

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

"Kepo: sistema de transporte para plantas"
PROYECTO DE GRADO

MARÍA ELENA DEL CARMEN ROSALES PAREDES
CARNET 10675-13

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2017
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

"Kepo: sistema de transporte para plantas"

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR

MARÍA ELENA DEL CARMEN ROSALES PAREDES

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2017
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DECANO: MGTR. CRISTIÁN AUGUSTO VELA AQUINO
VICEDECANO: MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ
SECRETARIA: MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ
DIRECTORA DE CARRERA: LIC. MARIA REGINA ALFARO MASELLI

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. MONICA PATRICIA ANDRADE RECINOS

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. JUAN PABLO SZARATA
LIC. DOUGLAS OMAR RAMIREZ GOMEZ
LIC. JOSÉ ROBERTO RAMÍREZ NÁJERA

Guatemala, 28 de julio de 2017

Señores
Miembros del Consejo de Facultad
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Rafael Landívar

Estimados Señores:

Me dirijo a ustedes para informarles que el Proyecto de Diseño titulado "Kepo: Sistema de transporte para plantas", elaborado por la estudiante María Elena del Carmen Rosales Paredes número de carnet 1067513, ha sido concluido satisfactoriamente y puede ser considerado para la PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE DISEÑO.

Atentamente,



MA. Mónica Andrade
Asesor

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado de la estudiante MARÍA ELENA DEL CARMEN ROSALES PAREDES, Carnet 10675-13 en la carrera LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL, del Campus Central, que consta en el Acta No. 03129-2017 de fecha 13 de septiembre de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"Kepo: sistema de transporte para plantas"

Previo a conferírsele el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 18 días del mes de septiembre del año 2017.



MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ, SECRETARIA
ARQUITECTURA Y DISEÑO
Universidad Rafael Landívar

AGRADECIMIENTOS

*' This right here, this is real power. Is special power. And then I started to build my very own house...
Where I live and make wonderful creations, for all the world to see and love.' -Joy*

La realización de este trabajo fue un reto que no se hubiese logrado sin el apoyo de...

Mis padres,

quienes estuvieron a mi lado durante esta travesía, me han visto en las buenas y en las malas, pero en ningún momento dudaron de mí. Les doy gracias por las oportunidades que me han dado durante toda mi vida y el amor incondicional que todo padre y madre le da a sus hijos.

Mi hermana,

por sacarme siempre una sonrisa cuando ya no puedo más. Sus locuras y su amor me dan la fuerza para seguir adelante y poder estar con ella cuando más me necesite.

Mis amigas,

por haber estado con ellas durante mis años universitarios y, poder compartir nuevos momentos juntas, llenos de risas y locuras, a lo largo de nuestras vidas. Las admiro mucho, y sé que lograrán grandes cosas.

Mónica,

por creer en mí y en lo que puedo llegar a lograr durante mi carrera, le doy gracias por haber sido mi catedrática.

Mi terna,

por haber leído cada palabra y haber dado su tiempo para escuchar mi proyecto.

RESUMEN EJECUTIVO

KEPO, es un sistema de transporte para plantas dentro de viveros. Une las bases del diseño funcional, de experiencia y sustentable, con el objetivo de mejorar la experiencia de los clientes dentro del establecimiento, al mismo tiempo es una herramienta que permite movilizar las plantas de un punto a otro, manteniéndolas seguras. Su diseño está creado para que los usuarios puedan utilizar a KEPO durante la selección, compra y transporte del producto. Sus materiales principales, que hacen de este producto único, son: la pulpa de café, pegamento de yuca, cáscaras de huevo y maicena. Estos materiales biodegradables permiten absorber la humedad de las plantas y funcionan como un amortiguador, protegiéndolas de vibraciones que pueden dañar su sustrato y afectar su tiempo de vida. Al finalizar su uso, es posible reutilizar este material como abono natural, ya que, sus componentes orgánicos les brindan a las plantas nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo.

