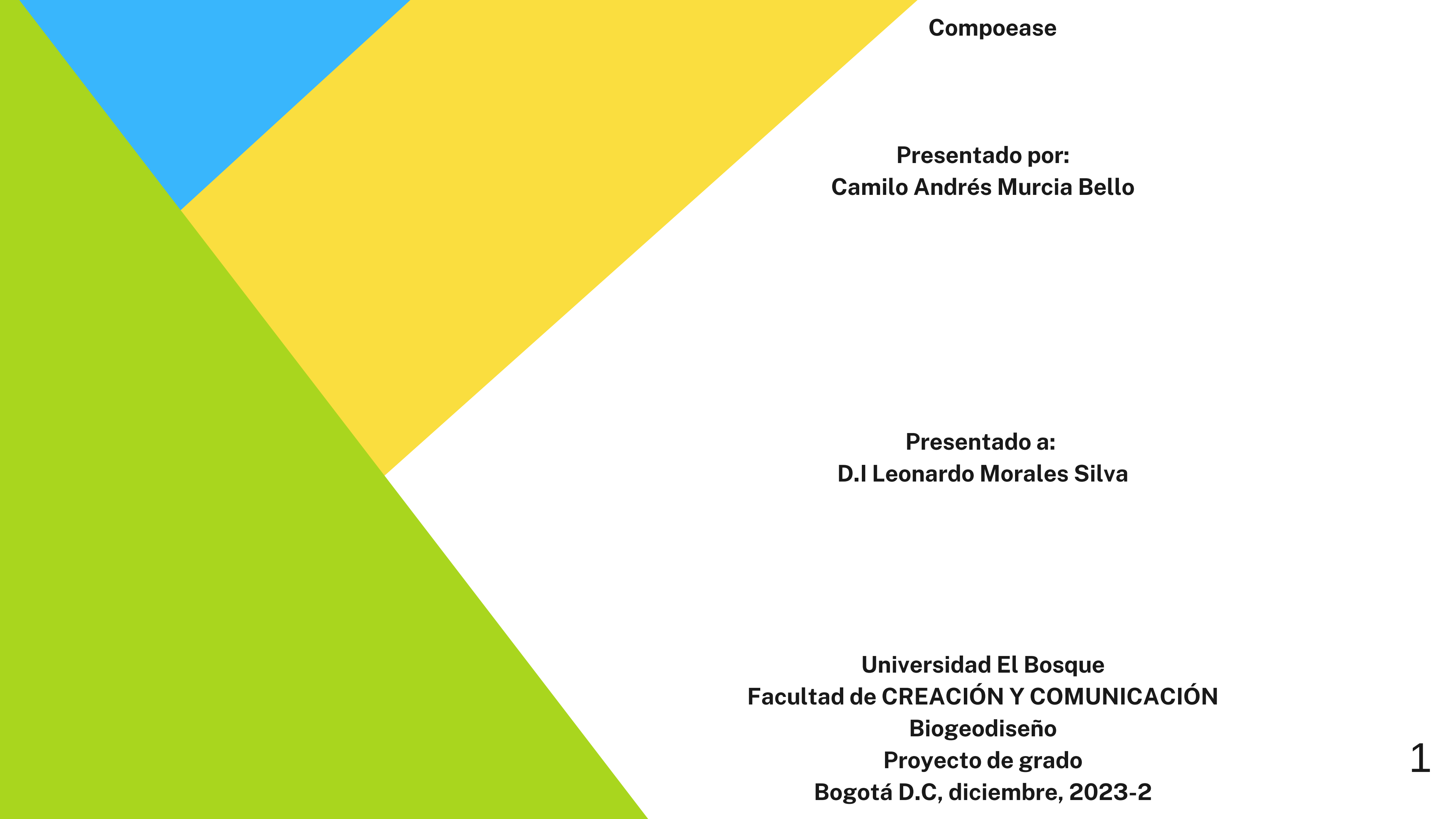




Compoease

Presentado por:
Camilo Andrés Murcia Bello

Presentado a:
D.I Leonardo Morales Silva

Universidad El Bosque
Facultad de CREACIÓN Y COMUNICACIÓN
Biogeodiseño
Proyecto de grado
Bogotá D.C, diciembre, 2023-2



“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”

CONTENIDO

	Pag
1.Resumen/Abstract	7
2.Introducción	9
3.Problemática	10
4.Objetivo	11
4.1Objetivo general	11
4.2Objetivos específicos	12
5. Marco referencial	13
5.1 Marco teórico	13-14
5.2Marco conceptual	15-20
5.3Marco metodológico	21-22
6. Contexto del proyecto	23-24
7. Proceso actual compostaje en la laguna	25-27
8. Proceso	28
9. Diagrama de flujo	29
10. Secuencia de uso	30-34
11. Logo “COMPOEASE”	35
12. Modelado 3D	36-37

CONTENIDO

	Pag
13. Simulaciones	38
14. Resultados	39
15. Factor humano	40
16. Ciclo de vida	41
17. Tabla de costos de producción	42
18. Tabla de manufactura y mano de obra	43
19. Dimensiones generales	44- 45
20. Producción	46
21. Bibliografía	47
22. Bibliografía de imágenes	48-49

TABLA DE FIGURAS

Contenido	Pag
1. Planta de compostaje	6
2. Buchón de agua	7
3. Laguna de Fúquene	8
4. Logo Compoease	9
5. Buchón de agua cubriendo la laguna de Fúquene	14
6. Buchón de agua en la laguna de Fúquene	15
7. Abono orgánico	16
8. Laguna de Fúquene	17
9. Compostaje	18
10. Proceso Diseño centrado en el usuario	19
11. Hectárea	20
12. Procesamiento sistémico	21
13. Diagrama procesamiento sistémico	22
14. Análisis sector de la laguna	23
15. Prensa de tornillo sinfín.	28
16. Diagrama de flujo función	29

17. Secuencia de uso	30
18. Secuencia de uso	31
19. Uso panel de control	32
20. Secuencia de uso	33
21. Uso panel de control	34
22. Modelo Compoease.	35
23. Modelo de Compoease en 3D	36
24. Detalle paneles solares	37
25. Simulaciones mecanismos central	38
26. Resultados mecanismos central	39
27. Estatura promedio	40
28. Ciclo de vida	41
29. Tabla de Costos de producción	42
30. Tabla de Manufactura y mano de obra	43
31. Dimensiones generales	44
32. Dimensiones generales	45

AGRADECIMIENTO

Figura 1. Murcia, Camilo (2023). Planta de compostaje



Fuente: Elaboración propia (2023).

Quiero agradecer sinceramente a todas las personas que fueron parte fundamental en la realización de este proyecto de grado:

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi director de proyecto, [Leonardo Morales Silva], por su guía, apoyo constante, y sabiduría invaluable a lo largo de este camino. Sus conocimientos y orientación fueron esenciales para el éxito de este proyecto.

A mis padres y a mis queridas hermanas, les agradezco de todo corazón por su apoyo inquebrantable, paciencia y comprensión. Su apoyo emocional y alentador me mantuvo motivado durante los momentos desafiantes de este proyecto y de la carrera.

Este logro no hubiera sido posible sin el apoyo y la confianza de todas las personas que me rodearon a lo largo de este proceso.

Estoy profundamente agradecido por la oportunidad de aprender y crecer a través de este proyecto, y estoy emocionado por el impacto que nuestra máquina "COMPOEASE" puede tener en la comunidad y en la preservación de la laguna de Fúquene.

A todos los que de alguna manera contribuyeron a este proyecto, mi más sincero agradecimiento. ¡Gracias !

RESUMEN

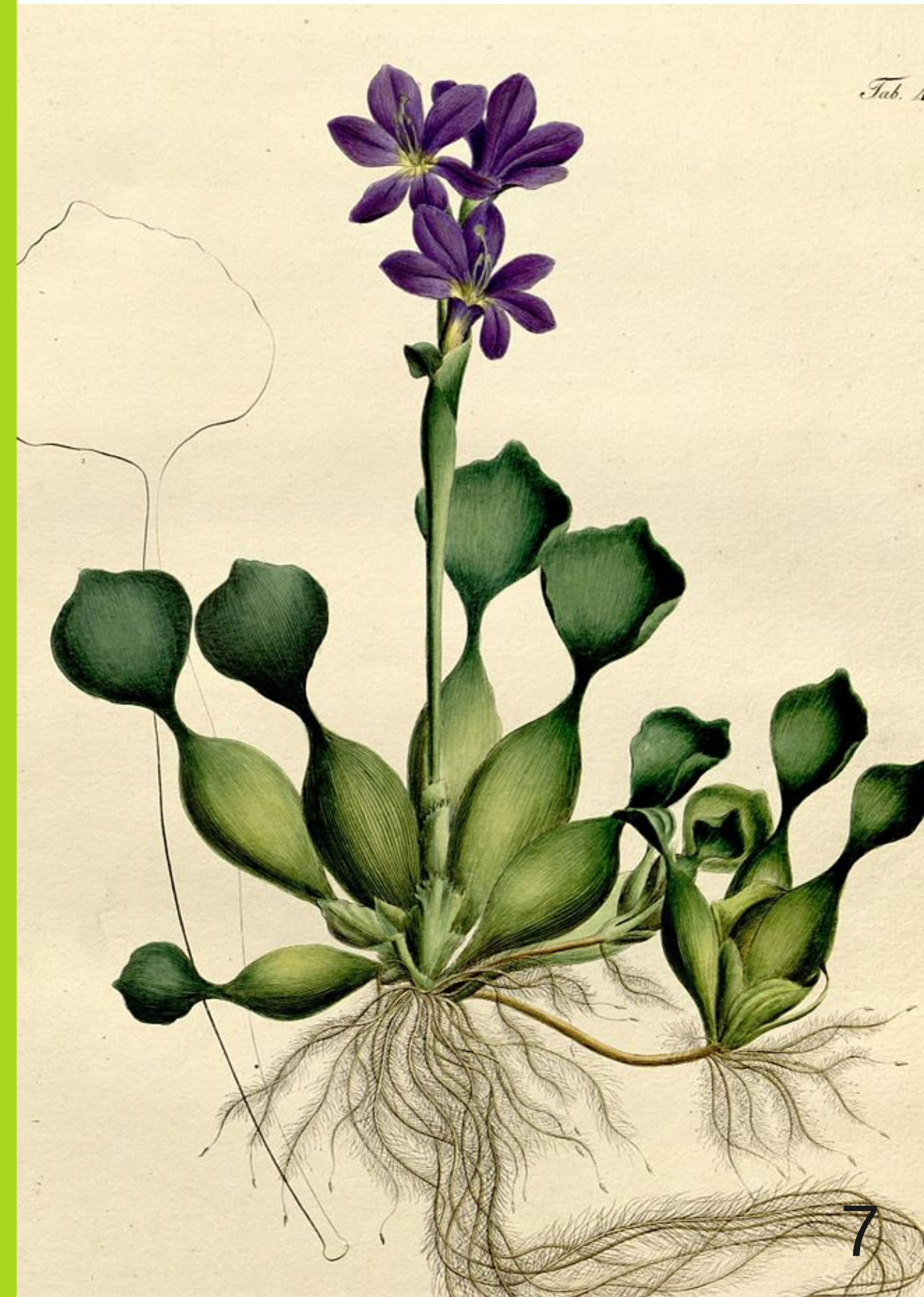
El presente proyecto tiene como objetivo diseñar y desarrollar un producto innovador que optimice los procesos de transformación del buchón de agua en un abono natural. esta propuesta busca mejorar la eficiencia del proceso al simplificar y agilizar la tritución y secado de este material, con un enfoque en beneficiar a la comunidad local y abordar la creciente problemática de la contaminación del agua en la laguna de Fúquene, que afecta significativamente a los agricultores, ya que representa más del 70% de su fuente hídrica.

Este proyecto se sitúa en la laguna de Fúquene en donde se realizo una amplia investigación mediante la observación ,análisis y comprensión del proceso que realizan en la laguna para el tratamiento de buchón de agua en donde se busca mediante el Diseño sistémico de producto y Diseño centrado en el usuario brindar una solución destinada a abordar de manera innovadora el tratamiento del dicho material. El diseño de la maquina “COMPOEASE” se baso en principios de ingeniería mecánica y diseño industrial, utilizando materiales y componentes de alta calidad y durabilidad para garantizar su funcionamiento confiable y seguro. Además, se empearon técnicas de modelado y simulación para evaluar el rendimiento de la maquina y optimizar su diseño basado en el campesino colombiano.

El proyecto permite mejorar la calidad de agua y beneficiar a la comunidad local de una manera innovadora mediante la simplificación y eficiencia del proceso de tritución y secado del material brindando a las personas una herramienta para el tratamiento de este desperdicio de una manera eficaz y a su vez dando la oportunidad de despejar este cuerpo de agua.

Palabras claves: *Buchón de agua, Hectárea, Compost, Optimización, Abono Orgánico, Eficiencia, Seguridad, Gestión de residuos, Prácticas ambientales, Ventilación.*

Figura 2. Buchón de agua.



Fuente: Biodiversity Heritage Library. (2012).

ABSTRACT

The objective of this project is to design and develop an innovative product that optimizes the transformation processes of water buchón into a natural fertilizer. This proposal seeks to improve the efficiency of the process by simplifying and streamlining the crushing and drying of this material, with a focus on benefiting the local community and addressing the growing problem of water pollution in the Fúquene lagoon, which significantly affects the farmers, since they represent more than 70% of their water source.

This project is located in the Fúquene lagoon where extensive research is carried out through observation, analysis and understanding of the process carried out in the lagoon for the treatment of water buchón where it is searched through Systemic Product Design and Design. centered. on the user to provide a solution aimed at innovatively addressing the treatment of said material.

The design of the “COMPOEASE” machine will be based on principles of mechanical engineering and industrial design, using high quality and durable materials and components to guarantee its reliable and safe operation. In addition, modeling and simulation techniques will be used to evaluate the performance of the machine and optimize its design.

The componease project improves water quality and benefits the local community in an innovative way through the simplification and efficiency of the process of crushing and drying the material, providing people with a tool to treat this waste in an effective way and at their own expense. once giving the opportunity to clear this body of water.

Keywords: Water buchón, Hectare, Compost, Optimization, Organic Fertilizer, Efficiency, Safety, Waste management, Environmental practices, Ventilation.

Figura 3. Murcia, Camilo (2023). Laguna de Fúquene.



INTRODUCCIÓN

Mi proyecto es el desarrollo de una máquina compostadora, en donde la elección de los componentes y sistemas mecánicos adecuados desempeñan un papel fundamental (ver imagen 15, pág. 28). Después de una exhaustiva investigación se define cada detalle de diseño, para ser eficiente en términos de consumo de materiales y energía durante su fabricación llegando a una solución que cumpla con la necesidad de abordar este problema mediante la implementación de un sistema-producto que transforme este material en abono natural de manera eficiente (ver imagen 22, pág. 35).

Figura 4. Murcia, Camilo (2023).Logo Compoease.



Fuente: Elaboración propia.

PROBLEMÁTICA

90 Días

Tiempo de producción de abono

El proceso de compostaje lento en la laguna de Fúquene (ver pág. 25 y 26) limita la obtención eficaz de abono, lo que conlleva a la escasez de recursos naturales esenciales, como agua, para la comunidad local.

