no debe significar un riesgo para el usuario	Puntas redondeadas	Cm (radio)	10cm – 20cm	Obligación			X
D	Seguridad	El sistema debe ser des-ensamblable	Sección en piezas	# de piezas	4 - 5	Obligación		X	X
E	Apariencia Estética	Atraer la atención del usuario	Campaña de acompañamiento para estimular el sistema	# beneficios (estímulos)	1 - 2	Obligación	X	X	
F	Apariencia Estética	El sistema debe ser claro en todas sus etapas	Mostrar con claridad los procesos	# de procesos visibles	3	Obligación	X	X	
G	Ergonomía	El sistema debe ser proporcional a la estatura del usuario	De fácil acceso para el usuario	Longitud; cm	107,5 min. – 120,3 máx.	Obligación	X	X	
H	Ergonomía	El sistema requiere de poca fuerza para accionar mecanismos	Mecanismos sencillos	# de mecanismos	2 - 4	Obligación		X	X
I	Mantenimiento	El sistema debe ser fácil de limpiar	Longitud de esquinas superior a 90°	# de esquinas	4 - 6	Obligación		X	X
J	Mantenimiento	Las piezas del sistema deben poder remplazarse fácilmente	Cantidad de piezas remplazables	# de piezas	4 - 6	Obligación		X	X
K	Funcionalidad	De fácil acceso y manipulación para los funcionarios	Sistemas de apertura	# de accesos	2 - 6	Obligación	X	X	X
L	Funcionalidad	Motivar al usuario a aprovechar los RO	Fácil interacción	# de mecanismos de interacción	1 - 3	Obligación	X	X	
M	Funcionalidad	El sistema debe contener RO por periodos largos de tiempo.	Periodo de tiempo	meses de almacenamiento	3 meses	Obligación		X	

Tabla 3. Product Design Spefication (PDS)(2015)



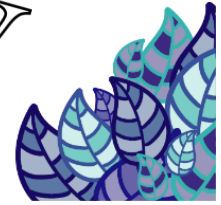
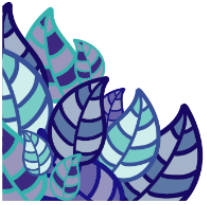


7. ALCANCES

Con el desarrollo del proyecto se espera lograr que el usuario (niños de 6 – 7 años) tomen conciencia sobre el aprovechamiento de residuos orgánicos (*RO*), usando como vehículo el diseño industrial como herramienta de pedagogía y lúdica dentro de la institución, con el fin de lograr una experiencia positiva para el niño.

Para el desarrollo del sistema se planteó un elemento el cual se encarga del tratamiento de los residuos, para ser posteriormente aprovechados en tratamientos de compostaje. El cual se espera mediante la implementación de composteras y huertas o jardines dentro de la institución ser aprovechados por los niños de *Jardín y Primaria* lo cual busca motivar al niño durante su proceso cognitivo a edad temprana.

Cabe aclarar que el proyecto además de ser aplicado en la comunidad del hormiguero, debido al común denominador de “comunidad” puede ser aplicado en otras comunidades o incluso en distintas instituciones que tengan acceso a una fuente de *RO*. Por ello, se plantea la posible inserción del proyecto en otras instituciones educativas, para en primera instancia ser aplicada en los grados de primaria y progresivamente ampliarse a los grados superiores.





CAPITULO V: MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se hace una descripción detallada de la metodología de diseño que se empleó para el desarrollo de la propuesta. Se exponen el trabajo de campo realizado con el usuario en la Fundación Dar Amor “*FUNDAMOR*” y la evidencia correspondiente a las actividades realizadas con los niños, además de los resultados y conclusiones que dejó la investigación.

8. METODOLOGÍA DE DISEÑO

8.1 Caso de Estudio “FUNDAMOR”

Antes de hacer descripción profunda en base a la metodología aplicada para el desarrollo de la propuesta de diseño, es necesario explicar el motivo por el cual se trabajó con *FUNDAMOR* como usuarios para el desarrollo de la propuesta, debido a condiciones ajenas al desarrollo del proyecto, al no contar con acceso al estudiantado del colegio *La Asunción* cuando se inició el proceso de indagación para la propuesta debido a que estos se encontraban en periodo de vacaciones, fue necesario buscar una alternativa, que contara con niños dentro del mismo rango de edad, que estuvieran aún en proceso académico, por lo cual se decidió trabajar con la Fundación dar Amor, no obstante, no solo por la similitud en edades, sino también contextualmente la Fundación cuenta con un convenio con las instituciones del Hormiguero, tanto *La Asunción* como el colegio principal del Hormiguero.

La Fundación Dar Amor o “*FUNDAMOR*” es: “Una organización no gubernamental sin ánimo de lucro con sede

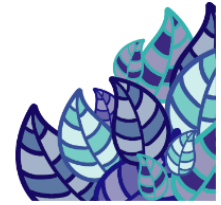
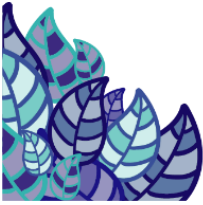


en la ciudad de Cali, con más de 22 años de experiencia en intervención social dirigida a más de 90.000 personas, beneficiadas a través de sus programas y servicios dirigidos a poblaciones en situación de vulnerabilidad de todo el país, incluyendo a más de 560 niñas, niños y adolescentes afectados por el VIH/SIDA provenientes de todas las regiones de Colombia”. (Fundamor, ¿Quiénes Somos? - 2015)

La organización cuenta con un área específica en la cual ofrece servicios de educación, asesorías y orientación familiar, formación y capacitación a familias, formación y capacitación a docentes, valoración y seguimiento nutricional, control de crecimiento y desarrollo, alimentación, salud y psicología, el cual se denomina Centro de Desarrollo Infantil (*CDI Semillas de Amor*).

Actualmente la Fundación atiende a 160 niños y niñas entre 1 a 5 años provenientes de Jamundí, Valle del Lili y la población de primaria infancia de *FUNDAMOR*. Sus beneficiarios son la población de estratos 1 y 2 con puntaje del SISBEN inferior a 56, focalizados en red unidos, población en situación de desplazamiento y/o perteneciente a minorías étnicas.

Las instalaciones de la institución le brindan a los niños quince diversos espacios de aprendizaje, como Casa de las Muñecas, Magia Musical, Aldea de Paz, Malabares, Parque, Jugando y Aprendiendo, Pequeños Lectores, Exploradores, Mundo Mágico, Manitas Creativas, Huerta, Pensadores, La Casa de la Alegría, Grandes Científicos y Constructores.





Izquierda: Salón de trabajo grupal – Derecha La Cabaña del Silencio,
FUNDAMOR, CDI Semillas de Amor (2015). [Imagen 14]
Recuperado de <http://goo.gl/W79Loi>

El modelo pedagógico que está implementando el CDI toma la experiencia del preescolar terapéutico, el cual se fortalece como un modelo de atención integral fundamentada en la educación, el amor como base y la sanación como finalidad.

8.2 Diseño Centrado en las Personas (DCP)

El diseño centrado en las personas o como se le conoce popularmente el *Human Centered Design* (HCD), es una metodología de diseño que se enfoca en la persona para quien se va a diseñar. Principalmente se caracteriza por ser un proceso hecho para crear soluciones, lograr empatía con el usuario a través de narrativas, escuchando sus problemas, con la finalidad de diseñar POR y PARA el usuario.

En manos del usuario; este es el que inicia las acciones y controla las tareas, dejando como tarea al diseñador lograr que las propuestas de diseño sean lo más interactiva posible, con la finalidad de que para el usuario el producto final sea sencillo de usar y fácil de manejar. (IDEO, 2015)



Existen tres principios principales para lograr la técnica de diseño centrado en las personas, las cuales son:

- **Deseabilidad:** ¿Qué quiere la gente?
- **Factibilidad:** ¿Qué es factible tecnológicamente?
- **Viabilidad:** ¿Qué es económicamente viable?

8.3 Kit de Herramientas

Para la aplicación de la metodología se utilizaron las herramientas del DCP, cumpliendo con los aspectos a realizar, en primera instancia se habló con habitantes de la comunidad sobre la situación actual, con respecto al aprovechamiento de RO, también con directivos de la comunidad y múltiples sesiones con la mesa de acción comunal del corregimiento.

Los resultados se evidencian en las herramientas del Kit de DCP que se describe a continuación:

8.3.1 Las Tres Lupas del DCP

Deseabilidad: Los habitantes de la comunidad, consientes del deterioro medio ambiental hicieron hincapié en la importancia de la problemática, sin embargo resaltaron el principal motivo por el cual no hacen nada al respecto, y esto se debe a que actualmente parte de la comunidad interesada en proveerse de sus propios cultivos y trabajar la tierra, los cuales aprovechan sus RO, son adultos mayores, el motivo de esto se debe a que son los habitantes que no se desprendieron de sus tierras y conservaron sus raíces agrícolas. No obstante quisieran tener acceso a cosas similares, donde pudieran cultivar y sembrar sus propios





cultivos, pero no cuentan con las herramientas para hacerlo. (IDEO, 2015)

Factibilidad: La comunidad con un nivel de escolaridad no superior al bachillerato, cuenta con poco conocimiento al respecto del desarrollo tecnológico, sin embargo está familiarizada con las tecnologías táctiles e interfaces digitales. No obstante las nuevas generaciones de habitantes como niños y jóvenes se encuentran más relacionados con estas fuentes tecnológicas a las cuales tienen acceso a través de las instituciones educativas.

Viabilidad: Debido a que el corregimiento predominan los estratos uno y dos, la comunidad cuenta con escasos recursos económicos. Parte de la comunidad cuenta con jardines y patios que pueden utilizarse para la siembra, pero debido a las letrinas, los terrenos se encuentran en condiciones desfavorables para ser utilizados. Su viabilidad está regida por parámetros ecológicos y de reutilización de recursos, entre menor sea el gasto económico y mayor sea el beneficio la comunidad estará mejor beneficiada.

Debido a la importancia por abordar el tema con relación general a toda la comunidad, se identifica que el vehículo para lograrlo, es a través de la institución de La Asunción, la cual servirá como filtro para pregar al resto de la comunidad, trabajando con las nuevas generaciones, niños que aún están en la fase de desarrollo cognitivo y que pueden crear conciencia medioambiental, además de servir como mensajeros del beneficio de la actividad dentro de la comunidad.



8.3.2 El Proceso ECE

Escuchar, Crear y Entregar, el siguiente paso del kit se basa en un proceso de observaciones específicas que pasan a ser síntesis abstractas para volver a lo específico mediante el diseño de soluciones concretas. (IDEO, 2015)

- **Escuchar**

Durante esta etapa se recopilaron historias, anécdotas y elementos de inspiración. La cual inició en el corregimiento y finalizó en el lugar donde se realizó es estudio de campo, como se evidencian en el *Anexo 3* las entrevistas realizadas para el desarrollo de este proyecto.

- **Crear**

En la etapa Crear se trabajaron ejercicios para recopilar lo que se observó en las personas.

En esta fase se realizaron actividades puntuales para evidenciar la comprensión del niño frente, tomando como base las actividades ya realizadas dentro de la institución, se planteó un nuevo esquema de desarrollo de actividades educativas, para evaluar los comportamientos de los niños frente a las actividades y compararlas con el trabajo ya planteado en la etapa de observación, en la *Tabla 4* se muestra el Plan de Desarrollo que se llevó a cabo con los niños para llevarse a cabo esta fase.





**CUADRO DESCRIPTIVO
PLAN DE DESARROLLO EDUCATIVO**

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	LOGRO
1	<i>Introducción</i>	Video sobre la importancia del aprovechamiento de RO y que se puede hacer con estos.	Comprender el bien que van a hacer de ahora en adelante. Vivenciar el aprovechamiento de RO.
	<i>Visita</i>	Asistir a la compostera y vivir la experiencia que acaban de ver en el video.	
2	<i>Preparación</i>	Limpieza y aplicación de abono a la huerta donde se va a sembrar.	Cuidar el espacio que se va a utilizar.
3	<i>Selección</i>	Presentación de las diversas semillas con las que se cuentan y cuál es la mejor elección.	Apropiación del cultivo. Adquirir autonomía y responsabilidad.
	<i>Plantación</i>	Siembra de la semilla seleccionada por los niños.	
4	<i>Riego</i>	Visita a la huerta para regar el terreno y mantenerlo sano.	Cuidar, ahora no solo el espacio sino la planta que les pertenece.
5	<i>Desmalezado</i>	Retirar cualquier elemento ajeno a la huerta que pueda impedir el crecimiento adecuado de la planta.	Conservación y gratitud por el espacio que se les ha otorgado.

Tabla 4. Plan de desarrollo educativo, Cuadro Descriptivo –
Fuente Autor

Por otro lado, se realizaron matrices para evaluar la actividad motriz, cognitiva, senso-perceptiva y hábitos disciplinarios que los niños tenían durante el desarrollo de las actividades. Calificados previamente.



Las equis rojas (X) que son el comportamiento esperado basado en las observaciones y las equis verdes (X) las cuales fueron los resultados reales.
(Ver anexo 2).

A continuación se describe en detalle las actividades planteadas con los niños para la recolección de información necesaria para el planteamiento de la propuesta:



Introducción

Como primera actividad se les presentó a los niños un video de aprovechamiento de RO meramente descriptivo para analizar el nivel de asimilación de los pequeños con respecto al contenido gráfico y multimedia.





Los resultados se interpretaron a través de dibujos, en los cuales se les pidió a los niños que realizarán lo que más les había llamado la atención del video, a los cuales en su mayoría fueron las frutas que se veían en el video y a los niños los vehículos, como camiones de basura y automóviles.

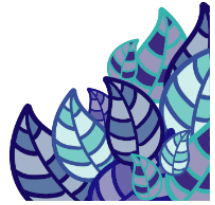
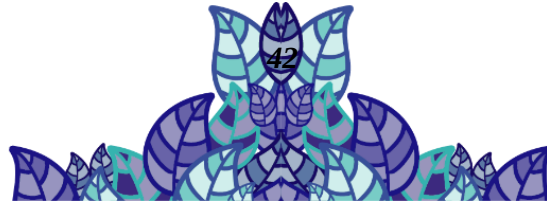
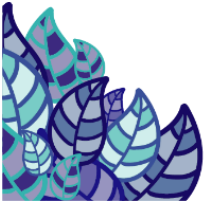


Lo que más llamó la atención durante la actividad fue el nivel de comprensión de los niños y la apropiación por el trabajo que estaban haciendo, no obstante se distraían con facilidad y mientras unos aun no terminaban los demás se dispersaban con rapidez.

Se concluyó que aunque el nivel cognitivo del niño se estimula mediante imágenes y formas familiares deben someterse a cambios constantes de actividad, o el trabajo se perderá.

Visita

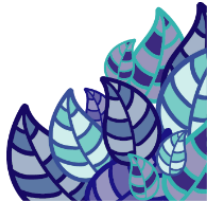
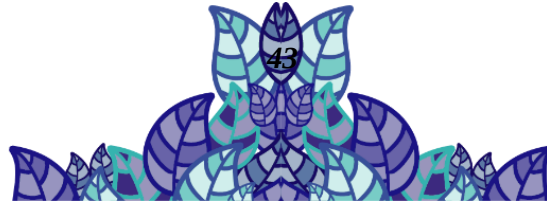
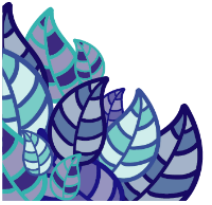
Esta actividad logró comprobar las hipótesis sobre asimilación en la cual los niños relacionaron lo que vieron en el video con el proceso que se llevaba a cabo en la compostera, no obstante, fue evidente la curiosidad que sienten por el proceso y la cercanía que buscan por comprender la experiencia en profundidad, a través de sus sentidos olfativos, visuales y táctiles.