Mediante el Diseño Industrial se logró crear un objeto que permite generar una conciencia medio ambiental a los

usuarios, como también, permitió desarrollar un material a base de componentes orgánicos, los cuales son esenciales para la función principal de KEPO. Durante este proyecto se utilizó la metodología de análisis, conceptualización, materialización y validación, las cuales demuestran las rutas que se siguieron para lograr obtener el modelo de solución del problema presentado.

Kepo: Sistema de transporte para plantas



María Elena del Carmen Rosales Paredes

1067513

Guatemala de 3 de Julio de 2017

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	4	VII. EVOLUCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	48
II. ANTECEDENTES	5	VII.I. LLUVIA DE IDEAS Y CONCEPTOS	49
II.I. FUNCIONAMIENTO	5	VII.II. EXPERIMENTACIÓN DE MATERIALES	54
II.II. ORGANIZACIÓN	7	VII.III. EVOLUCIÓN DE LAS MEJORES IDEAS	58
II.III. SEGURIDAD	8	VII.IV. REDISEÑO DE LAS PROPUESTAS	63
II.IV. TRANSPORTE DE PLANTAS	8	VII.V. APLICACIÓN DEL MATERIAL	72
II.V. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	12	VII.VI. PROPUESTA PRE FINAL	76
II.VI. ACTORES INVOLUCRADOS	14	VIII. MATERIALIZACIÓN	79
II.VII. BLUEPRINT	20	VIII.I. MODELO DE SOLUCIÓN	79
II.VIII. ANÁLISIS DE SOLUCIONES EXISTENTES	24	VIII.II. SECUENCIA DE USO	84
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32	VIII.III. PROCESO DE PRODUCCIÓN	88
IV. MARCO LÓGICO DEL PROYECTO	34	VIII.IV. FLUJO DE PRODUCCIÓN	89
V. REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS	35	IX. VALIDACIÓN	91
VI. CONCEPTUALIZACIÓN	40	IX.I. CONCLUSIÓN	104
VI.I. RECURSOS PARA EL DISEÑO	40	X. PLANOS TÉCNICOS	104
VI.II. CONCEPTO	44	XI. COSTOS	119
VI.III. MATERIALES Y PROCESOS	45	XI.I. MODELO DE UTILIDAD	119
		XI.II. TABLAS DE COSTEO	121

XI.III. CONCLUSIONES	125
XII. CONCLUSIONES GENERALES	126
XIII. BIBLIOGRAFÍA	130
XIII.I. PLANTAS	130
XIII.II. DESECHOS	131
XIII.III. DISEÑO	131
XIV. ANEXOS	132
XIV.I. IMAGENES	132
XIV.II. DIAGRAMAS	137
XIV.III. HERRAMIENTAS UTILIZADAS	139

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto KEPO - sistema para transportar plantas, se desarrolla dentro del contexto de los viveros. Actualmente la población mundial está en constante crecimiento, esto implica un aumento de las ciudades y una reducción de espacios naturales, debido a esto varias especies de plantas están llegando a su extinción. Los viveros son lugares donde se producen y cultivan distintos tipos de plantas y vegetales, con el objetivo de diversificar la flora y reforestar las áreas verdes.

La importancia de proteger estas especies es grande, la flora es un elemento básico en la cadena de vida natural, dentro de varios viveros en el país se presenta este problema, donde no se utiliza un sistema de transporte adecuado. Existen diferentes tipos de sistemas automatizados para el transporte de plantas, muchos de ellos tienen un costo elevado y funcionan para el manejo de plantas con maceta. Gracias al diseño industrial se logra intervenir mediante el desarrollo de un objeto de diseño que logre aportar seguridad

al transportar plantas, logre facilitar el trabajo del personal dentro de los viveros y que pueda generar conciencia ambiental, implementando materiales biodegradables. Este problema fue abarcado, gracias a la utilización de las 4 fases del proceso de diseño: análisis; donde se investiga el contexto, las personas y la teoría necesaria para comprender el problema, conceptualización; se presentan las posibles aplicaciones de diseño que ayudarán a formar el modelo de solución y sus requerimientos, materialización; donde comenzará a tomar forma el objeto, y validación; presentando como el objeto logra interactuar con las personas y como su funcionamiento logra solucionar el problema.