\$\$\$\$\$

Costes altos en insumos

La elevada inversión requerida para adquirir abonos industriales representa una carga económica significativa para la comunidad local.

OBJETIVOS



Objetivo general:

- Diseñar y desarrollar un producto innovador que optimice los procesos de transformación del buchón de agua en un abono natural.

OBJETIVOS



Objetivos específicos.

- Identificar los problemas presentados en el proceso del tratamiento de material de buchón de agua tratado en la laguna de Fúquene .

- Investigar y comprender a fondo los procesos de descomposición y compostaje del buchón de agua, incluyendo los factores claves que afectan su transformación en abono natural.

- Comprender y analizar los mecanismos mecánicos que nos pueden facilitar y optimizar el proceso de transformación de este material..

MARCO REFERENCIAL.

Marco Teórico.

El buchón de agua y la elodea son las especies predominantes que ocupan más del 70% de la laguna de Fúquene. Esto representa un desafío ambiental importante, ya que la invasión de estas plantas puede tener efectos perjudiciales en el ecosistema acuático y en la disponibilidad de agua para la agricultura y otras actividades humanas. Esta problemática afecta de manera significativa a la comunidad local, en particular, a los campesinos que dependen de la laguna como una fuente hídrica invaluable. La invasión de plantas acuáticas puede limitar su acceso al agua y comprometer su sustento.

El proyecto se enfoca en la creación de un dispositivo diseñado específicamente para simplificar y agilizar el proceso de compostaje del buchón de agua.

MARCO REFERENCIAL.

Marco Teórico.

Figura 5. Murcia, Camilo (2023). Buchón de agua cubriendo la laguna de Fúquene.



Fuente: Elaboración propia (2023).

El objetivo es proporcionar una solución que aborde eficazmente el problema de la invasión de plantas acuáticas, al tiempo que beneficie a la comunidad local, por lo cual, se busca optimizar y automatizar dos etapas esenciales del proceso de compostaje: la trituración y el secado. La automatización de estas etapas reduce la labor manual requerida y aumenta la eficacia general del proceso.

Además, se busca implementar técnicas propias de la industria para lograr una transformación eficiente de las plantas acuáticas en abono. Esto implica la adopción de prácticas y tecnologías industriales para maximizar la eficiencia. Finalmente, otro aspecto prioritario es la ergonomía del dispositivo. Esto significa que se busca diseñar un producto que sea seguro, cómodo y efectivo de usar para el público objetivo. La consideración de la comodidad y la seguridad del usuario es fundamental en la concepción del dispositivo.

MARCO REFERENCIAL.

Marco Conceptual.

Buchón de agua: Se define según Corpoboyacá (2020), “una planta acuática que es originada de la cuenca amazónica, reconocida como una de las 100 especies invasoras más peligrosas del mundo, en Colombia, esta categorizada como una especie de alto riesgo. Esta planta invasora es encontrada en lagunas y playas distribuidas formando tapetes flotantes”.

Figura 6. Murcia, Camilo (2023). Buchón de agua en la laguna de Fúquene



Fuente: Elaboración propia (2023).

Marco Conceptual.

- **Abono orgánico:** Se define como una materia orgánica que tiene la función de añadir nutrientes al suelo, aumentando su fertilidad y viabilidad. Su fabricación es de fácil acceso ya que se utilizan los desechos orgánicos que son generados en nuestros hogares, lo cual genera amplios beneficios, menor gasto en abonos, aprovechamiento de residuos del hogar y reduciendo la compra de fertilizantes sintéticos. (Sanchez, 2023).

Figura 7. Abono orgánico



Fuente: Sánchez (2023).

Marco Conceptual.

Laguna de Fúquene: Según la Corporación autónoma regional de Cundinamarca- CAR (2020), define como “un valioso cuerpo de agua natural que sostiene el equilibrio del complejo sistema hídrico de la región, el cual mantiene estrecha relación con las aguas freáticas, la fertilidad de los suelos y la estabilidad climática de los valles de Ubaté y Chiquinquirá” (p.8).

Figura 8. Murcia, Camilo (2023) *Laguna de Fúquene*.

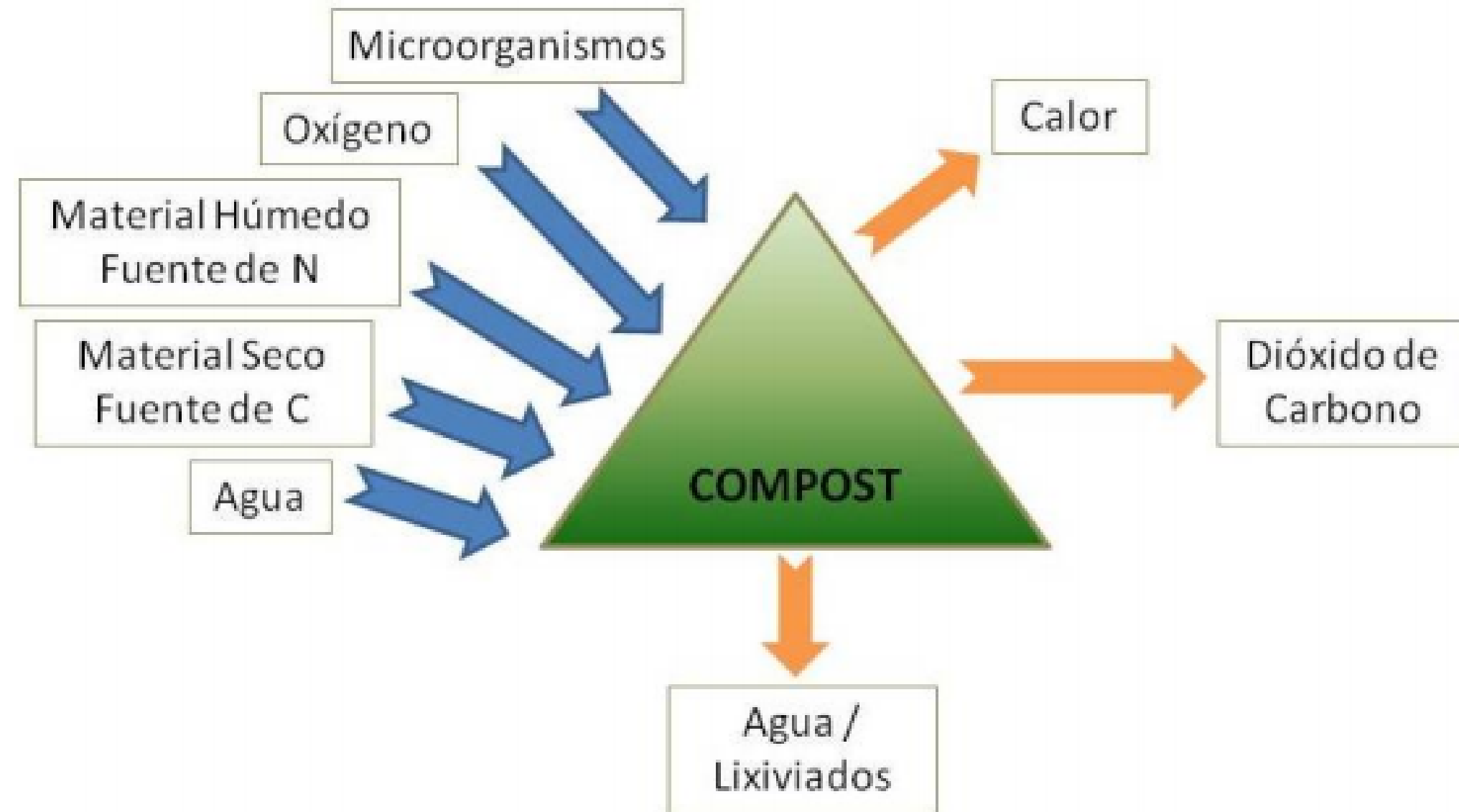


Fuente: Elaboración propia (2023).

Marco Conceptual.

Compostaje: El Ministerio de transición ecológica (2022), dice que el compostaje es “un proceso biológico aerobio (con presencia de oxígeno) que, bajo condiciones de ventilación, humedad y temperatura controladas, transforma los residuos orgánicos degradables en un material estable e higienizado llamado compost, Este tratamiento favorece el retorno de la materia orgánica al suelo y su reinserción en los ciclos naturales”.

Figura 9. Compostaje



Fuente: Cebey, P (2017).

- **Diseño centrado en el usuario:**

Según Ávila (2022), dice que el diseño centrado en el usuario “el cual abre el diálogo con el consumidor y permite que el proceso de diseño y desarrollo entienda los contextos, necesidades y la cultura para poder aportar soluciones efectivas y eficientes.” Por lo cual es fundamental aprobar un producto junto con los usuarios para tener certeza de que el desarrollo del diseño brinde diferentes oportunidades y soluciones a las necesidades que presente el usuario.

Una de las misiones más difíciles del diseñador es a la hora de crear un producto que cubra las expectativas de las personas. Ya que el diseño centrado en el usuario nos permite identificar que funciona bien y que no, por lo cual los usuarios hacen parte fundamental en el proceso, ya que conocer su opinión oportuna permite corregir errores y ajustarlo al diseño adecuado que permita cumplir los objetivos.

Así mismo, Galeano (2008), Dice que el diseño centrado por el usuario resalta que “la función del diseñador consiste en buscar estas claridades y diseñar para ellos, asumiendo la función de ayudar al usuario a lograr sus objetivos. Para ello el usuario debería participar en cada etapa del proceso de diseño, convirtiéndose en co creador” (p.7).

Figura 10. Proceso Diseño centrado en el usuario



Fuente: Flores, K. (2021).

- **Diseño centrado en el usuario:**

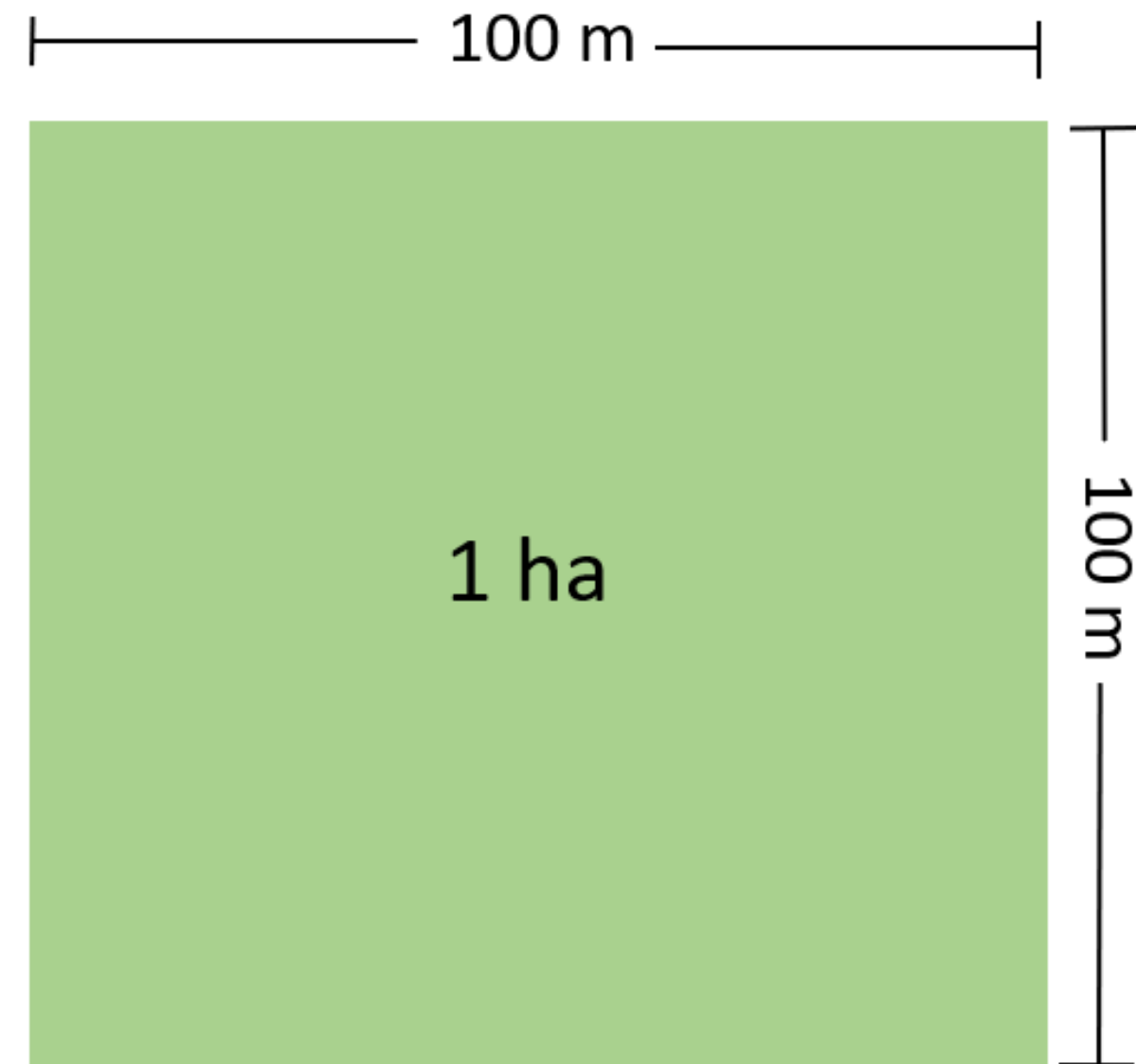
De acuerdo a la investigación y análisis del usuario se tuvo en cuenta los aspectos paramétricos del factor humano principalmente la estatura promedio de las personas (ver imagen 27, pág. 40). Así mismo se analizo cada parte del panel de control (ver imagen 19 y 21). construyéndose de manera sencilla y análoga para una mejor comprensión y fácil uso del mismo. Por otro lado, se considero que para una hectárea de siembra por ejemplo de maíz, se recomienda aplicar entre 1 y 2 toneladas de abono, también conocido como fertilizante, dependiendo de las necesidades específicas del suelo y los cultivos. Esta cantidad puede distribuirse antes de la siembra o durante la preparación del suelo, asegurando que los nutrientes estén disponibles para las plantas durante su crecimiento.

La Siembra desde el momento de la germinación dura alrededor de 5 meses durante los cuales un agricultor debe invertir entre 800.000 pesos colombianos (COP) y 2.500.000 en dicho insumo según la cantidad de hectáreas con las que cuenta, por ello es de vital importancia comprender el manejo del que depende cada usuario:

- Los pequeños agricultores en Colombia pueden oscilar entre 1 y 5 hectáreas.
- Mediano agricultor entre 10 y 30 hectáreas
- Grande agricultor mas de 30 hectáreas.

En base a estas características se determino cada aspecto del diseño centrado en el campesino colombiano dándole prioridad a los usuarios situados alrededor de este cuerpo de agua siendo fundamental encontrar un equilibrio adecuado para lograr una capacidad de procesamiento del material acertada sin dejar de lado producir un compost de calidad .

Figura 11. Hectárea



Fuente: GeeksforGeeks (2013).

Marco Metodológico.

Diseño sistémico de producto:

Según Cardozo, Hernandis y Ramírez (2012), El sistema de productos “busca determinar los criterios que deben incorporarse a todos los productos integrantes del sistema (incluidos las partes y los componentes) y sus especificidades en cada uno de los criterios fundamentales: estructura, orden y coherencia” (p.70). Mediante este método se busca el desarrollo de este nuevo producto para entender de una mejor manera la construcción del producto de una manera ordenada y estructurada .

