



SISTEMA MODULAR DE TRATAMIENTO PARA VERMICOMPOSTAJE.

Memoria para optar al título de
Diseñador, mención Diseño de
Productos

Alumno: Briam Cordova Díaz

Profesor Tutor: Raimundo Hamilton

Talca, 2021.



CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2022



Escuela de Diseño.

SISTEMA MODULAR DE TRATAMIENTO PARA VERMICOMPOSTAJE.

Alumno:

BRIAM CORDOVA DÍAZ

Profesor Tutor:

RAIMUNDO HAMILTON

Talca, Chile
2021.



AGRADECIMIENTOS

Cada proceso de diseño es un nuevo reto del cual podemos aprender cada día, al que entregamos gran parte de nuestro tiempo y dedicación.

A pesar de ser un proceso a veces complicado siempre se puede obtener un aprendizaje y creo que eso es lo lindo de esta carrera.

Debo partir agradeciendo a mi familia por ser el pilar fundamental de este proceso, por motivarme día a día y poder dar lo mejor de mí.

Quiero agradecer a todo el equipo de diseño que ha sido parte de este proceso, profesores, ayudantes y compañeros.

A mis amigos que siempre estuvieron ahí para darme la mano en algún inconveniente del trabajo o simplemente darme el visto bueno en muchas decisiones fundamentales.

Agradecer a las personas que me apoyaron en la creación de este proyecto, en la fase de investigación y poder sacar adelante cada proceso.

Finalmente quisiera agradecer a cada persona que se preocupa de nuestro medio ambiente y decide hacer algo por el planeta aunque sea en pequeños gestos como es el reciclaje. Todos juntos podemos hacer el cambio.



Yo, Briam Ignacio Cordova Díaz (Nombre completo)

Cédula de identidad N° 19.446.308-1, autor de la memoria o tesis que se señala a continuación, autorizo a la Universidad de Talca para publicar en forma total o parcial, tanto en formato papel y/o electrónico, copias de mi trabajo.

Esta autorización se otorga en el marco de la ley N° 17.336 sobre Propiedad Intelectual, con carácter gratuito y no exclusivo para la Universidad.

Título de la memoria o tesis	Sistema modular de tratamiento para vermicompostaje
Unidad Académica	Escuela de Diseño
Carrera o Programa	Diseño
Título y/ o grado al que se opta	Diseñador con mención en diseño de productos
Nota de calificación	

Firma de Alumno

Rut: 19.446.308-1



INDICE

INTRODUCCIÓN

■ CAPÍTULO 1 | ÁREA DE INVESTIGACIÓN

Vermicompostaje
Lombriz
Condiciones optimas
Ventajas e inconvenientes
Ventajas
Inconvenientes
¿Compost o vermicompost?
Conclusiones

■ CAPÍTULO 2 | DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Problema detectado
Residuos orgánicos
Descripción del usuario
Definición del tamaño
Conclusiones

■ CAPÍTULO 3 | ANÁLISIS DE MERCADO

Costes de producción de un contenedor
Estudio de referentes
Estado del arte
Conclusiones

■ CAPÍTULO 4 | ANÁLISIS ERGONÓMICO

Respaldo antropométrico
Medidas antropométricas
Medidas para definir altura adecuada
Medidas Para Definir Espacio De Toma
Medidas para definir tamaño de módulos
Conclusiones

Pag. 7 ■ CAPÍTULO 5 | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

Desarrollo conceptual Pag. 40
Pag. 09 Desarrollo conceptual final Pag. 48
Pag. 10 Definición propuesta Conceptual Pag. 49
Pag. 11 Requerimientos estructurales Pag. 50
Pag.12 Concepto Pag. 53
Pag. 13 Croquis Pag. 54
Pag. 14 Elementos Pag. 57
Pag. 15 Modo de uso Pag. 58
Pag. 16 Sistema de protección anti-corte.
Componentes Pag. 61
Pag. 18 Planimetría del modelo Pag. 62
Pag. 19 **CAPÍTULO 6 | VIABILIDAD ECONÓMICA** Pag. 72

Pag. 20 ■ Plan de comercialización Pag. 74
Pag. 21 Marca Pag. 76
Pag. 22 Costes Pag. 77

CAPÍTULO 7 | FACTIBILIDAD INDUSTRIAL

Pag. 24 ■ Factibilidad industrial. Pag. 79
Pag. 25 Sistema modular Pag. 83
Pag. 27 Zonas de color Pag. 84
Pag. 30 Plastico reciclado o madera plastica
Comprobaciones Pag. 85
Pag. 32 Hipótesis Pag. 86
Pag. 33 Componentes extra Pag. 89
Pag. 35 **BIBLIOGRAFÍA** Pag. 91
Pag. 36 Pag. 93
Pag. 37
Pag. 38



INTRODUCCIÓN

EL VERMICOMPOSTAJE

El vermicompostaje es una técnica que consiste en un proceso de bio oxidación y estabilización de la materia orgánica, mediado por la acción combinada de lombrices de tierra y microorganismos, del que se obtiene un producto final estabilizado, homogéneo y de granulometría fina denominado vermicompost o humus de lombriz, muy apreciado en el mercado.

En principio, las materias primas para el vermicompostaje son las mismas que para el compostaje, aunque con algunos matices referentes a las condiciones y contenidos necesarios para que las lombrices puedan llevar a cabo su metabolismo.

La acción combinada de lombrices y microorganismos modifica significativamente las

Características y composición de los desechos orgánicos. La biodegradación y estabilización de la materia orgánica se lleva a cabo en condiciones mesófitas y aeróbicas mantenidas por la acción de las lombrices. Por ello en los procesos de vermicompostaje únicamente hay que mantener una adecuada humedad del material orgánico (mediante riego manual o por aspersión) y se evitan otros manejos como la aireación que encarece procesos como el del compostaje.



CAPÍTULO 1

Área de Investigación



VERMICOMPOSTAJE

¿ QUE ES?

Es una técnica de compostaje rápido de alimentos, que se produce en una vermicompostera y aprovecha la capacidad degradativa de las lombrices: en pocas palabras es un método ecológico para darles valor a los residuos orgánicos.

La especie más utilizada es la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), la cual es capaz de consumir diariamente el equivalente a la mitad de su propio peso.

Durante el proceso de vermicompostaje, una fracción de la materia orgánica contenida en los subproductos se mineraliza, por lo que los valores de carbono orgánico total disminuyen apreciablemente. El grado de disminución es variable (entre un 10 y un 55%) dependiendo fundamentalmente de la naturaleza del residuo orgánico, su biodegradabilidad, densidad de población de lombrices y duración del proceso.

Comparativamente las hemicelulosas y celulosas se degradan más fácilmente que las ligninas, cuyo contenido se mantiene o aumenta durante el vermicompostaje (Joaquín Moreno et al, 2007). La materia orgánica residual tiende a humidificarse, polimerizarse y policondensarse, particularmente durante las etapas finales del proceso.

Debido a ello, los niveles de ácidos húmicos y en menor medida de ácidos fúlvicos en los productos finales del proceso de vermicompostaje aumentan (entre un 20 y 60% respecto a los registrados en los materiales de partida) y las características químicas y estructurales de los ácidos húmicos neoformados durante el proceso de vermicompostaje son similares a los del suelo natural (Joaquín Moreno et al, 2007).



LOMBRIZ

(EISENIAFOETIDA)

Existen multitud de tipos de lombrices, pero la más utilizada para vermicompostaje es la conocida como lombriz roja de California (*Eisenia foetida*). De color rojo púrpura, con la cola algo achatada y levemente amarilla. El peso es de un gramo aproximadamente y mide de 5 a 9 cm, con 3,5 mm de diámetro.

Son muy prolíficas, por lo que una sola lombriz adulta puede reproducirse unas 36 veces al año y cada una producir 0,3 g diarios de humus.

Las lombrices de tierra pueden ser fuente de proteína en piensos para peces, pollos y lechones. Contienen aminoácidos esenciales (60 y 70%), grasas, carbohidratos y vitaminas como la vitamina B12. Las lombrices de tierra se separan del vermicompost mecánicamente y se procesan por secado.





CONDICIONES OPTIMAS

CONDICIONES OPTIMAS QUE PERMITEN UN CORRECTO VERMICOMPOSTAJE

Para mantener en condiciones óptimas nuestras lombrices y conseguir un buen vermicompost deben cumplirse una serie de requisitos:

1. Ausencia de luz: las lombrices viven debajo de la superficie del suelo, no toleran bien la luz, por lo que aparte deben estar en un recipiente tapado.
2. Humedad: la presencia de cutícula permeable hace que pierda agua fácilmente, no les conviene que baje drásticamente la humedad, porque no sólo paraliza la actividad sino que puede reducir la población.
3. Temperatura: el óptimo debe oscilar entre los 20°C, aunque resisten temperaturas entre los 4 y 30°C. Así cuando la temperatura es inferior a 7°C, las lombrices no se reproducen, pero siguen produciendo abono, aunque en menor cantidad.
4. pH: no soportan valores inferiores a 4.5, la acidez les resulta desagradable, aunque algo leve pueden tolerarla.
5. Alimentación: prefieren los restos vegetales algo descompuestos con una relación C/N relativamente baja, esto hace que presenten una fuerte selectividad con respecto a la vegetación que existe sobre el suelo. Los restos de verduras y frutas de cocina son de su agrado en cuanto a la relación C/N.



VENTAJAS E INCONVENIENTES

El proceso de vermicompostaje se considera como una ecotecnología limpia, sin impacto ambiental y cuyos costes de inversión, energéticos y de mantenimiento son moderadamente bajos.

Su utilización aporta los siguientes beneficios:

1. Eliminación de desechos orgánicos nocivos, insalubres, molestos y de difícil digestión.
2. Generación de un producto final útil (vermicompost) de gran valor como enmienda orgánica del suelo de alta calidad, que puede funcionar como abono órgano químico.
3. Producción de una gran biomasa de lombriz, de alto contenido proteico y de alta calidad para alimentación animal (avícola, porcino y piscícola, fundamentalmente).





VENTAJAS

ACCIONES FAVORABLES QUE PODEMOS OBTENER.

- Se reduce la cantidad de materia orgánica que podría ir a vertedero.
- A gran escala, se produce un ahorro significativo en el transporte y gestión de los subproductos a nivel municipal.
- Se evita para la tierra el uso indiscriminado (e inadvertido) de productos artificiales, que determina que el suelo, con el correr del tiempo, quede sujeto a una pérdida de fertilidad. Los fertilizantes químicos alimentan exclusivamente a los vegetales, pero, no obstante, es el humus el responsable de la aireación y el enriquecimiento de los minerales existentes en el suelo.
- Las lombrices producen un humus de alta calidad, con una estructura migajosa muy estable. Lo que le supone una serie de ventajas frente a otro tipo de abonos orgánicos, como son la riqueza en enzimas y microorganismos que estimulan el crecimiento de las plantas y restauran el equilibrio tierra-vegetal.
- La acción conjunta de lombrices y microorganismos intensifica la descomposición de la materia orgánica.
- Las lombrices se alimentan de compuestos parcial o totalmente degradados de los subproductos orgánicos, convirtiendo la materia orgánica en un humus aeróbico utilizable en horticultura,



INCONVENIENTES

PROBLEMAS QUE PODEMOS ENCONTRAR EN EL PROCESO

- Mal olor: algún material se ha podrido debido a que no lo ingieren las lombrices porque bien no les gusta, bien porque su tamaño es demasiado grande.
- Presencia de moscas: debido a que se ha añadido mucha fruta o material fresco y no se ha tapado convenientemente, en este caso se debe remover, quitar la tapa para que salgan y por último tapar bien con tela o papel.
- Hormigas: es un indicador de que puede estar algo seco. El uso de vaselina y botellas de agua para impedir el acceso puede resultar efectivo en algunos vermicompostadores con patas.
- Consumo de agua: el vermicompostador si está bien ubicado, no tiene porque regarse en otoño/invierno. En los meses cálidos se debe vigilar, para conservar las condiciones de humedad y además aprovechar para formar más abono líquido.
- Controlar población de lombrices: puede ocurrir debido a alguno de los problemas anteriores. Aunque a veces si la reducción ha sido muy drástica se debe a que hemos añadido algún material que no era de su agrado. En ese caso se debe retirar, limpiar y añadir nuevo material fresco.



¿COMPOST O VERMICOMPOST?

PROBLEMAS QUE PODEMOS ENCONTRAR EN EL PROCESO

Tanto el compostaje como el vermicompostaje nos permiten transformar los restos de nuestras cocinas, jardines o huertos en un producto final rico en nutrientes y microorganismos, capaz de fertilizar el suelo y cuidar nuestras plantas.

La principal diferencia entre ambos procesos es que en el vermicompostaje empleamos lombrices, que al ingerir el material lo transforman dando vermicompost o humus de lombriz. En el compostaje, en cambio, únicamente intervienen microorganismos. El compost es un producto libre de semillas y patógenos. El vermicompost, por su parte, tiene una calidad mayor y el tiempo de elaboración es algo más corto.





CONCLUSIONES

De la fase de investigación podemos destacar que el proceso de vermicompostado es una técnica de la degradación de los desechos de mayor calidad, además de ser un proceso bastante rápido puede generar un humus de alta calidad que no encontramos en otros sustratos.

Este proceso de degradación además de aportar a disminuir los desechos orgánicos de nuestra cocina o restos de poda del jardín, genera un producto que luego podemos aprovechar en nuestras plantas del hogar se puede definir como un método ecológico para darles valor a los residuos orgánicos.

A pesar de que es un método bastante eficiente y fácil de fabricar, su conocimiento dentro de la sociedad chilena no es muy tomado en cuenta. Existen muchas organizaciones que se dedican a crear vermicomposteras, incluso muchas municipalidades o programas de gobierno cuentan con proyectos donde entregan estos artefactos a los habitantes, pero su masificación es bastante baja a pesar de estos esfuerzos.

Luego de investigar se puede concluir que esto se debe a que las vermicomposteras son un proceso de compostado bastante delicado, las lombrices californianas que generan el humus a base de desechos son muy sensibles.

Estas no pueden estar expuestas a la luz directa ya que son foto-sensibles tampoco a grandes humedades ya que respiran por la piel y el exceso de agua puede llegar a matarlas. Existen otros factores como el pH del suelo y temperatura pero estas se pueden controlar con una buena ubicación el cuidado en el ingreso de los desechos la cama de compostado.

Otro factor que se puede destacar es que para que la lombriz pueda hacer el proceso más rápido, es recomendable picar los desechos. Pero este acto es bastante rechazado por los usuarios y genera un tanto de rechazo a el proceso.



CAPÍTULO 2

Definición del problema



PROBLEMA DETECTADO

Los vertederos en Chile están sufriendo un gran impacto ambiental, según el Ministerio de Medio Ambiente, Chile es el país que produce más basura por persona del cual el 58% corresponden a desechos orgánicos reciclables.