II. ANTECEDENTES

Los viveros tienen como objetivo la producción de diferentes especies de plantas como también vegetales; gracias a su trabajo, las plantas que manejan pueden llegar a tener un tiempo de vida largo al mudarlas del lugar. Según los datos de la Revista Cifras por Pitán (2016) con el crecimiento de las ciudades, la agricultura y la deforestación por madera y leña, el país ha reducido su capa boscosa ocupando únicamente un 28% del territorio donde la mitad se encuentra en áreas protegidas. Una de las consecuencias que genera este problema es la falta de agua potable en el país.

La necesidad de reforestar es muy alta, por tal motivo los viveros funcionan, a su vez, como centros de propagación masiva de especies. Las especies de plantas más comunes en un vivero son arbustos, florales, enredaderas, rosales, pinos, vegetales, palmeras, grama, cactus, suculentas, árboles, entre otras. Muchas de ellas se dividen en plantas para exterior, plantas para interior y plantas florales u ornamentales. Cada planta está separada en el vivero por

especie y tamaño. En Guatemala hay una gran variedad de viveros disponibles para el público. Entre los cuales están:

- Gramas y Jardines
- Casa y Natura
- Ornamentales El pilar
- Jardines de Babilonia S.a.
- Vivero Botanik S.a.
- Vivero Natural Garden
- Café de la Escalonia
- Vivero El Pinar S.a.

II.I. FUNCIONAMIENTO

RIEGO

El riego permite la creación de nutrientes en las plantas, para

que estas logren tener un crecimiento óptimo. Existen varios tipos de sistemas de riego, desde sistemas manuales, como las mangueras, hasta sistemas automatizados. Las horas de riego adecuadas son entre las 11:00 a 17:00, donde la planta pierde un 98% a 99% del agua al transpirar. (Alarcón, s.f.)

ABONO

Se utilizan dos tipos de abono, orgánico y mineral. El orgánico es un proceso natural, donde el material se deja para su descomposición, a este tipo de abono se le conoce también como composta. El abono mineral, da mayores nutrientes a las plantas, para equilibrar su crecimiento.

MANEJO DE PLAGAS

Las plantas enfermas por plagas son separadas del resto, para evitar la propagación y lograr su recuperación. Se realizan observaciones constantes al producto afectado, como también se rocían productos químicos dependiendo el tipo de plaga. Una vez recuperadas, pueden volver al área comercial.

INVERNADERO

Es un área específica para el crecimiento de nuevas especies de plantas. Provee condiciones artificiales adecuadas para las especies que son cultivadas.

TRANSPORTE

El trasplante de las plantas consiste en mover la planta junto con su sustrato al lugar donde estará permanentemente. Antes de ser llevadas al lugar, este debe de estar regado con anterioridad. Es un método que utilizan también para la reproducción y propagación de la especie por medio de sus semillas.

Las personas encargadas de esta actividad son, por lo general, el personal de mantenimiento. Utilizan carretones de cuatro ruedas y canastas plásticas, si necesitan mover 4 plantas o menos utilizan sus manos. Este punto de desarrolla con más detalle en la página No. 8 en la sección de “Transporte de plantas”.

II.II. ORGANIZACIÓN

La organización general de los viveros se divide en 7 áreas específicas, estas son:



Diagrama No. 1

Otra de las partes importantes dentro de estos centros de jardinería, es el tipo de organización administrativa, la cual se dividen, según el especialista en viveros Thomas D. Landis (2004), en:

- Producción: se enfoca en las operaciones del cultivo, crecimiento y cuidado de las plantas.
- Ingeniería: mantenimiento del lugar y de los equipos que son usados.
- Mercadotecnia: encargados de las órdenes, pedidos e inventario del vivero.
- Relaciones públicas: control de los proveedores, compras y facturas.

II.III. SEGURIDAD

SEGURIDAD DEL PERSONAL EN EL TRANSPORTE DE PLANTAS

Según un estudio realizado en la Universidad de la República, Uruguay (2012) sobre riesgos y daños en trabajadores en viveros, demostró que los factores de riesgo elevados en viveros son: la alta exposición solar, especialmente a los rayos UVA y UVB. Existen también los riesgos moderados que son causados por cargas físicas que generan posturas mantenidas y forzadas y, movimientos repetitivos.