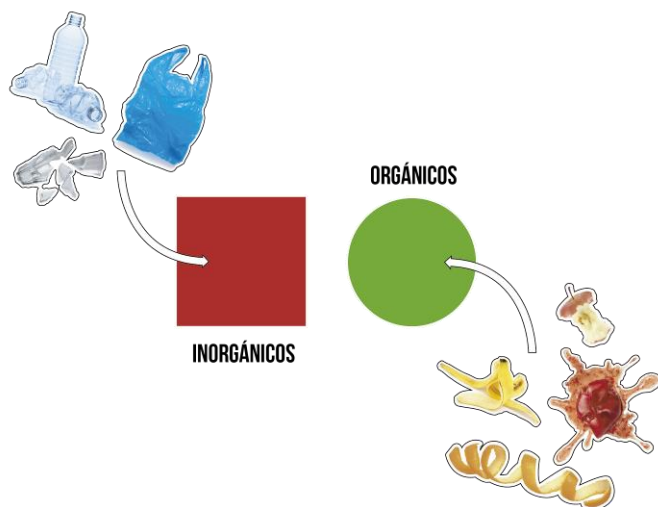
Preparación

En esta fase de la investigación se buscó aplicar actividades de carácter un poco más lúdicas, con el fin de cumplir el logro de apropiación y comprensión sobre el entorno, para ello se realizaron fichas didácticas con imágenes de residuos, en las cuales los niños debían disponerlas en recipientes distintos correctamente, tomando como guía el video que se había visto el día anterior.

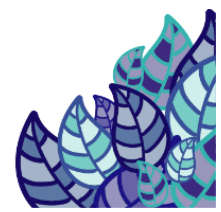
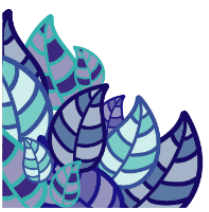




En primera instancia la actividad constaba en repartir los residuos orgánicos en la caneca redonda y los inorgánicos en la caneca cuadrada correctamente, pero la actividad evidenció que aunque las imágenes eran claras, los niños recurrían al apoyo del tutor para contestar a la pregunta de ¿Dónde debo tirarlo? Posteriormente se repitió la actividad y se logró un mejor resultado, sin embargo con residuos aun ubicados incorrectamente.



Esto evidencio la necesidad del niño por socializar y recurrir a la explicación para poder realizar la actividad debido a que no era lo suficientemente clara para ser realizada por si sola.





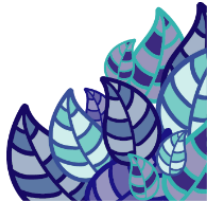
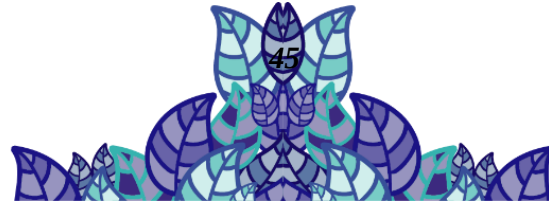
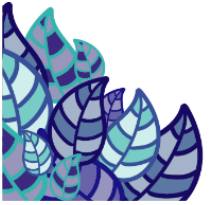
Posteriormente se realizó un juego, conocido popularmente como “el puente está quebrado” con la pequeña alteración al final que cuando uno de los niños quedaba atrapado en medio del puente debía decidir si se iba con los orgánicos o inorgánicos, en lugar de si se iba con el sol o la luna, como se conoce normalmente. Esta actividad buscaba la comprensión del niño usando dinámicas diferentes, en esta etapa fue más sencillo la asimilación, pues se les pedía que fueran específicos si deseaban irse con “las cáscaras de fruta” o con “las botellas plásticas”

Al finalizar la actividad se felicitó a los niños por la participación y se entregó una recompensa, lo cual logró funcionar como estímulo para las actividades futuras.



Plantación

La etapa previa a esta, (selección) no pudo ser realizada debido a que la huerta ya contaba con cultivo que fue sembrado con anterioridad, por ello se buscó la forma de integrar las dos actividades en la misma etapa para ello se realizó un ejercicio simulador, para la siembra de la semilla que se planta en la huerta, para ello se trabajó con los niños y se les explico de forma detallada que debían hacer, los resultados generados fueron óptimos, pero debido a que la tarea era tan rápida, la actividad se vio interrumpida por el caos que se formó de parte de algunos estudiantes, esto se debió





a que tras terminar la actividad los niños no encontraban en qué enfocar su atención y procedían a realizar otras actividades mientras que los demás aun no terminaban.



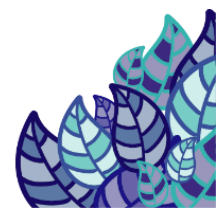
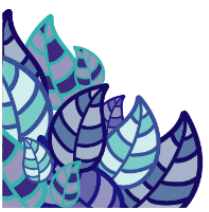
La actividad consistía en la germinación de una semilla de frijol, la cual se cubría con algodón húmedo y se dejaba con cuidado sobre este para que al final genere retoño. Además se marcaron con los nombres cada recipiente, con el fin de que cada niño se hiciera responsable de su retoño y esto generara en sí un sentido de apropiación por la tarea. Finalmente se les dió las indicaciones necesarias sobre el riego al nuevo retoño y que si esperaban ver resultados, debían ser muy cuidadosos y amorosos.



Riego

Para esta etapa se plantearon dos actividades que buscaban que el niño reconociera el entorno que cuidaba como suyo y con ello su apropiación sobre él.

En primera instancia, se realizó una visita a la huerta, para visualizar el avance y crecimiento de las semillas plantadas en él, y con ello felicitarlos por el excelente cuidado y amor que estaban dedicándole a su era.

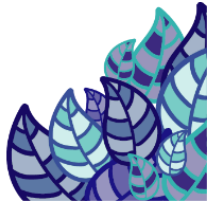
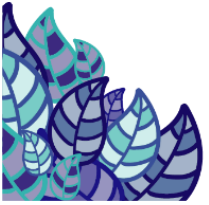




Posteriormente se les pidió que dibujaran lo que sentían por la huerta, cuál era su sentimiento hacia ella y que explicaran al terminar junto a todos sus compañeros el significado de su dibujo.



La actividad concluyo con éxito, tras un compartir en el que los niños expresaron la apropiación que tienen por su era, y el deseo que tienen por ver crecer el cultivo grande y fuerte como ellos.

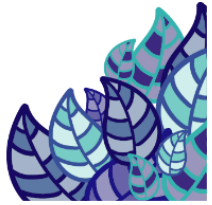
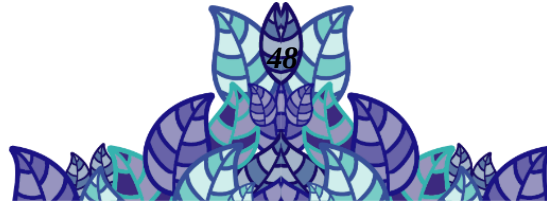
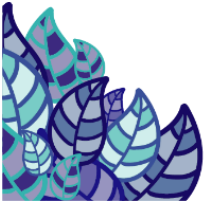




Desmalezado

Debido a la cantidad de maleza que crece alrededor de la era que manejan los niños, la maestra se preocupa por lograr hacer que los niños diferencien la maleza del cultivo que están cuidando, por ello se realiza esta

actividad, en esta fase buscamos hacer algo diferente así que durante la remoción de la maleza se le pidió a los niños trabajar en equipo para poder sacar aquellas plantas que no pertenecían a la era, y después llevar la





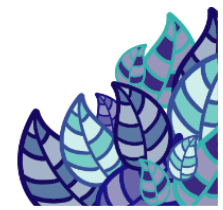
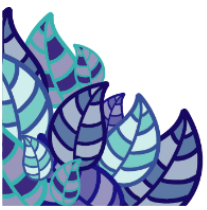
materia a la compostera, para que esta se procesara y pudiese ser utilizado en el proceso de siembra.



Finalmente se realizó un actividad en el aula, esta vez diferente a las demás con el detalle de que al finalizarla podrían llevarlo consigo. Para ello se planteó un dibujo sobre papel pero en plastilina, y esta vez lo que se hizo



fue trabajar a la par con ellos, sirviendo el acompañamiento como medio para que la actividad se realizara satisfactoriamente, esta vez se le pidió a lo niños que dibujaran su propia huerta en plastilina. Los resultados finales fueron muy satisfactorios, donde se alcanzó a percibir el deseo del niño por cuidar esa parte que tiene que ver con su vida.



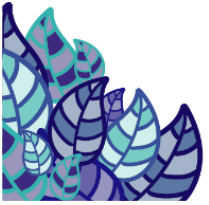


En los resultados se evidenció la predominancia por colores verdes y rojos, además de la existencia de tres tipos diversos de imagen similar, la cual basaron los niños en la explicación que cada tutor le dio por individual.



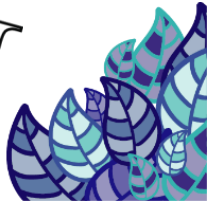
- Entregar

La etapa en la cual se empiezan a realizar soluciones a través de un modelo financiero de ingresos y de costes, de la evaluación de capacidades y de la planificación de la implementación, la cual se describe en profundidad en el siguiente capítulo.



Capítulo VI

Propuesta





CAPITULO VI: PROPUESTA

9. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para el desarrollo de la propuesta, se llevaron a cabo diversas alternativas que lograran aprovechar los RO a través de una actividad lúdica para los niños, con el objetivo de crear una experiencia positiva durante la actividad, tras la creación de diversas propuestas en un principio clásicas y convencionales, las cuales no proponían más allá de un elemento estéticamente atractivo para el niño que lo atrajera por su forma y color se evaluaron cinco propuestas finales, que cumplieran con los requerimientos planteados.

9.1 Concepto de Diseño



Usando como principal herramienta de diseño la metodología de DCP, el usuario para el que se va a diseñar siendo niños de 4 a 6 años y la indagación previa durante el trabajo de campo, se creó un concepto de diseño con el cual se definió trabajar.

Partiendo de la forma en la que los niños se relacionan durante las actividades propuestas en clase y su desarrollo social el ***Dinamismo Social*** se comprende como “la relación interpersonal con uno o más individuos usando como



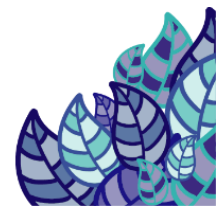
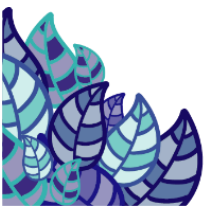
vehículo la interacción lúdica y el trabajo en equipo, ya sea en actividades académicas o fomentando la conversación amigable y retroalimentación al interior del aula.”

Si bien, el concepto se entiende como una uniformidad, las palabras por individual dan forma a la propuesta, pues lo dinámico es aquello que cambia, que se conserva en constante movimiento y lo social es de relaciones, uniones y vínculos que se comunican entre sí, de este modo se mantienen unidas las experiencias durante la actividad.

Basados en el concepto, se indagó profundamente en elementos formales que comunicaran lo que el *Dinamismo Social* significaba, y se creó el siguiente moodboard

Evidenciando la relación de los niños por las actividades en equipo y usando como referentes los *Game Gardens* o *Juegos de Jardín*, se comenzaron a idealizar las primeras propuestas que buscaran mantener a los niños interesados durante el desarrollo de la actividad, y que esta no se volviera repetitiva o aburrida por ellos, además de tener presente siempre los referentes de la naturaleza como elementos que sirvieran para comunicar, y la poderosa herramienta con la que cuentan los niños en esta etapa la cual es su imaginación y creatividad para interpretar su alrededor.

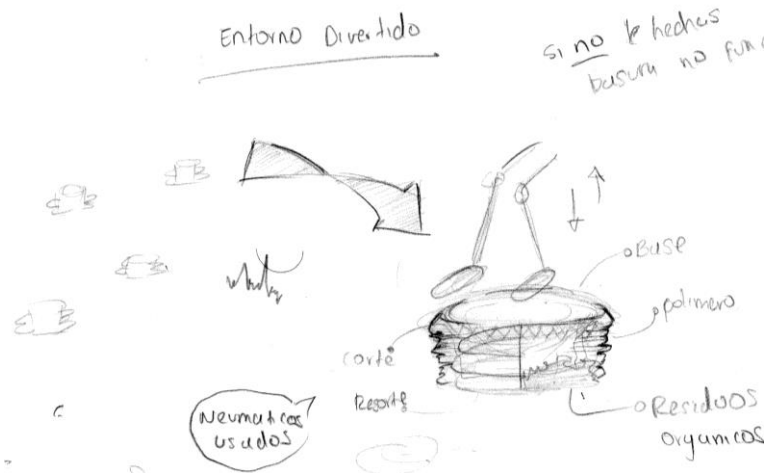
Con respecto a lo anterior se crearon las siguientes alternativas.





9.2 Alternativas

Alternativa #1



Usando como principio la actividad del brinco, la cual los niños en este periodo de edad, debido a su crecimiento motriz realizan repetidamente durante el día se desarrolló una propuesta, basada en la trituración de residuos por medio de cuchillas plásticas que mediante el mecanismo de rebote proporcionado por un neumático usado y una superficie donde el niño pudiera saltar, los residuos fueran triturados mientras el niño realizaba la actividad.

La principal intención del producto era concientizar al niño que aquellos RO que se tiren en el recipiente y sean triturados puedan utilizarse en composteras, huertas o jardines, y de este modo ser ellos quienes alimenten la actividad.

Alternativa #2



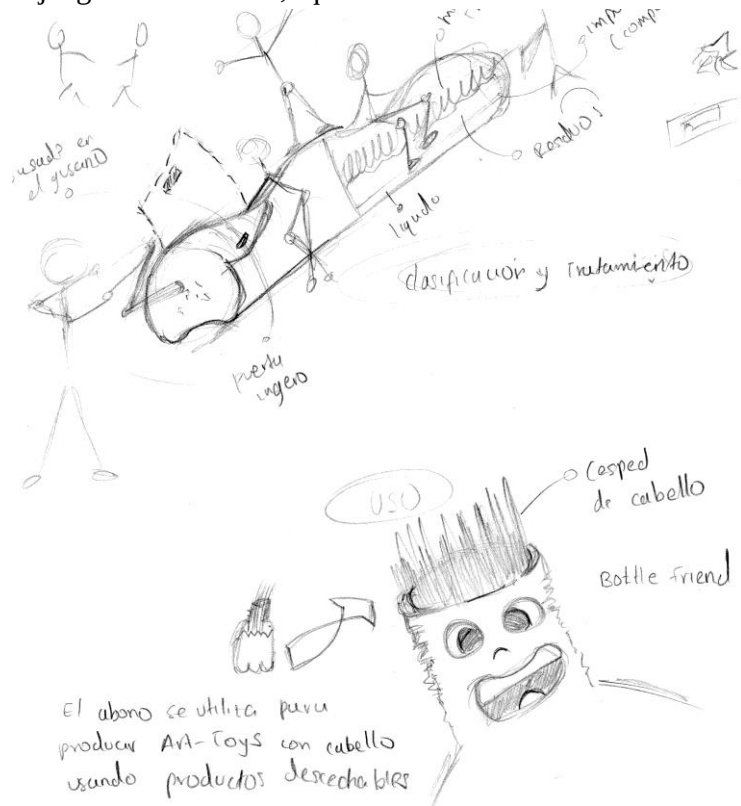
Esta propuesta se basa en un mecanismo de palanca para la trituración de RO, el cual a través de la creación de un personaje similar al de un dispensador de dulces que acompañe al niño durante la actividad, crea apropiación por el elemento. Esta alternativa, dividida en espacios para la realización de la actividad, como ingreso de los RO,



trituration, descarga y almacenamiento de líquidos (lixiviados) clasifica cada actividad para que el niño sea consciente de lo que el dispositivo realiza interiormente.