VERTEDEROS SATURADOS

Un estudio realizado por la Subsecretaría de Desarrollo Regional (Subdere) en 2018, identifica 128 sitios operativos para disponer los residuos sólidos domiciliarios en el país, que reciben un total de **7.487.559** de toneladas de desechos al año a nivel nacional, es decir, 638.108 toneladas más que las detectadas en 2012 por la misma institución.

El análisis indica que hay 30 rellenos sanitarios; 52 vertederos; ocho rellenos manuales y 38 basurales. En el estudio se detalla que existen 43 recintos (rellenos y vertederos) que ya cumplieron su vida útil en las 16 regiones del país, pero aún siguen recibiendo material, lo que equivale a un 33% del total de acopios. Además, otros cinco puntos cumplirán su periodo este año.

PROBLEMA AMBIENTAL

Dos de cada 10 kilos de basura generada en los hogares del país se deja en lugares que no cumplen con un estándar ambiental. Se trata de vertederos y basurales donde se pueden filtrar desechos contaminantes a las napas de agua que bebe la población y circulan vectores sin control hacia las comunidades.

El panorama dentro de las regiones del país muestra que existen vertederos y rellenos que ya debieron haber cerrado, pero debido a que no hay sitios apropiados, no pueden dejar de recibir desechos.





PROBLEMA DETECTADO

RESIDUOS ORGÁNICOS



“El 58% de los residuos que generamos en nuestras casas corresponden a orgánicos como son los restos de comida o cáscaras de fruta, sin embargo, se aprovecha menos del 1% de ellos.”

La ministra del Medio Ambiente, Carolina Schmidt, señaló que el más de la mitad de los residuos que generamos en nuestras casas corresponden a orgánicos como son los restos de comida o cáscaras de fruta.

Además, si se reduce la cantidad de residuos orgánicos que generamos, disminuiríamos impactos ambientales negativos que generan, como son la proliferación de vectores sanitarios (moscas, aves, ratones), la generación de lixiviados, olores molestos y gases de efecto invernadero (GEI), principalmente metano.



CANTIDAD DE DESECHOS PRODUCIDOS



SEGÚN REGISTROS DE CONAMA EN CHILE SE PRODUCEN MAS DE

384 KG. DE BASURA POR PERSONA AL AÑO.



Alrededor de un total de 30 bolsas de basura.





DESCRIPCIÓN DEL USUARIO

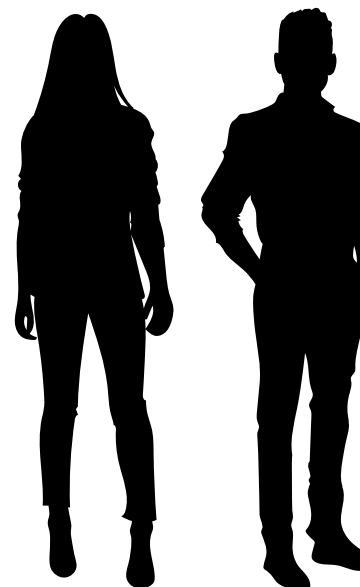
Se define como público objetivo a los usuarios dueños de hogar que desean concientizar o explorar en el vermicompostaje para reducir considerablemente la basura que se desecha.

Puede ser un dueño de hogar, la idea es que sea un producto que pueda usar cualquier adulto de hogar.

Hay que tener en cuenta que nuestro usuario es una persona que concientiza con el cuidado de las energías y el medio ambiente.

Por lo que se debe considerar que:

- Su sistema de trabajo sea manual.
- realice el trabajo lo más cómodo posible.
- sea fácil de mover o transportar.
- genere humus en un corto tiempo.
- Sea intuitivo y pueda ser usado por cualquier adulto.



IMPACTOS DEL PROBLEMA

- Aumento del material desechado en vertederos.
- Contaminación de las napas subterráneas.
- Pocos espacios y colapso de vertederos.
- Mayor tiempo y trabajo en cada recolección de desechos.
- Gastos de transporte de productos, elementos y trabajadores.



DEFINICIÓN DEL TAMAÑO

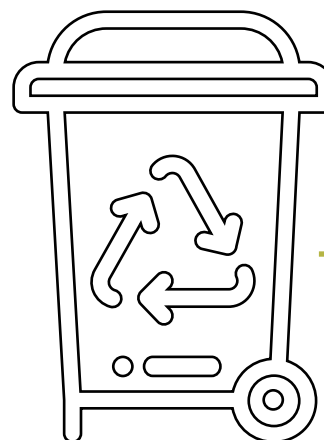
ORIENTACIÓN DE LA MORFOLOGIA DEL PRODUCTO

Sistema de compostaje más óptimo para trabajar y para ser ubicado en espacios reducidos es de forma vertical.

Esto se debe a las condiciones que presenta el producto y la medida ergonómica más cómoda y recomendada para el usuario.

CONDICIONES PARA DEFINIR TAMAÑO

- El alto del del producto estará definido por la zona de ingreso de los desechos, se encuentra en la parte superior.
- El ancho se definirá según la cantidad de desechos y compost que se genere.
- Según datos del gobierno, Una persona genera un total de 1,5 kilos de basura orgánica por día.
- Se calcula un total de 5 kg. De desechos por hogar diarios.



MEDIDAS:

Ancho : 60.5 cm

Alto : 82 cm

Largo : 52 cm

CONTENIDO :

140 Lts.

REFERENCIAS DE TAMAÑO





CONCLUSIONES

El principal problema detectado en los basurales es la alta demanda de espacios para poder depositar basura la cual se está colapsando cada día más y ya no hay espacio.

Esto se debe a la poca conciencia ecológica que tenemos como país, según registros de CONAMA en Chile no se recicla ni el 10% de los desechos orgánicos, los cuales terminan en vertederos mezclados con otros componentes, generando una alta contaminación de los suelos.

Otro gran impacto que genera la alta acumulación de desechos no reciclados, es la fermentación e incremento del gas metano y dióxido de carbono que producen estos espacios de acopio de basura. Estos componentes lo que hacen es retener el calor generado por la radiación solar, elevando la temperatura de la atmósfera.

Una gran parte de este impacto se podría disminuir, si se hicieran más esfuerzos por reciclar los desechos orgánicos y entregar los recursos a la población para conocer más de esta técnica, como también poder generar composteras más cómodas y aptas para el uso en el hogar.

Teniendo en cuenta que más de la mitad de la bolsa negra que desechamos cada día es de materia orgánica, me parece una muy buena oportunidad poder generar un producto que pueda generar este proceso con sus requerimientos necesarios. Para ello se requiere que sea un elemento simple, fácil de usar y que preste las condiciones que necesitan las lombrices para hacer correctamente su trabajo.



CAPÍTULO 3

Análisis de mercado



COSTES DE PRODUCCIÓN DE UN CONTENEDOR

PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS

Los plásticos son materiales orgánicos, igual que la madera, el papel o la lana. Las materias primas que se utilizan para producir plástico son productos naturales como la celulosa, el carbón, el gas natural, la sal y, por supuesto, el petróleo.

PRECIO MATERIALES

- Compra de Plásticos \$5.00 PESOS CHILENOS: \$ 3.675
- Compra de PET \$4.50 PESOS CHILENOS: \$ 3.307

Hay que tener en cuenta que en Chile el kilo de plástico cuesta un total de 200 pesos, pero este para ser reutilizado debe ser acompañado de más elementos.

REUTILIZACIÓN DE PLÁSTICO EN CHILE.

En Chile se reutiliza y comercializa pellets de polietileno y polipropileno reciclado, materia prima para elaborar productos de plástico, los que cumplen con las mismas propiedades para fabricar productos de alta calidad.

¿Cuánto cuesta hacer un molde de plástico?

Un molde para una pieza pequeña puede costar entre 10 mil y 20 mil dólares, una de un tamaño mucho mayor puede llegar a costar 200 mil dólares.

Alrededor de unos 15 millones de pesos chilenos, sería el costo de fabricación de cada molde.





ESTUDIO DE REFERENTES

ZERA



Zera puede reciclar los residuos de comida de una semana en 24 horas a través de un proceso totalmente automatizado. Con sólo pulsar un botón o conectarse a la intuitiva aplicación complementaria de Zera, los usuarios pueden triturar el 95% de sus alimentos (menos huesos y huesos) y convertirlos en tierra para plantas, jardines, céspedes, etc.

FOODCYCLER



Demora de 2 a 6 horas en dejar tus residuos listos para ser llevados como fertilizante a la tierra. Recicla tus residuos orgánicos mediante un sistema automatizado de trituración, secado y enfriado. Cuenta con 2 filtros que eliminan olores y evita la propagación de gérmenes que duran de 3 a 6 meses.

Muy simple de usar, sólo debes agregar los residuos al recipiente, tapar y pulsar el botón de inicio. Tendrás resultado en tan solo unas horas.



ESTUDIO DE REFERENTES

OKLIN



Oklin es tecnología Coreana fabricada en China, ofrece soluciones de desperdicio de alimentos para una variedad de usos comerciales, desde restaurantes hasta instituciones a gran escala. Utilizando tecnología microbiana, nuestras máquinas de compostaje reducen los volúmenes de residuos hasta en un 90%, disminuyendo los costos de eliminación y creando un producto final reutilizable y rico en nutrientes (compost) en 24 horas.

COMPOSTERA BOKASHI ORGANKO 2 - SKAZA



Una manera es reducir tu basura orgánica al mes en tan sólo 14 días. Bokashi Organko 2 trabaja en la mitad de tiempo compostando tu basura orgánica gracias a un diseño y funcionamiento que está a la vanguardia de una vida también moderna y rápida.



ESTADO DEL ARTE



PALETA DE COLORES



BASE



MODULOS



ESTADO DEL ARTE

Para el uso de los colores se tomó como referencia, colores de tonalidades pasteles y suaves, Generando una combinación entre el blanco y café, donde el verde resalta sobre los otros 2 tonos.

El uso de estos colores proporciona una fuerte sensación de cohesión visual y puede ayudar al objetivo de la comunicación a través del uso de las connotaciones del color. La ausencia relativa de contrastes de tono puede ser compensada mediante variaciones en tono y la adición de texturas.



PALETA DE COLORES





ESTADO DEL ARTE

REFERENCIA DEL CONTEXTO

Respecto al diseño e inspiración de la forma se basó referentes de la mueblería donde el uso de patas con aspectos orgánicos entrega una sensación de conexión natural.

Con su coloración fresca, la combinación de madera y plástico y una forma con predominancia orgánica, se desea entregar en BIOVERMI un aspecto que se integra bien en un entorno de vida moderno y en conexión con lo natural.





CONCLUSIONES

Respecto al análisis de mercado me pude dar cuenta de que existen muchas soluciones en el mercado para solucionar el problema de desechos orgánicos, pero estas no eran aptas para el hogar o dependían de un elemento extra para funcionar.

En el caso de las composteras de mayor tamaño, poseían un tamaño bastante excesivo y apariencia industrial. Prometen generar compost luego de 24 horas, y lo hacen. Con la única condición de que estos procesos eran todos a base de descomposición por bacterias, las que debían ser compradas y depositadas en cada proceso. Esto genera una dependencia económica para cada proceso de descomposición de los aparatos.

Dentro del mercado son muchos las composteras que pueden generar compost de forma rápida, pero son automatizadas y dependen de electricidad. Al ser un elemento con alta influencia tecnológica provoca que el precio de estas composteras sea bastante exagerado. El público objetivo además, es un usuario que desea concientizar con la naturaleza, por lo que un elemento eléctrico iría en contra de sus principios de ayuda ambiental.

La mayoría de las vermicomposteras que se encuentran en el comercio, cuentan con las características precisas para el proceso, pero son sistemas muy simples, solo bandejas con un receptor de líquidos y nada más. Esto provoca que el resto del proceso lo deba hacer el usuario por otras vías.

Estos productos no entregan las condiciones completas del proceso, desde el picado hasta la cosecha se humus. Solo comprenden la etapa de compostado. La idea de este proyecto es poder generar un producto que entregue las herramientas necesarias para poder compostar cómodamente en nuestro hogar, sin mayores inconvenientes.



CAPÍTULO 4

Análisis ergonómico



MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

EL VERMICOMPOSTAJE

Para la referencia de las medidas antropométricas adecuadas para el producto se han definido dos campos esenciales.

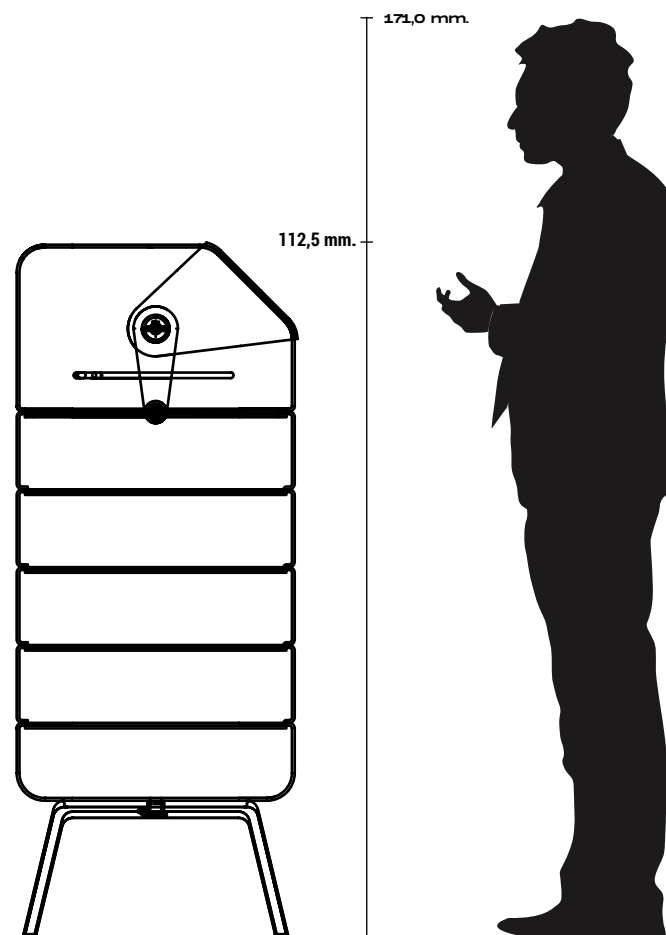
- Medidas de altura al hombro para definir medida adecuada para el uso del picador.
- Medidas de manos para definir referencia para toma de objetos y uso de zonas de contacto.

RESPALDO ANTROPOMÉTRICO



Tablas de antropometría de la población trabajadora chilena.

Referencia de medidas utilizadas para definir medidas en zonas de contacto como de altura, obtenido de un estudio de la universidad de Valparaíso y de la mutual de seguridad.





MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DEFINIDAS PARA UN USUARIO MASCULINO

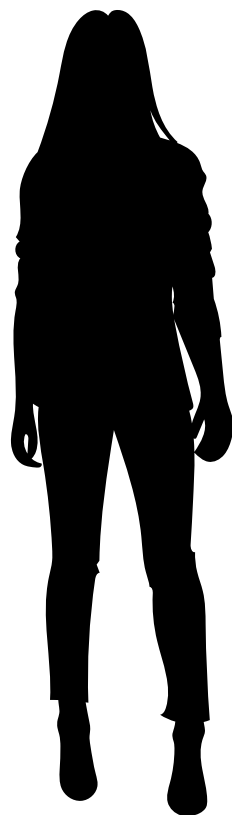


		Variables (mm)	Promedio	DS	P5	P95
		Edad (años)	38,3	11,6	22,2	58,4
De pie	1	Peso (Kgs)	81,4	13,1	62,0	104,5
	2	Estatura (cm)	171,0	6,5	160,6	182,0
	3	IMC	27,8	3,9	21,9	34,7
	4	Altura ojo suelo*	1.600,7	63,8	1.499,0	1.709,0
	5	Altura hombro suelo*	1.416,2	59,9	1.320,0	1.518,0
	6	Altura codo suelo*	1041,9	48,3	965,0	1.123,0
	7	Altura nudillo suelo	758,8	38,3	699,0	824,0
Sentado	8	Altura Sentado	912,3	35,0	855,0	972,0
	9	Altura ojo asiento	803,5	33,3	750,4	862,0
	10	Altura hombro asiento	619,0	28,5	573,0	666,0
	11	Altura escapula asiento	460,6	27,2	417,1	505,0
	12	Alcance máximo frontal funcional	740,9	39,0	680,4	807,0
	13	Alcance mínimo frontal funcional	340,3	18,5	311,0	371,0
	14	Distancia Hombro-codo*	374,4	23,2	338,0	413,0
	15	Altura codo asiento	244,6	24,4	206,4	286,0
	16	Profundidad del abdomen	267,6	39,4	206,0	335,0
	17	Altura de muslo	165,4	14,9	142,0	191,0
	18	Distancia glúteo poplítea	496,5	24,6	457,0	537,0
	19	Distancia glúteo rotular	590,4	27,5	548,0	637,0
	20	Altura de rodilla	522,6	25,7	481,0	567,0
	21	Altura poplítea	436,2	23,2	399,0	474,0
	22	Ancho bideltoidio	475,0	30,1	429,0	528,0
	23	Ancho entre codos	487,7	47,8	409,0	563,0
24	Ancho de caderas	362,5	26,1	323,0	408,0	
25	Largo de la mano	181,1	9,4	167,0	197,0	
26	Ancho de mano con pulgar	100,9	5,4	92,0	110,0	
27	Ancho de mano sin pulgar	85,1	4,5	78,0	93,0	
28	Ancho del pie	97,2	5,3	89,0	106,0	
29	Largo del pie	254,0	11,8	235,0	273,0	
Perímetros	30	Perímetro cefálico (cm)	56,7	1,6	54,0	59,3
	31	Perímetro cuello (cm)	39,5	2,8	35,1	44,3
	32	Perímetro cintura (cm)	92,5	9,5	77,7	108,0



MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DEFINIDAS PARA UN USUARIO FEMENINO



		Variables (mm)	Promedio	DS	P5	P95
De pie	1	Peso (Kgs)	66,9	12,0	50,5	89,0
	2	Estatura (cm)	159,3	6,1	148,8	169,2
	3	IMC	26,4	4,7	20,4	35,1
	4	Altura ojo suelo*	1.488,3	60,4	1.386,0	1.585,0
	5	Altura hombro suelo*	1.316,1	55,8	1.221,1	1.407,0
	6	Altura codo suelo*	977,3	46,3	902,0	1.053,9
	7	Altura nudillo suelo	711,4	34,8	656,1	771,0
Sentado	8	Altura Sentado	859,9	32,4	804,2	918,0
	9	Altura ojo asiento	755,0	32,0	700,1	810,0
	10	Altura hombro asiento	582,8	26,5	540,1	629,0
	11	Altura escapula asiento	441,1	26,2	398,1	485,0
	12	Alcance máximo frontal funcional	681,5	36,1	625,1	749,0
	13	Alcance mínimo frontal funcional	311,4	17,7	282,0	341,0
	14	Distancia Hombro-codo*	338,8	20,0	304,0	371,0
	15	Altura codo asiento	244,0	24,8	205,1	285,0
	16	Profundidad del abdomen	238,2	49,4	177,0	334,0
	17	Altura de muslo	151,5	15,9	129,0	180,0
	18	Distancia glúteo poplítea	479,0	24,6	437,1	522,0
	19	Distancia glúteo rotular	559,8	26,6	516,0	606,0
	20	Altura de rodilla	482,8	23,5	445,0	524,0
Perímetros	21	Altura poplítea	403,8	21,3	370,0	440,0
	22	Ancho bideltoidio	431,8	34,2	386,0	497,9
	23	Ancho entre codos	435,2	54,5	353,1	526,0
	24	Ancho de caderas	390,7	32,0	344,0	448,0
	25	Largo de la mano	165,9	8,6	152,0	180,0
	26	Ancho de mano con pulgar	87,6	5,0	80,0	96,0
	27	Ancho de mano sin pulgar	74,9	4,1	69,0	82,0
	28	Ancho del pie	88,6	5,1	81,0	97,0
	29	Largo del pie	231,4	11,0	214,1	252,0
30	Perímetro cefálico (cm)	54,9	1,6	52,4	57,6	
31	Perímetro cuello (cm)	33,2	2,7	29,5	38,0	
32	Perímetro cintura (cm)	80,8	11,2	65,5	102,0	

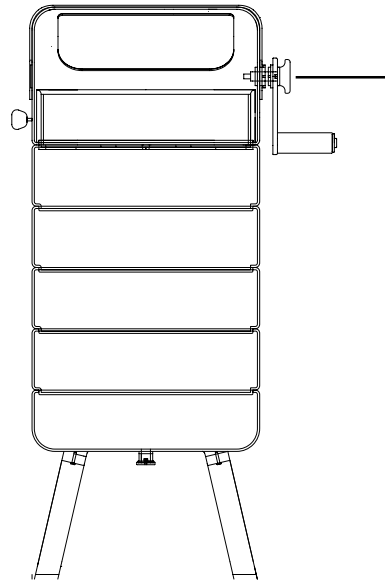


MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

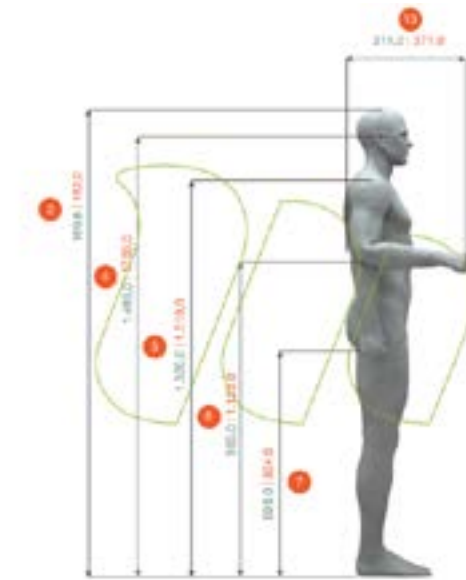
MEDIDAS PARA DEFINIR ALTURA ADECUADA

Es importante definir una altura adecuada para trabajar, para evitar lesiones y problemas generados por un mal uso.

Esta medida será definida tomando en cuenta la estatura entre ambos géneros además de la referencia entre los dos extremos en percentiles según medidas antropométricas.



Se tomó como referencia la medida entre ambas alturas para el eje de la manivela.



REFERENCIA ALTURA DEL CODO
Para medida del eje de la manivela.

ALTURA EJE MANIVELA: 1043 MM.

Medidas antropométricas de percentil masculino y femenino.

MASCULINO :	P 5 : 965 mm.	P 95 : 1123mm.	MEDIA : 1041 mm.
FEMENINO :	P 5 : 902 mm.	P 95 : 1053 mm.	MEDIA : 977 mm.

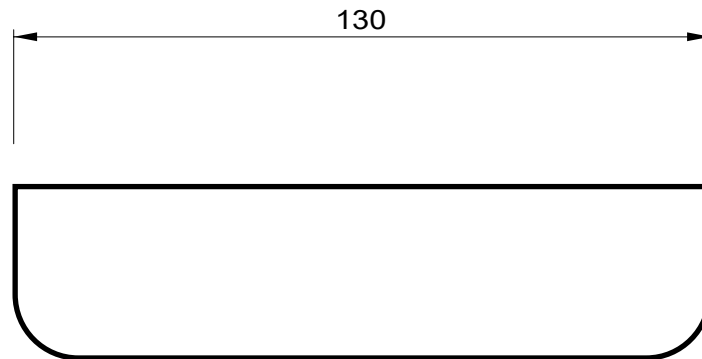


MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

MEDIDAS PARA DEFINIR ESPACIO DE TOMA

Las manillas que incorporan los modelos se encuentran en su forma es por esto que para definir esta medida se tomó el percentil masculino 95, ya que es el extremo que se debe tomar como referencia.

REFERENCIA MEDIDAS DE ESPACIO PARA TOMA DE LAS PARTES



REFERENCIA MEDIDAS DE LA MANO

Para medida del eje de la manivela.

Medidas antropométricas de percentil masculino y femenino.

MASCULINO :	P 5 : 78 mm.	P 95 : 93 mm.	MEDIA : 85 mm.
FEMENINO :	P 5 : 69 mm.	P 95 : 82 mm.	MEDIA : 74 mm.

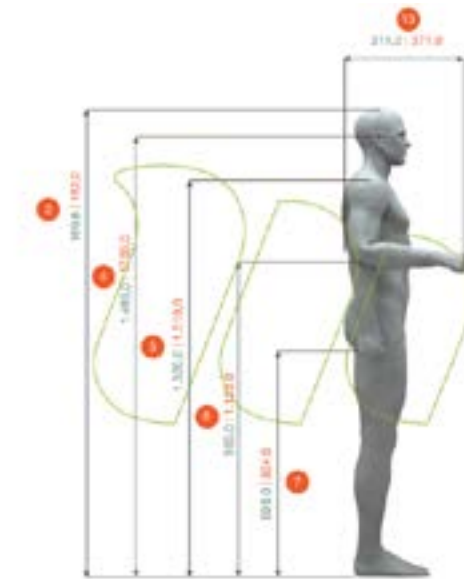
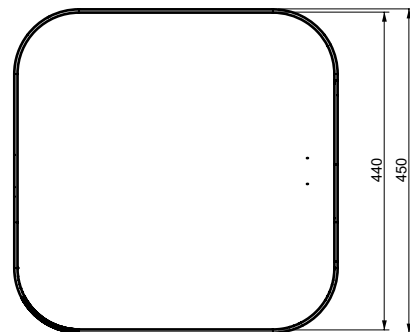
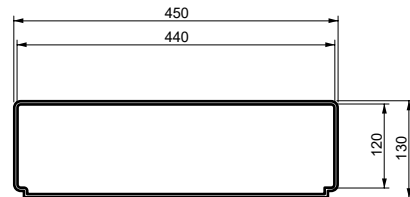


MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

MEDIDAS PARA DEFINIR TAMAÑO DE MÓDULOS

Para definir la medida y tamaño de módulos se tomó tanto la referencia del peso para ser tomado y las medidas antropométricas recomendadas para poder tomar de manera cómoda y adecuada los elementos.

Esta medida está tomada teniendo en cuenta el alcance mínimo y máximo frontal funcional (medidas de brazos).



REFERENCIA MEDIDA DE BRAZO

Para medida de manillas y toma de módulos.

Medidas antropométricas de percentil masculino y femenino.

MASCULINO :	P 5 : 311mm.	P 95 : 371 mm.	MEDIA : 340 mm.
FEMENINO :	P 5 : 282 mm.	P 95 : 341mm.	MEDIA : 311 mm.



CONCLUSIONES

El análisis ergonómico, nos entrega los aspectos que debemos tener en cuenta al momento de definir las proporciones de los componentes de cada proceso y así ayudar a la construcción de la propuesta. Ya que para ciertas decisiones, se debe tener en cuenta las medidas mínimas de estructura, las medidas básicas de confort del público y las medidas necesarias para el alcance de las piezas de la estructura. En el análisis de medidas se pudo ayudar a lograr una composición de las partes, con respaldos ergonómicos válidos, que cumplen con las condiciones óptimas para el uso del producto. En algunos casos se usó la referencia de percentiles máximos como es en el caso de las perforaciones para tomar los módulos y de medidas mínimas para definir la altura o alcance de toma de los objetos.

Para este análisis es importante tomar las medidas promedio o medias, ya que el usuario puede tener distintas características físicas, el estudio se hizo con personas chilenas por parte de la mutual de seguridad y la universidad de Valparaíso, ya que este será el cliente objetivo que se desea abordar.



CAPÍTULO 5

Planteamiento de la solución



DESARROLLO CONCEPTUAL

Se desarrollaron 3 propuestas conceptuales de acuerdo a la fase de investigación, esto con la idea de dar un esbozo de una posible solución al problema detectado.



DESARROLLO CONCEPTUAL

PRIMER CONCEPTO GENERADO

Los atributos que se desean incorporar en el producto es la comodidad y facilidad de uso en el proceso es por esto que su diseño está inspirado en un concepto simple y e intuitivo.

Las piezas más destacables en el producto son el picador de desechos orgánicos, el cual se pensó ser ubicado en la parte superior, este mecanismo cuenta con la manivela al lado derecho. La ubicación de los cajones de vermicompostado, se pensó con cajones deslizables apoyados en una base a través de rieles.



VISTA 1



VISTA 2



VISTA 3





DESARROLLO CONCEPTUAL

CONCEPTO 1: MODELO SEMICURVO CON PATAS

La idea es generar una conexión entre el usuario y el producto, ya que hablamos de un sistema de reciclaje, el usuario desea concientizar con el medio ambiente y es por esto que este concepto está vinculado con la naturaleza.

Este modelo cuenta con las características del modelo inicial, generando una separación entre los módulos de vermicompostado y la otras partes de color verde. La madera cumple el rol de entregar ese toque natural tanto en las patas y los detalles.