SEGURIDAD DE LAS PLANTAS AL SER TRANSPORTADAS

Los riesgos producidos por posturas y movimientos repetitivos, no solo llegan a ocasionar problemas al personal, sino también generan daños al producto. Las plantas se encuentran expuestas a diversos riesgos químicos (sustancias tóxicas, fertilizantes, vapores), ambientales (temperatura, humedad, maquinaria), biológicos (insectos, animales, hongos), mecánicos (herramientas manuales, equipo de carretas), transporte (desplazamientos, vuelcos,

caminos en mal estado), generados comúnmente durante las horas laborales en el vivero. (Chinchilla Vargas, 2005)

II.IV. TRANSPORTE DE PLANTAS

El transporte de plantas es una tarea importante, cuando se realiza con descuido esta tarea, las plantas pueden desarrollar estrés hídrico (por temperatura) y físico desde la salida del vivero hasta la plantación. El estrés hídrico es muy común en plantas cuando se llegan a manipular o transportar, esto puede afectar su supervivencia y crecimiento. También pueden sufrir estrés físico al manipularlas con rudeza en las carretillas o cajas plásticas, esto genera daños en el desempeño de la planta durante su crecimiento. Estos daños ocurren cuando hay caídas, aplastamientos o vibraciones fuertes, lo que también incrementa su mortalidad. (D. Landis, 2004)

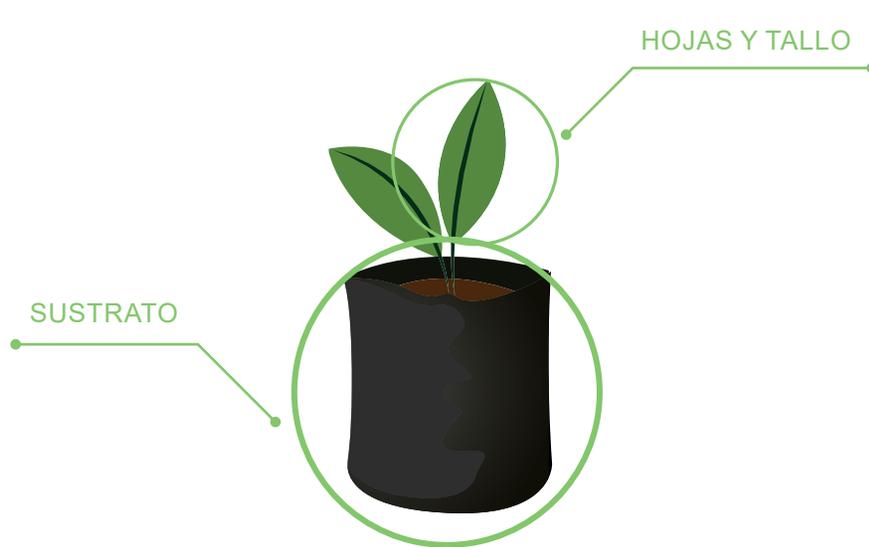


Diagrama No. 2

El transporte común que suele verse dentro de los viveros es la carretilla de una rueda y de cuatro ruedas con plataforma. Estas tienen un diseño simple compuesto por: las ruedas, una plataforma y mangos. Son herramientas que ayudan al desplazamiento de plantas de un área a otra. Para el transporte exterior de las plantas, se utilizan cajas plásticas, las cuales se colocan en filas dentro de camiones, cuando deben movilizar plantas de gran tamaño, utilizan plataformas de distintos niveles que colocan dentro del vehículo.