Alternativa #3

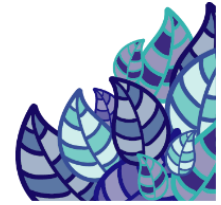
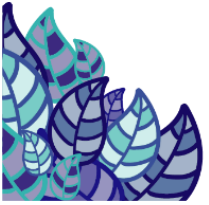
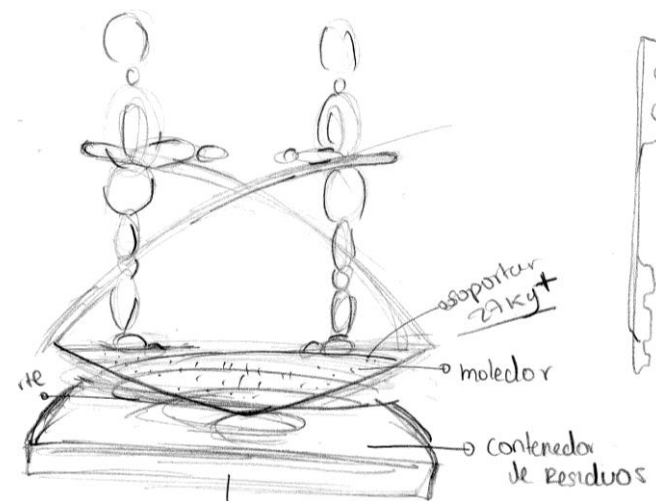
Esta propuesta se basa en el diseño de un elemento espacial, que permita la relación de los niños con el entorno, mientras realizan la actividad, básicamente la propuesta se basa en el juego al aire libre, que a través de un mecanismo de

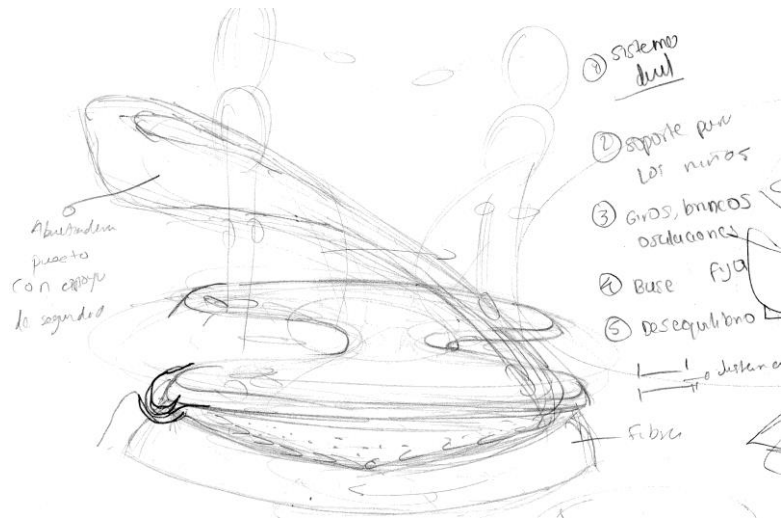


mezclado y triturado interior de un elemento orgánico que se mimetice con el entorno los niños puedan usarlo para jugar sobre él y de esta forma tener una relación estrecha con el elemento. La finalidad del material procesado en el elemento busca finalizar en un elemento estético para el niño, usando como concepto el juguete Art Toy, como recompensa por la actividad.

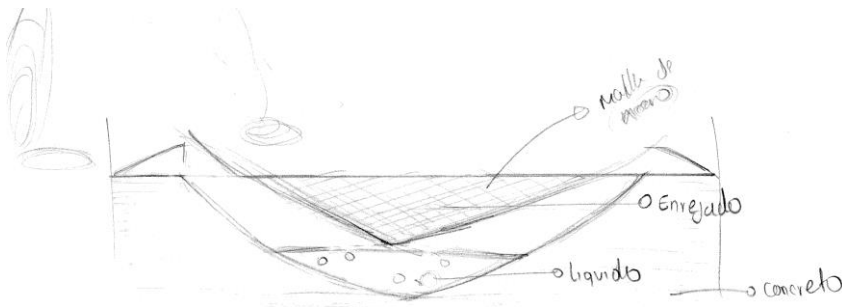
Alternativa #4

Usando el mecanismo del macetero, la principal herramienta para el tratamiento de estos RO es a través del desequilibrio, la actividad se centra en el balanceo de dos niños sobre una superficie irregular, que mientras estos se mueven de forma circular el elemento gira en diversas direcciones y va triturando los residuos que se encuentran en la parte inferior



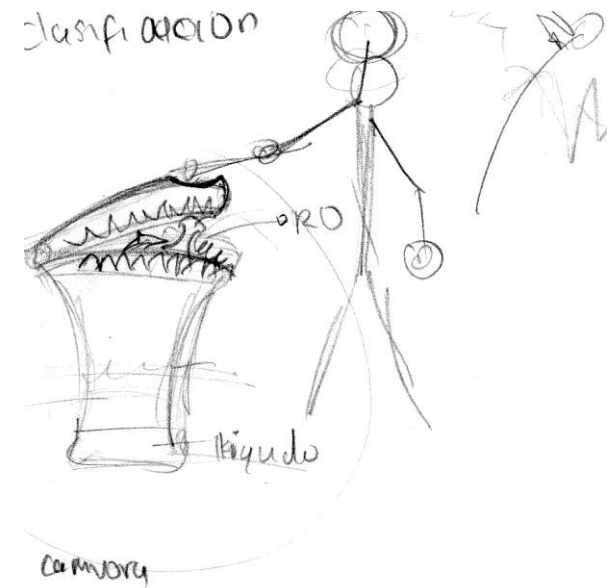


El dispositivo cuenta con soportes de agarre lumbar que le brindan al niño estabilidad durante la actividad y un sistema de filtrado de líquidos por medio de malla alamburada metálica.

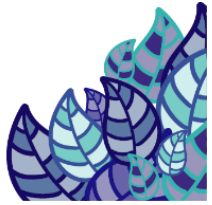
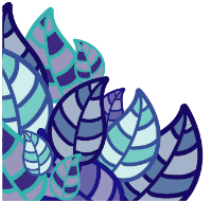


Alternativa #5

Usando como referente principal la naturaleza este dispositivo se basa en un contenedor que tritura los residuos orgánicos como si estos fueran masticados por una planta carnívora.



El mecanismo es activado por los niños mediante pedal, haciendo que se piquen durante el pedalazo, este contenedor filtra los residuos en la zona inferior para que los remanentes líquidos puedan ser liberados y los sólidos tratados posteriormente en una de las actividades de reciclaje mencionadas anteriormente.





Para la elección de la propuesta final se analizaron las cinco alternativas y se calificaron de 1 a 5 según los requerimientos y determinantes, usando una matriz de evaluación la cual tuviera presente todas las características de la propuesta.

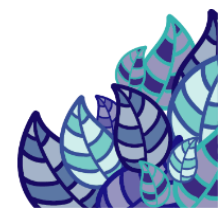
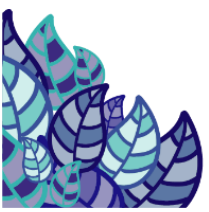
Matriz de Evaluación Ponderada de Propuestas

		DETERMINANTES					PONDERADO	REQUERIMIENTOS												PONDERADO	EVALUACIÓN
		40%						60%													
		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
ALTERNATIVAS	1	5	3	3	4	5	1,6	5	5	4	5	3	4	5	5	5	5	5	4	2,7	4,3
	2	5	4	4	3	3	1,5	3	5	5	3	3	4	5	4	5	4	3	4	2,4	3,9
	3	5	3	4	5	3	1,6	3	5	5	2	2	5	5	4	4	2	5	5	2,4	4,0
	4	5	4	3	3	3	1,4	4	5	5	4	3	4	5	4	4	4	3	5	2,4	3,8
	5	5	3	3	3	4	1,4	4	5	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	2,1	3,5

DESCRIPCIÓN DEL DETERMINANTE	
A	La propuesta de diseño debe ser resistente al sol y la lluvia para proteger la materia orgánica durante su proceso de transformación.
B	El elemento de almacenamiento de residuos orgánicos debe ser formalmente amigable con los niños.
C	El elemento de tratamiento de los RO debe evidenciar el proceso que se está aplicando para que los niños lo entiendan.
D	La propuesta en la que se pueden aplicar los productos de recuperación debe generar una recompensa para el niño.
E	La propuesta no debe ser un sobre costo al presupuesto de la institución.

EVALUACIÓN	
0	No cumple
1	Bajo
2	Cumple Poco
3	Regular
4	Cumple Bien
5	Cumple

DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO	
A	Piezas fáciles de mover
B	Estructura firme
C	Puntas redondeadas
D	Sección en piezas
E	Campaña de acompañamiento para estimular el sistema
F	Mostrar con claridad los procesos
G	De fácil acceso para el usuario
H	Mecanismos sencillos
I	Longitud de esquinas superior a 90°
J	Cantidad de piezas reemplazables
K	Sistemas de apertura
L	Fácil interacción
M	Periodo de tiempo

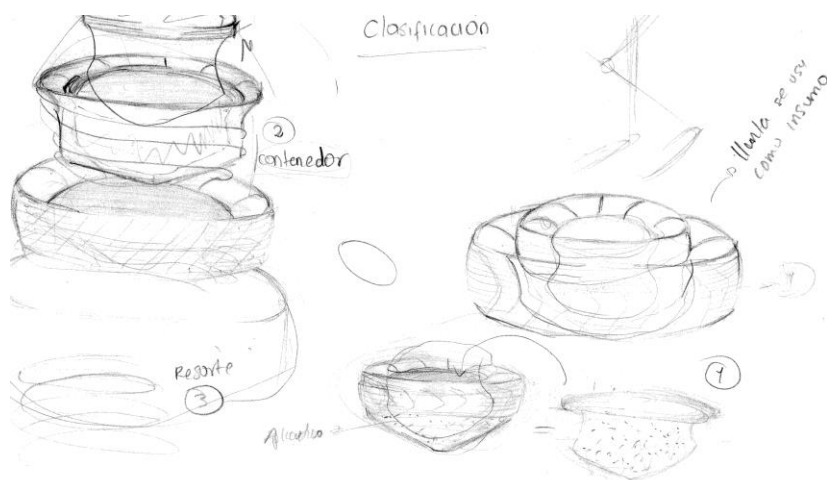




Tras la selección de la alternativa 1 se empezó a trabajar en detalle, para ser transformada en una propuesta que pudiese ser evaluable la cual se muestra a continuación.

9.3 Propuesta Final

Fase 1



En esta primera fase se enfocó en comprender la propuesta más a fondo, desde su configuración y materialización para poder ser evaluada con relación a la parte de *Entregar* de la metodología de *DCP*, el sistema se divide en cinco elementos los cuales se dividen en: Un neumático de rin 18 y otro de rin 13 los cuales puedan embonar, a estos posteriormente se les añaden apliques en acero que se encargan de ya no triturar, sino macerar los residuos, por medio de la materialización con el material en propiedades rugosas. Estos apliques chocan uno contra el otro haciendo que los residuos se descompongan en partes de inferior tamaño, y todo esto soportado bajo un resorte que les



permita un brinco mayor, además de una tapa que permita ser abierta y cerrada por los niños.



El resorte que va alrededor del primer aplique se soporta mediante la base donde los niños se paran y esta a su vez se une con el primer neumático, el cual permite que el niño tenga un rebote óptimo.

Los apliques que embonan uno sobre el primer

neumático y el otro sobre el neumático inferior usando el mismo principio de unión de los rines se encajan para poder macerar el contenido.

No obstante tras analizar de diversas formas la forma en la que los residuos se introducían dentro del dispositivo, era necesario desarmar el elemento una y otra vez, además de que este no estaba proporcionando la visibilidad suficiente para que el niño percibiera lo que estaba realizando, por ello se modificó la propuesta como se muestra en la siguiente fase.





Fase 2

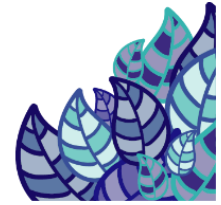
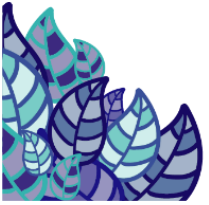
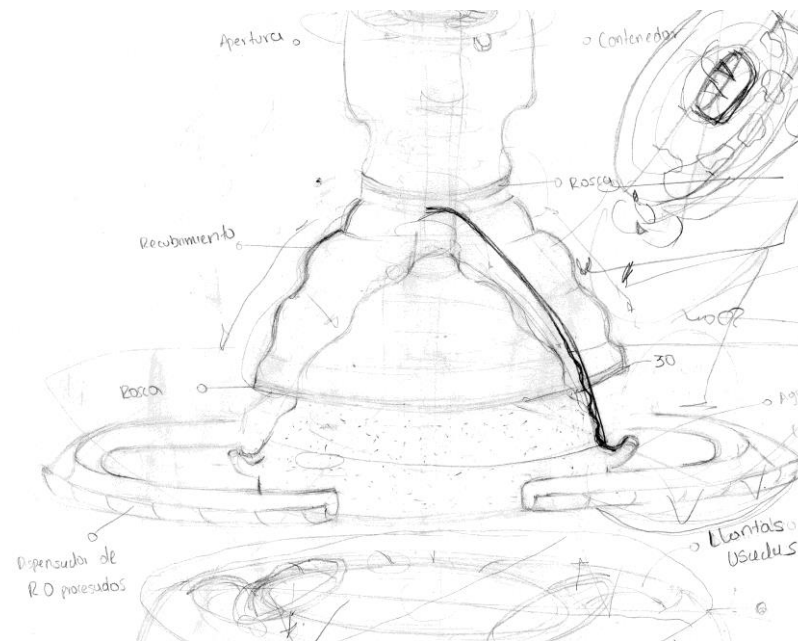
En esta fase se modificaron los accesos y se invirtieron los apliques, de modo que estos no quedaran hacia abajo sino hacia arriba, evitando que fuese necesario otra superficie para encajar, y reduciendo la cantidad de neumáticos de dos a uno, para soportar el dispositivo.



Posteriormente se modificó el interior de los apliques para que los residuos no solo fueran machacados dentro sino que tuvieran un camino por donde descender, además se creó una pieza inferior la cual cumplía la función de recibir los residuos que el dispositivo depuraba, los cuales eran desencajados finalmente para que cada niño los sacara y pudiera transportarlos hacia el sitio de disposición final, el



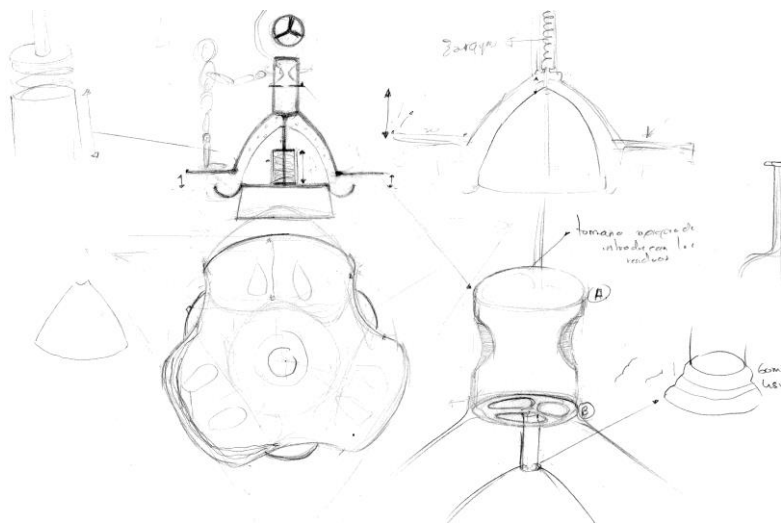
cual puede ser una compostera o una huerta. Esta propuesta contaba con las mismas 5 piezas que podían ser remplazadas cualquiera de ellas en caso de algún daño. Sin embargo la seguridad del niño al ser una actividad de salto, requería de un soporte con el cual el niño no contaba, además se requería un eje interno que permitiera que los apliques se movieran entre si y un resorte que soportara la actividad, así que el neumático estaba perdiendo sus propiedades. Fueron estos detalles los que llevaron a la modificación de la propuesta en la fase tres.