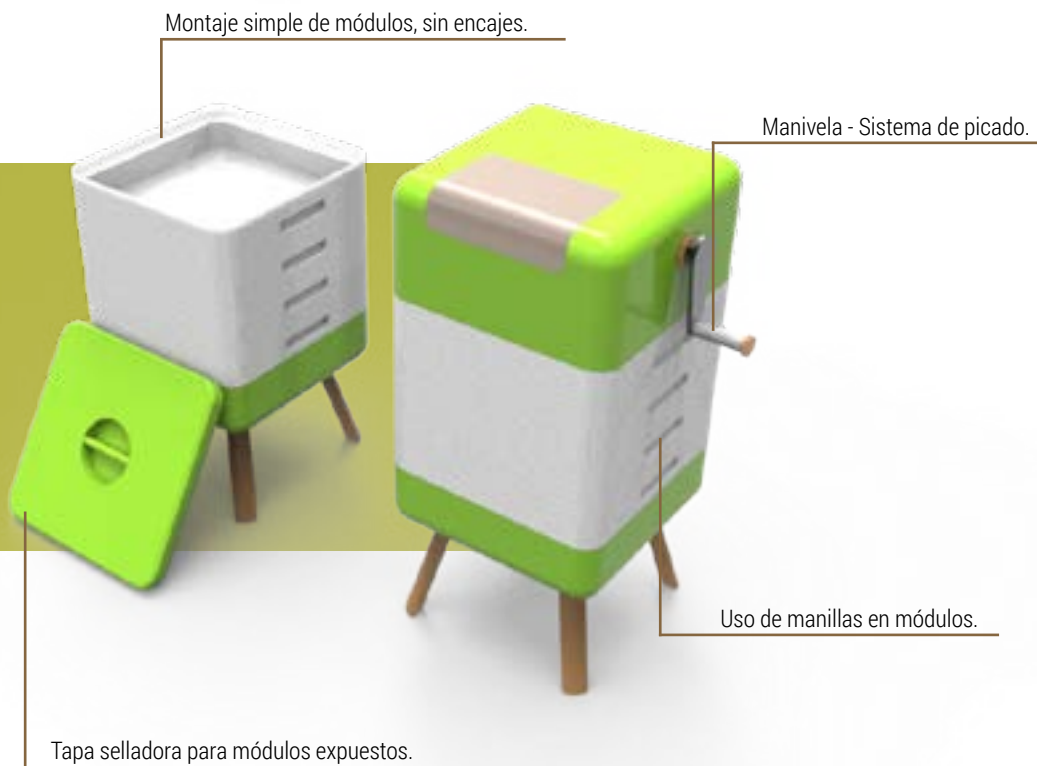




DESARROLLO CONCEPTUAL

CONCEPTO 1: MODELO SEMICURVO CON PATAS

El encaje entre módulos y componentes es liso y no posee encajes, lo que lo hace más fácil de montar pero más inestable.



VISTA 1



VISTA 2



VISTA 3



DESARROLLO CONCEPTUAL

CONCEPTO 2: MODELO CON UNIONES CURVAS

Este concepto se basa en generar una mejor distinción de las partes del modelo, su concepto se basa en las secciones generadas por tubos corrugados, donde resaltan la distinción de curvas poco producidas.

La finalidad de este concepto es mejorar la intuición del usuario respecto de los módulos, que sea más fácil distinguir cada componente y generar un mejor entendimiento del modelo.





DESARROLLO CONCEPTUAL

CONCEPTO 2: MODELO CON UNIONES CURVAS

El encaje entre módulos y componentes es liso y no posee encajes, lo que lo hace más fácil de montar pero mas inestable.

Encajes en parte superior



VISTA 1



VISTA 2



VISTA 3



DESARROLLO CONCEPTUAL

CONCEPTO 3 : MODELO CIRCULAR

Las macetas poseen una gran conexión con las plantas y la tierra. Son una parte fundamental en la decoración de los jardines y terrazas.

Este concepto está inspirado en este vínculo, buscando un diseño que se asemeje a este entorno y se incorpore sutilmente.





DESARROLLO CONCEPTUAL

CONCEPTO 3 : MODELO CIRCULAR

Una propiedad destacable de este modelo es su facilidad para girar el picador, respecto de los módulos apilables, pudiendo dirigir la manivela en la dirección que se desee sin mayores problemas.

Su base posee una estructura que sobresale del modelo haciéndolo más estable y seguro.

Encaje curvo y liso.

Tapa superior con toma circular.



Manillas poco pronunciadas.

Patas sobresalidas del modelo



VISTA 1



VISTA 2



VISTA 3



DESARROLLO CONCEPTUAL FINAL

Los conceptos presentados anteriormente poseen un aspecto bastante similar entre sí, mas bien era un mismo concepto referido a la distribución y orientación del producto, en el cual se presentarían diferentes formas de planteamiento de solución.

Posteriormente trabajé en un concepto que posee características de todos estos modelos, basado en la investigación, requerimientos, estudio de mercado realizado.



DEFINICIÓN PROPUESTA CONCEPTUAL

***“El Vermicompostado es un proceso natural
y de cuidado”***

A partir de esta definición comencé un estudio de los requerimientos de los requerimientos tanto de forma como de funcionamiento para definir las mejores condiciones.

¿SE PUEDE GENERAR HUMMUS EN UN MENOR TIEMPO?

El periodo de producción de humus es de 6 a 8 semanas, pero esta puede ser menor mejorando las condiciones del proceso.

¿ COMO PUEDO MEJORAR ESTAS CONDICIONES?

Estas condiciones van a depender de tres factores, de cómo se disponga la materia orgánica, poder trabajar y mover las camas de compostado y tener una buena ventilación sin acceso a otros insectos.





DEFINICIÓN PROPUESTA CONCEPTUAL

REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES

PICADO DE LOS DESECHOS

En el proceso tradicional de vermicompostado se recomienda picar los desechos para así ayudar a que las lombrices puedan producir humus en un menor tiempo.

DEFINICIÓN DE CORTE ADECUADO

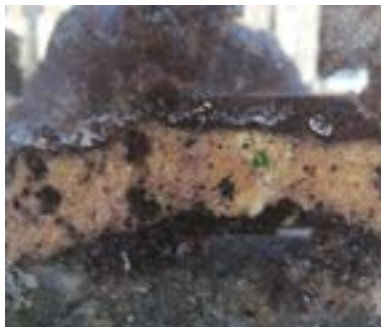
Este experimento cumplió con la finalidad de demostrar el tipo de triturado recomendado para las lombrices.

La finalidad es poder definir el tipo de corte adecuado para el proceso, que permita generar una masa textura aireada que no contenga exceso de humedad.



VISTA - INCORPORACIÓN RESIDUOS

Desecho Molido.



Desecho Picado.



VISTA - UNA SEMANA DESPUES

Desecho Molido.



Desecho Picado.



Posterior a la fase de experimentación, se pudo concluir que el proceso recomendado en este caso es picar los desechos y no molerlo, ya que al estar molido se forma una masa húmeda que termina generando descomposición y malos olores. No así en el caso del desecho picado que se adaptó de mejor manera con las lombrices y la humedad deseada.



DEFINICIÓN PROPUESTA CONCEPTUAL

REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES

CAMAS DE COMPOSTADO MODULARES

El proceso de vermicompostado cada cierto tiempo requiere que la materia incorporada en las camas, se revuelva para mezclar los desechos recién incorporados con los ya trabajados.

Por esto es que se ha determinado que las partes sean modulares y así poder acceder a todos los componentes de manera rápida y cómoda.

USO - POSICIONES DE USO



TOMA DE MÓDULO
DESDE EL PISO



TOMA DE MÓDULO
DESDE
MEDIO CUERPO



TOMA DE MÓDULO
DESDE
ALTURA ESTRECHA

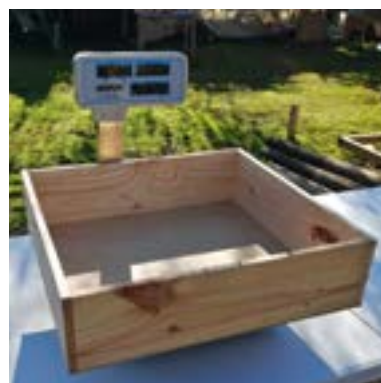


En ningún caso el peso fue excesivo, solo existió mayor fuerza al ubicar el módulo a medida del pecho.

EXPERIMENTACIÓN

Definir peso y tamaño de los módulos.

Para definir el tamaño de estos módulos se tomó en referencia tanto las condiciones ergonómicas como el peso que pueda soportar el usuario con estos módulos llenos de humus.



1,8 KG.



13,3 KG.

En una base de peso 1,8 kg. Que cuenta con las medidas predefinidas del módulo, se incorporó humus con un total de 1,5 kg. de lombrices (Lo recomendado para la cantidad de masa de cada módulo). El peso final de masa fue de 11,5 kg.

La prueba de peso está hecha a una humedad del 68%, (humedad máxima recomendada para las lombrices en un buen proceso). Por lo que este experimento representa las condiciones máximas de peso, que puede llegar a poseer.



DEFINICIÓN PROPUESTA CONCEPTUAL

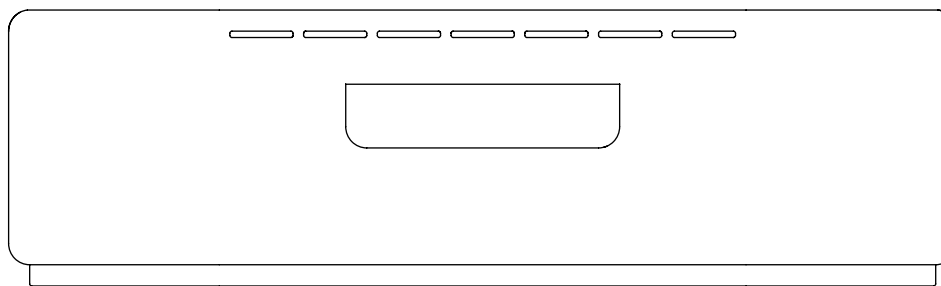
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES

BUENA VENTILACIÓN

Es de suma importancia en el proceso asegurarse de voltear con regularidad para que se oxigene la mezcla y evitar malos olores.

Las lombrices respiran por su piel y si su medio está saturado de agua ellas morirán ahogadas o tenderán a escaparse.

Hay que tener en cuenta que esta ventilación debe de ser con ranuras mínimas de no más de 3 mm. Para evitar el ingreso de otros insectos que puedan interferir en el proceso y generar malos olores.





DEFINICIÓN PROPUESTA CONCEPTUAL

CONCEPTO

“SISTEMA MODULAR APILABLE DE TRATAMIENTO PARA VERMICOMPOSTAJE”

Una de las propiedades más destacables del producto es que sea modular, sus bandejas de compostaje pueden ser movidas y ordenadas según los requerimientos del usuario y el tratamiento mismo.

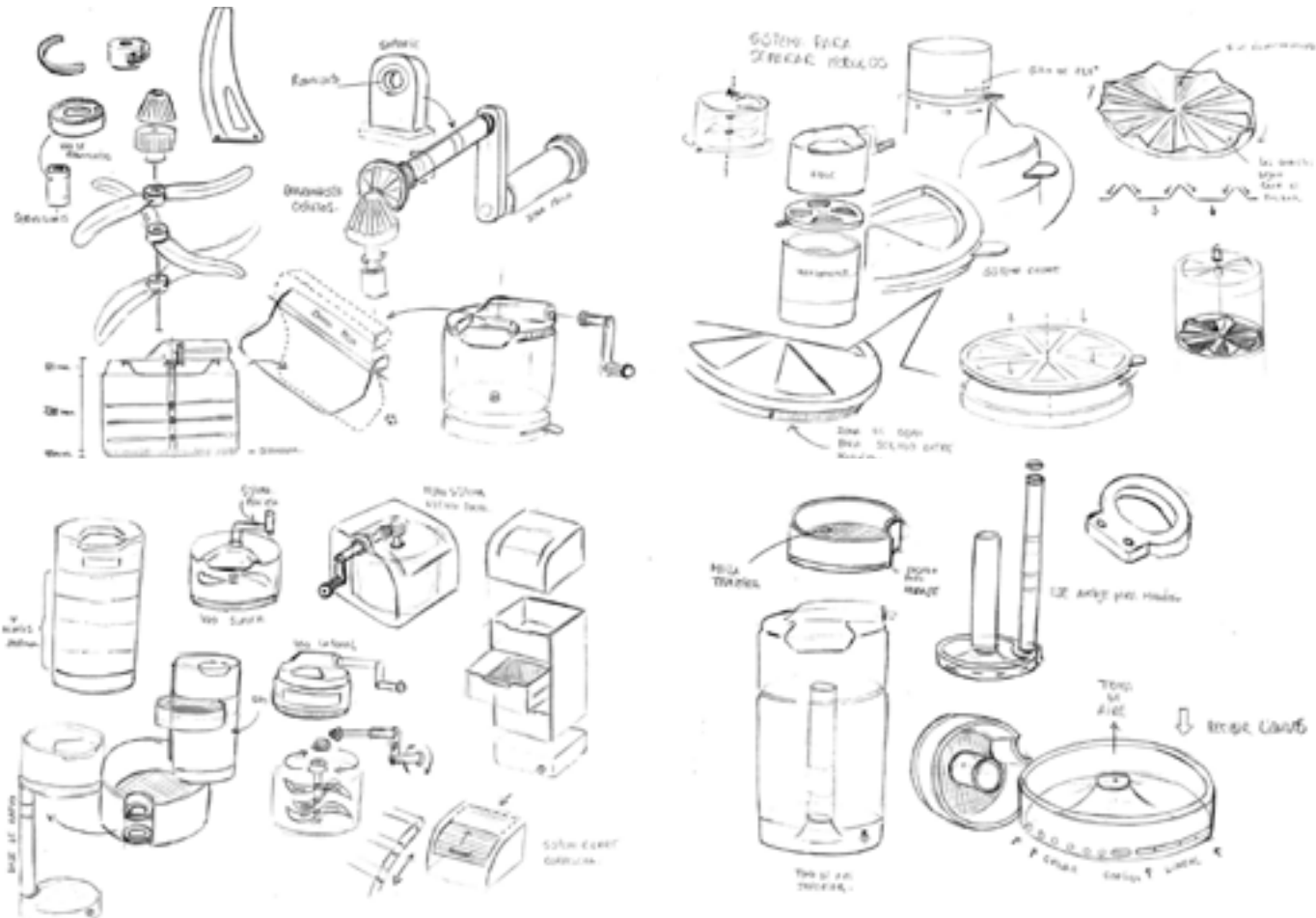
BIOVERMI viene a encontrar todos los procesos que requiere el vermicompostaje, está diseñado para entregar la mejor y más completa experiencia de compostado con lombrices.





DEFINICIÓN PROPUESTA CONCEPTUAL

CROQUIS - RESOLUCIÓN DE FUNCIONAMIENTO Y DISEÑO DE LAS PARTES









PROPUESTA CONCEPTUAL

ELEMENTOS

La propuesta se compone de tres elementos:

- El picador o procesador de desechos
- Módulos interactivos de vermicompostado.
- Base receptora de líquidos altos en nutrientes.

Cada parte del modelo cumple una función en específico y cada una de ella se ayuda en conjunto para generar el proceso completo con mayor facilidad y mejores resultados. Poseen una diferenciación de colores para mejorar su intuición y mejor entendimiento del uso.