MÁQUINA AUTOMATIZADA



Existen otras alternativas de carretillas con varios niveles y transportes de cinta, los cuales son utilizados en centros de jardinería industrializados. Estos permiten que el transporte de las plantas sea más organizado, eficiente y rápido, además funcionan como herramientas de almacenamiento. Muchos viveros utilizan este tipo de transporte ya que trabajan en terrenos con una superficie lisa de concreto u otro material. La diferencia de los viveros industrializados con los viveros de Guatemala es que estos se localizan en

CARRETAS DE UNA RUEDA



Imagen No. 2

CARRETONES DE CUATRO RUEDAS



Imagen No. 3

Estas carretas también son utilizadas para transportar pequeños grupos de plantas (entre 5 a 12).

terrenos de terracería, adoquín o pedrín, muchas de las ocasiones con pendientes, por lo tanto, utilizan únicamente carretones de una plataforma o carretas de una rueda. Esto daña a las plantas debido a las vibraciones constantes, hablas anteriormente, como también al personal que realiza un esfuerzo doble al empujar y maniobrar los carretones.

Las posiciones que realiza el personal para empujar los carretones, son inadecuadas. Se inclinan más de 25°, lo que puede generar problemas en la columna, los brazos deben de estar completamente flexionados, lo que evita daños en los ligamentos y permite mayor flexibilidad y fuerza. Estos movimientos lo suelen realizar al maniobrar los carretones ya sea cuando transportes grupos mayores de 15 plantas o de 11 plantas.

MAYOR ESFUERZO PARA
 MANIOBRAR EL CARRETON



Imagen No. 4

Brazos rectos para empujar el carreton, genera daños en los ligamentos y poca flexibilidad.



Imagen No. 5

II.V. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

Los viveros son establecimientos dedicados al cuidado y diversificación de plantas, árboles y vegetales. Dentro y fuera de estos lugares se movilizan grandes cantidades de plantas, donde utilizan herramientas de transporte como canastas plásticas y carretones de metal. Únicamente el personal de mantenimiento se encargada de transportar las plantas, en consecuencia, los clientes que atienden al vivero deben de esperar un tiempo de 30 min o más para poder seleccionar y comprar el producto, ya que no cuentan con una herramienta que les permita realizar esta actividad.

Los involucrados en este problema son el equipo de mantenimiento, personal de administración y los clientes que asisten regularmente al vivero. Sucede dentro y fuera del establecimiento, en el momento de transportar las plantas de un punto a otro, por el personal de mantenimiento y, cuando se selecciona, compra y mueven las plantas fuera del lugar por los clientes.

Actualmente, en el Vivero Botanik se implementa este tipo de transporte con canastas y carretones. Este establecimiento tiene un gran flujo de clientes, especialmente los fines de semana donde acuden varias familias. A pesar de ser un lugar exitoso, no logran responder a las necesidades de todos los clientes, esto se debe a la poca cantidad de trabajadores, quienes son los únicos que transportan y manipulan las plantas.

Los clientes que compran plantas en el vivero Botanik no tienen un objeto que les ayude a colocarlas dentro de su vehículo, por lo general se utiliza papel periódico para evitar que la humedad del sustrato dañe o ensucie la tapicería. Para evitar que las plantas se muevan durante el trayecto, se colocan una junto a otra, esto puede lastimar sus raíces y las hojas. De cada 10 clientes 4 a 5 realizan compras mínimas de 5 a 12 plantas pequeñas, a pesar de la poca cantidad de producto, el personal es quien transporta las plantas. Estos clientes suelen ir por las plantas que desean o esperan hasta ser atendidos.

El vivero busca la posibilidad de crear un objeto que pueda ser utilizado por estos clientes y generar un sistema de *self-service*, permitiendo reducir el tiempo de espera de los clientes y mejorar la experiencia de la actividad siendo este sistema más dinámico.



USO DE CARRETONES

Imagen No. 6

En conclusión, la necesidad presenta una oportunidad de diseño, actualmente no se ha ideado un objeto que permita transportar cierta cantidad de plantas de un punto a otro, de una manera segura, tanto para el usuario como para la planta. Existen varias herramientas para transporte como

los carretones con plataforma o las canastas plásticas industriales, estos no logran ser los adecuados debido al material por el cual están fabricados y su forma.