“La forma puede ser progresivamente cambiada de una solución a otra (Tjalve, 2015)” Mediante variaciones de estructura se proponen diferentes soluciones de diseño para mediante ellas llegar una que cumpla con los parámetros para continuar con un análisis mas profundo , que nos permita llegar a una solución sustentada.

Figura 12 . Procesamiento sistémico



Fuente: CICA I (2023).

Marco Metodológico.

Diseño sistémico de producto:

Luego del análisis de el proceso de compostaje utilizado por la corporación autónoma regional CAR de la laguna de Fúquene se definen las dos fases principales a interceder (triturado y secado) debido a que es donde más se presentan problemáticas en cuestión de procesos y tiempo de tratamiento .

Mediante esta experimentación se busca comprender las problemáticas principales que aquejan este proceso de compostaje realizado en los alrededores de la laguna de Fúquene en donde se busca la optimización de tiempos debido a la gran cantidad de material a tratar y el tiempo en el que se realiza .

Figura 13 . Murcia, Camilo (2023) Diagrama Procesamiento sistémico.



Fuente: Elaboración propia.

CONTEXTO DEL PROYECTO.

Este proyecto se sitúa en la laguna de Fúquene un departamento de Cundinamarca y de la provincia de Ubaté, Colombia, donde la problemática del Buchón de agua está afectando significativamente a la comunidad local, en particular a los campesinos colombianos pero específicamente a quienes rodean este cuerpo de agua. La laguna de Fúquene es una fuente hídrica crucial, representando más del 70% de este recurso vital para la región. El Buchón de agua, un material específico de esta área, se ha convertido en un desafío creciente. El enfoque principal de esta iniciativa es optimizar y automatizar las dos etapas esenciales de este proceso (trituración y secado), transformando eficientemente este material en abono natural. La ventaja significativa es que se reduce al mínimo la labor manual requerida, al tiempo que se incrementa la eficacia mediante la implementación de técnicas propias de la industria. No obstante, en todo momento se otorga una alta prioridad a la ergonomía lo que hará que el producto sea efectivo, seguro y cómodo de usar para el público objetivo.

Figura 14. Murcia, Ivone (2023). Análisis sector de la laguna.



Fuente: Elaboración propia.

PRODUCTORES

PRODUCEN MÁS DEL
60% DE TODOS LOS
FERTILIZANTES DEL
MUNDO.

(Merino, 2022).

China, India,
Estados Unidos y
Canadá



PAÍSES QUE SON
RECONOCIDOS POR
SU PRODUCCIÓN DE
ABONO MEDIANTE
COMPOSTAJE.

(Agricultura moderna,
2018).

Suecia, Austria,
Italia y Francia

PROCESO ACTUAL

COMPOSTAJE EN LA LAGUNA

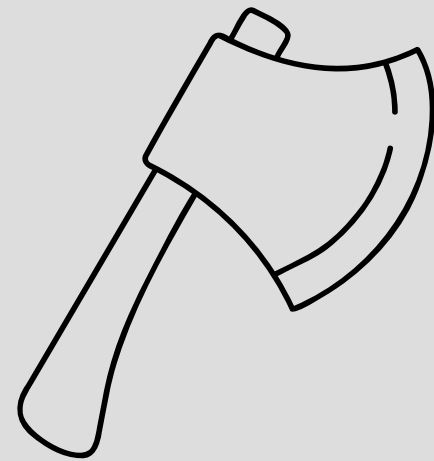
1

Extracción del
material



2

Picado



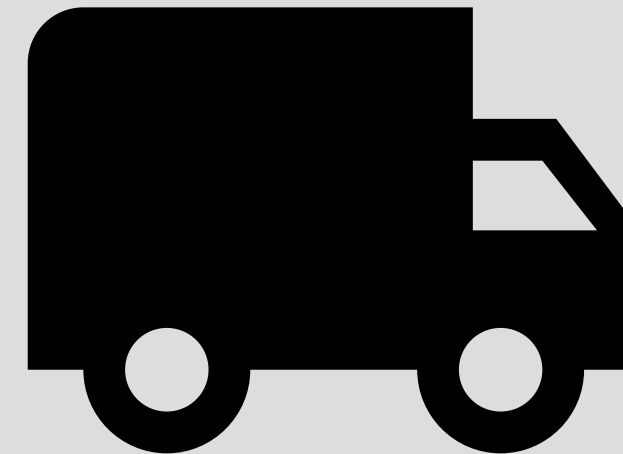
3

Secado



4

Transporte



5

Secado



PROCESO

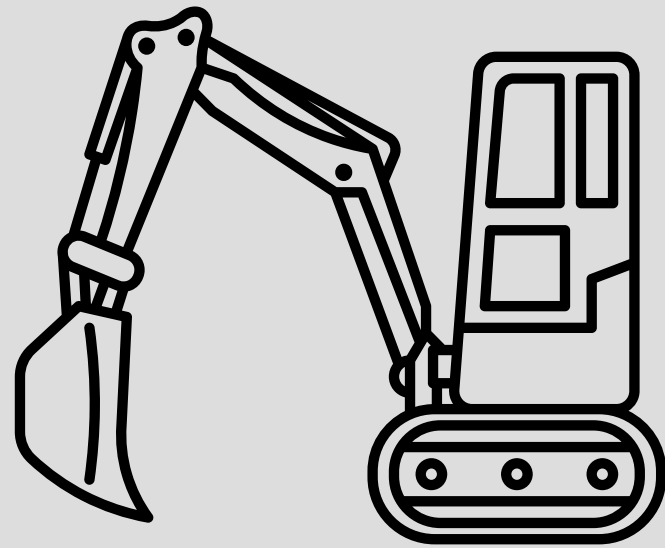
6

Triturado



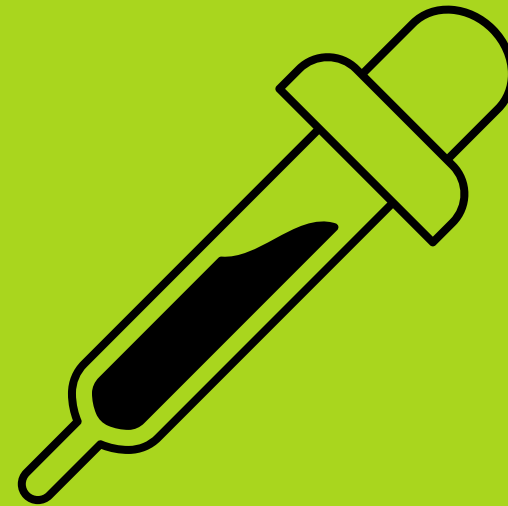
7

Explanación



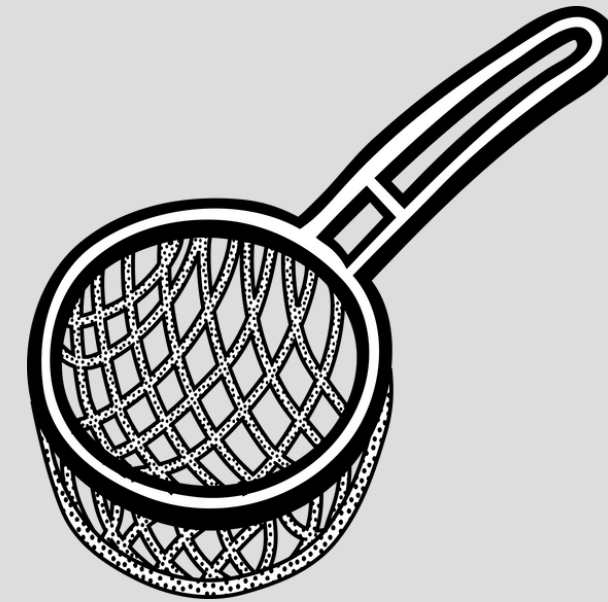
8

Aplican bacterias (CA)



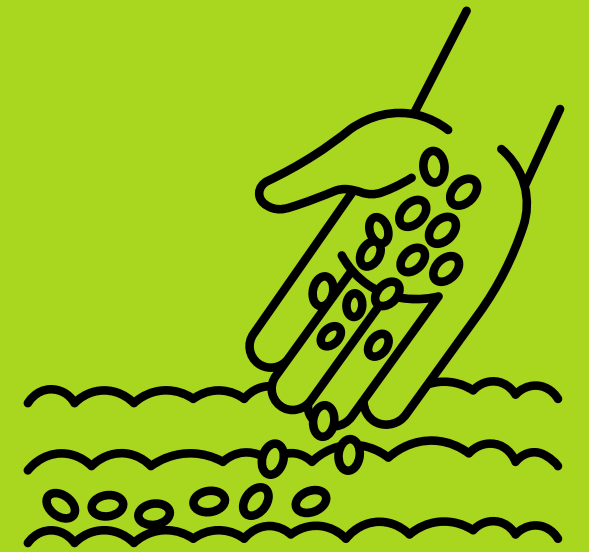
9

Cernir

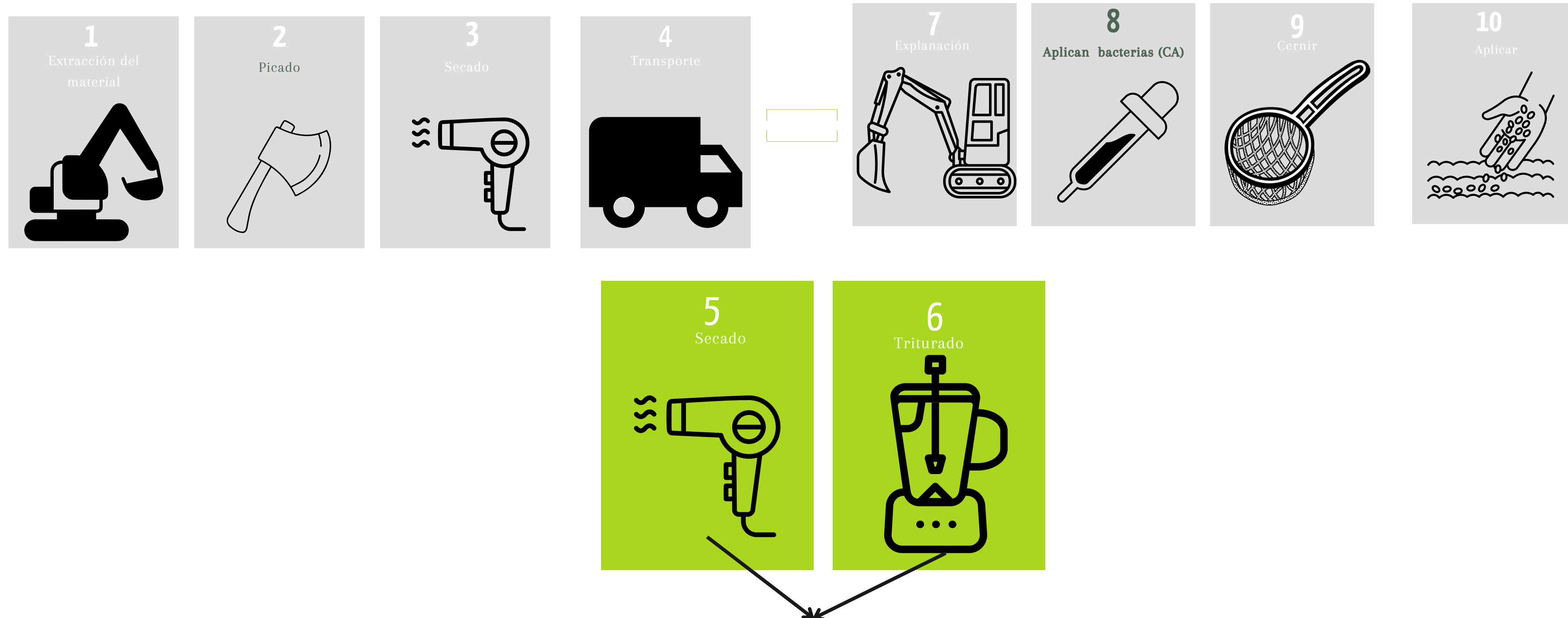


10

Aplicar



PROCESO MAQUINA COMPOEASE



Intervención directa en fase 5 y 6 mediante el
proceso mecánico seleccionado.

PROCESO

Prensa de tornillo sinfín: Se basa en la separación de la fracción líquida y sólida de un material, mediante la contrapresión que ejerce un obturador a gran presión y en dirección contraria al sentido de avance del tornillo sinfín que desplaza el residuo dentro de una jaula troncocónica perforada (Rtres, 2019).

Figura 15. Prensa de tornillo sinfín..

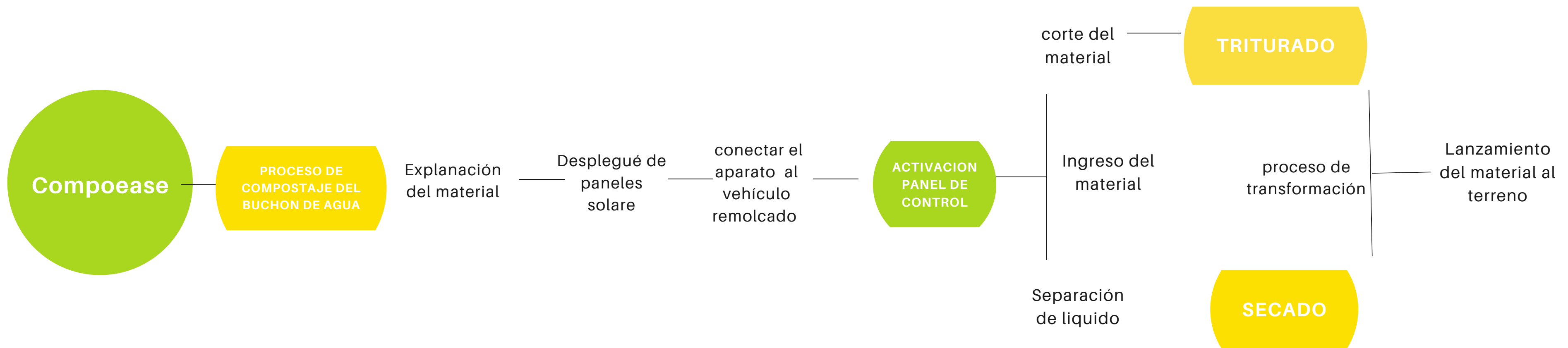


Fuente: Synertech Water Technologies (2023).

La Prensa de tornillo sinfín de la marca (Syner Tech SAS) se define como el aparato central de la máquina en desarrollo después de la investigación de sistemas mecánicos. Esto se debe a que cumple con las necesidades en cada etapa a realizar por la compostadora y se acopla a las necesidades del lugar y contexto en el cual se va a situar.

Diagrama de flujo.

Figura 16. Murcia, Camilo, (2023). Diagrama de flujo función.



Fuente: Elaboración propia. (2023).