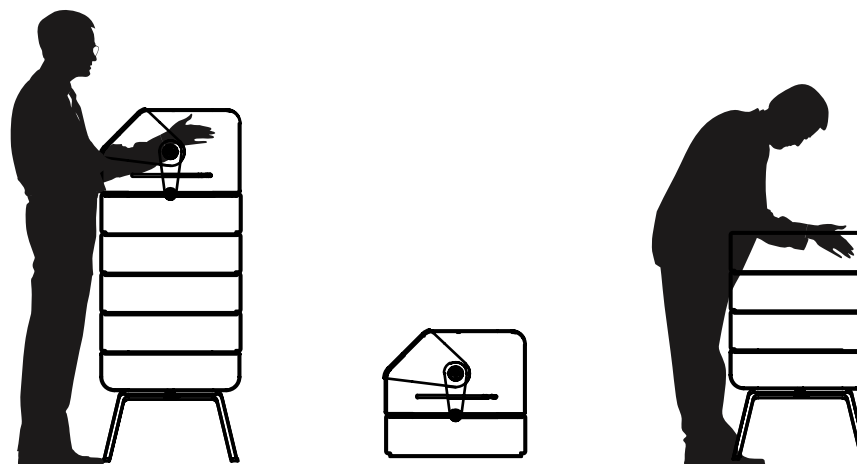


PROPUESTA CONCEPTUAL

MODO DE USO

Modo de uso 1: CAMBIO DE MÓDULOS

Interacción y cambio de partes, en este acto de uso el usuario puede remover cada módulo según lo requiera el proceso. En este acto el usuario puede quitar la parte superior (picador de desechos) y poder lavarlo cuando lo desee, puede repetir este proceso en las otras partes si lo desea.



Modo de uso - Retiro del procesador de desechos .

Modo de uso - Retiro y cambio de posición de módulos.



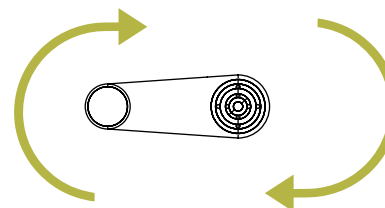
PROPUESTA CONCEPTUAL

MODO DE USO

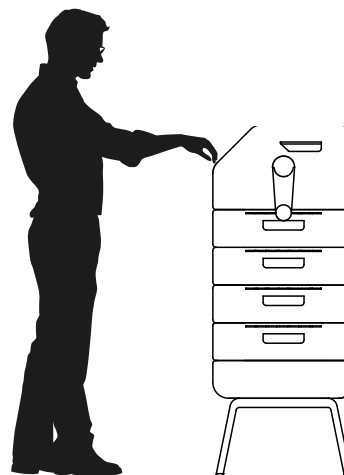
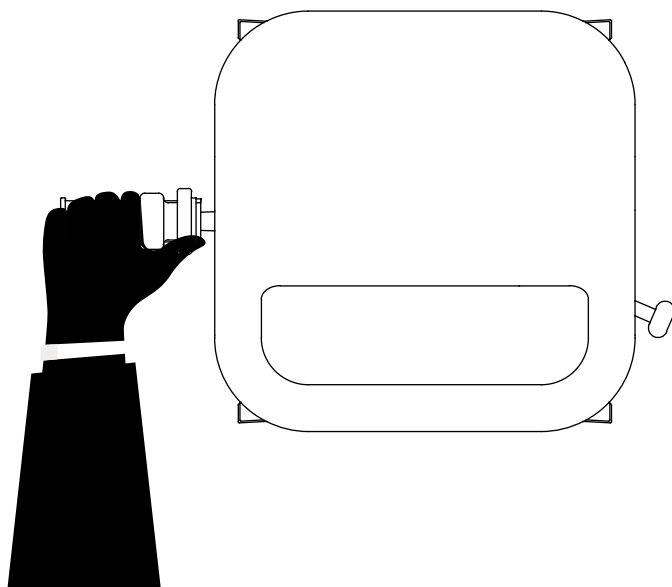
Modo de uso 2: GIRO MANIVELA

El picador de desechos orgánicos tiene como objetivo triturar los desechos, los que posterior caen a los módulos gracias al sistema de separación que posee el dispositivo.

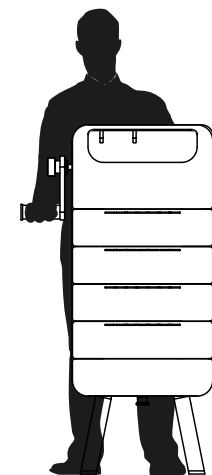
REFERENCIA GIRO MANIVELA.



VISTA SUPERIOR DE PROCESO DE PICADO.



INGRESO DE LOS DESECHOS A LA PICADORA.



MODO DE USO - PICANDO LOS DESECHOS



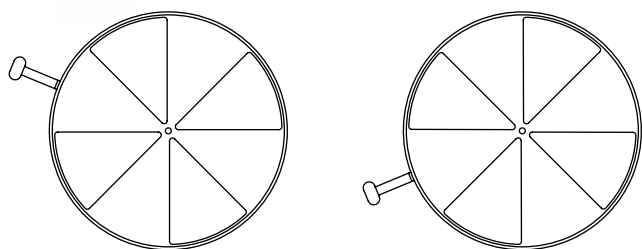
PROPUESTA CONCEPTUAL

MODO DE USO

Modo de uso 3: SISTEMA SEPARACIÓN DE PROCESOS.

Para poder generar el proceso de picado de los desechos, se necesitaba crear una conexión entre los cuchillos y los módulos que recibirán estos desechos ya procesados.

Este sistema consiste en girar en 45° un tambor metálico que se encuentra dentro de la estructura. Este tambor gira en forma circular alrededor de un eje central. Es tomado por una manilla que se encuentra en la parte exterior de la estructura.



GIRO DE 45° PARA CIERRE Y APERTURA DEL SEPARADOR DE PROCESOS.



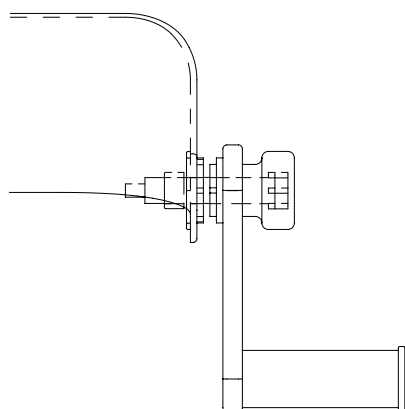


PROPUESTA CONCEPTUAL

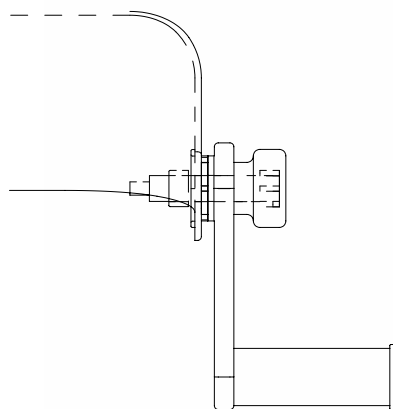
SISTEMA DE PROTECCIÓN ATICORTES.

El picador en su interior posee 6 cuchillas bien afiladas ubicadas de forma horizontal, es por eso que en conjunto con la manivela y tapa de acceso se creó un sistema de protección anti corte.

Este sistema tiene por objetivo asegurar que cuando la tapa se encuentre abierta con acceso al interior, el sistema de engranajes que mueve los cuchillos quede inhabilitado y así evitar que pueda funcionar dentro de este acto de uso.

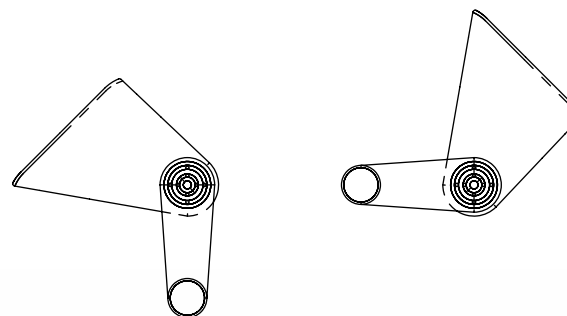


VISTA LATERAL - SIN ANCLAR A LA TAPA DE SELLADO.



VISTA LATERAL - ANCLADA A LA TAPA DE SELLADO.

VISTA LATERAL - APERTURA DE LA TAPA

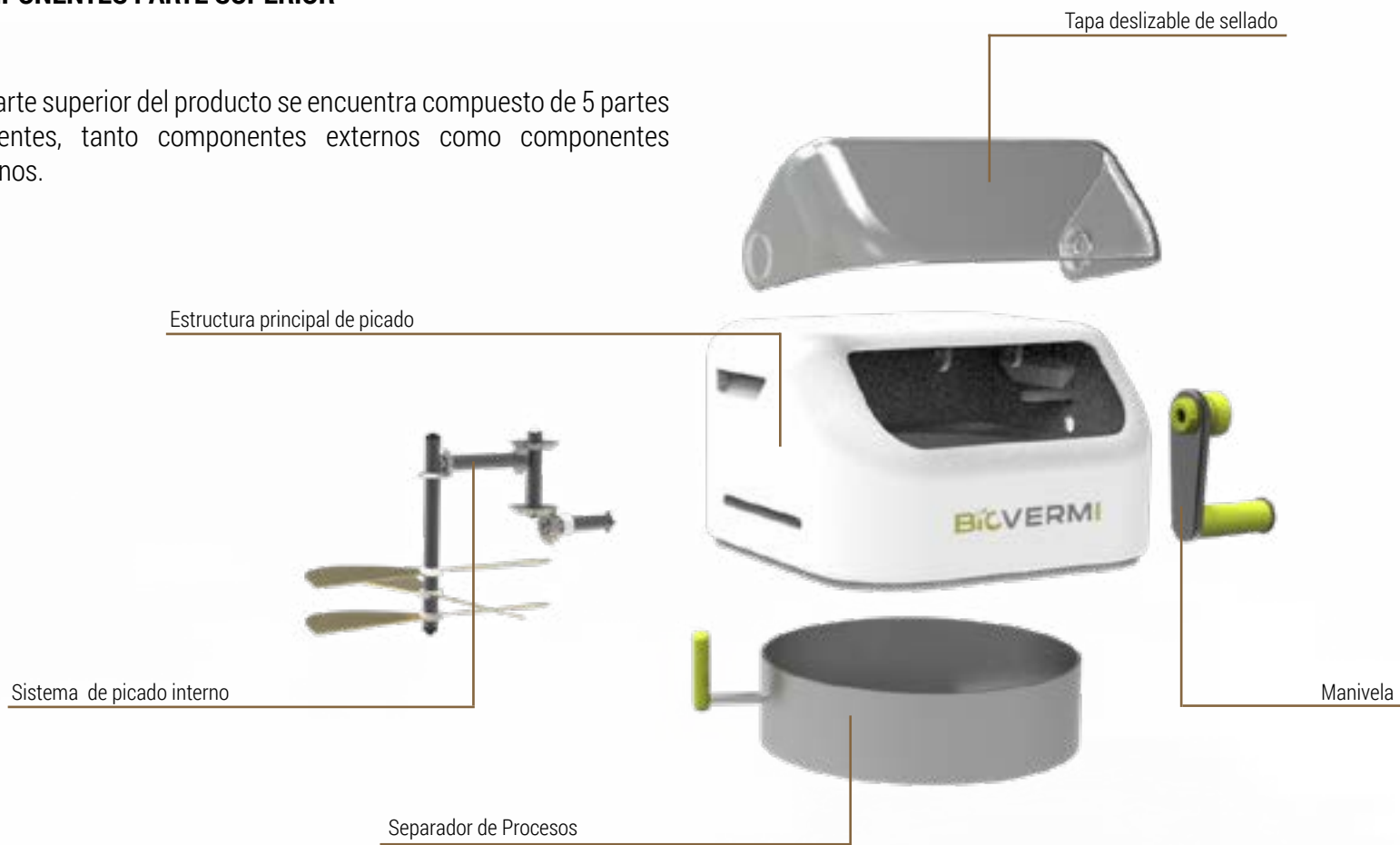




COMPONENTES

COMPONENTES PARTE SUPERIOR

La parte superior del producto se encuentra compuesto de 5 partes diferentes, tanto componentes externos como componentes internos.





COMPONENTES

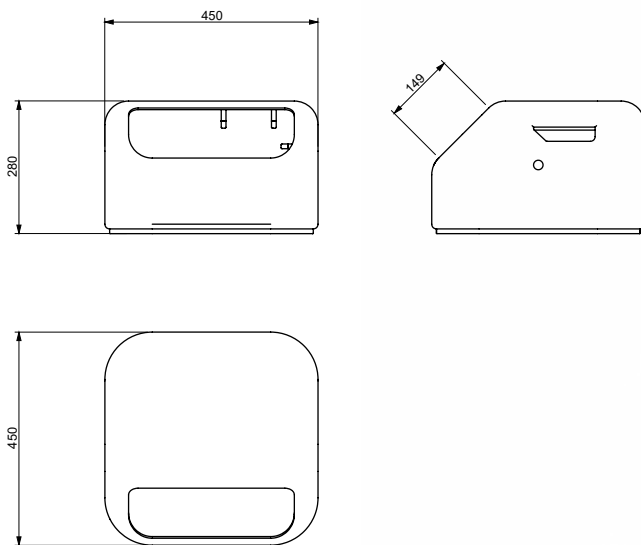
ESTRUCTURA PRINCIPAL DE SISTEMA DE PICADO

Comprende el cuerpo de todo el sistema de picado en ella se anclan el resto de los componentes, es por esto que posee las ranuras del paso de del eje de manivela, como del separador.

Como también apoyos de ejes del sistema de engranajes.

Cuenta con dos ranuras en la parte superior, para poder tomar y acomodar esta pieza en donde se requiera. Está compuesta de plástico reciclado con un espesor de 5 mm.

PLANIMETRÍA - MEDIDAS EN MM.





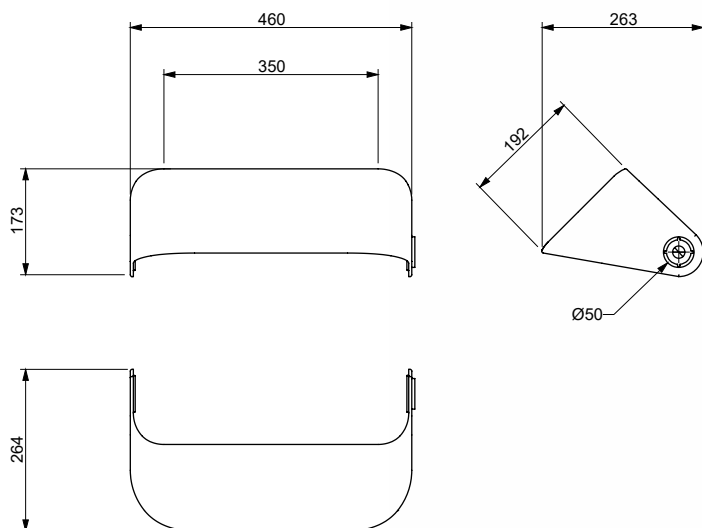
COMPONENTES

TAPA DESLIZABLE DE SELLADO

La tapa de sellado Esta compuesta de material acrílico transparente, con la finalidad de que por ella pueda ser observado el proceso de picado hasta llegar al punto que se prefiera.