Mediante el diseño industrial, se podrá crear una solución de transporte especial para plantas, que logre brindarles seguridad y, a su vez, mejorar la experiencia de los clientes en el vivero involucrándolos más durante la actividad. Cabe resaltar que la relación del personal con los clientes del vivero es vital, ya que el personal le brinda información sobre el producto al cliente y lo ayuda a mover las plantas si estas llegan a ser muy pesadas. Es una comunicación constante que se genera durante la selección y compra del producto.



Diagrama No. 4

II.VI. ACTORES INVOLUCRADOS

PERFIL DEL CLIENTE

El Vivero Botanik es una empresa que tiene 52 años en el mercado, se dedica a la producción y comercialización de diferentes tipos de plantas, árboles y vegetales; en sus establecimientos le ofrecen también a los clientes accesorios para la jardinería, abono, plantas en macetas decorativas, etc., sus instalaciones son alquiladas para eventos, tienen también un área de cafetería, una zona de juegos para los niños, espacios para realizar sesiones fotográficas y realizan diferentes tipos de talleres de jardinería. Su misión es...



Imagen No. 7

“Conocer el reino vegetal, para aprender a cuidarlo y amarlo para mejorar las condiciones de la vida del hombre.”

PROBLEMA

El Vivero no cuenta con una herramienta que le permita a los clientes ir por sus plantas individualmente. Dentro del lugar, el personal se encuentra constantemente transportando grupos de 11 a 15 plantas para reorganizarlas, fertilizarlas o colocándolas en los jardines del vivero. Durante esta actividad utilizan las canastas plásticas que, debido a sus paredes altas y el material por el cual están fabricadas, dañan las raíces y tallos de las plantas.

RECURSOS ACTUALES

Se utilizan carretones de metal con plataforma de 100W x 60D x 110H cm y canastas plásticas de supermercado para transportar las plantas, estas herramientas son utilizadas únicamente por el personal del vivero. Estos objetos son almacenados en el exterior donde tienen una pequeña sección que se encuentra a la par del área de carga y descarga.

El vivero cuenta con un área de herrería donde se fabricaron las herramientas que usan actualmente. Esta área está ubicada en la central de vivero, por lo tanto, el vivero que se encuentra en el área de Carretera a El Salvador no cuenta con el apoyo de herreros por lo que deben de enviar las herramientas de una sucursal a otra.

En conclusión, esta situación presenta una oportunidad de diseño de un objeto de transporte adecuado, seguro y práctico para transportar las plantas, teniendo en cuenta los tiempos de la actividad, la ergonomía de los usuarios y el personal del vivero, reducción de pérdidas del producto, las especies que se suelen comprar, el espacio donde se moviliza el personal y el tipo de ambiente donde se ubica el vivero. Como también, abre la puerta para la experimentación de nuevos materiales, reaprovechando desechos que se generan a diario, con el objetivo de generar una nueva experiencia que atraiga a más clientes al vivero.