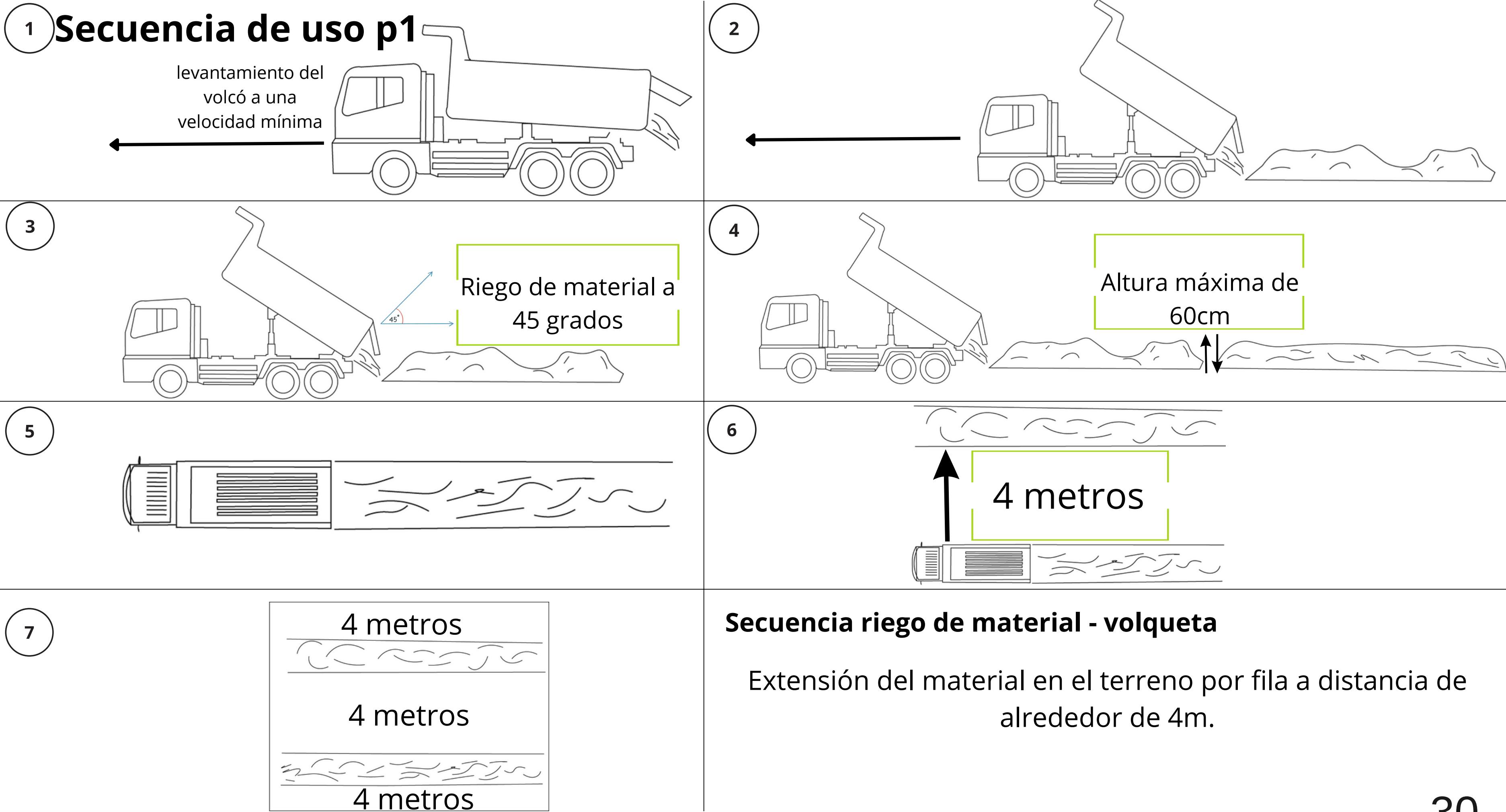


Figura 17. Murcia, Camilo, (2023). Secuencia de uso. - **Fuente:** Elaboración propia. (2023).12

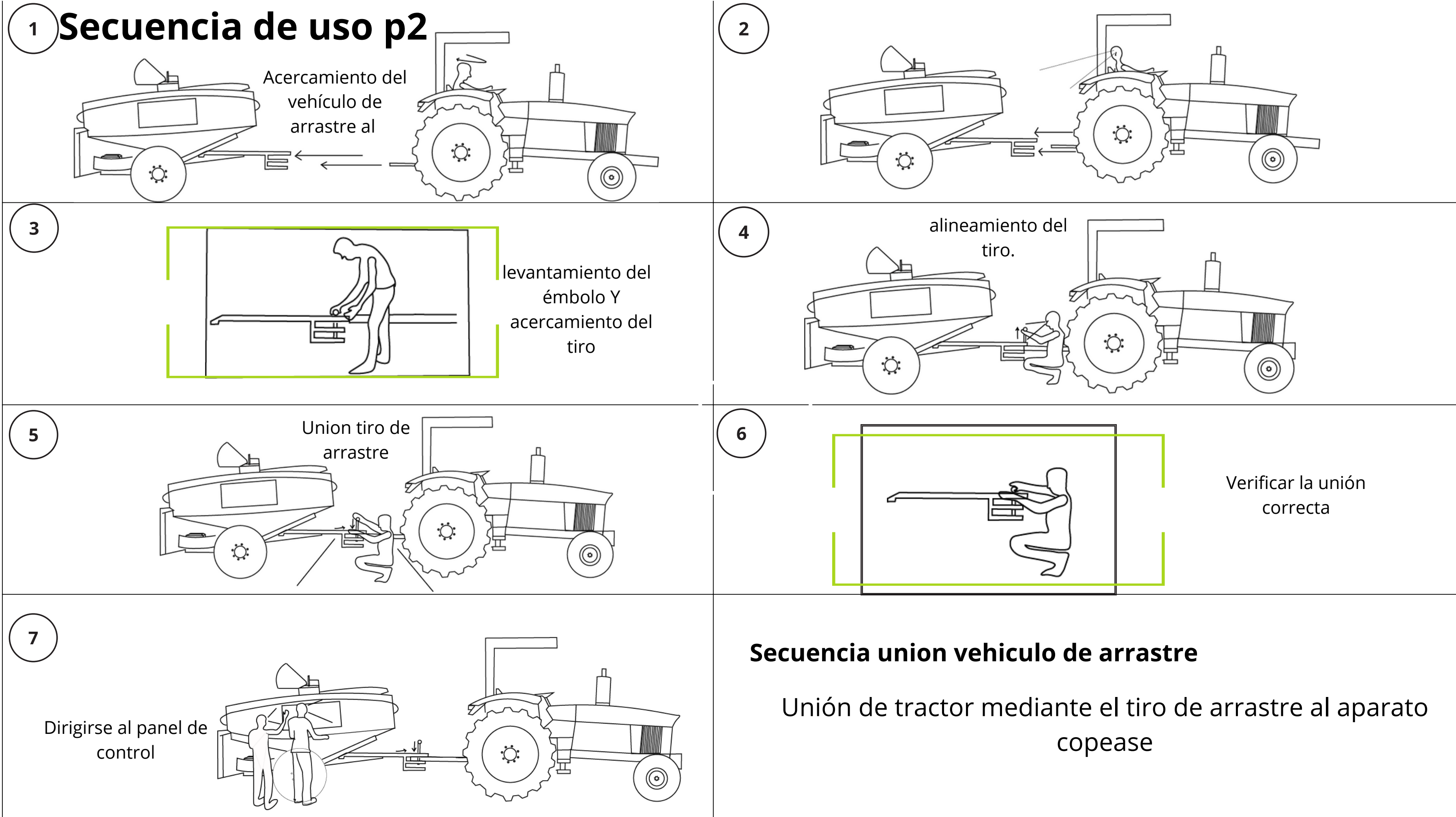
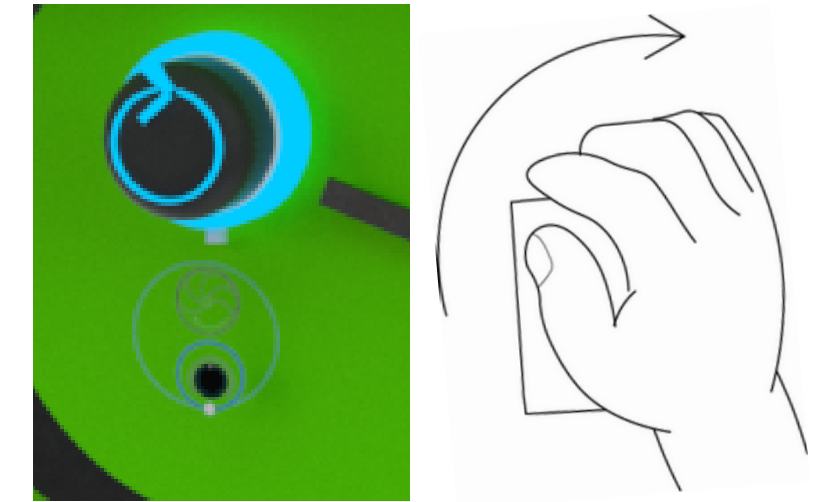
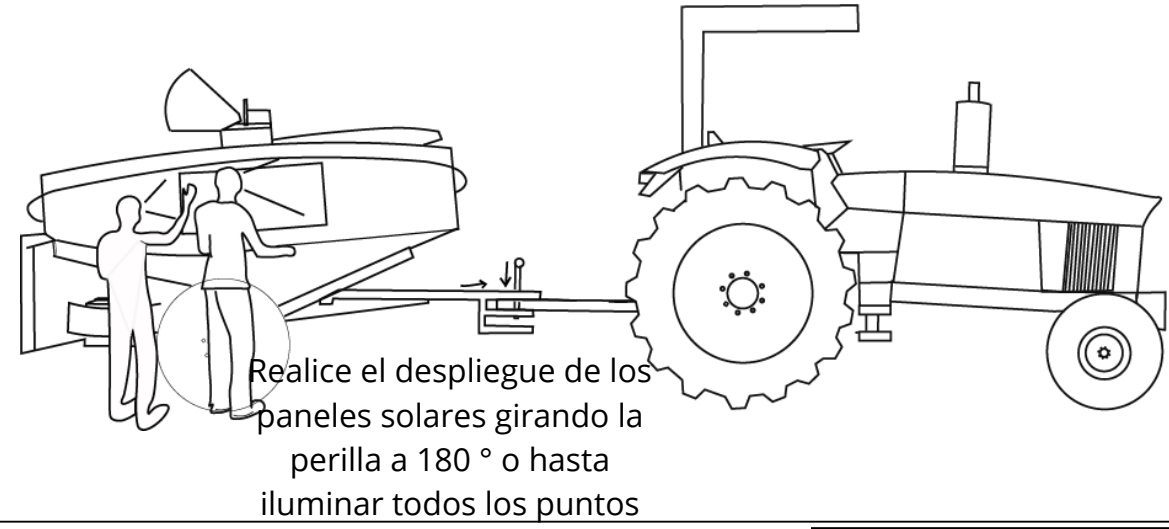


Figura 18. Murcia, Camilo, (2023). Secuencia de uso. - **Fuente:** Elaboración propia. (2023).

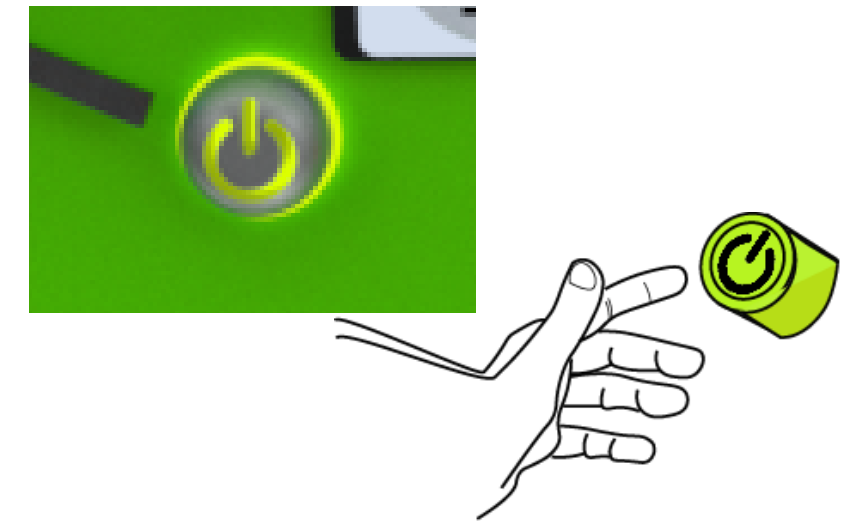
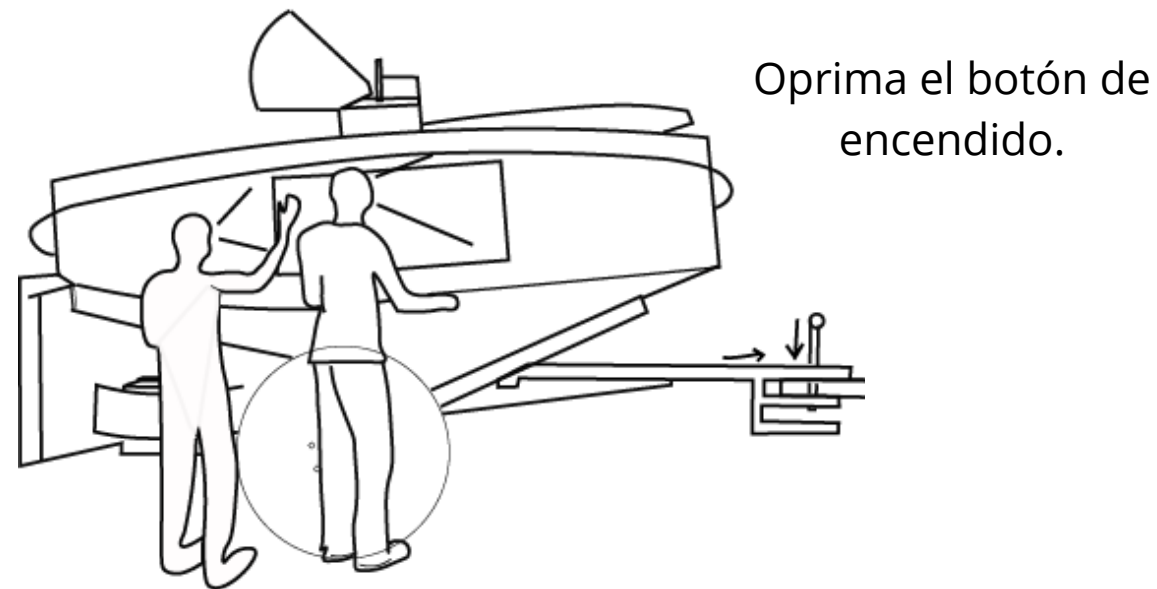
Secuencia de uso p3