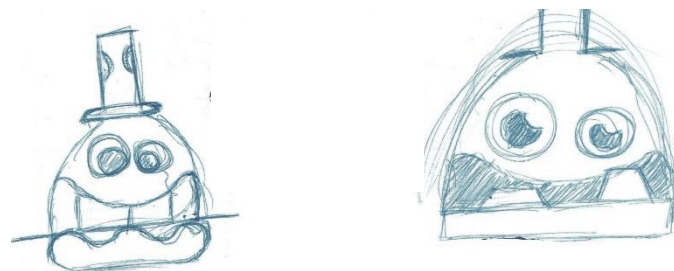


Fase 3

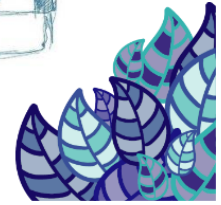
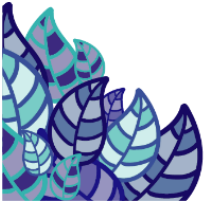
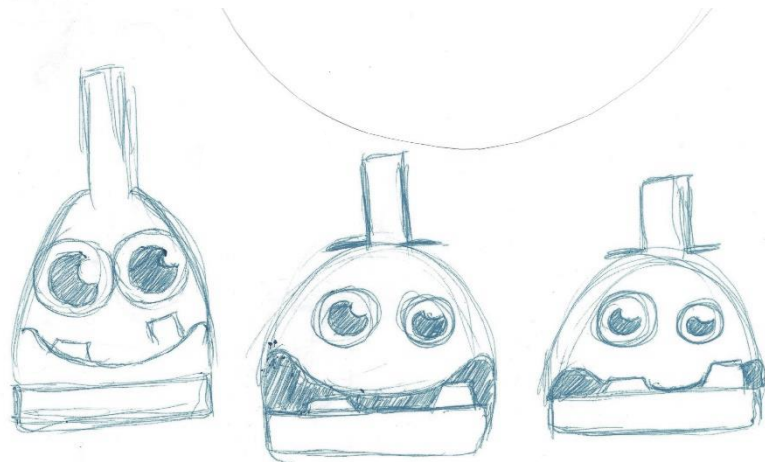
Tomando como referente el sistema de amortiguación de los automóviles, se creó un sistema que mediante el soporte de un eje en contacto con un resorte dentro de un tambor de cilindro lubricado, la actividad del brinco se podía realizar con eficiencia, el sistema esta vez contaba con un soporte en concreto, que permitía darle estabilidad al mecanismo interno, este se embebía dentro del tambor de cilindro que a su vez contenía el resorte y el eje centrar. Este pasaba a través del macetero inferior, el cual se encontraba fijo y mantenía en su interior el mecanismo lubricado para que no se mezclara con los residuos y en la parte superior el eje se unía con la pieza exterior en una unión en “Y” en la parte superior que le daba paso a los residuos que eran introducidos por los orificios superiores.



El sistema contaba con una superficie esta vez lo suficientemente grande como para que tres niños realizaran la actividad, potenciando el trabajo en equipo, y un soporte alrededor del elemento que permitía que estos se soportaran a él para evitar caer del elemento.



Con el fin de crear un personaje amigable con los niños se pensó en aprovechar los movimientos del elemento y generar un monstruo amigable, que tuviera simpatía con los niños y de esta forma logaran apropiarse de él,





Finalmente en la parte inferior el mismo concepto de despachador de residuos que se encontraba en la alternativa anterior se utilizó para este teniendo esta vez claridad por donde descendían los residuos y brindándole la observación necesaria al niño para que se diera cuenta de que la actividad se estaba realizando correctamente.

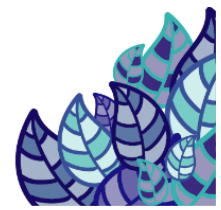
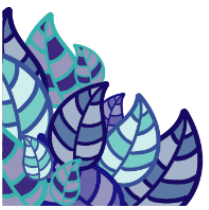
Por último se esclareció con detalle la imagen que el elemento debía tener, tomando como principio el potencial imaginativo con el que el niño cuenta en esta etapa se realizó un desarrollo de personaje, el cual se muestra a continuación.



Debido a que el personaje no fue aceptado por los niños se realizaron otras propuestas, esta vez usando como punto de partida lo que para los niños significaba saltar y brincar, lo cual dio como resultado conceptos como volar, montar sobre criaturas mágicas como dragones y monstruos con alas, y se aplicaron a las formas predefinidas una nueva aplicación gráfica.



Usando referentes formales preexistentes se creó un nuevo personaje, lo cual desembocó en lo que se transformó en la propuesta final que se muestra a continuación.





RAWRI!

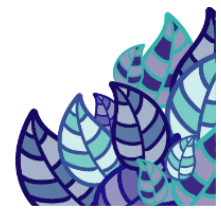
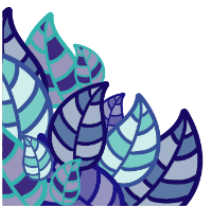
SALTANDO POR EL MEDIO AMBIENTE

Es una propuesta de diseño basado en el aprovechamiento de los residuos orgánicos y su tratamiento para poder ser utilizados, el sistema consiste en un elemento que se encarga de triturar los residuos orgánicos mediante la actividad del salto en el niño, el cual posteriormente puede ser tratado en una compostera y regado para su degradación en abono para jardines y huertas.

La propuesta se establece dentro del patio, proponiendo como actividad para que los niños realicen en su hora de receso, fortaleciendo el vínculo que los niños tienen en esta etapa, se pensó en una configuración formal que permitiera fomentar el atributo por los elementos fantásticos por los cuales los niños siente afinidad en este periodo.



Basado en la ideología de un dragón caricaturesco, el niño se sube junto con otros tres amigos para realizar la actividad, la cual divierte y tritura los RO al mismo tiempo.





A continuación se describe en detalle el modelo de uso del elemento y cómo se realiza la actividad de la trituración de los residuos.



Rawr! consta de 8 piezas divididas en una parte interna y una parte externa o estructural. La cabeza del personaje es el contenedor de los residuos, mientras que el cuerpo son las paredes que se encargan de triturar los residuos al hacer contacto con el macetero. Mediante un eje principal el cual se encaja en una base cilíndrica de aluminio y un resorte el mecanismo se integra para hacer el movimiento en su totalidad y poder ejecutar la tarea.

A continuación se explica en profundidad el funcionamiento de cada pieza.

Contenedor

En esta pieza se disponen los residuos antes de ser procesados, el niño arroja los residuos por lo que aparentemente son los ojos



del personaje y posteriormente se sube al elemento para poder triturarlos, el contenedor es una pieza propuesta en fibra de vidrio que posee un agarre antideslizante para que mientras el niño realice la actividad no corra peligro de caer del elemento.

Carcasa

Esta pieza realizada en fibra de vidrio y caucho reciclable de neumático para las bases antideslizante cumple la función de contener los residuos durante el proceso de trituración o molienda de los RO.

Soporte Antideslizante

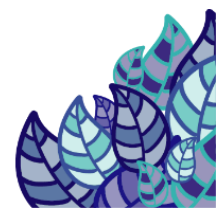
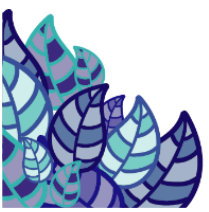
Este elemento es un aditivo en la parte inferior de la carcasa, el cual tiene como objetivo impedir que el niño resbale y caiga del elemento.

Eje Central

Esta pieza hace parte del funcionamiento del elemento, principalmente se caracteriza por ser un eje en tubería de calibre 3mm el cual se encarga de soportar el peso de los niños y las piezas que lo conforman, realizado en acero, el tubo cuenta con terminaciones soldadas de tubería cuadrada, las cuales se introducen dentro del interior del contenedor mediante un encaje para que este se mueva junto con toda la estructura de la carcasa.

Goma lubricadora

La función de esta pieza es impedir que la humedad de los residuos caiga dentro del macetero con el fin de impedir que se llene de residuos, además es una pieza crucial que mantiene el sistema lubricado para que este funcione correctamente





Soporte Eje

Es la pieza que mediante roscado se encarga de unir el eje central con el resorte, el cual desciende e integra el mecanismo para que la actividad se realice correctamente.

Resorte

Similar al funcionamiento de un pistón de auto, el resorte permite que el sistema se retraiga para permitir que la actividad del salto en el niño se realice correctamente.

Tambor de Cilindro

Este elemento contiene el resorte y permite que el eje central se mueva en conjunto con la estructura externa del dispositivo.

Macetero

Esta pieza se caracteriza por ser una configuración en acero inoxidable la cual debido a su configuración cónica y a la textura del material permite que los residuos se trituren, a través de muequillas, asimilando la actividad de un macetero convencional, degradando los residuos para poder ser procesados. Esta pieza cuenta con tres carriles uno de deslizamiento por el cual caen los residuos, una zona de molienda y una de descarga por la cual se deslizan los residuos hacia el contenedor inferior.

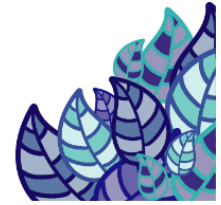
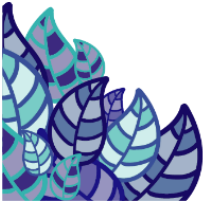
Despachador

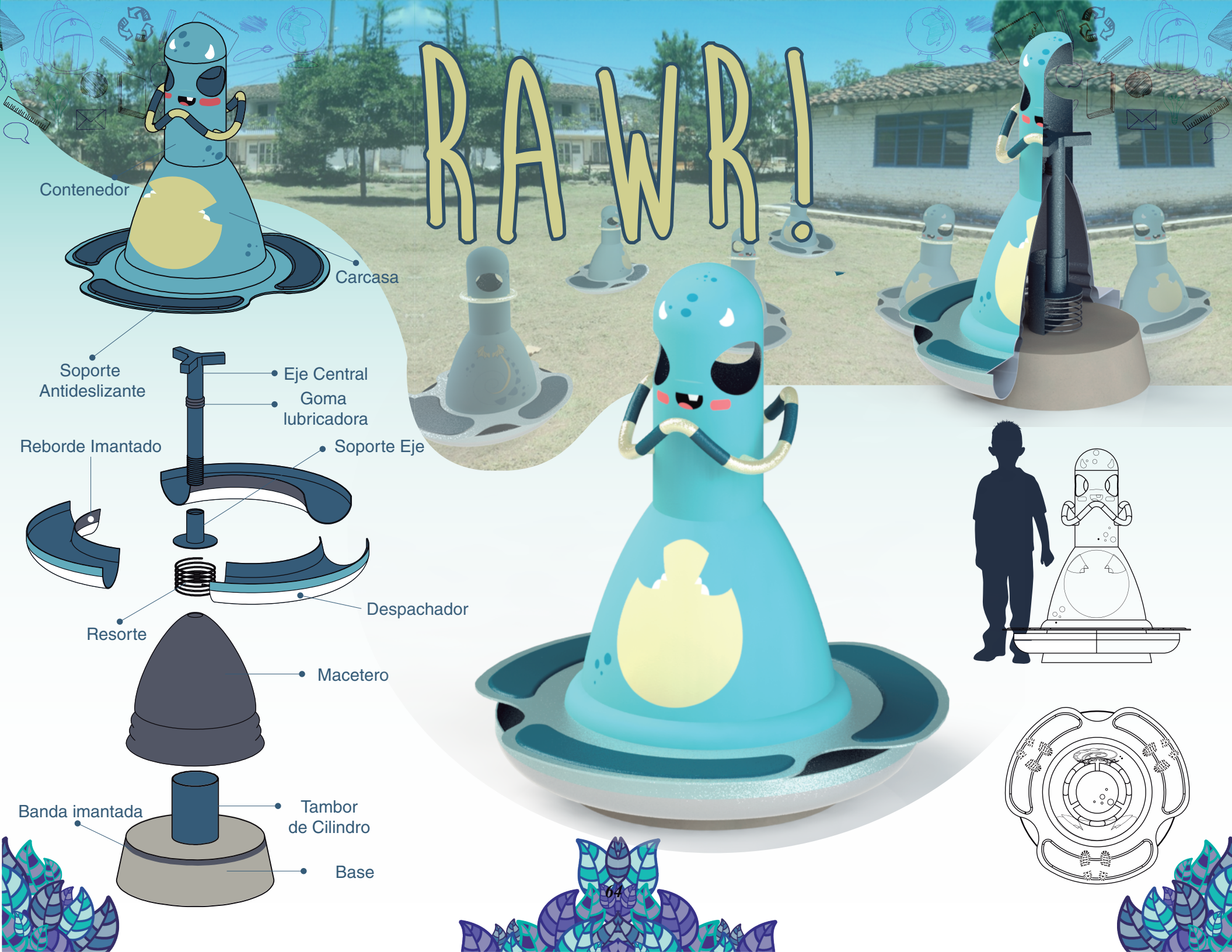
Esta pieza se divide en tres para que cada niño pueda llevar los residuos triturados a la compostera donde se realizará el debido proceso de desintegración de los residuos para ser aprovechados en abono.



Base

El soporte del elemento, el cual está construido en concreto liviano y fijado al suelo cumple la función de resistir la actividad mientras se realiza.





RAWRI!

Contenedor

Carcasa

Soporte
Antideslizante

Reborde Imantado

Eje Central
Goma
lubricadora

Soporte Eje

Resorte

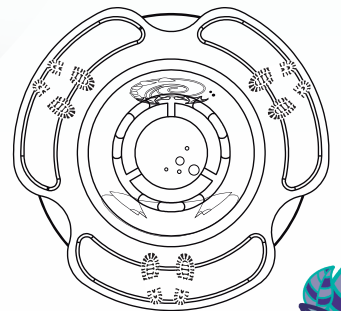
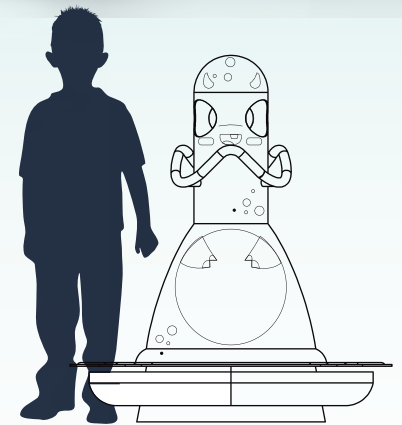
Despachador