Imagen No. 8

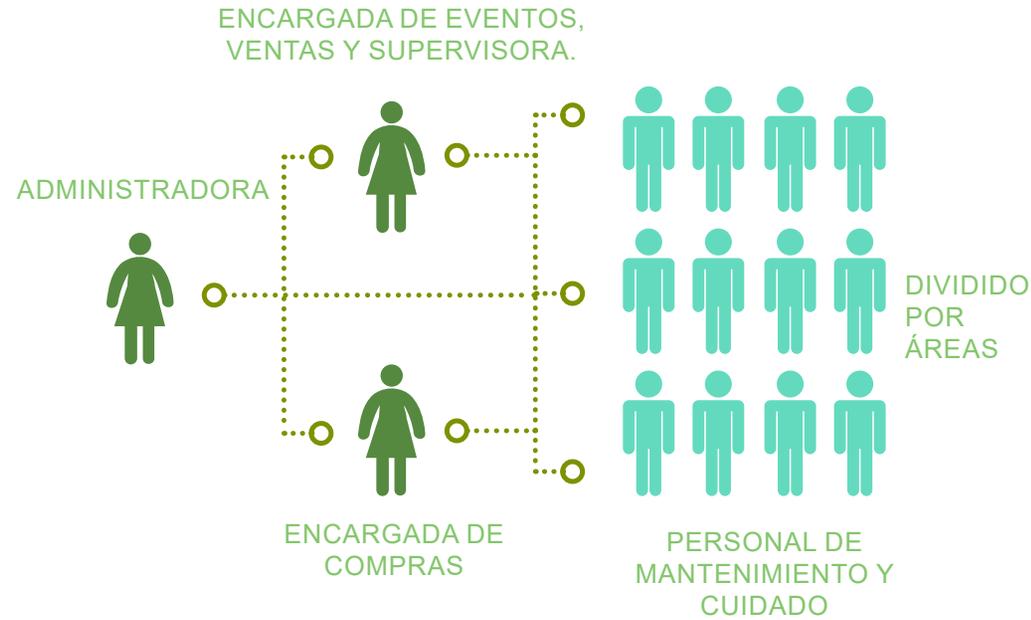


Diagrama No. 5



Imagen No. 9



Imagen No. 10



Imagen No. 11

PERFIL DEL USUARIO

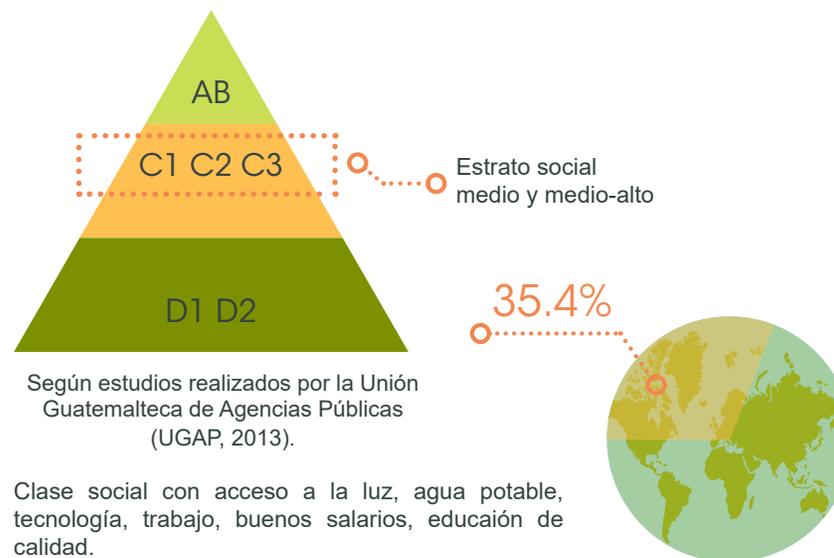
USUARIO PRIMARIO

Mujeres, entre 30 - 55 años de edad, con una educación básica completa y estudios universitarios. Tiene ingresos mensuales medio - altos aproximadamente de Q11, 000.00 a Q25, 000.00 mensual, se encuentran en la clase social C1 y C2 representan al 35.4% de la población según estudios realizados por la UGAP.

Viven en casas particulares, principalmente dentro de condominios donde exista seguridad, donde viven en el hogar 4 o más personas. La zona en la que viven es calidad húmeda, con fuertes lluvias y vientos en invierno. Se dedican al estudio, son amas de casa, secretarias y algunas son dueñas de pequeños negocios.

Viven su vida junto a su familia. Estudian y trabajan. Realizan quehaceres del hogar. Salen en familia los fines de semana o la pasan en casa. Dedicar tiempo para sus hobbies. Se mantienen en contacto con amigos.

ESTILO DE VIDA



Clase social con acceso a la luz, agua potable, tecnología, trabajo, buenos salarios, educación de calidad.