Uso del panel de control Encendido

1



2



3

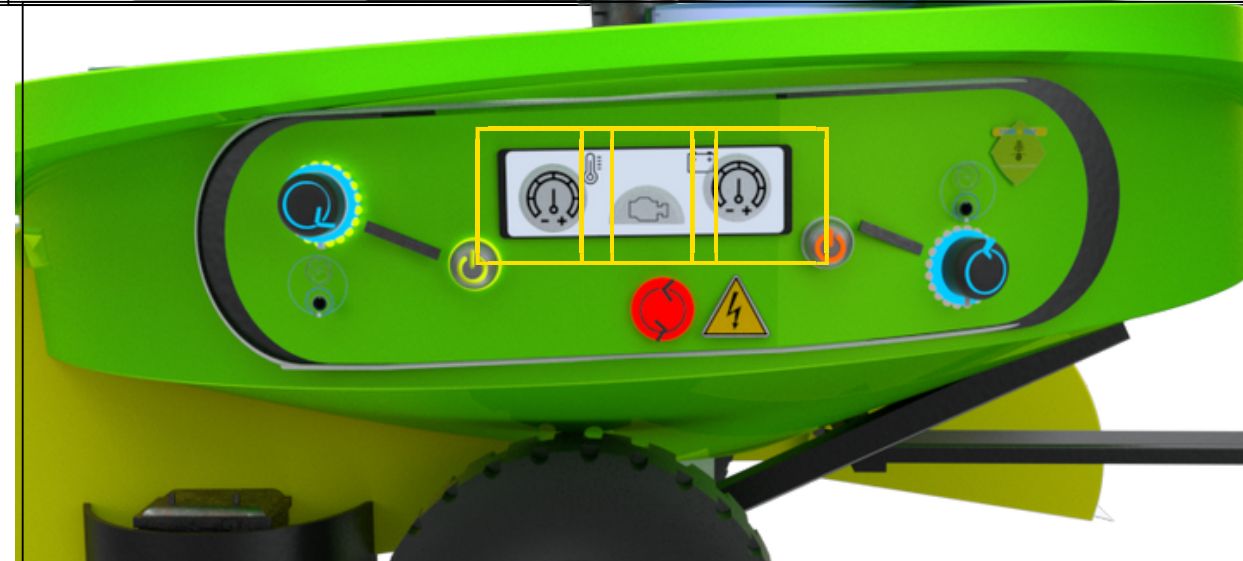
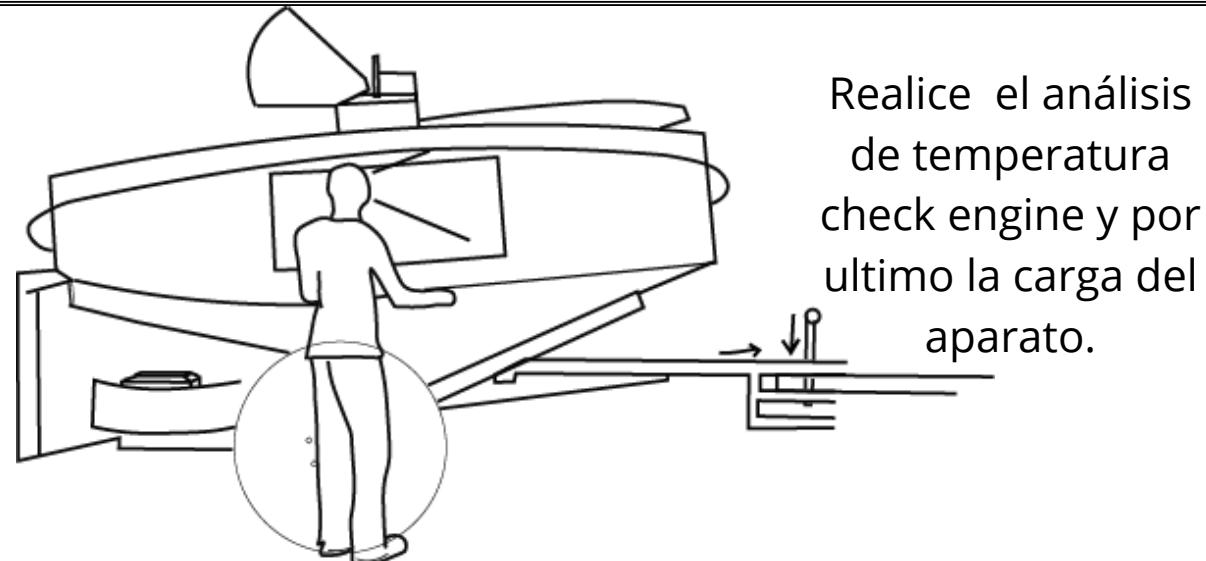


Figura 19. Murcia, Camilo, (2023). Uso panel de control. - **Fuente:** Elaboración propia. (2023).12

Secuencia de uso p4

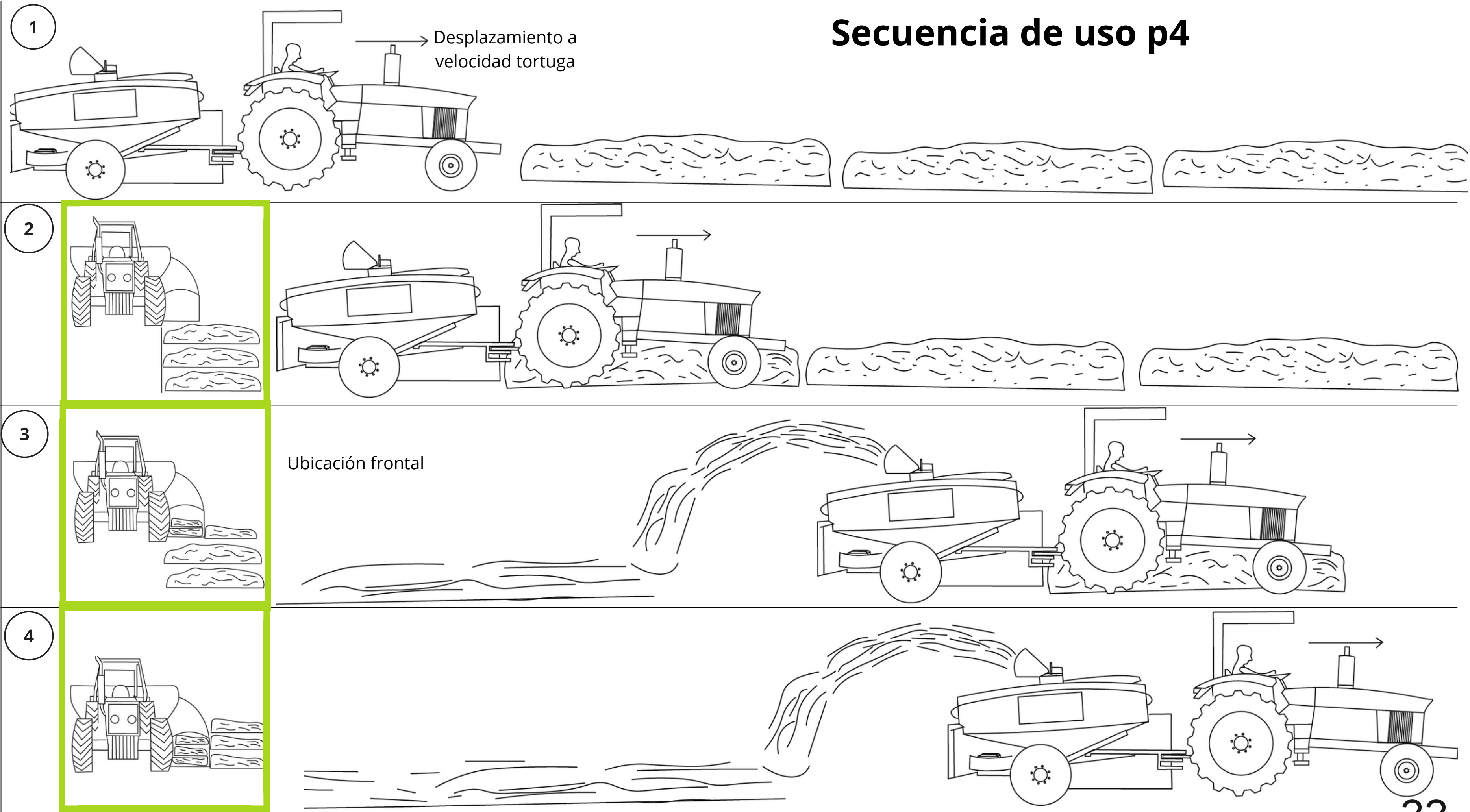


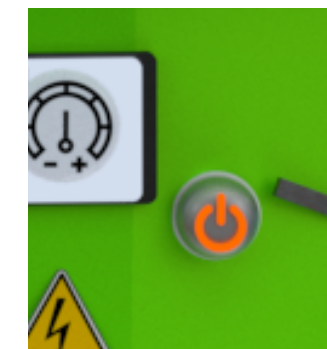
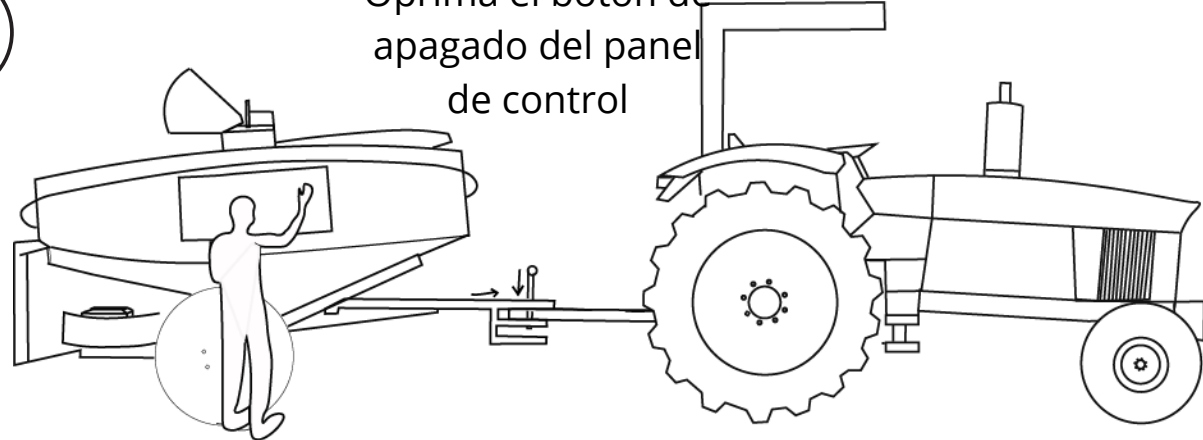
Figura 20. Murcia, Camilo, (2023). Secuencia de uso. - **Fuente:** Elaboración propia. (2023).

Secuencia de uso p5

Uso del panel de control apagado

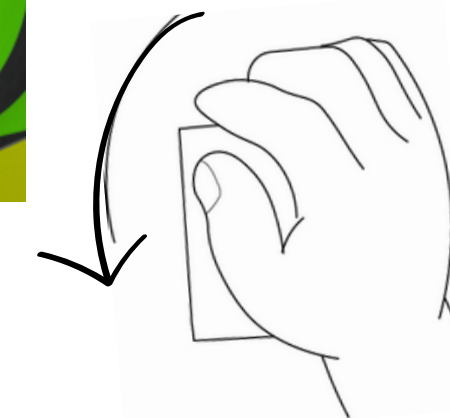
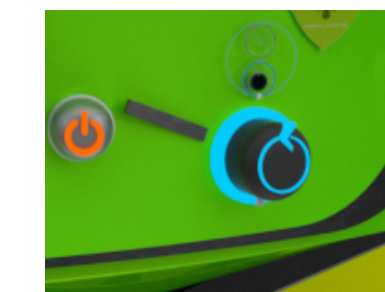
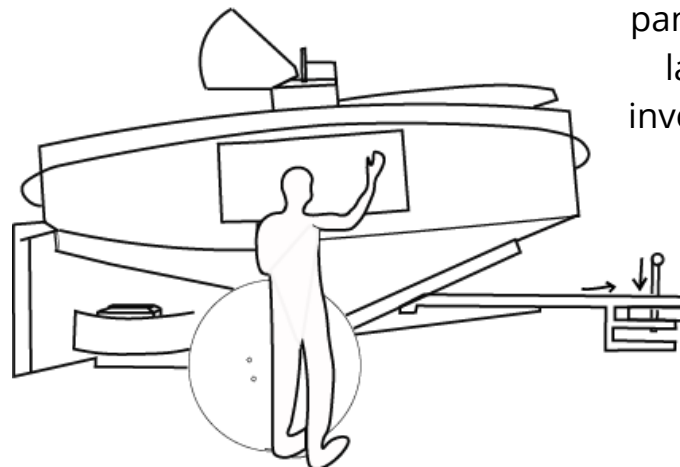
1

Oprima el botón de apagado del panel de control



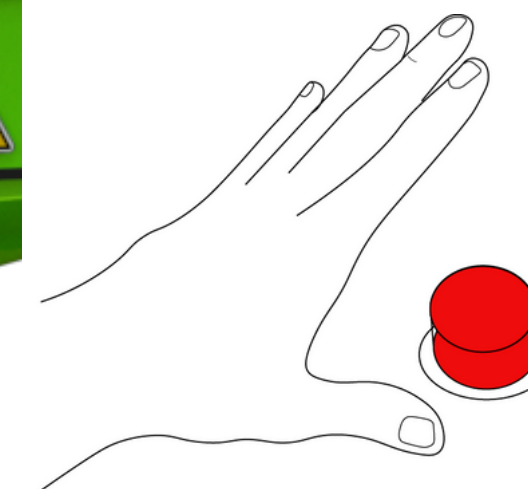
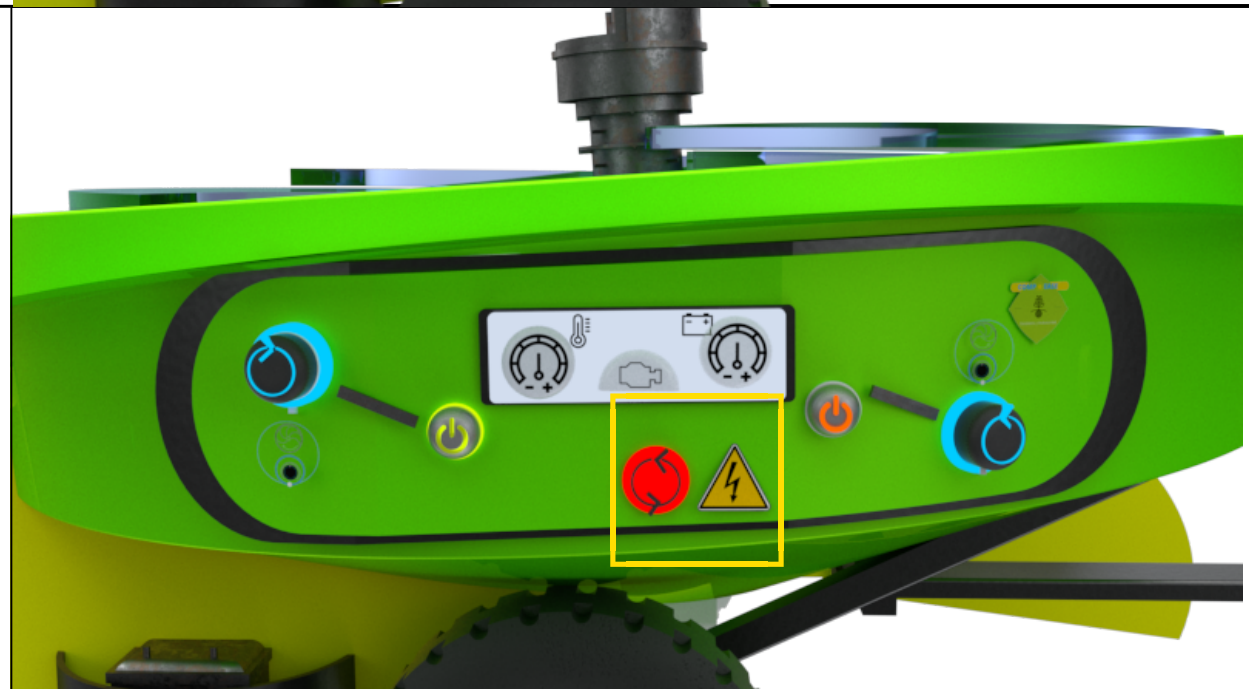
2

Realice el pliegue de los paneles solares girando la perilla a 180° a la inversa o hasta iluminar todos los puntos.