Su composición está basada en la forma del picador con un espesor de 5 mm. Y dos ranuras que permiten que se pueda aferrar a la estructura principal de picado.

PLANIMETRÍA - MEDIDAS EN MM.





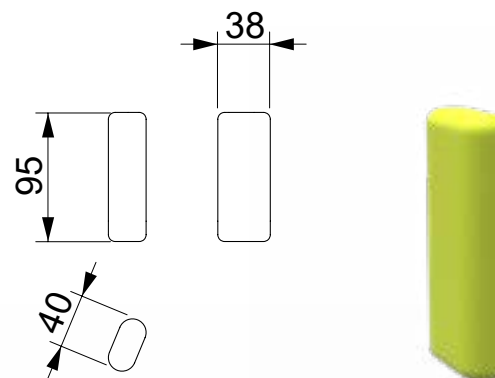
COMPONENTES

SEPARADOR DE PROCESOS

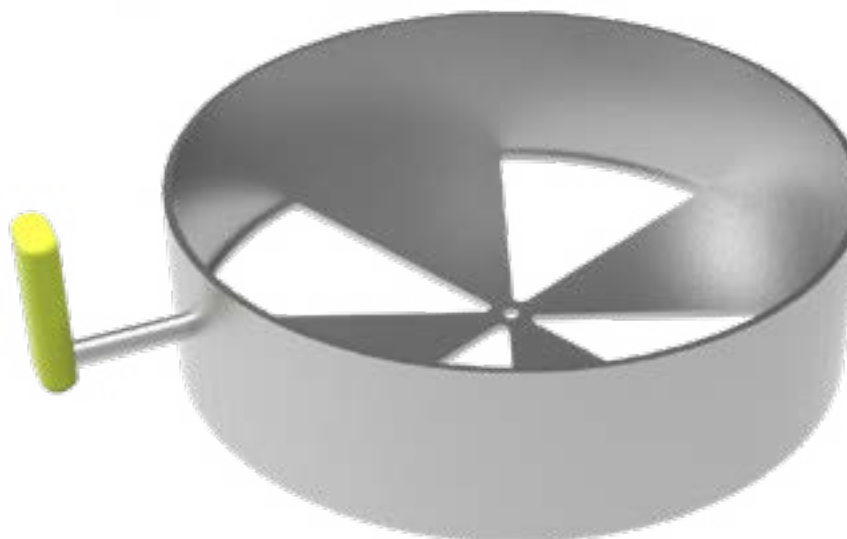
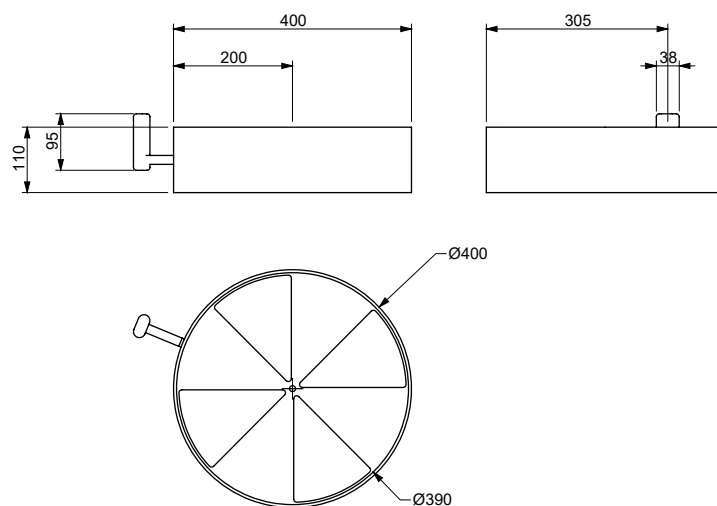
Está compuesto en su mayoría por metal inoxidable, este material es el más indicado para este sistema ya que es estructuralmente firme, génico y se puede lavar sin menores problemas.

El grosor de su estructura es de 3 mm. Pensado en su peso y resistencia.

PLANIMETRÍA MANILLA - MEDIDAS EN MM.



PLANIMETRÍA SEPARADOR - MEDIDAS EN MM.





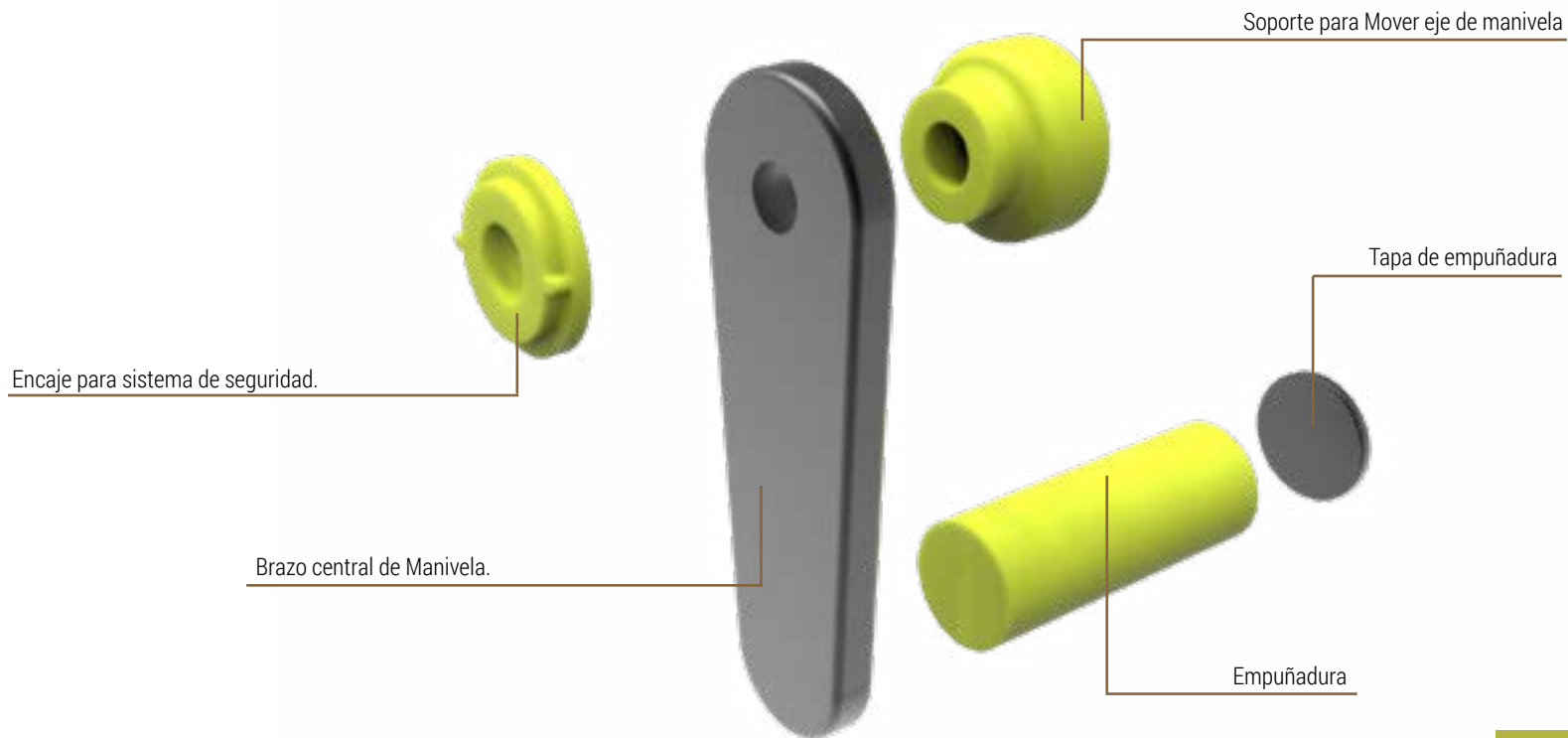
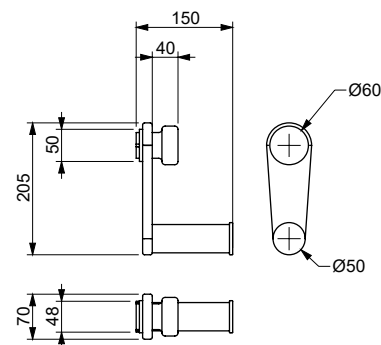
COMPONENTES

MANIVELA

Esta pieza es una composición de 5 partes esenciales. Las cuales comprenden todo el sistema de manivela, pensado para poder mover y hacer accionar los cuchillos con giros circulares de 360°.

Sus componentes están fabricados de material plástico reciclado, en ellos distinguen los colores verdes ya que este tono hace referencia a los puntos de contacto del Vermicompostado.

PLANIMETRÍA - MEDIDAS EN MM.





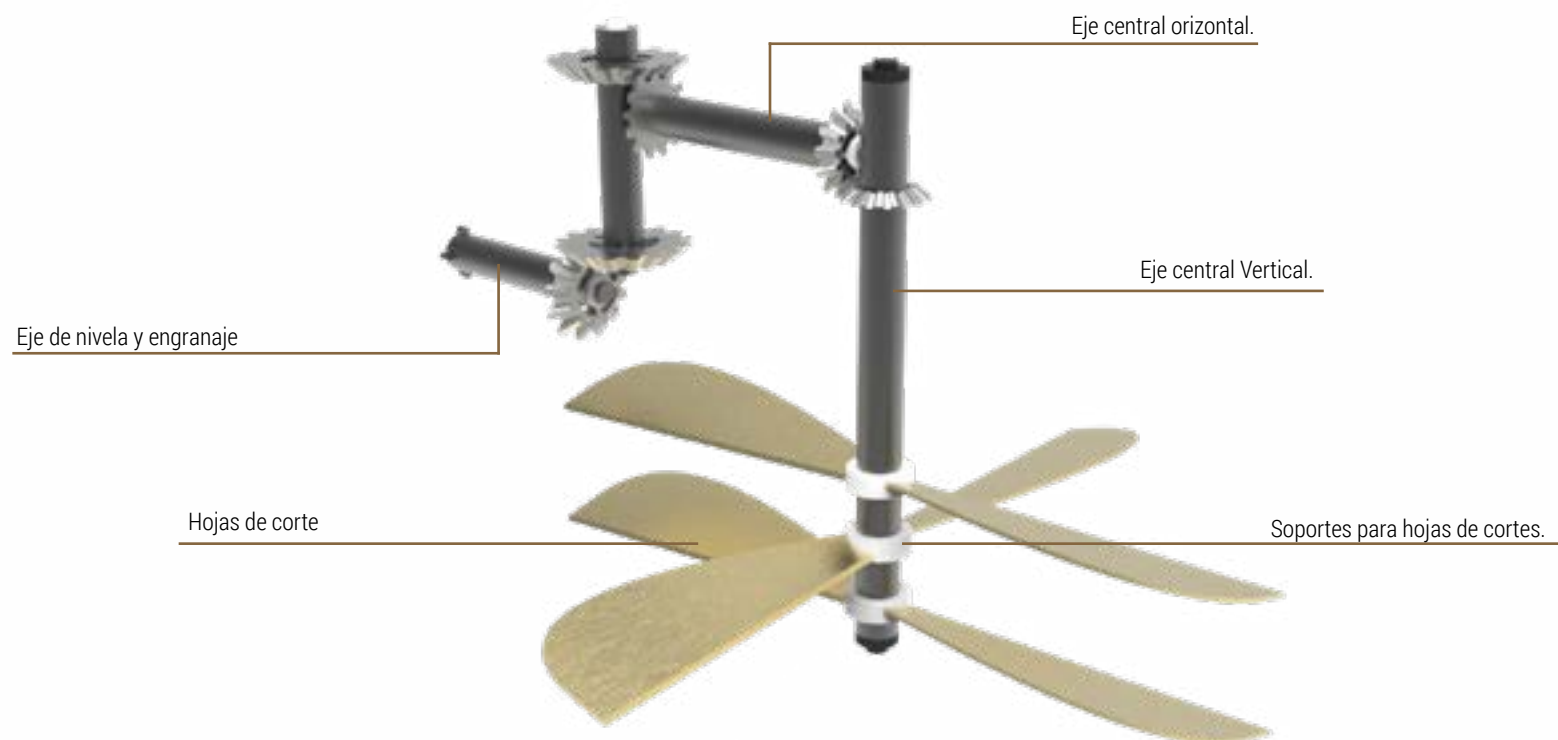
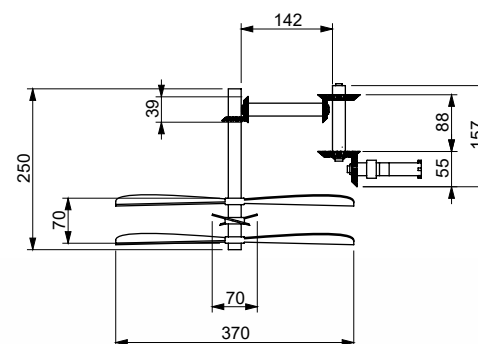
COMPONENTES

SISTEMA DE ENGRANAJES Y CORTE

Esta pieza es una composición de 5 partes esenciales. Las cuales comprenden todo el sistema de manivela, pensado para poder mover y hacer accionar los cuchillos con giros circulares de 360°.

Este acto de eso puede ver observado desde el exterior gracias a que la tapa selladora es transparente.

PLANIMETRÍA - MEDIDAS EN MM.





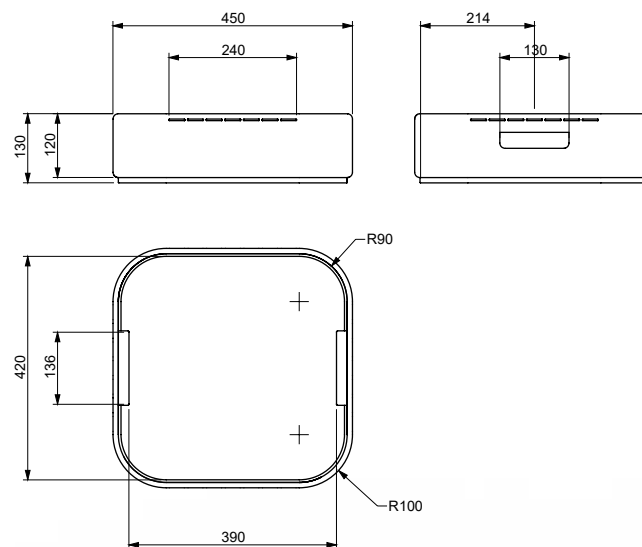
COMPONENTES

MODULOS DE VERMICOMPOSTADO

Los módulos de compostado, son una de las partes más esenciales del producto, en ellas se genera el proceso de vermicompostaje.