Macetero

Banda imantada

Tambor
de Cilindro

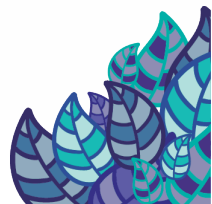
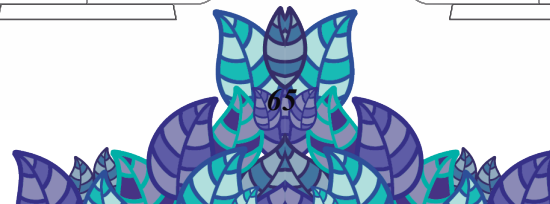
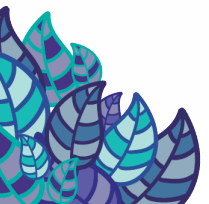
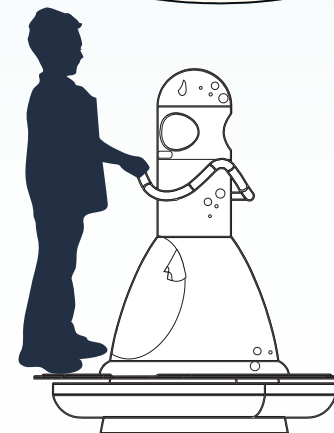
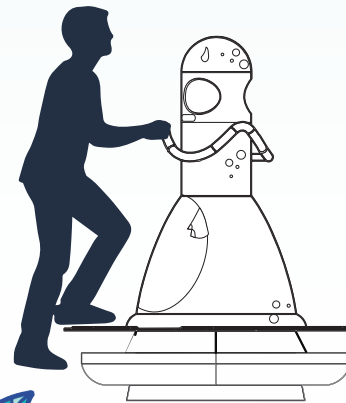
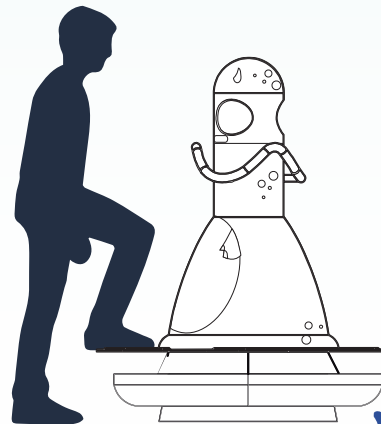
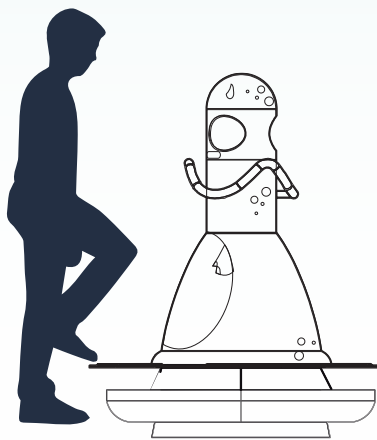
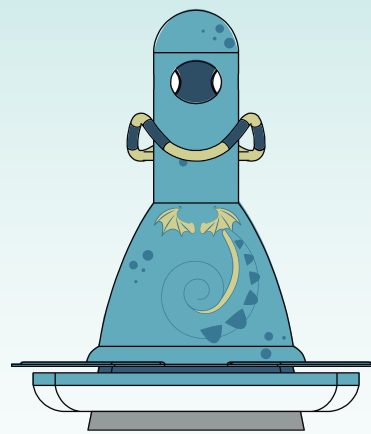
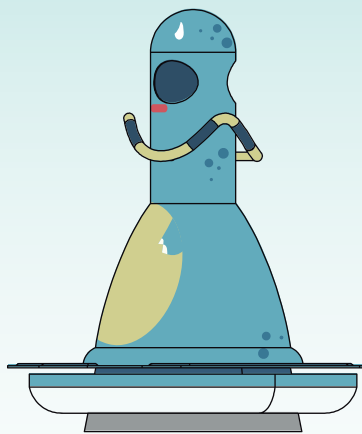
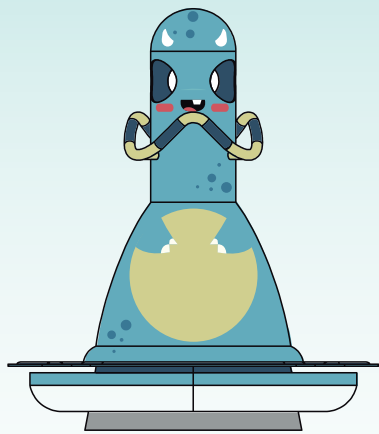
Base





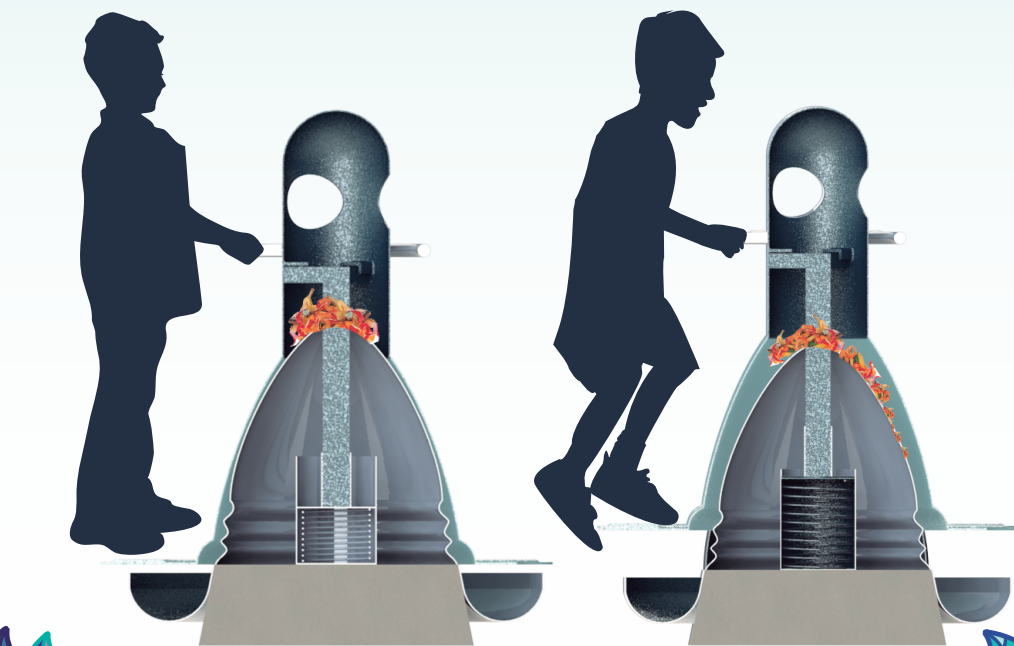
RAWR!

Es el sonido que hacen los dragones, dinosaurios
y monstruos según los niños, por ello
se le dio este nombre.





Mediante una banda imantada en la base de concreto y entre los despachadores, las piezas se desprenden del elemento para poder ser llevadas a la compostera

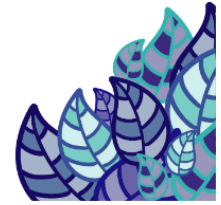
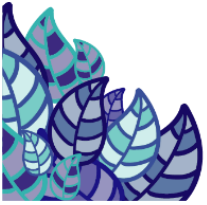


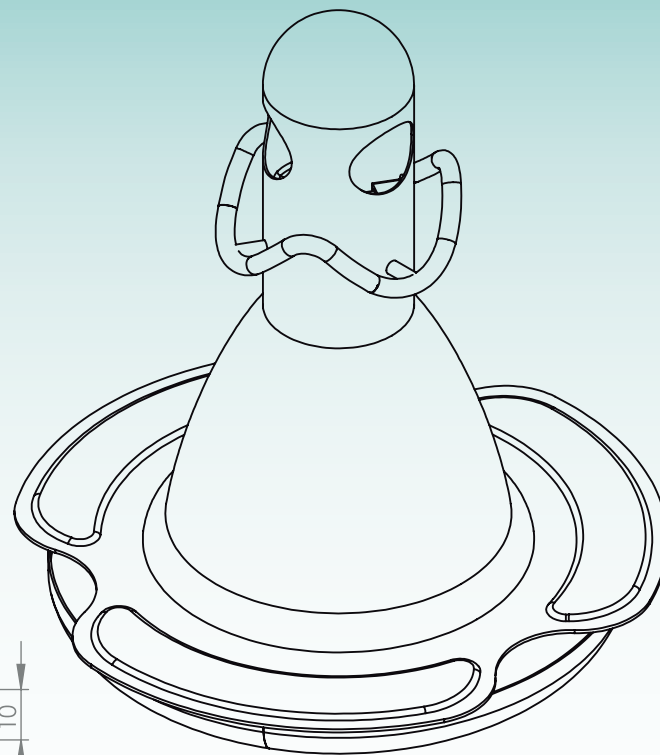
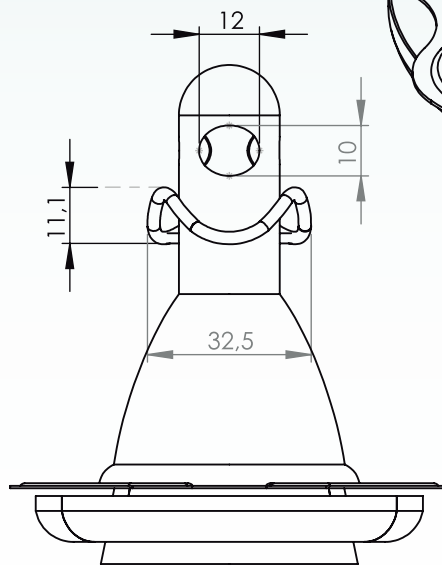
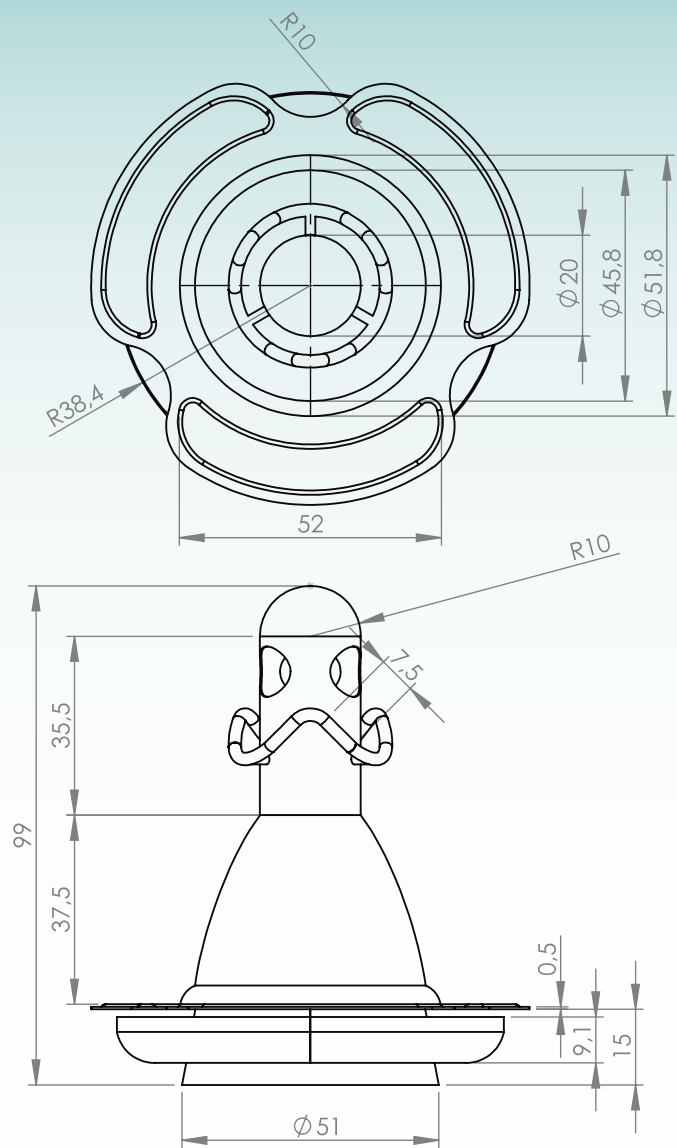


9.4 Planos

A continuación se describe en detalle las dimensiones de cada pieza que conforma el sistema RAWR! Además del material y procesos de fabricación del dispositivo.

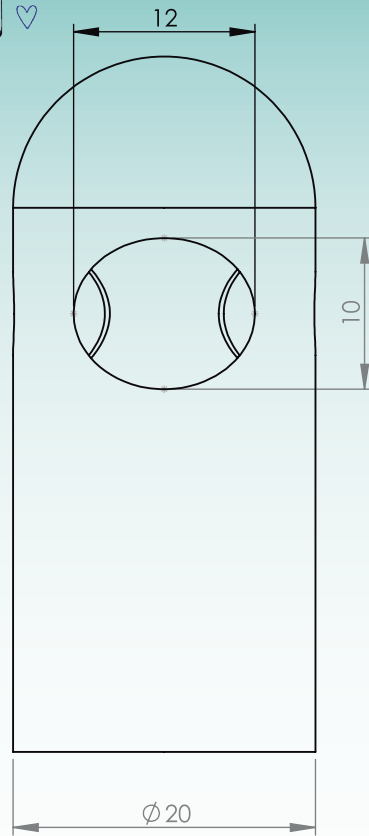
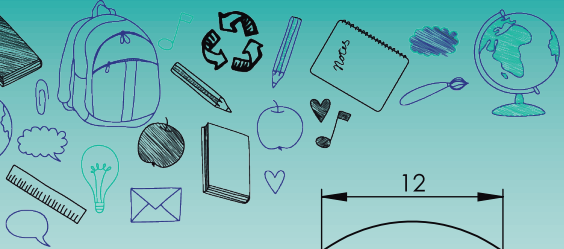
Para la producción del dispositivo es necesaria la realización de dos moldes de fibra de vidrio que permitan la creación del elemento estructural exterior y del macerado, las cuales son piezas cruciales para el funcionamiento de la propuesta, además se esclarece que las piezas que están en mayor contacto con los RO cuentan con un recubrimiento de pintura anticorrosiva que evita que el contacto con dichos residuos deteriore las piezas.



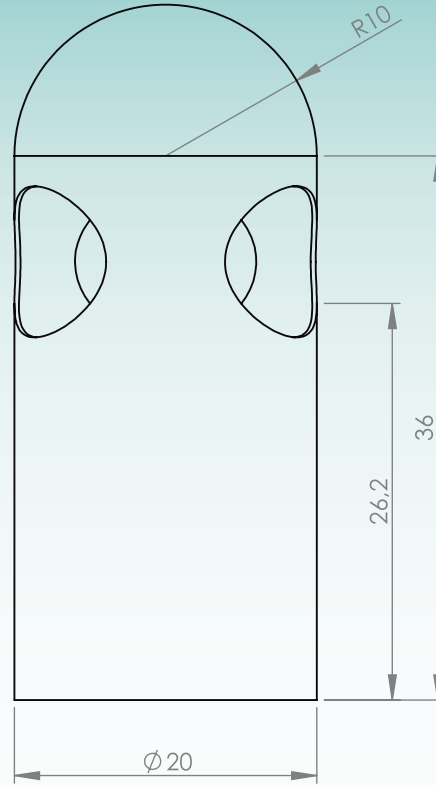


ESCALA 1:10

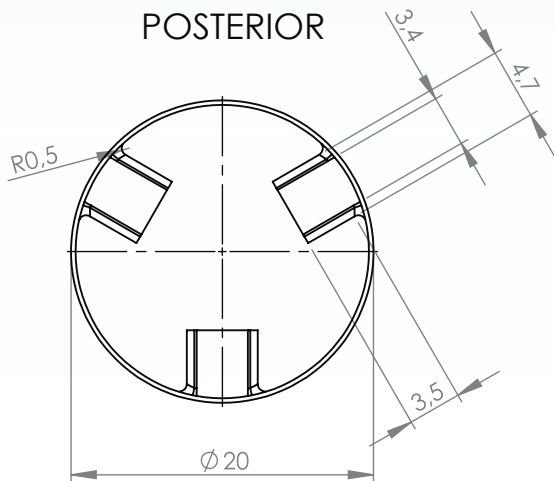
INFORMACIÓN CONFIDENCIAL Y DE MARCA	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN CENTÍMETROS.		TÍTULO:	
	LA INFORMACIÓN INCLUIDA EN ESTE DIBUJO PERTENECE EXCLUSIVAMENTE A JOHAN SEBASTIAN DIAZ. HERNANDEZ. QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ.		RAWR!	
MATERIAL FIBRA DE VIDRIO ACERO INOXIDABLE ACABADO ESMALTE ACRILICO	NOMBRE	TAMAÑO	NOMBRE DEL DIBUJO	
	Johan Diaz	A	Medidas Generales	
	Javier Reyes		ESCALA: 1:15 PESO: 1kg	
	Johan Diaz		HOJA 1 DE 1	
DIBUJADO		VERIFICADO	FABRICACIÓN	