3

En caso de emergencia oprima el botón de pánico el cual desconecta todos los sistemas .



COMP  EASE

Paneles solares de 300 Wp



2.5m³ de almacenamiento



Duradera y fácil de mantener

Rendimiento de 6 m³ x hora

SOSTENIBILIDAD SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL

Figura 22. Murcia, Camilo, (2023). Modelo Compoease.

Fuente: Elaboración propia. (2023).

COMP  EASE



Crecimiento y Productividad

MODELADO 3D

Figura 23. Murcia, Camilo, (2023). Modelo de Compoease en 3D.



Fuente: Elaboración propia. (2023).

Figura 24. Murcia, Camilo, (2023). Detalle entrada material y paneles solares.



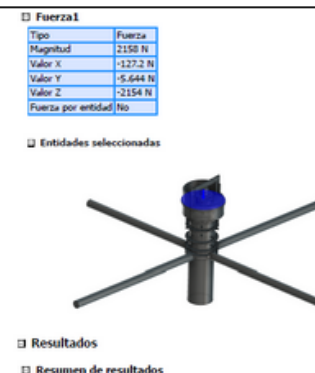
Fuente: Elaboración propia. (2023).

SIMULACIONES.

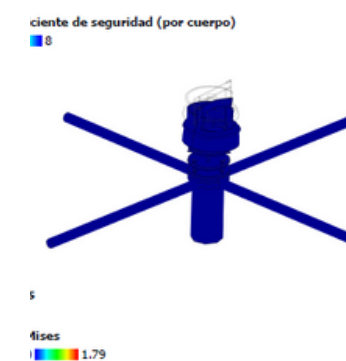
Las imágenes corresponden a Simulaciones de resistencia realizadas en fusión 360 en las cuales escogemos el material en el cual debe soportar las cargas : Kilogramo-fuerza



Con este análisis se busco comprender si las piezas resisten las cargas .



se comprobó la confiabilidad y solución de errores.



confirmación de distribución para el funcionamiento interno

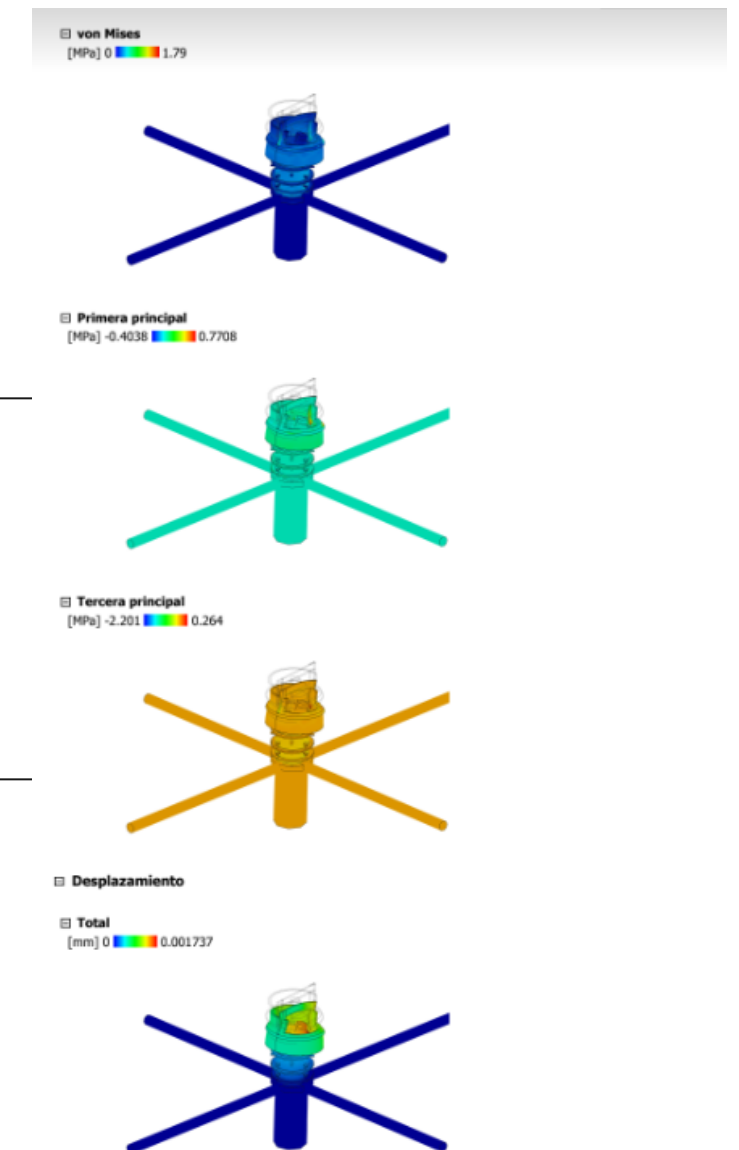


Figura 25. Murcia, Camilo, (2023). Simulaciones mecanismos central. - **Fuente:** Elaboración propia. (2023).

RESULTADOS

los resultados de resistencia realizadas en fusión 360 realizados en material (**acero al carbón**) soporta las cargas **220 Kilogramo-fuerza = 2157.46 Newtons**

Propiedades del estudio

Tipo de estudio	Tensión estática
Fecha de la última modificación	2023-10-26, 23:57:24

Configuración

General

Tolerancia de contacto	0.1 mm
Eliminar los modos de cuerpos rígidos	No

Cargas

Fuerza1

Tipo	Fuerza
Magnitud	2158 N
Valor X	-127.2 N
Valor Y	-5.644 N
Valor Z	-2154 N
Fuerza por entidad	No

Acero

Densidad	7.85E-06 kg / mm^3
Módulo de Young	210000 MPa
Coefficiente de Poisson	0.3
Límite de elasticidad	207 MPa
Resistencia máxima a tracción	345 MPa
Conductividad térmica	0.056 W / (mm C)
Coefficiente de dilatación térmica	1.2E-05 / C
Calor específico	480 J / (kg C)

El análisis de tensión estática nos indica el punto de fátiga para tener en cuenta un coeficiente de seguridad.

Se confirma que las piezas resisten a las cargas de peso.

La distribución del funcionamiento interno con dicho material funciona de manera correcta.

Resumen de resultados

Nombre	Mínimo	Máximo
Factor de seguridad		
Coefficiente de seguridad (por cuerpo)	15	15
Estrés		
von Mises	0 MPa	1.79 MPa
Primera principal	-0.4038 MPa	0.7708 MPa
Tercera principal	-2.201 MPa	0.2638 MPa
Normal XX	-0.8863 MPa	0.6739 MPa
Normal YY	-1.126 MPa	0.4964 MPa
Normal ZZ	-1.669 MPa	0.7193 MPa
Corte XY	-0.2319 MPa	0.2192 MPa
Corte YZ	-0.7405 MPa	0.5019 MPa
Corte ZX	-0.3022 MPa	0.4698 MPa
Desplazamiento		
Total	0 mm	0.001737 mm
X	-4.472E-04 mm	1.351E-04 mm
Y	-3.666E-04 mm	4.075E-04 mm
Z	-0.00172 mm	9.092E-07 mm
Fuerza de reacción		
Total	0 N	87.19 N
X	-21.43 N	18.94 N
Y	-37.12 N	14.39 N
Z	-22.86 N	86.69 N
Deformación		
Equivalente	0	1.227E-05
Primera principal	-1.086E-07	5.402E-06
Tercera principal	-1.384E-05	8.603E-08
Normal XX	-3.414E-06	3.188E-06
Normal YY	-5.281E-06	1.797E-06
Normal ZZ	-5.941E-06	3.405E-06
Corte XY	-2.872E-06	2.714E-06
Corte YZ	-9.168E-06	6.214E-06
Corte ZX	-3.742E-06	5.817E-06
Presión de contacto		
Total	0 MPa	0.7251 MPa
X	-0.3526 MPa	0.2433 MPa
Y	-0.2987 MPa	0.2397 MPa
Z	-0.7126 MPa	0.5114 MPa
Fuerza de contacto		
Total	0 N	193 N
X	-94.38 N	104.2 N
Y	-110 N	123.7 N
Z	-156.7 N	185.4 N

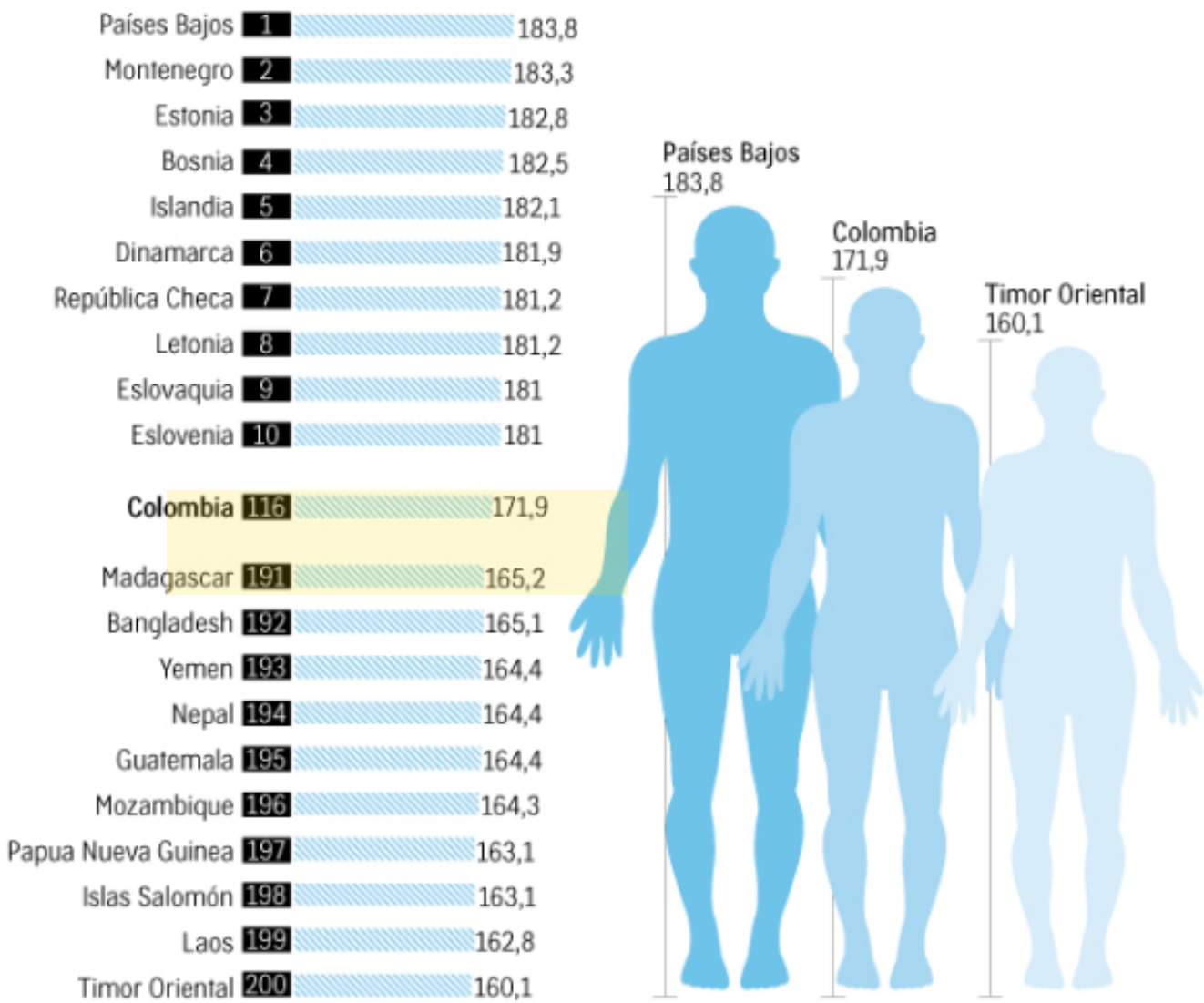
Figura 26. Murcia, Camilo, (2023). Resultados mecanismos central. - **Fuente:** Elaboración propia. (2023).

FACTOR HUMANO

Figura 27. Estatura promedio.

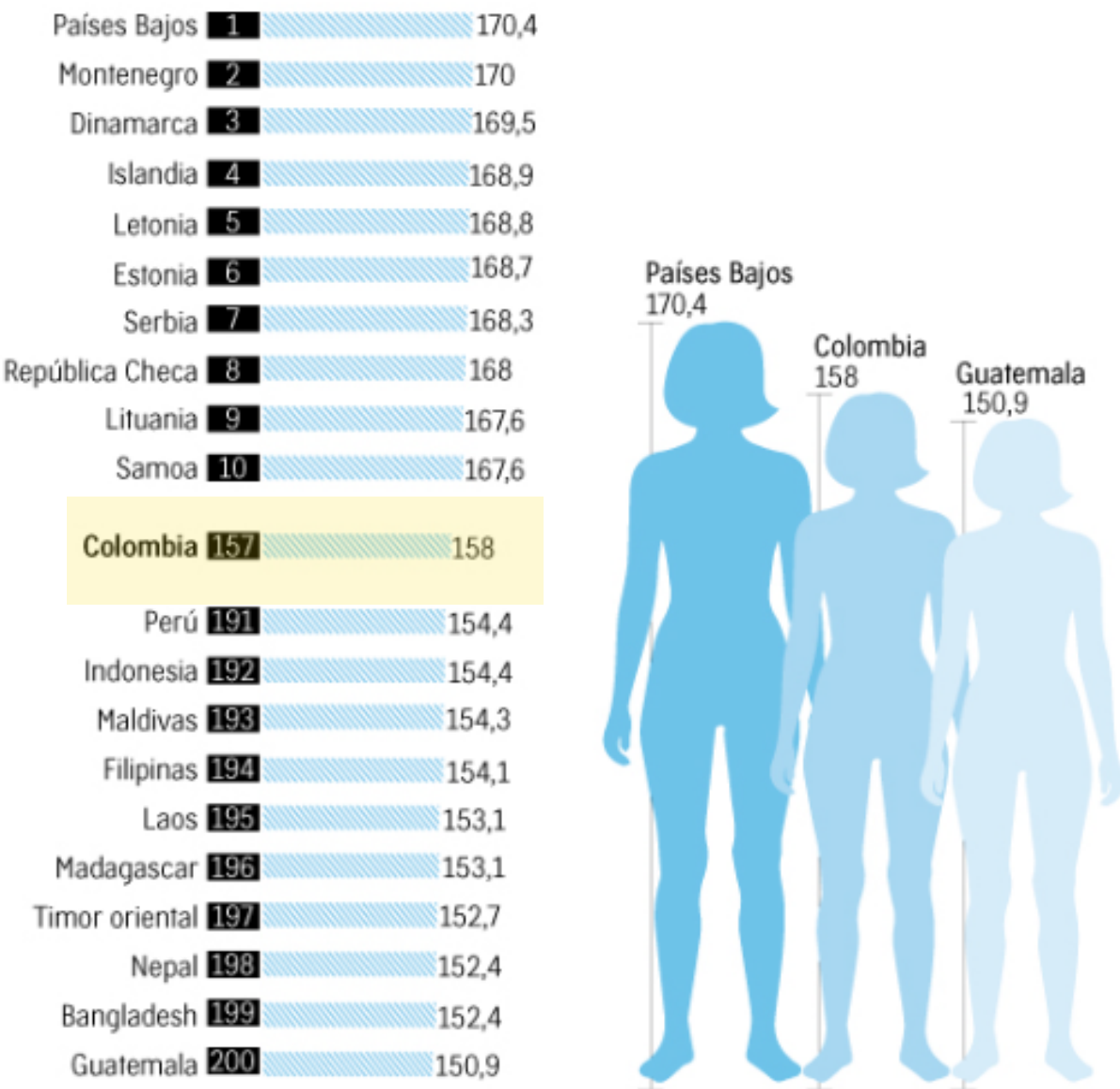
ESTATURA DE LOS HOMBRES EN COLOMBIA Y EL MUNDO