Su forma cumple con todas las condiciones para que la lombriz pueda moverse entre módulos y tener una buena oxigenación de la tierra, gracias a los respiradores que posee cada una de estas partes.

PLANIMETRÍA - MEDIDAS EN MM.



ORIFICIOS - ENTRAMADO

Estos orificios cuentan con una medida de 5 mm. De radio y su propósito es permitir que bajen los líquidos y la movilidad de las lombrices entre los módulos.





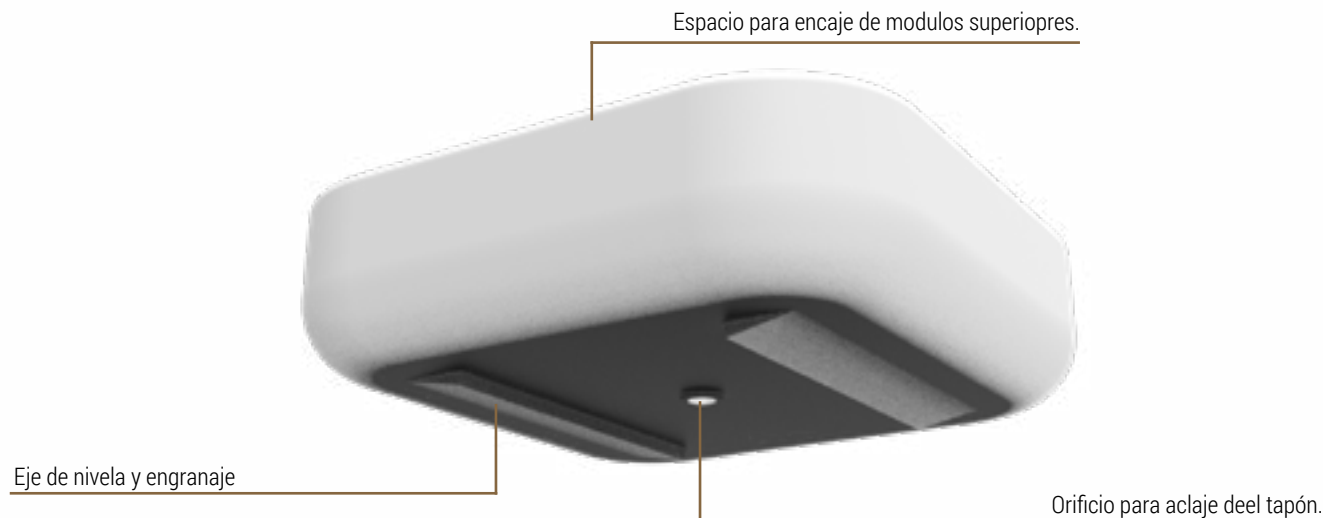
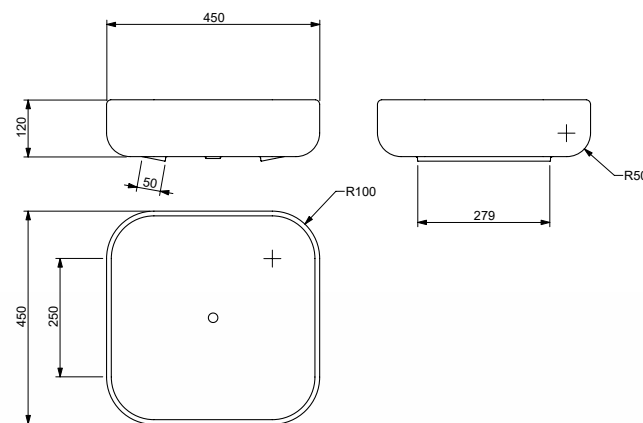
COMPONENTES

RECEPTOR DE LIQUIDOS

Esta pieza cumple la esencial función de recoger todos los líquidos que escurren desde el picado y los módulos de compostado. Estos líquidos poseen las mismas propiedades del humus y pueden ser suministrados a las plantas en pequeñas dosis.

Este componente está fabricado de plástico reciclado, pintado en blanco, con un ancho de 5 mm.

PLANIMETRÍA - MEDIDAS EN MM.





COMPONENTES

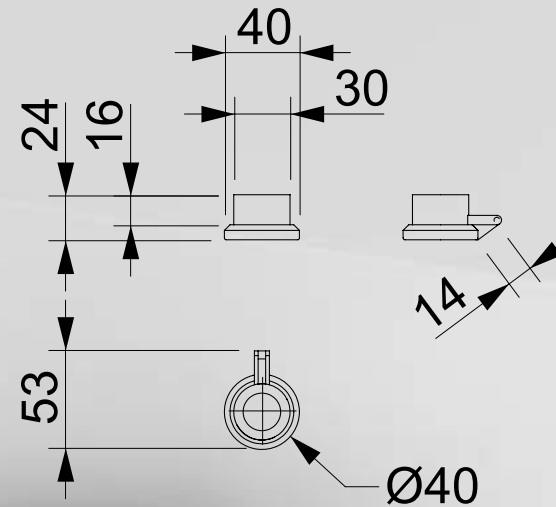
TAPA INFERIOR - RECEPTOR DE LÍQUIDOS

El receptor de líquidos puede contener hasta 7 litros de agua en su interior esta puede variar de la humedad del compost y los desechos que agreguemos.

Para poder retirar estos líquidos se creó un sistema de sellado inferior el cual consiste en una tapa de goma la cual rota sobre un eje y se puede abrir y cerrar sin un menor problema.

El correcto modo de uso de este dispositivo es dejar un taper que reciba los líquidos bajo la vermicompostera y retirar la cantidad de líquido deseada.

PLANIMETRÍA - MEDIDAS EN MM.



Tapa selladora de goma.

Pasador eje tapa.



COMPONENTES

PATAS CONCENTRICAS

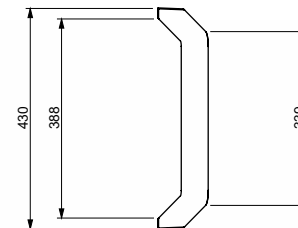
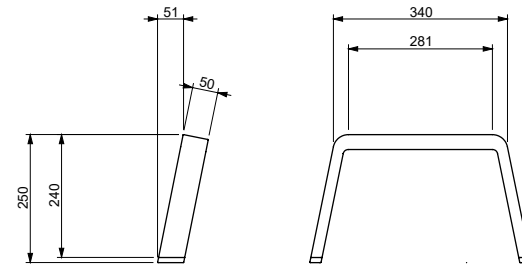
BioVermi es un producto pensado para espacios de interior como también externos, este puede ser una terraza o zona techada.

Es por esto que podría estar expuesto a la humedad del piso y del ambiente. Teniendo en cuenta esto, se incorporaron patas de madera fabricadas en dos piezas.

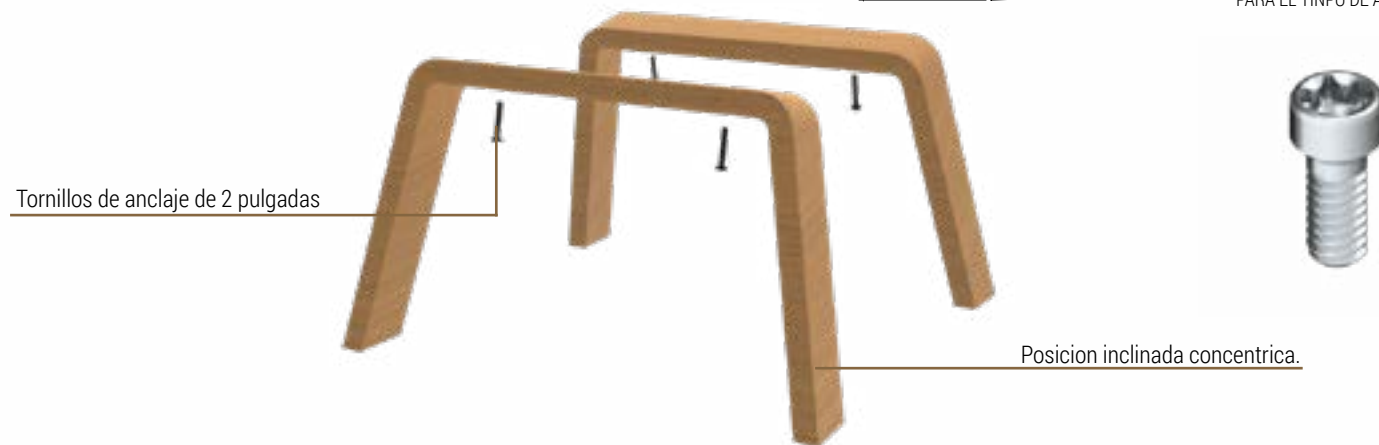
Cada una de estas piezas cuenta con dos apoyos y están fabricadas de madera laminar.

Cada extremo de estas patas cuenta con un apoyo de goma para proteger la madera de la humedad del suelo y los arrastres.

PLANIMETRÍA - MEDIDAS EN MM.

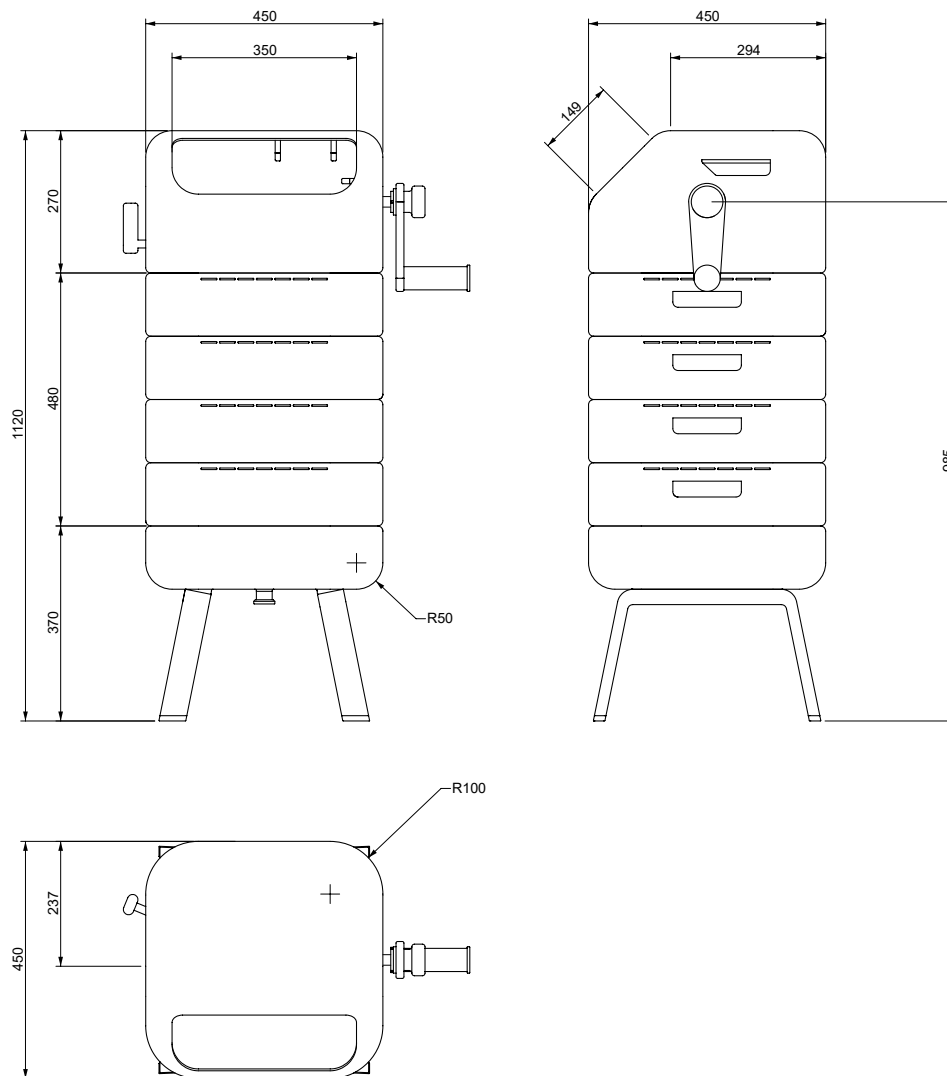


MODELO DE TORNILLO RECOMENDADO
PARA EL TIÑO DE ANCLAJE





PLANIMETRIA DEL MODELO





CAPÍTULO 6

Viabilidad Económica



PLAN DE COMERCIALIZACIÓN

PRODUCTO

BIOVERMI Sistema de tratamiento de vermicompostado para el hogar.

PRODUCCIÓN

La producción de piezas plásticas y confección de las patas de madera se efectuará en Chile.

Los únicos componentes que se esperan sean exportados, son las piezas metálicas, engranajes y ejes.

COMERCIALIZACIÓN

Se espera poder realizar la comercialización del proyecto a través de empresas del retail, principalmente ferreterías. Para luego ser expandidas a otros comercios.

También se propone poder comercializar el producto a través de licitaciones para entrega a espacios sociales.

El incorporar el producto en este sector permitiría una producción en masa de alta demanda.

Programas donde se puede postular el proyecto:

Programa Reciclo Orgánicos:

Los gobiernos de Canadá y Chile comparten más de 20 años de colaboración para la sustentabilidad en el marco de un Acuerdo de Cooperación Ambiental, fruto de esta cooperación nace el Programa Reciclo Orgánicos, cuyo fin es disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del sector residuos, en particular el gas metano generado por la descomposición de los residuos orgánicos que es muy dañino para el medio ambiente.

Esta iniciativa forma parte del compromiso de \$ 2.65 mil millones de financiamiento climático del Gobierno de Canadá, en virtud del Acuerdo de París, para ayudar a países en desarrollo a enfrentar los desafíos del cambio climático y su transición a economías con bajas emisiones de carbono.

Providencia recicla orgánicos:

todos los años, la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Providencia invita a participar del programa "Providencia Recicla Orgánico", iniciativa donde vecinas y vecinos pueden gestionar sus propios residuos orgánicos en casa, mediante la técnica del vermicompostaje, lo que se traduce en ciudadanos más sustentables, preocupados del ecosistema y responsable de sus residuos.

Para este año, la Municipalidad entregará 1.000 nuevos kits a



PLAN DE COMERCIALIZACIÓN

Diferentes familias de la comuna, a las cuales se les entregará en comodato, previa capacitación.

A la fecha se han entregado 3.250 kits de reciclaje a los vecinos, el cual les permite reciclar los residuos orgánicos que generan en sus hogares y transformarlos, a través del compostaje/vermicompostaje, en abono para el jardín.

Las capacitaciones serán en modalidad on-line y comenzarán a mediados de mayo. Las entregas serán en los domicilios de los beneficiarios a contar de junio.