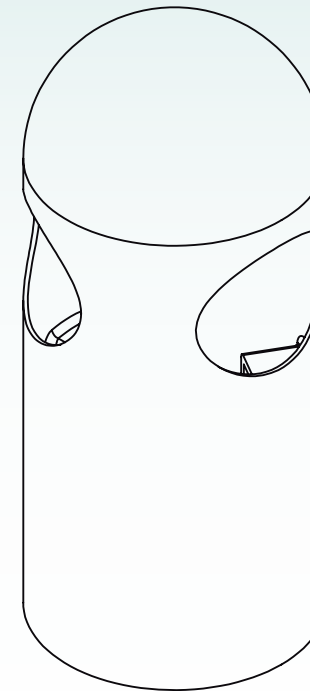
POSTERIOR



FRONTAL

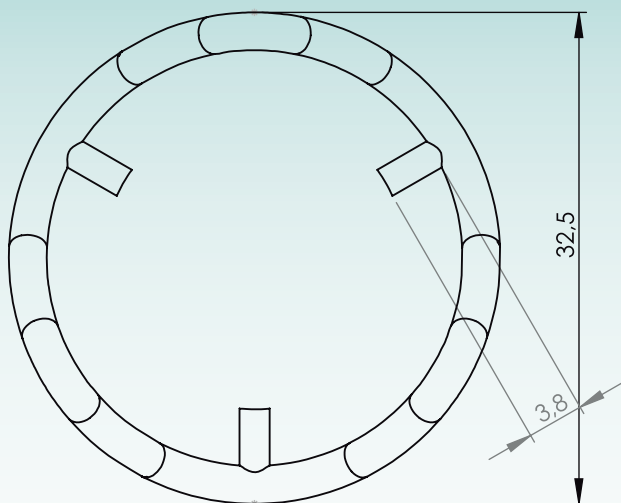


INFERIOR

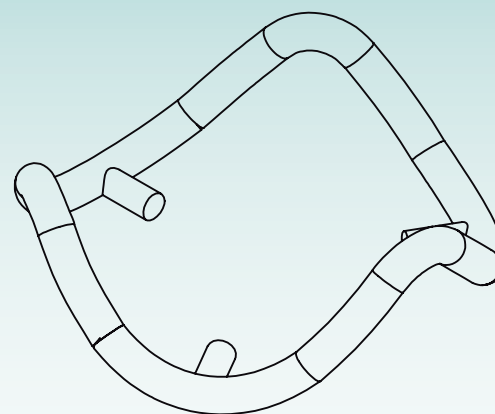


ESCALA 1:5

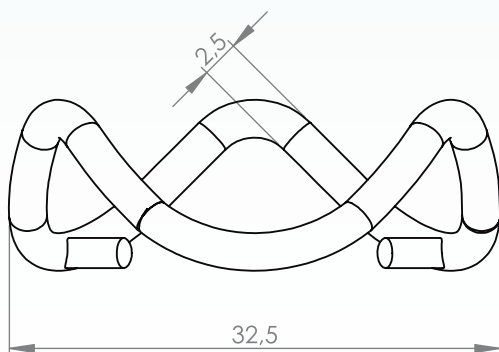
INFORMACIÓN CONFIDENCIAL		SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:		TÍTULO:		
Y DE MARCA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN CENTIMETROS.				
LA INFORMACIÓN INCLUIDA EN ESTE DIBUJO PERTENECE EXCLUSIVAMENTE A JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ. QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ.		NOMBRE		TAMAÑO A		
		Johan Diaz				
		Javier Reyes				
		Johan Diaz				
MATERIAL		DIBUJADO	NOMBRE DEL DIBUJO			
FIBRA DE VIDRIO		VERIFICADO	Contenedor			
ACABADO		DISEÑO	ESCALA: 1:5			
		FABRICACIÓN				
ESMALTE ACRILICO		Johan Diaz	PESO: 10gr		HOJA 3 DE 8	



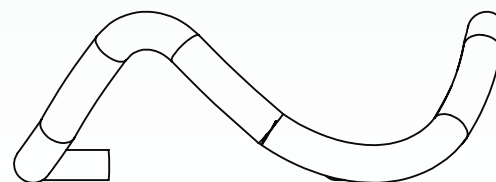
SUPERIOR



ESCALA 1:5

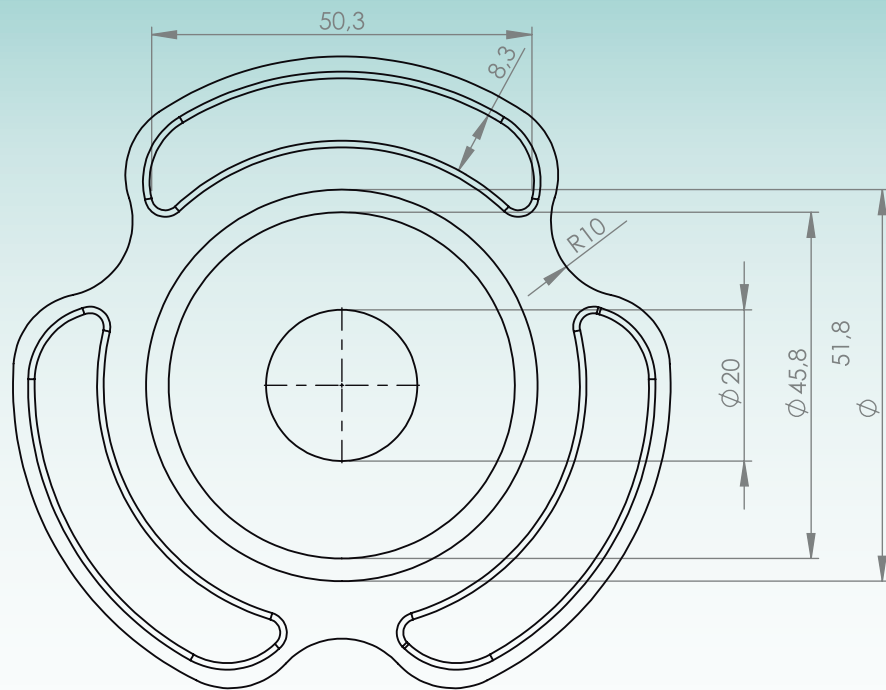
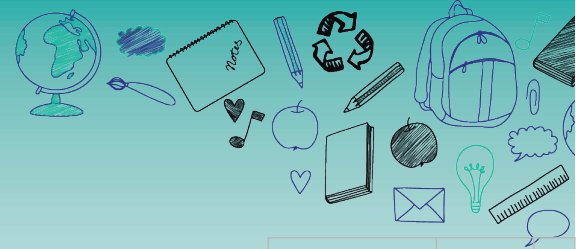


FRONTAL

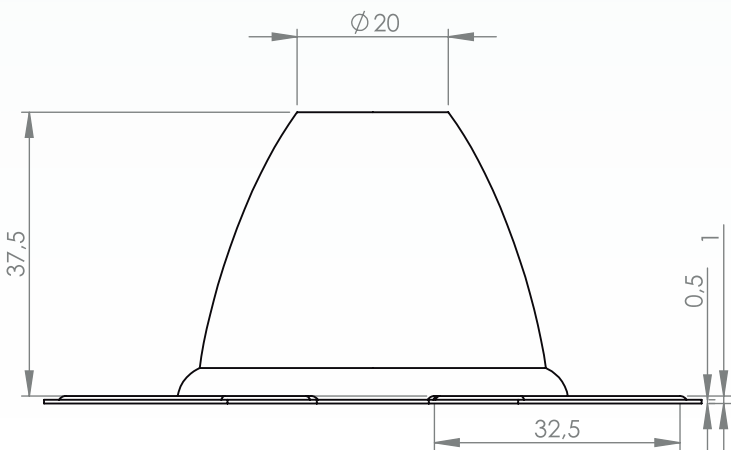


LATERAL

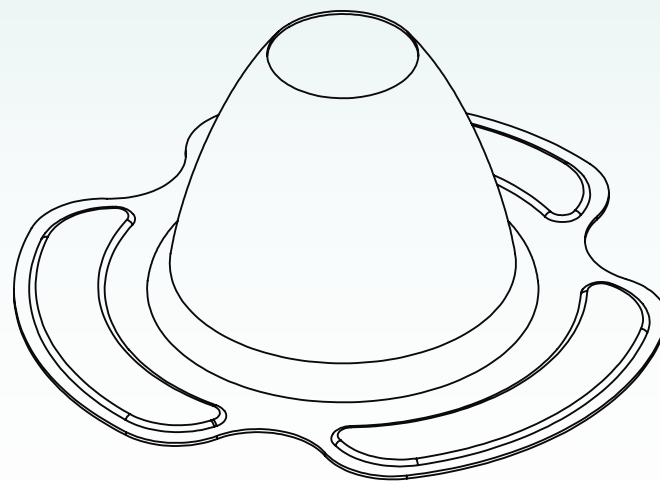
INFORMACIÓN CONFIDENCIAL Y DE MARCA	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN CENTÍMETROS.		TÍTULO:	
	NOMBRE	TAMAJNO	NOMBRE DEL DIBUJO	
LA INFORMACIÓN INCLUIDA EN ESTE DIBUJO PERTENECE EXCLUSIVAMENTE A JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ. QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE DISEÑO SIN EL CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ.	DIBUJADO	Johan Diaz	A	
	VERIFICADO	Javier Reyes		
	DISEÑO	Johan Diaz		
MATERIAL FIBRA DE VIDRIO ACERO INOXIDABLE	FABRICACIÓN	Johan Diaz	ESCALA: 1:5	PESO: 25gr
ACABADO ESMALTE ACRILICO				HOJA 1 DE 1



SUPERIOR



FRONTAL

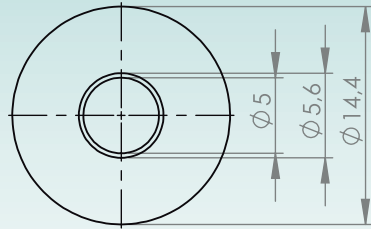


ESCALA 1:20

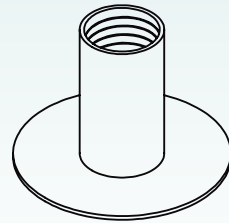
INFORMACIÓN CONFIDENCIAL		TÍTULO:	
Y DE MARCA LA INFORMACIÓN INCLUIDA EN ESTE DIBUJO PERTENECE EXCLUSIVAMENTE A JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ. QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ.	NOMBRE	RAWRI.	
	DIBUJADO	NOMBRE DEL DIBUJO	
	VERIFICADO	CUBIERTA EXTERIOR	
	DISEÑO	A	
MATERIAL	FIBRA DE VIDRIO	ESCALA: 1:20 PESO: 50gr	
ACABADO	ESMALTE ACRILICO	HOJA 2 DE 8	



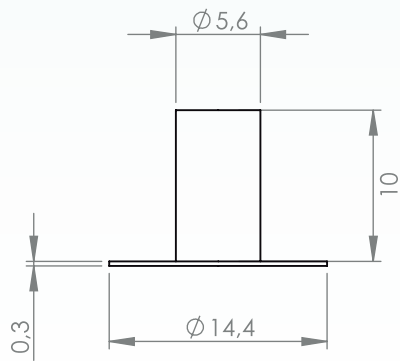
EJE CENTRAL



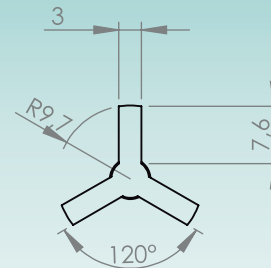
SUPERIOR



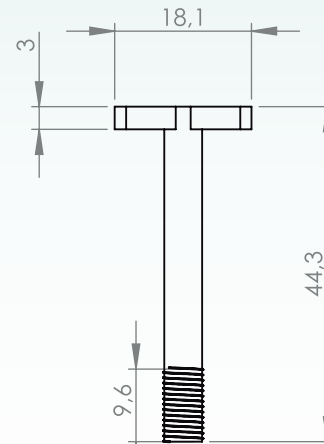
ESCALA 1:5



FRONTAL

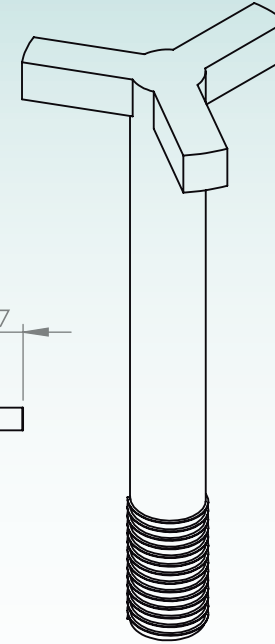


SUPERIOR

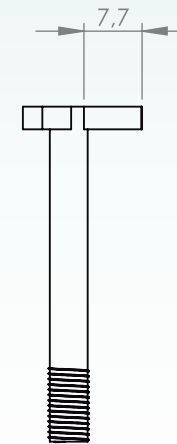


FRONTAL

SOPORTE CENTRAL



ESCALA 1:5

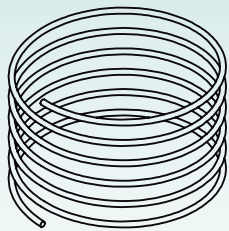


LATERAL

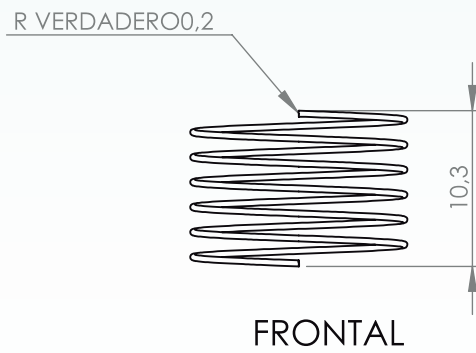
INFORMACIÓN CONFIDENCIAL Y DE MARCA	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN CENTÍMETROS.		TÍTULO:	
	NOMBRE		NOMBRE DEL DIBUJO	
LA INFORMACIÓN INCLUIDA EN ESTE DIBUJO PERTENECE EXCLUSIVAMENTE A JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ. QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PREVILO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ.	DIBUJADO	Johan Diaz	TAMAÑO A	Eje Cental / Soporte Central
	VERIFICADO	Javier Reyes		
	DISEÑO	Johan Diaz		
ACABADO ESMALTE ACRILICO	FABRICACIÓN	Johan Diaz	ESCALA: 1:5	PESO: 5gr - 7gr HOJA 5 DE 8



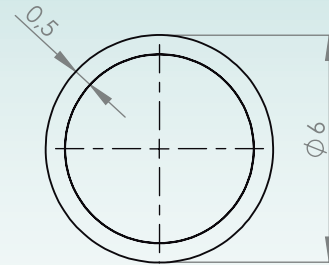
RESORTE



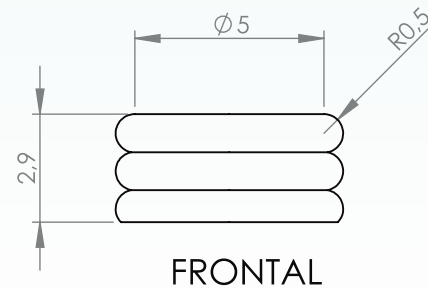
ESCALA 1:5



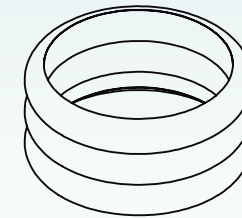
GOMA LUBRICADORA



SUPERIOR

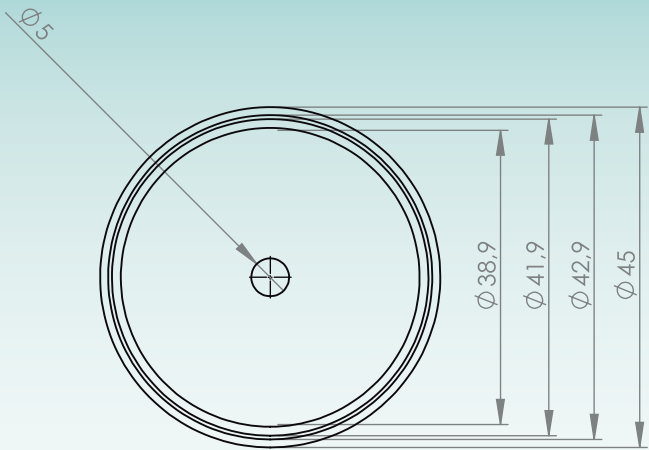
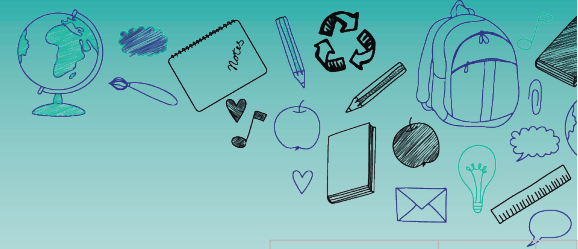