Medidas en centímetros



ESTATURA DE LAS MUJERES EN COLOMBIA Y EL MUNDO

Medidas en centímetros

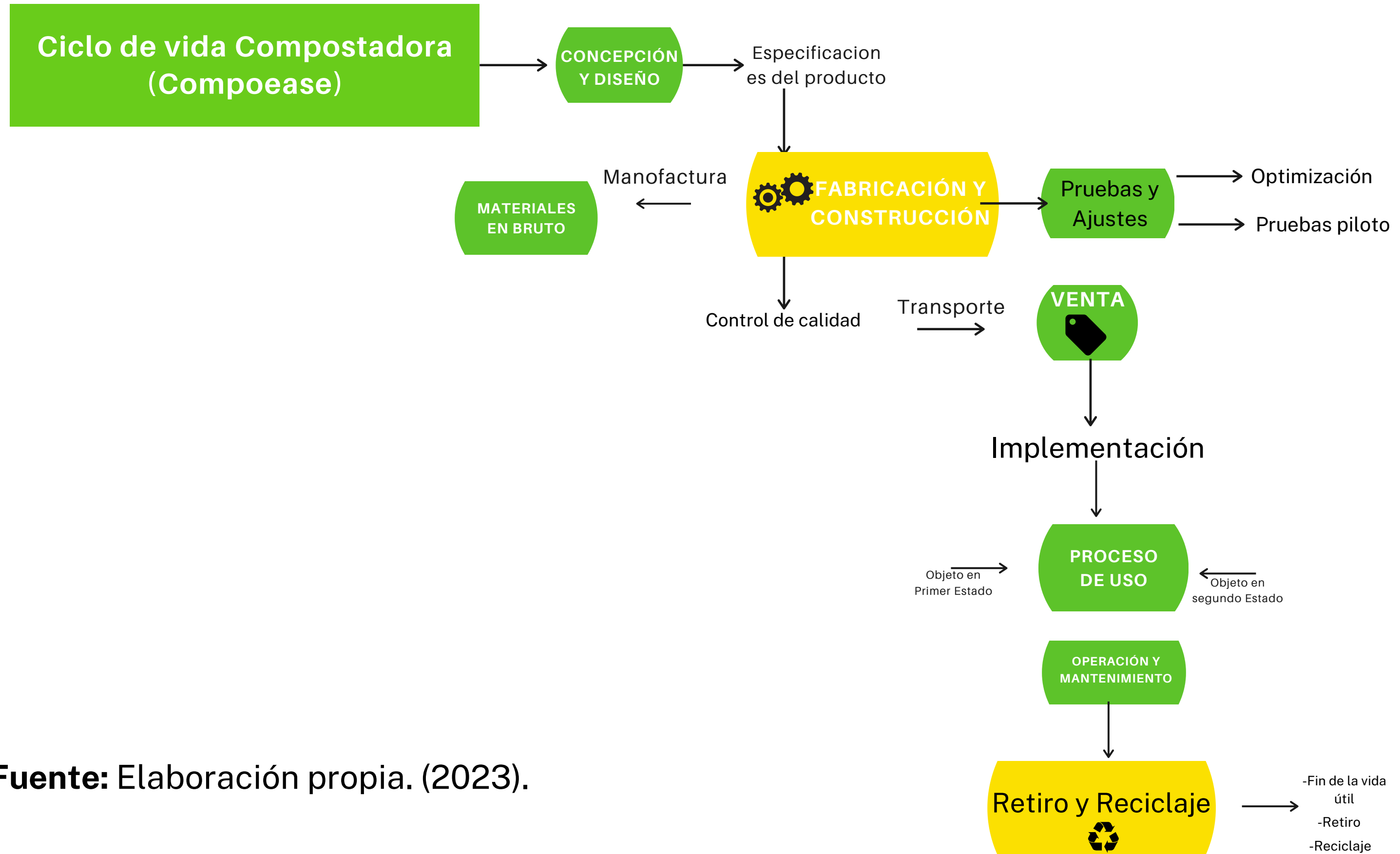


Imperial College London en un estudio publicado en la revista especializada The Lancet, el cual se ha convertido en una de las mayores investigaciones sobre este tema en los últimos tiempos.

Fuente: Chacón (2023).

CICLO DE VIDA

Figura 28. Murcia, Camilo, (2023). Ciclo de vida.



Fuente: Elaboración propia. (2023).

TABLA DE COMPONENTES

ITEM	COD	Descripción Detallada	CANTIDAD	MEDIDAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	IMPREVISTOS
		Panel Solar Powest Mono Perc 300wp	10	1m x 1.6 m	576.300	5763000	instalacion
		Separador de tornillo.	1	2x1,7x1,5 m	28'965.000	28'965.000	
		Inversor Solar Onda Pura Epever	1		850.000	850.000	instalacion
		MINI COMPRESOR 0.20HP 0.3CFM 43-57PSI	1		400.300	400.300	instalacion
		Bateria Solar 80ah 12v 80 Ah 75ah Gel Ciclo Profundo	1		770.000	770.000	
		llanta BKT TF-9090	2	18,8 Millimetros	1'265.000	2'530.000	
		Punteras y ejes para trailer	1		650.000	650.000	
					SUBTOTAL	32 ' 658.265	

La inversión en tecnologías de tratamiento de residuos sostenibles y energía solar puede servir como un ejemplo de liderazgo ambiental y sostenibilidad en la comunidad.

Figura 29 . Murcia, Camilo, (2023). Tabla de Costos de producción.
Fuente: Elaboración propia. (2023).

Figura 30 . Murcia, Camilo, (2023). Tabla de Manufactura y mano de obra.

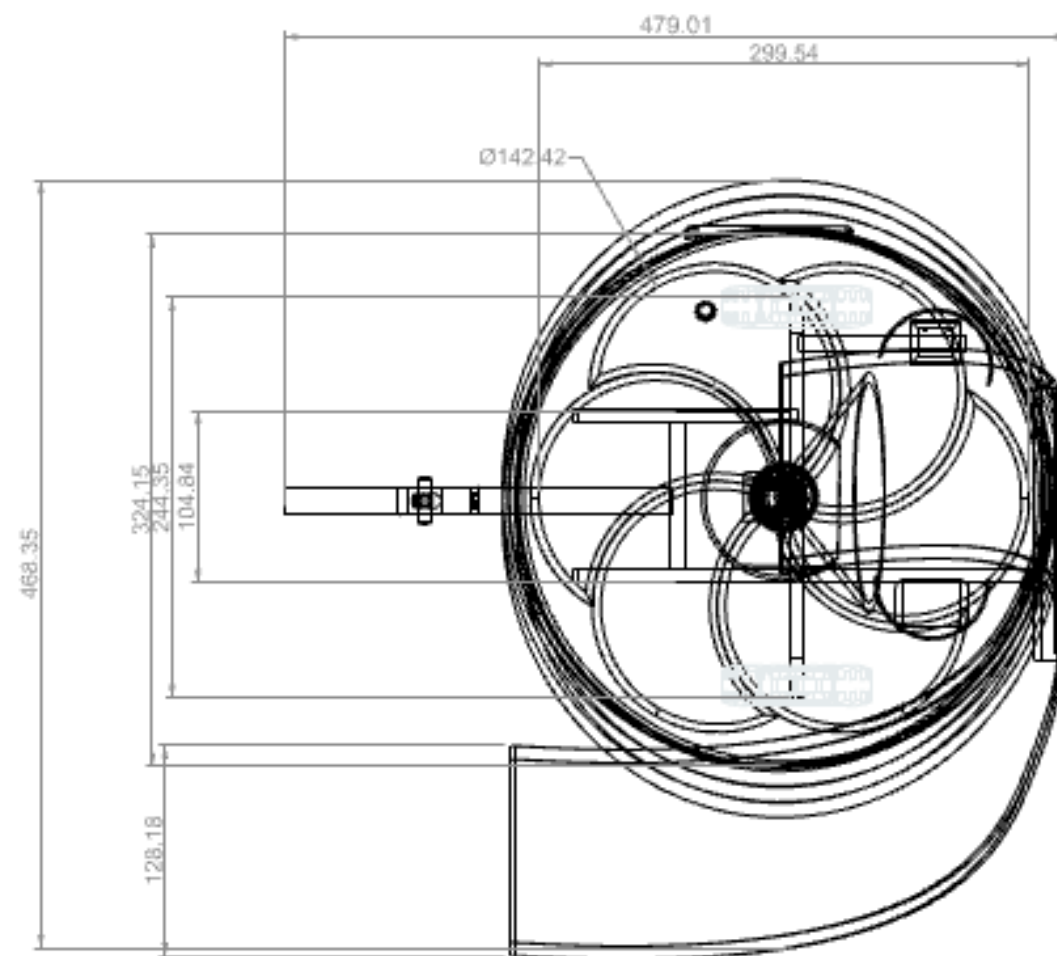
#	Item	Cantidad	Referencia	Costo	Total
	Lamina de 3mm		4 LAMINA H.R. 3.00m 1000X2000	\$ 339.200	\$ 1.356.800
	Soldadura de barra		2 Electrodo Sw 613 Súper 1/8 Pulgada X 5 Kilos	\$ 107.900	\$ 215.800
	Perfil Estructural.		4 Tuberia estructural cuadrada. 50x50 2,5mm x 6 m	\$ 66.700	\$ 266.800
	Pintura		3 Esmalte pintura exteriores para metal x galon	\$ 97.900	\$ 293.700
	Lamina de 3mm		3 LAMINA H.R. 3.00m 1000X3000 A36	\$ 508.832	\$ 1.526.496
	Esmalte protector		2 Esmalte protector de galon	\$ 45.900	\$ 91.800
	Cables		10 Cable unifilar 50 mm2 POWERFLEX RV-K Negro	\$ 32.700	\$ 327.000
				Total cotizacion:	\$ 4.078.396

#	Mano de obra item	Cantidad	Costo	Total
	1 Soldado de piezas	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
	2 Rolado de lamina en formato Medio - Grande	1	\$ 2.300.000	\$ 2.300.000
	3 Pintor	1	\$ 800.000	\$ 800.000
	4 Ing Mecanico	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
	5 Electrico	1	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
			Total cotizacion:	\$ 9.600.000

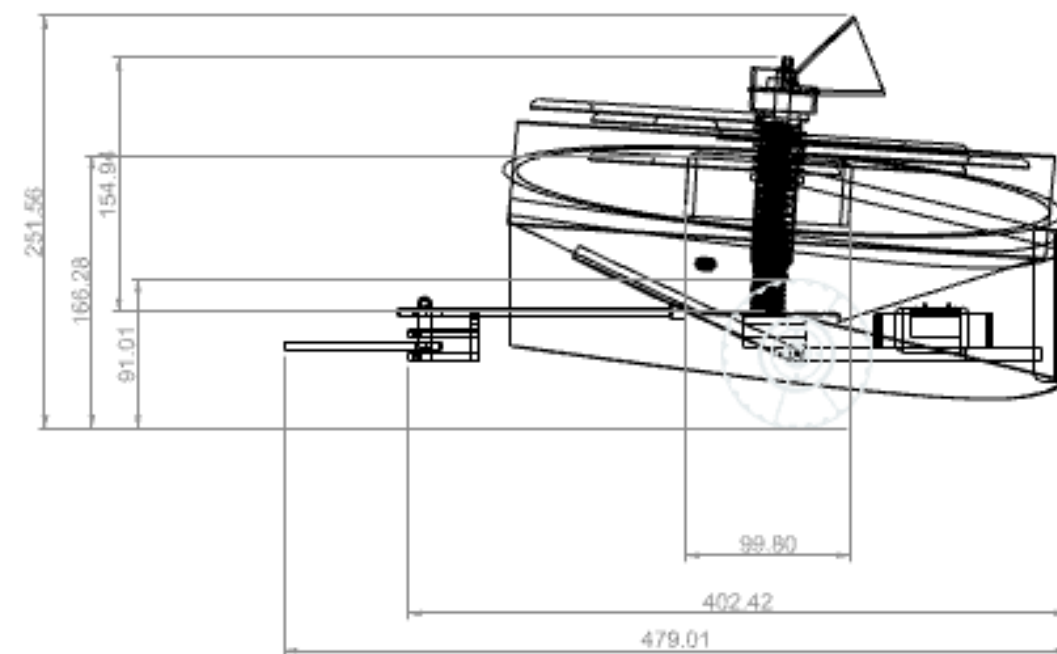
Costo aproximado de producción :46'336.000

Fuente: Elaboración propia. (2023).

La máquina Compoease puede generar ahorros significativos a lo largo del tiempo al reducir los costos de eliminación de residuos y la necesidad de comprar abonos químicos, ya que como ejemplo un mediano agricultor que cuente con 15 hectáreas gastaría entre 2'000.000 y 37'500.000\$ pesos colombianos en abono en una siembra de las 15 hectáreas.