Ley de residuos orgánicos:

Dentro del año 2020 y 2021 se someterá un proyecto a consulta pública, para comenzar a definir la estrategia nacional de residuos orgánicos durante el segundo semestre de 2020.

La idea es que, al igual que con el reciclaje en la Ley REP, esta contenga metas específicas de recolección y valorización de desechos orgánicos.

Esto permitirá generar más proyectos que necesiten de sistema de vermicompostado.



MARCA

ESTRUCTURA DEL LOGOTIPO: BIOVERMI

El diseño del logotipo se encuentra basado en dos conceptos relevantes del proyecto. Por un lado la lombriz, la cual se ve reflejada en la letra "O" de y por otra parte la referencia al sistema modular que compone el producto que se puede deducir en la última letra del isotipo.

Mezcla tanto logotipo como isotipo en una misma palabra, que lo hace llamativo y a la vez un tanto sutil.



TIPOGRAFÍAS

En esta sección se definen las tipografías elegidas para su uso en el logotipo.

Mezcla tanto logotipo como isotipo en una misma palabra, que lo hace llamativo y a la vez un tanto sutil.

MONUMENT EXTENDED

a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z

a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z



COSTES

TABLA DE COSTOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
1	Modulos de vermicompostado	4	Unidad	\$ 8.530	\$32.000
2	Estructura superior	1	Unidad	\$ 9.704	\$9.704
3	Tapa deslizable de sellado	1	Unidad	\$ 6.300	\$6.300
4	Separador de procesos	1	Unidad	\$13.590	\$13.590
5	Manivela	1	Unidad	\$11.059	\$11.059
6	Receptor de liquidos	1	Unidad	\$9.011	\$9.011
7	Tapa inferior - receptor de líquidos	1	Unidad	\$357	\$357
8	Patas concentricas	2	Unidad	\$ 4.050	\$8.100
9	Ejes	4	Unidad	\$890	\$3.560
10	Hojas de corte 3	6	Unidad	\$1.270	\$7.620
11	Engranajes	6	Unidad	\$1.320	\$7.920
12	Tornillos	4	Unidad	\$ 260	\$1.040
13	Soportes	8	Unidad	\$ 180	\$1.440
				Total	\$111.701



CAPÍTULO 7

Factibilidad Industrial



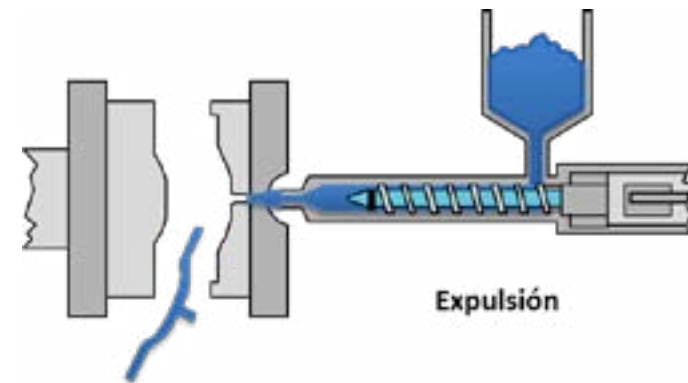
FACTIBILIDAD INDUSTRIAL.

Para la fabricación de las partes de requieren de 4 procesos industriales Principalmente.

PROCESO DE INYECCIÓN

El moldeo por inyección de plásticos es el proceso de fundir gránulos de plástico (polímeros termoestables o termoplásticos) que, cuando están lo suficientemente fundidos, se inyectan a presión en la cavidad de un molde, que rellenan y solidifican para crear el producto final.

El proceso de Moldeo por Inyección de termoplásticos, es un proceso estándar que utiliza un molde de aluminio sin circuitos internos de calentamiento ni de refrigeración, lo que implica ciclos un poco más largos. Esto permite que los encargados del moldeo puedan controlar la presión de llenado, pequeños problemas estéticos y la calidad básica de las piezas.



PIEZAS FABRICADAS CON ESTE PROCESO



TAPA DE SELLADO



MODULOS DE COMPOSTADO



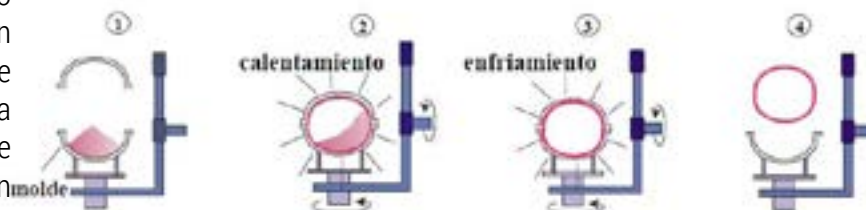
RECEPTOR DE LIQUIDOS



FACTIBILIDAD INDUSTRIAL.

PROCESO DE ROTOMOLDEO

El rotomoldeo es el proceso de transformación del plástico empleado para producir piezas huecas, en el que plástico en polvo o líquido se vierte dentro de un molde luego se lo hace girar en dos ejes biaxiales mientras se calienta. El plástico se va fundiendo mientras se distribuye y adhiere en toda la superficie interna. Finalmente el molde se enfría para permitir la extracción de la pieza terminada.



Proceso de rotomoldeo.

Este proceso ofrece gran libertad de diseño, pues es posible fabricar artículos sorprendentemente complejos con herramientas relativamente sencillas y de bajo costo que en ciertos casos sería imposible moldear con otro procedimiento.

PIEZAS FABRICADAS CON ESTE PROCESO





FACTIBILIDAD INDUSTRIAL.

PROCESO FABRICACION DE ACERO INOXIDABLE

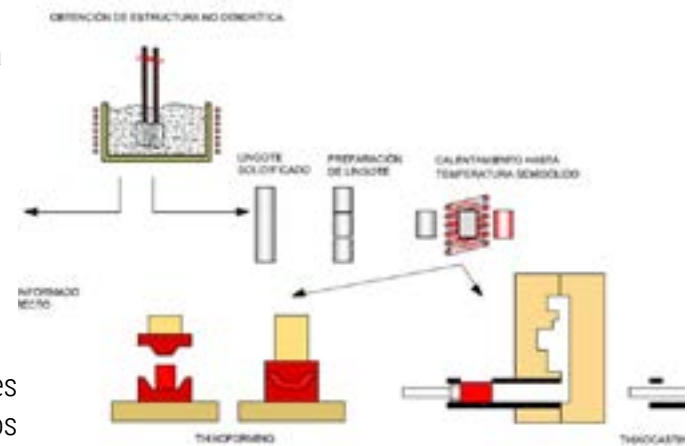
El moldeado por compresión es una técnica utilizada fundamentalmente en el moldeado termoestable en el que el compuesto de moldeo se coloca en una cavidad abierta, el molde se cierra y se aplican calor y presión hasta que el Material esté conformado.

PROCESO FABRICACION DE ACERO INOXIDABLE

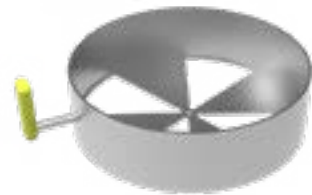
Propiedades importantes son:

- Resistencia al desgaste
- Dureza

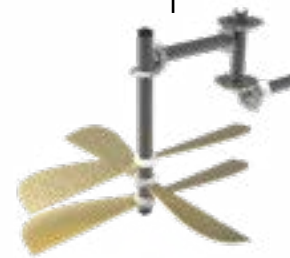
Se suele utilizar acero de gran dureza. Cuando los moldes son grandes es habitual utilizar material pre templado con insertos de gran dureza en los puntos donde se requiere mayor resistencia al desgaste.



PIEZAS FABRICADAS CON ESTE PROCESO



SEPARADOR DE PROCESOS



SISTEMA DE PICADO - HOJAS DE CORTE



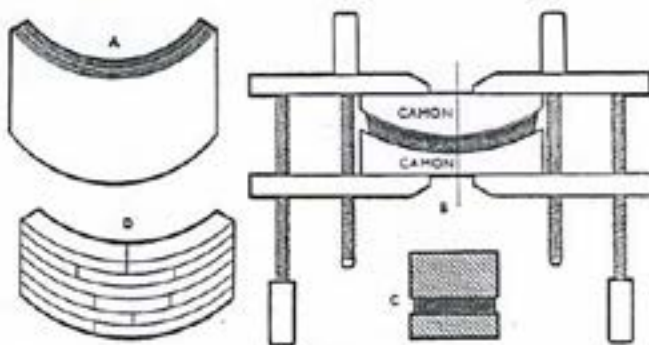
FACTIBILIDAD INDUSTRIAL.

Para la fabricación de las partes de requieren de 4 procesos industriales Principalmente.

PROCESO DE MADERA LAMINAR

La madera laminada se define como la unión de tablas o láminas a través de sus cantos, caras y extremos, con sus fibras en la misma dirección, conformando un elemento no limitado en escuadría ni en largos, y que funciona como una sola unidad estructural.

La madera laminada ofrece una versatilidad sin límites para la creación arquitectónica, siendo especialmente adecuada en grandes luces. La flexibilidad en la elección de las formas permite alcanzar unas cotas estéticas únicas, tanto a nivel interior como exterior, incrementadas por la belleza natural de la madera.



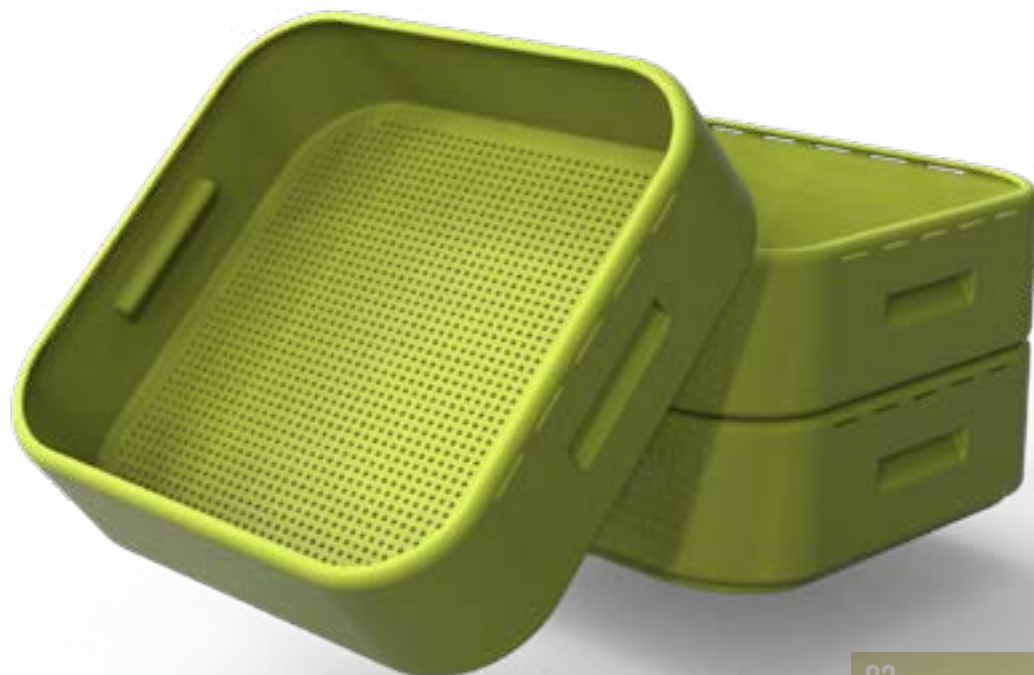
PATAS DE MADERA



SISTEMA MODULAR.

VENTAJAS DE ESTE SISTEMA:

- ☞ Permite acomodar las camas de Vermicompostado.
- ☞ Genera un sistema de apilamiento interactivo.
- ☞ Acceso rápido a cada cama de Vermicompostado.
- ☞ Mejor ventilación de cada Módulo.





ZONAS DE COLOR.

Permite distinguir las zonas de contacto del resto de las piezas, mejorando el entendimiento del producto.

- ☞ Toma de palanca (sistema anticorte).
- ☞ Palanca sistema separador de procesos.
- ☞ Empuñadura





PLASTICO RECICLADO O MADERA PLASTICA

Casi la totalidad del producto está fabricada por un material altamente resistente a las condiciones del proceso de vermicompostaje y los climas extremos.

Es un BioPlástico que incorpora, además de envases a cartón, cuatro tipos de plásticos:

- ☉ Polietileno de alta densidad
- ☉ Polietileno de baja densidad
- ☉ Pet
- ☉ Polipropileno.

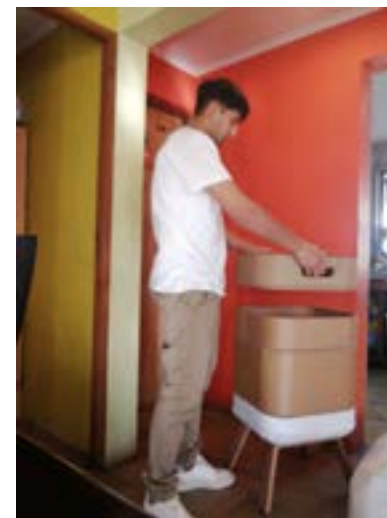


COMPROBACIONES

MODELO DE REFERENCIA - COMPROVACIONES DE MEDIDAS

Gracias a este modelo se pudo generar una mejor idea de las dimensiones de los componentes, Los cuales gracias a un primer modelo se pudo modificar su medida, con la finalidad de obtener el tamaño más cómodo.

Además fue un buen referente para poder modelar y tener una idea principal de las tomas de los módulos, así pudiendo definir la medida de espacio más cómodo y la ubicación de esta ranura en los módulos.





COMPROBACIONES





COMPROBACIONES





HIPÓTESIS

Con BioVermi se espera poder llevar la técnica del vermicompostaje a todos los hogares.

Este sistema ofrece todas las condiciones óptimas para el proceso con un sistema intuitivo, seguro y fácil de usar. Poder potenciar esta técnica en escenarios masivos podría generar un gran impacto positivo en la alta contaminación que enfrenta Chile como país en sus vertederos.







COMPONENTES EXTRA



PRODUCTO SIN SISTEMA DE PICADO

TAPER RECOLECTOR DE DESECHOS





BICVERMI

**“SISTEMA MODULAR APILABLE DE TRATAMIENTO
PARA VERMICOMPOSTAJE”**



BIBLIOGRAFÍA

FUENTES DE CONSULTA

<https://www.lombricescalifornianas.cl/mantencion-lombrices-californianas.html>

<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/campus/doc/htmls/sostenibilidad/ManualVermicompostaje.pdf>

<https://mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-presenta-estrategia-nacional-de-residuos-organicos-que-propone-ambiciosa-meta-de-reciclaje>

<https://www.vermiduero.es/diferencias-entre-compostaje-y-vermicompostaje>

<https://mma.gob.cl/programa-reciclo-organicos-los-principales-hitos-a-dos-anos-de-su-lanzamiento/>

<https://providencia.cl/provi/site/artic/20210322/pags/20210322155412.html>