FRONTAL

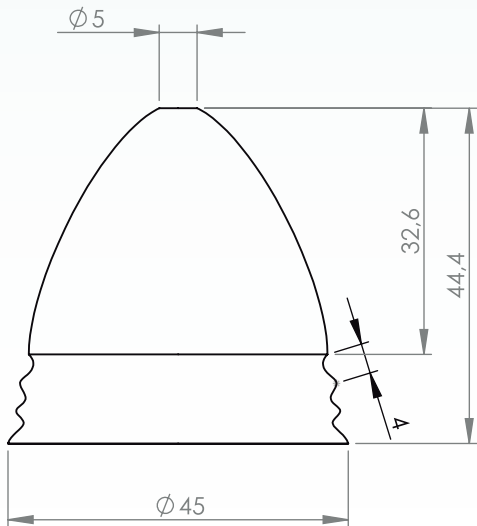


ESCALA 1:5

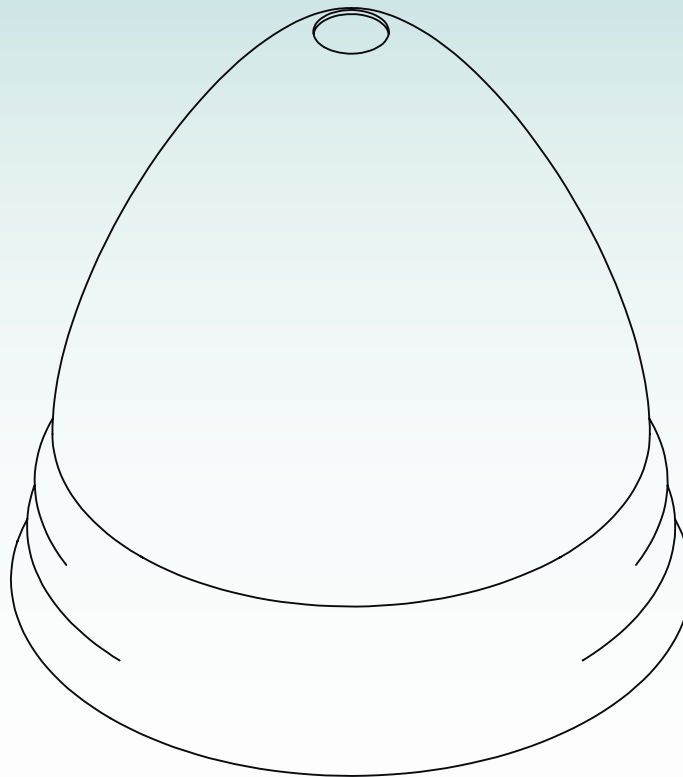
INFORMACIÓN CONFIDENCIAL		SINO SE INDICA LO CONTRARIO:		TÍTULO:		
Y DE MARCA		LAS COTAS SE EXPRESAN EN CENTIMETROS.				
LA INFORMACIÓN INCLUIDA EN ESTE DIBUJO PERTENECE EXCLUSIVAMENTE A JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ. QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ.		NOMBRE				
		DIBUJADO				
		VERIFICADO				
		DISEÑO				
MATERIAL		Johan Diaz		TAMAÑO A	NOMBRE DEL DIBUJO Resorte / Goma Lubricadora	
ACERO INOXIDABLE		Javier Reyes				
POLIMERO ELASTOMERO		Johan Diaz				
ACABADO		Johan Diaz				
MATERIAL ORIGINAL		FABRICACIÓN		ESCALA: 1:5	PESO: 2gr-0,5 gr	HOJA 8 DE 8



SUPERIOR

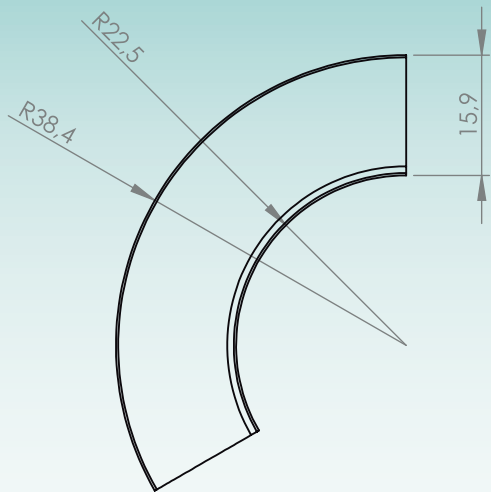


FRONTAL

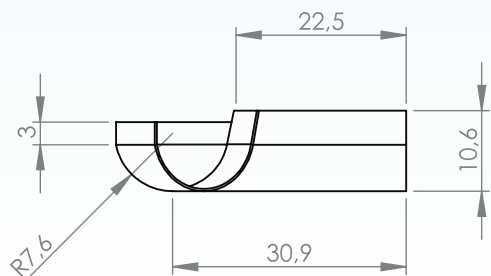


ESCALA 1:5

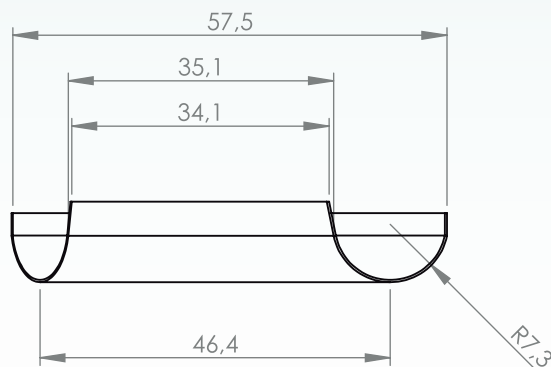
INFORMACIÓN CONFIDENCIAL	SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN CENTIMETROS.		TÍTULO:	
	Y DE MARCA		RAWRI	
MATERIAL FIBRA DE VIDRIO ACABADO ESMALTE ACRILICO ANTICORROSIVO	LA INFORMACIÓN INCLUIDA EN ESTE DIBUJO PERTENECE EXCLUSIVAMENTE A JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ. QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE DISEÑO SIN EL CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ.		NOMBRE DEL DIBUJO	
	NOMBRE		Macerador	
	DIBUJADO		TAMÑO	
	VERIFICADO		A	
		DISEÑO	Johan Diaz	
		FABRICACIÓN	Johan Diaz	
		ESCALA: 1:10	PESO: 1kg	HOJA 6 DE 8



SUPERIOR



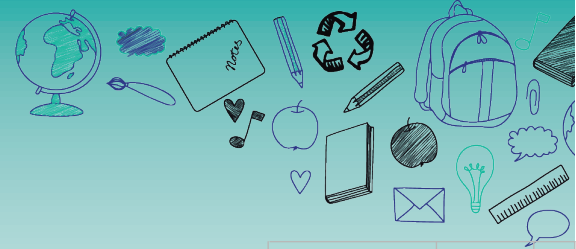
FRONTAL



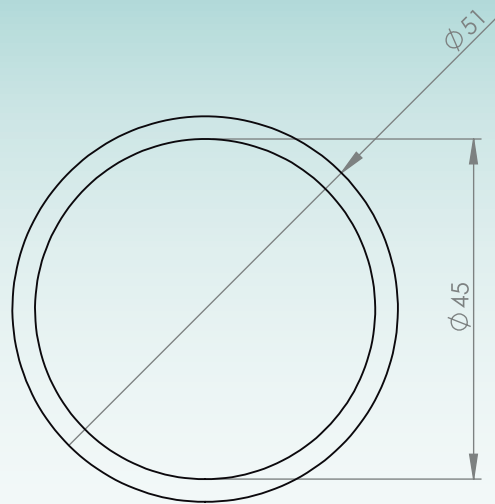
LATERAL



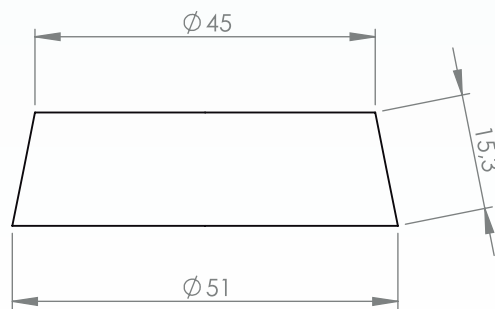
ESCALA 1:5



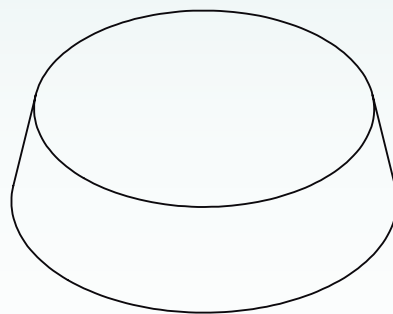
INFORMACIÓN CONFIDENCIAL	SÍ NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN CENTÍMETROS.		TÍTULO:	
	MATERIAL FIBRA DE VIDRIO ACABADO ESMALTE ACRILICO	NOMBRE	TAMAÑO A	NOMBRE DEL DIBUJO Despachador x 3
	DIBUJADO	Johan Diaz		
	VERIFICADO	Javier Reyes		
	DISEÑO	Johan Diaz		
	FABRICACIÓN	Johan Diaz		
			ESCALA: 1:10	PESO: 5gr
				HOJA 4 DE 8



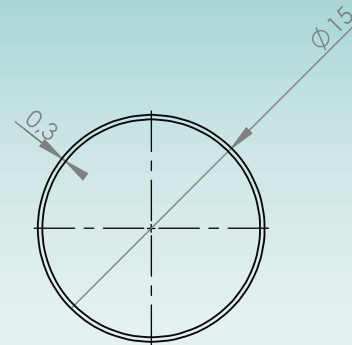
SUPERIOR



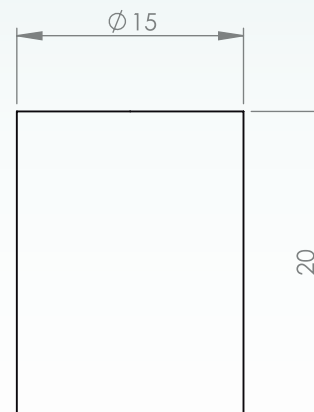
FRONTAL



ESCALA 1:10



SUPERIOR

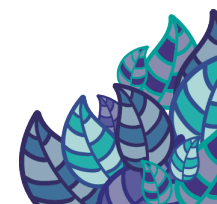
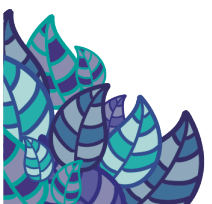


FRONTAL



ESCALA 1:10

INFORMACIÓN CONFIDENCIAL Y DE MARCA LA INFORMACIÓN INCLUIDA EN ESTE DIBUJO PERTENECE EXCLUSIVAMENTE A JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ. QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE JOHAN SEBASTIAN DIAZ HERNANDEZ.	SINO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN CENTIMETROS.		TÍTULO:	
	NOMBRE		TAMAÑO A Base / Base Eje Central	
	Johan Diaz			
	Javier Reyes			
	Johan Diaz			
	MATERIAL CONCRETO ACERO INOXIDABLE	DIBUJADO	NOMBRE DEL DIBUJO Base / Base Eje Central	
		VERIFICADO		
		DISEÑO		
	ACABADO	FABRICACIÓN	ESCALA: 1:10 PESO: 45gr-5gr	
	ESMALTE ACRILICO		HOJA 7 DE 8	





9.5 Costos

Con relación a lo anterior se realizó un posible costo del valor final de la propuesta, utilizando como principio los costos del material, mano de obra e implementación del sistema dentro de la institución.

Las cotizaciones se realizaron con industrias de la localidad (Cali) que manipulan los materiales, como la fibra de vidrio, además de contar con la asesoría de tres expertos en la manipulación del material como lo son *Fibraplast* y *Fibreresinas*. Por otro lado los materiales para el mecanismo se cotizaron con industrias metalmecánicas, las cuales tienen a su disposición los elementos para el doblado, tornado y soldadura del mecanismo.

El cual se muestra a continuación:

COSTO POR UNIDAD

Materia Prima

CANTIDAD	NOMBRE	PRECIO
1,5 Kg	Fibra de Vidrio	\$ 10.000
1M	Tubería Inoxidable	\$ 12.000
50cm	Soldadura de Estaño	\$ 10.000
5L	Resina	\$ 30.000
0.5L	Poliuretano	\$ 5.000
5	Lijas	\$ 10.000
1	Lamina de Acero	\$ 25.000
1	Impresión Adhesiva	\$ 15.000



Procesos de Manufactura

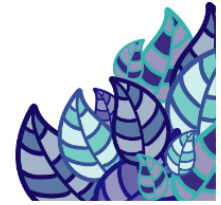
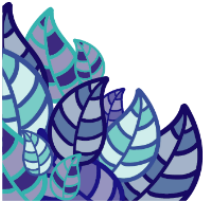
CANTIDAD	NOMBRE	PRECIO
1	Matriz	\$ 150.000
2	Moldes	\$ 100.000
5	Puntos de Soldadura	\$ 10.000
2	Doblados	\$ 50.000
1	Resorte	\$ 40.000
2	Tornados	\$ 10.000
3	Cortes Laminares	\$ 30.000
1	Pintado	\$ 50.000

PRECIO TOTAL

\$ 557.000

Teniendo presente los materiales y mano de obra se llega a un precio relativo por unidad, no obstante cabe hacer claridad que debido a la compra de materiales al por mayor y procesos de fabricación industriales el producto final puede reducir su precio hasta en un 40% o más dependiendo de los procesos de producción.

Estos procesos pueden ser la realización de moldes en fibra de vidrio los cuales pueden ser usados para realizar hasta 100 piezas antes de su deterioramiento, por lo cual ya no sería necesario el poliuretano para realizar nuevas matrices. Además la tubería inoxidable y la soldadura de estaño que resultan más económicas si son compradas en cantidad, al igual que la resina y las láminas de acero.





CONCLUSIONES

El Aprovechamiento de los RO se abordó a través de una práctica lúdica educativa, que mediante la actividad del salto, permitió que los niños hicieran de la tarea de desechar y procesar los residuos, algo divertido que estimulara al niño durante la actividad.

Usando el trabajo en equipo como herramienta para incitar a los niños durante la actividad en el dispositivo de tratamiento de RO, se generó una nueva práctica de solidaridad que motivó al niño a realizar la tarea en compañía, aprovechando al máximo la capacidad social con la que el niño cuenta en esta etapa. De esta forma, mientras realizaba la actividad con sus demás compañeros, se preocupó por socializar y comprender los resultados generados.

Potenciando el proyecto a través de la creación de elementos de interés para el niño, como juguete recreativo y personificaciones fantásticas, la práctica para el niño se vuelve más amena y comprensible, viendo ésta no como una actividad educativa sino como un juego que genera recompensa por su labor, de este modo el niño siente deseos por realizar la actividad pues le genera experiencias positivas y le permite crecer con conciencia medio ambiental.

Al establecer el dispositivo por fuera del aula, el proyecto busca potenciar la actividad en exteriores para que el maestro pueda combinar su pedagogía mientras los niños se divierten, sirviendo como herramienta para la diversión y comprensión del niño, y también como una pieza pedagógica para el maestro.

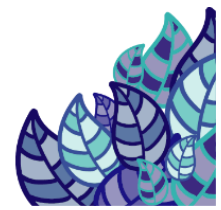
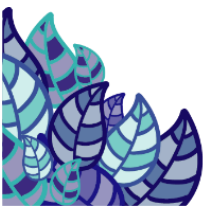
El aprovechamiento de los residuos ya sea orgánico o inorgánico siempre va a ser un beneficio para el ecosistema que actualmente



se encuentra tan deteriorado debido a la humanidad y los malos hábitos dentro de sus dinámicas de vida.