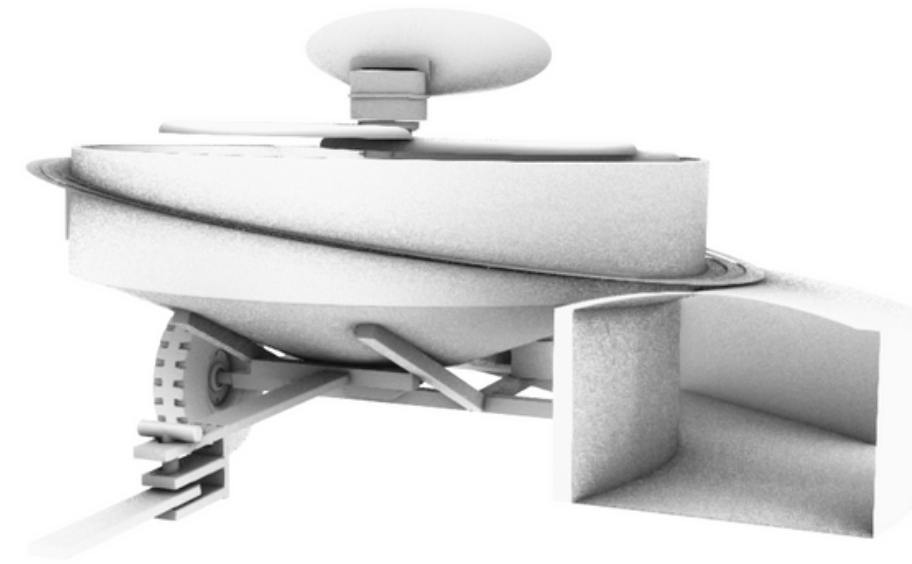


VS

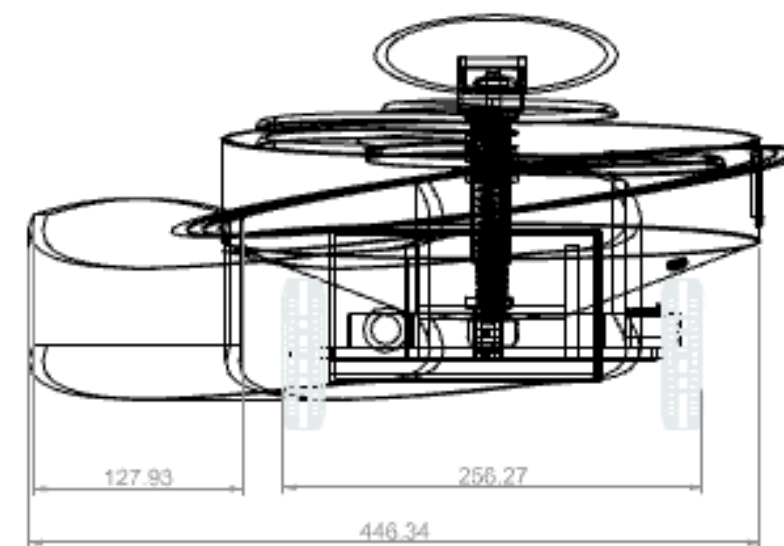


VF

Figura 31. Murcia, Camilo, (2023). Dimensiones generales.



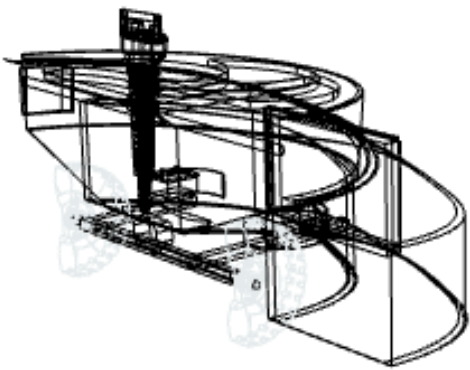
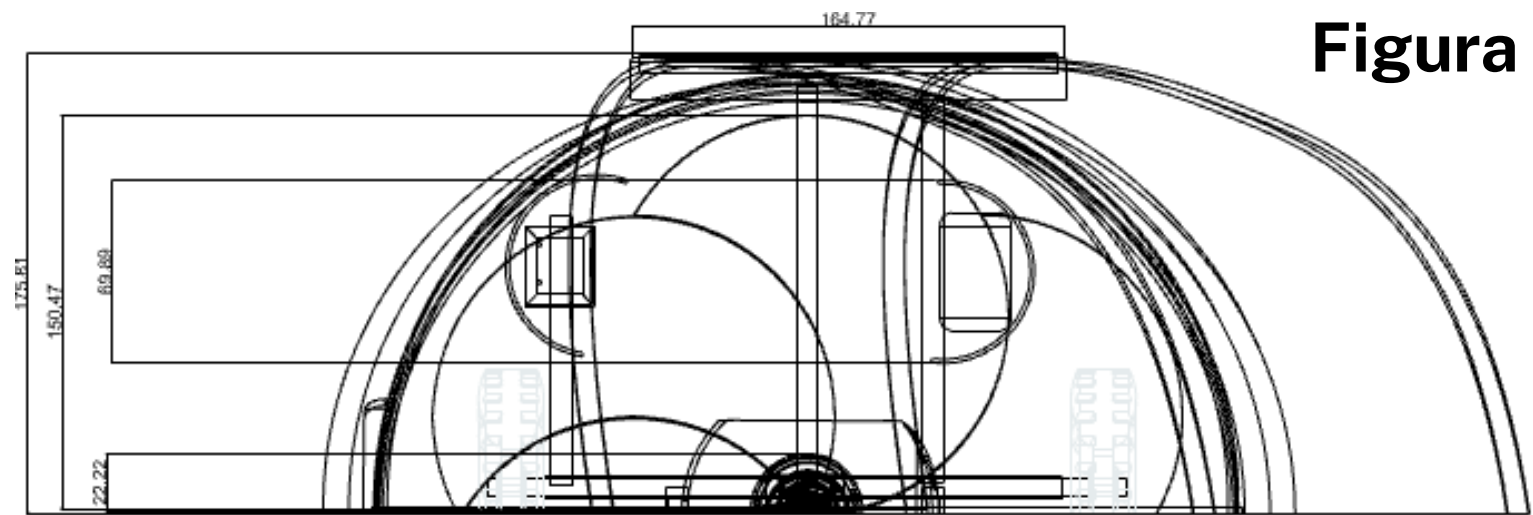
ISOMETRIA



Fecha	Camilo Murcia		
22/10/2023	Plano General		
Escala	Formato	Compostadora:	PLANO
1:10	mm	COMPOEASE	#1

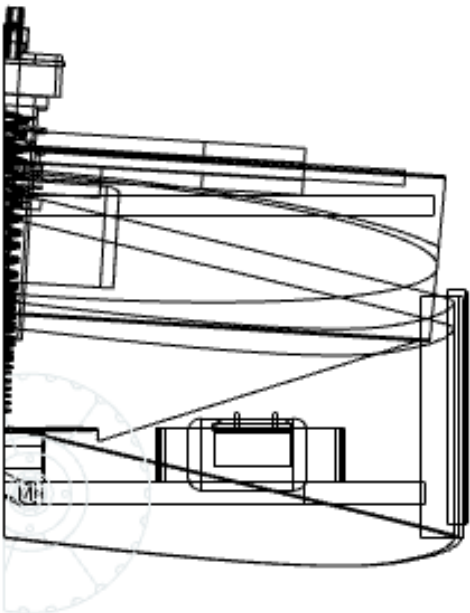
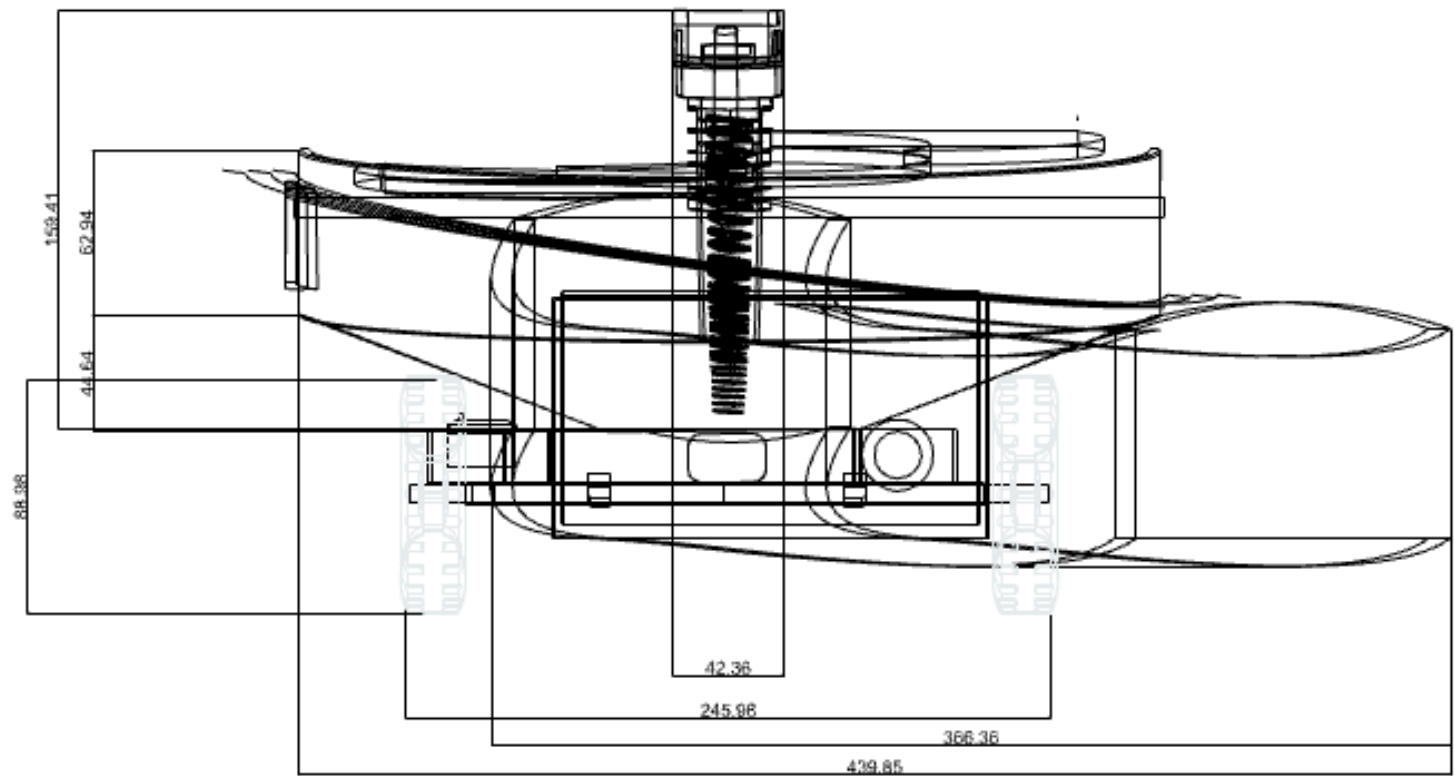
Fuente: Elaboración propia. (2023).

Figura 32. Murcia, Camilo, (2023). Dimensiones generales.



VS

Corte



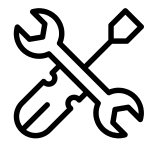
VF

VL

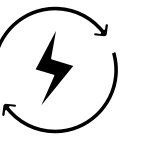
Fuente: Elaboración propia. (2023).

Fecha	Camilo Murcia		
22/10/2023	Plano de corte		
Escala	Formato	Compostadora:	PLANO
1:10	mm	COMPOEASE	#2

PRODUCCIÓN



A través del análisis de los procesos industriales en funcionamiento en Colombia, se llevo a cabo la cotización(ver imagen 29 y 30) en el sector de Fontibón, Bogotá. Debido a que se identifico una notable oferta en el ámbito de la metalurgia, donde se requieren diversos procesos para la producción de maquinaria. Es importante resaltar que buscamos servicios especializados que abarquen el rolado de lámina, la soldadura de piezas, la ingeniería mecánica, la electrónica y la pintura. Estos elementos son esenciales para garantizar la calidad y funcionalidad óptima de la maquina COMPOEASE .



1)Diseño y Ingeniería Mecánica

2)Rolado de Lámina

3)Soldadura de Piezas

4)Ingeniería Electrónica

5)Ensamblaje

6)Pintura

BIBLIOGRAFÍA

- Agricultura moderna. (2018). Los reyes del compostaje, ellos lideran la gestión de residuos orgánicos, Hablemos del campo, Agricultura Moderna :: Los reyes del compostaje, ellos lideran la gestión de residuos orgánicos (hablemosdelcampo.com).
- Ávila, M. (2022). ¿Para qué sirve el Diseño Centrado en el Usuario?, FISE, <https://fise.co/noticias/para-que-sirve-el-diseno-centrado-en-el-usuario/>
- Cardozo-Vásquez, J., Hernandis, B., Ramírez, N. (2012). Diseño de sistemas de productos Aplicación de la sistémica en el diseño industrial, Acta agronómica, 70-71.
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/69522/Cardozo%20V%C3%A1squez%2C%20J.J.%3B%20Hernandis%2C%20B.%3B%20Ram%C3%ADrez%20Triana%2C%20N.%20Y.%20-%20Dise%C3%B1o%20de%20sistemas%20de%20productos.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Corporación autónoma regional de Cundinamarca- CAR (2020). Modelo pedagógico ambiental.
<https://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/33665/05236.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Corpoboyacá (2020). ABC de la especie invasora Buchón de agua (Eichhornia crassipes)
<https://www.corpoboyaca.gov.co/noticias/abc-de-la-especie-invasora-buchon-de-agua-eichhornia-crassipes/>

BIBLIOGRAFÍA

- Galeano, R. (2008). Diseño centrado en el usuario. [Tesis de grado, Universidad Pontificia Bolivariana] Revista Q. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/6524/Dise%C3%B1o%20centrado%20en%20el%20usuario.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de transición ecológica (2022). Calidad y evaluación ambiental, <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/sistema-tratamiento/tratamientos-biologicos-compostaje.html#:~:text=El%20compostaje%20es%20un%20proceso,puede%20utilizar%20como%20enmienda%20org%C3%A1nica>.
- Merino, A. Los líderes del comercio de fertilizantes, OEC. [El comercio de fertilizantes en el mundo - Mapas de El Orden Mundial - EOM](#)
- Sánchez, J. (2023). Cómo hacer abono orgánico casero para plantas, Ecología verde <https://www.ecologiaverde.com/como-hacer-abono-organico-casero-para-plantas-1275.html>
- Rtres. (2019). Prensa de tornillos sinfín. Tratamientos de residuos. <https://www.rtres.es/producto/prensa-tornillo-sinfin/#:~:text=El%20objetivo%20de%20la%20deshidratadora,el%20residuo%20dentro%20de%20una>
- Tjalve, E. (2015). Diseño sistemático de productos industriales. Sello editorial Universidad el Bosque.

BIBLIOGRAFÍA DE FIGURAS

- Biodiversity Heritage Library. (2012). [Figura]. Buchón de agua.
<https://www.biodiversitylibrary.org/page/741932#page/2/mode/1up>
- Sánchez, J. (2023). Cómo hacer abono orgánico casero para plantas. [Figura]. Ecología verde, España.
<https://www.ecologiaverde.com/como-hacer-abono-organico-casero-para-plantas-1275.html>
- CICAÍ (2023). ¿Cuándo usar el pensamiento sistémico?, [Figura]. Proceso sistémico. <https://cisai.iteso.mx/cuando-usar-el-pensamiento-sistemico/>
- GeeksforGeeks (2013). Hectare definición. [Figura]. Sanchhaya Education Private. <https://www.geeksforgeeks.org/hectare/>
- Chacón, M. (2023). ¿Cuánto ha aumentado la estatura de los colombianos en los últimos años? [Figura]. El tiempo. Colombia.
<https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/estatura-de-los-colombianos-cuanto-ha-aumentado-en-los-ultimos-ano-639612>
- Cebey, P. (2017). Proceso de compostaje. [Figura]. Diseño industrial 3. Buenos Aires.
<https://disenotresrondina.blogspot.com/2017/08/proceso-de-compostaje-material-de.html>
- Flores, K. (2021). Diseño centrado en el usuario- clase 1. [Figura]. Word Press.
<https://katherinegflores.wordpress.com/2021/04/30/modulo-2-%C2%B7-diseno-centrado-en-el-usuario-%C2%B7-clase-1/>
- Synertech Water Technologies (2023). Como Funciona el Tornillo para Prensado y Tratamiento de Lodos, Colombia. [Figura].
<https://www.synertech.com.co/aguas-residuales/tornillo-para-prensado-de-lodos>