Para la implementación del proyecto dentro de las aulas y en otras instituciones, es necesario plantearse un trabajo en detalle, para lograr estipular las necesidades territoriales que se deben contemplar e instaurar en la institución. En este caso, el proyecto se localizó en las zonas de recreación de los niños de primaria debido a que se contaba con este espacio y además, la institución de *La Asunción*, cuenta con otros espacios donde se puede realizar la compostera y el jardín.

Finalmente lo establecido en este proyecto es una de muchas formas existentes para el procesamiento de los RO, no obstante, se hace claridad que es el primer proyecto conocido en la ciudad de Santiago de Cali que usa el diseño como herramienta pedagógica y lúdica para el desarrollo del crecimiento cognitivo y medio ambiental en los niños.





REFERENCIA

Arthus-Bertrand, Y. (Dirección). (2009). HOME [Película].

Collazos, R. D. (1993). Residuos Sólidos. Santa fe de Bogotá: Funpirs.

IDEO. (24 de Septiembre de 2015). IDEO. Obtenido de <https://www.ideo.com>

Municipal, D. A. (15 de Agosto de 2015). Cali en Cifras. Obtenido de http://www.cali.gov.co/publicaciones/cali_en_cifras_planeacion_pub

Palacio, J. C. (2004). Desarrollo Tecnológico en la Primera Revolución Industrial. Revista de Historia 17, 95.

Planeación, D. A. (8 de Marzo de 2006). Caracterizacion Residuos Solidos Residenciales en Santiago de Cali. Santiago de Cali: Plan de Gestion Integral de Residuos Solidos - Municipio de Santiago de Cali.

Rebossio, A. (03 de Septiembre de 2012). Los Latinoamericanos Generan Casi un Kilo diario de Residuos. El País, pág. 1.

Salgado, J. M. ((2010)). Guía Completa de La Biomasa y Los Combustibles.

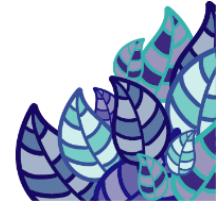
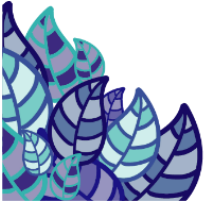
URL¹: Hernán Vázquez C. en La Historia del Petróleo en Colombia. Recuperado el 15 de mayo del año 2015
<http://bit.ly/1y0SSCo>

URL²: Blog, Biodigestores (2015) Recuperado el 28 de mayo del año 2015
<http://bio-digestores.blogspot.com/2012/06/uso-y-aplicaciones.html>

URL³: CVN, Centro virtual de Noticias. Colombia Una Potencia En Energías Alternativas (2015) Recuperado el 18 de marzo del año 2015
<http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-117028.html>

URL⁴: Generando Conciencia, Basura Doméstica. Residuos, Problemas, Consecuencias y Soluciones. (2010) Recuperado el 01 de octubre del año 2015
<http://consciencia-global.blogspot.com.co/2010/11/basura-domestica-residuos-problemas.html>

URL⁵: EL PAÍS, Los Caleños Tiran el Reciclaje a La Basura. (2014) Recuperado el 30 de marzo del año 2015
<http://historico.elpais.com.co/paionline/calionline/notas/Marzo142006/B214N1.html>





URL⁶: EL PAÍS, Procuraduría Lanza Llamado de Alerta Por Manejo de Lixiviados en Relleno de Yotóco. (2013) Recuperado el 30 de marzo del año 2015

<http://www.elpais.com.co/elpais/valle/noticias/procuraduria-lanza-llamado-alerta-por-manejo-lixiviados-relleno-yotoco>

URL⁷: BIOPLAT, Biomasa - La Energía De La Naturaleza (BIOPLAT). (2014). Recuperado el 3 de Abril del año 2015

<http://www.youtube.com/watch?v=s6OjqzC8IBQ>

URL⁸: GREENPEACE, Resumen de los Impactos Ambientales y Sobre la Salud de los Rellenos Sanitarios. (2004). Recuperado el 10 de Abril del año 2015

<http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2009/9/resumen-de-los-impactos-ambien-2.pdf>

URL⁹: Los Rellenos "Sanitarios", Global Alliance For Incinerator Alternatives Global Anti-Incineration Alliance (gaia) (2016). Recuperado el 8 de febrero del 2016.

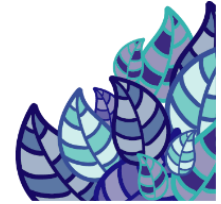
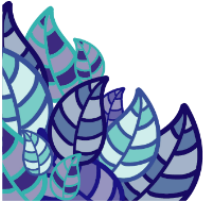
<http://www.no-burn.org/article.php?id=771>

URL¹⁰: Colegio la Asunción, el Hormiguero, Historia. Recuperado el 8 de febrero del 2016

<http://colegiolaasuncionhormiguero.jimdo.com/historia/>

URL¹¹: Teorías Sobre Intereses Lúdicos Infantiles. Recuperado el 12 de diciembre del 2015

<https://efiesconselleria.files.wordpress.com/2010/09/3-teorc3adas-sobre-intereses-lc3badicos-infantiles.pdf>



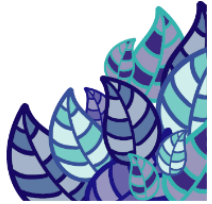
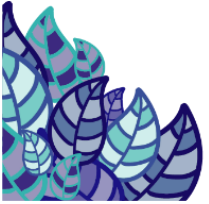


ANEXOS

ANEXO 1

	Tipos	Fuentes de Generación	Ejemplos	
			Orgánicos	Inorgánicos
R.S.U	Domestica	Vivienda (Unifamiliar y multifamiliar) Edificios	Restos de comidas, residuos de jardín, cenizas.	Papel de todo tipo, cartón, plástico, textiles, gomas, cuero, madera.
	Comercial	Tiendas, restaurantes, marcados, oficinas, hoteles, imprentas, gasolineras, talleres.	Restos de comidas.	Papel, cartón, plásticos, maderas, residuos especiales, residuos peligrosos.
	Institucional	Escuelas, hospitales, cárceles, centros gubernamentales.	Restos de Comida	Papel, cartón, plásticos, maderas, residuos especiales, residuos tóxicos y peligrosos
	Construcción y Demolición	Viviendas en construcción reparación y renovación de carreteras, derribos de edificios, pavimentos rotos.	-0-	Acero, hormigón, escombros
	Servicios Municipales	Limpieza de calles, parques, andenes.	Poda de zonas verdes	Restos de polvos, residuos generales de parques
	Plantas de Tratamiento	Plantas telefónicas, de aguas, residuales, de energía y de procesos de tratamientos industriales.	-0-	Residuos de cables, fangos, electrónicos
R.S.R	Industriales	Plantas químicas, centrales térmicas, fábricas de metalurgia, plantas de marroquinería, etc.	-0-	Residuos de procesos industriales, residuos peligrosos, residuos textiles, etc.
	Agrícolas	Cosechas de campo, fincas, ganadería, viñedos, granjas, plantas de alimentos.	Residuos de Comida, residuos agrícolas.	Residuos peligrosos.

Adaptación de Tchobanoglous (1994)





CUADROS CUANTITATIVOS
FACTORES DEL PLAN DE DESARROLLO LÚDICO EDUCATIVO

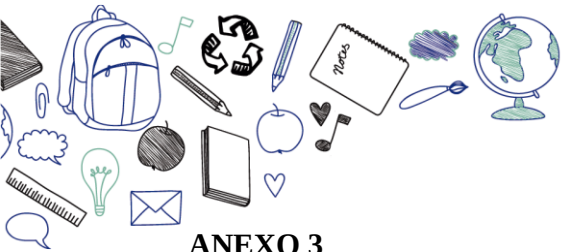
ETAPA	ACTIVIDAD	FACTORES MOTORES																													
		DESPLAZAMIENTO CORPORAL (%)					POSICIÓN (%)					PRESIÓN (%)					EXACTITUD (%)					AGILIDAD (%)					ARMONÍA (%)				
		0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
1	INTRODUCCIÓN	-	-	-	-	-		X	X			-	-	-	-	-				X/X		-	-	-	-	-				X	X
	VISITA					X/X		X	X			-	-	-	-	-		X	X					X	X				X	X	
2	PREPARACIÓN					X/X					X/X				X/X				X/X			X		X			X		X		
3	SELECCIÓN					X/X				X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					X/X				X	X
	PLANTACIÓN					X/X					X/X				X/X				X	X		X		X					X	X	
4	RIEGO					X/X					X/X			X	X					X/X					X/X				X	X	
5	DESMALEZAR					X/X					X/X			X	X				X/X					X	X				X		X

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTORES COGNITIVOS																																		
		OBSERVACIÓN (%)					ATENCIÓN (%)					COMPRENSIÓN (%)					MEMORIA (%)					ANÁLISIS Y SÍNTESIS (%)					ADAPTACIÓN (%)					INICIATIVA (%)				
		0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100					
1	INTRODUCCIÓN				X	X				X	X				X	X				X/X				X	X					X/X				X	X	
	VISITA				X	X				X/X				X	X				X	X				X	X				X	X			X	X		
2	PREPARACIÓN					X/X				X/X					X/X				X/X				X	X					X	X				X/X		
3	SELECCIÓN					X/X				X	X				X/X				X	X				X	X				X	X			X	X		
	PLANTACIÓN					X/X					X/X			X	X				X	X				X	X				X	X			X	X		
4	RIEGO				X	X					X/X				X/X				X	X				X	X					X/X			X	X		
5	DESMALEZAR					X/X					X/X				X	X					X/X				X	X				X	X			X	X	

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTORES															HÁBITOS DISCIPLINARIOS									
		SENSO-PERCEPTIVOS										ASISTENCIA (%)					TOLERANCIA JORNADA ACADÉMICA (%)					RELACIÓN CON LA AUTORIDAD (%)				
		0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
1	INTRODUCCIÓN				X/X					X/X						X/X				X	X					X/X
	VISITA			X	X					X/X						X/X				X	X					X/X
2	PREPARACIÓN			X	X				X	X						X/X				X	X					X/X
3	SELECCIÓN			X	X					X/X						X/X				X	X					X/X
	PLANTACIÓN		X		X					X/X						X/X					X/X					X/X
4	RIEGO		X		X					X	X					X/X					X/X					X/X
5	DESMALEZAR			X/X						X	X					X/X				X	X					X/X

ANEXO 2





ANEXO 3

ENTREVISTAS

Nelly Guapacha

Dirigente de la junta de acción comunal.

Se abordó principalmente la situación en general en toda la comunidad, como los índices de inseguridad y contaminación por la minería, además de los altos índices de pobreza de región el corregimiento y la limitación de servicios público. Doña Nelly dejó ver en su inmenso aprecio por la comunidad como habitante y dirigente que parte de los beneficios dentro de la comunidad que debían preservarse son sus raíces afro-descendientes, y más importante que nada hacer consiente a las nuevas generaciones que crecen en la comunidad la importancia de estas actividades medioambientales.

Doña Mariela

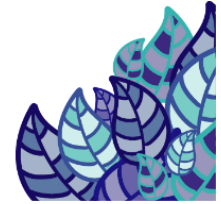
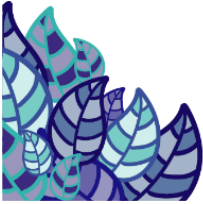
La amante de la agricultura

Un ama de casa, de la tercera edad, quien se encarga de las labores del hogar, cuenta con una huerta en el patio de su casa, la cual cuida con mucho empeño. Doña Mariela, reconoce la importancia del aprovechamiento de RO, pues en su hogar, ha procurado inculcarle esta conciencia a toda su familia, por lo cual todos manejan dinámicas dentro del hogar y realizan separación en la fuente de residuos para que posteriormente sean usados como nutrientes para la huerta de la casa. La familia destaca profundamente el esmero que realiza su madre y su preocupación por la fuerza física que implica realizar dichas labores. Doña Mariela es impulsadora del trabajo en comunidad y aunque previamente ha tenido inconvenientes con algunas personas de la comunidad por estos trabajos en equipo, reconoce la importancia de ellos y estaría dispuesta a participar en actividades similares. Por otro lado, al igual que doña Nelly, ella reconoce que sería un beneficio impresionante para las instituciones educativas aplicar planes estudiantiles donde se aplicaran actividades relacionadas con la conciencia medio ambiental.

Jorge Luis

Habitante de la vereda Cascajal

Don Jorge, proveniente de la vereda Cascajal, donde se rige la agricultura y los cultivos en grandes extensiones, es consciente de la importancia del aprovechamiento de RO, y lo práctica debido a que en su hogar se generan muchos residuos orgánicos y estos son procesados en composteras que después transforma en abono para las hectáreas.





Claudia Piñedos
Coordinadora Colegio La Asunción

La Sra. Claudia Piñedos, como dirigente del colegio resalta la importancia de la aplicación de programas de conciencia medio ambiental dentro del colegio, actualmente cuentan con un plan que se realiza iniciando año académico en el que se busca concientizar a los niños de la institución del cuidado medioambiental. Reconoce la limitación económica de muchos alumnos, por ende no pueden plantear elementos que requieran gastos excesivos para los niños, pero intentan mediante las herramientas dentro de la institución sensibilizar a los niños al respecto.

Diego Cardona
Rector Colegio La Asunción

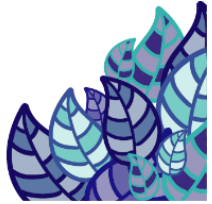
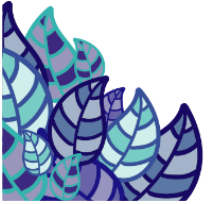
Don Diego, abierto al crecimiento de la institución se alegra del equipo con el que cuenta dentro de la institución que educa a los estudiantes, y preocupado por la situación actual en el mundo sobre el deterioro medio ambiental está abierto a herramientas nuevas y pedagogías de parte de sus aliados que puedan prestar un mejor servicio dentro de las aulas para que los estudiantes potencien la comprensión con respecto al tema.

Doña Elizabeth
Coordinadora del CDI “Fundamor”

Es una amante de la pedagogía medioambiental, y del desarrollo social en zonas vulnerables, se alegra de que dentro de la institución en la que se encuentra haya métodos para concientizar a los niños en edad temprana sobre el aprovechamiento de Residuos Sólidos, y gracias a que la Fundación cuenta con las tecnologías necesarias para ser aprovechados, es reconfortante que los niños puedan hacer parte del proceso, presenciarlo y aprender de ello. Reconoce las dificultades y falta de atención que puede llevar a los niños a realizar las actividades pero no ser del todo consientes de ellas y realizar la actividad más por orden del maestro que por comprensión propia.

Profe Maribel
Profesora de “Fundamor”

Delegada del grupos “Las Iguanas” de estudiantes del ciclo “Semillitas de Amor” niños de 4 a 6 años, es la encargada de llevar a cabo con ellos las actividades planteadas en el plan académico cognitivo y social de los niños dentro de la institución. Amante del medioambiente se preocupa por hacer que los niños desarrollen amor por el medio ambiente a través de dinámicas



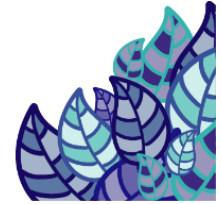
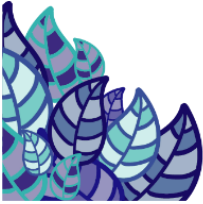


emocionales, que sensibilizan al niño con respecto a la naturaleza, haciendo que el niño desarrolle aprecio por el ser que debe cuidar y ayudar a crecer.

Vanessa Garcés

Profesora de “Fundamor”

Es la delegada del grupo “Los Bogotanos” quienes llevan este nombre porque son el centro del grupo, como la capital de Colombia, la profesora maneja una dinámica de apropiación personal en los niños, incentivando el amor personal (por ello el nombre) y el respeto social dentro del aula, esto junto a las actividades de cuidado medioambiental hace que los niños sientan apropiación por el cuidado de sus espacios y zonas donde realizan las actividades.





JOHAN SEBASTIAN
DIAZ HERNANDEZ



**Universidad
del Valle**