Le dan importancia a pequeños aspectos de su vida, es una sociedad consumista

Diagrama No. 6

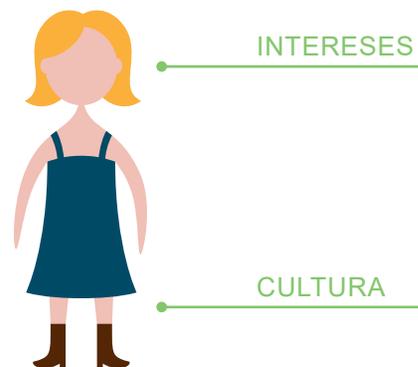


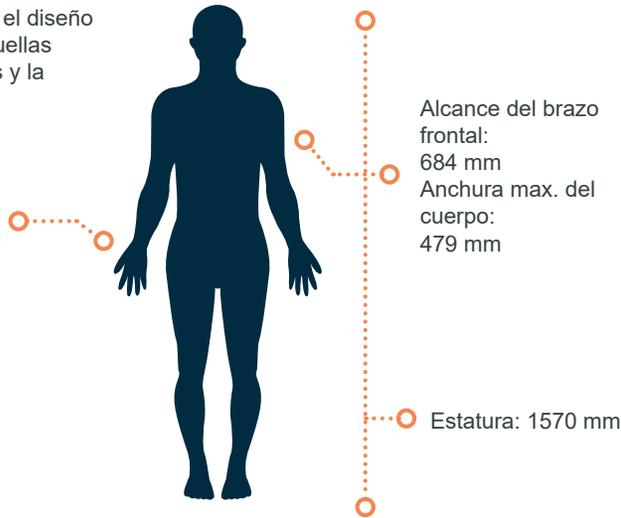
Diagrama No. 7

Desarrollarse como profesionales.
 Cuidar de las necesidades de la familia.
 Apoyar económicamente en el hogar.
 Realizar pasatiempos

Moderna.
 La tecnología es parte de la vida.
 Respetan las tradiciones familiares como las del país.

Las medidas antropométricas que se tomarán para el diseño del producto, son aquellas de los brazos, manos y la estatura.

Longitud de mano: 171 mm
Anchura de la mano: 92 mm
Empuñadura: 45 mm



Medidas referentes al percentil 50, tomadas de la Universidad de Guadalajara, Centro Creativo de Arte, Arquitectura y Diseño, (2007)

Diagrama No. 8

El percentil 50 representa a la población que comparte las medidas estándares del país. Se decidió utilizar este percentil, ya que según las observaciones realizadas, los usuarios que llegan constantemente al vivero se encuentran en esa media.

USUARIO SECUNDARIO

Hombres, entre 25 - 50 años de edad, con una educación de nivel básico. Tienen ingresos aproximadamente de Q7, 200.00 mensual, se encuentran en la clase social D1 y D2,

Viven en casas particulares, donde viven 5 personas o más. La zona donde se ubican es en el área urbana y suburbana, con un clima cálido y húmedo. Se dedican al trabajo duro de jornada completa, pueden tener hasta 2 trabajos al mismo tiempo.

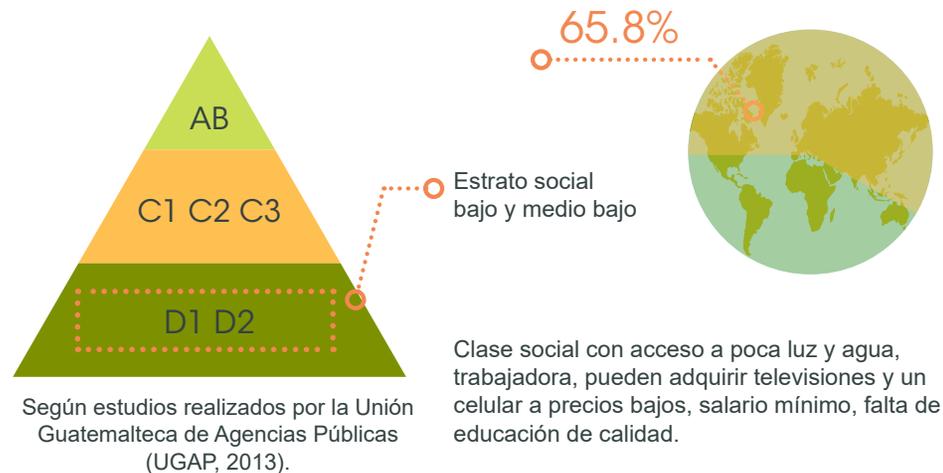


Diagrama No. 9



Diagrama No. 12

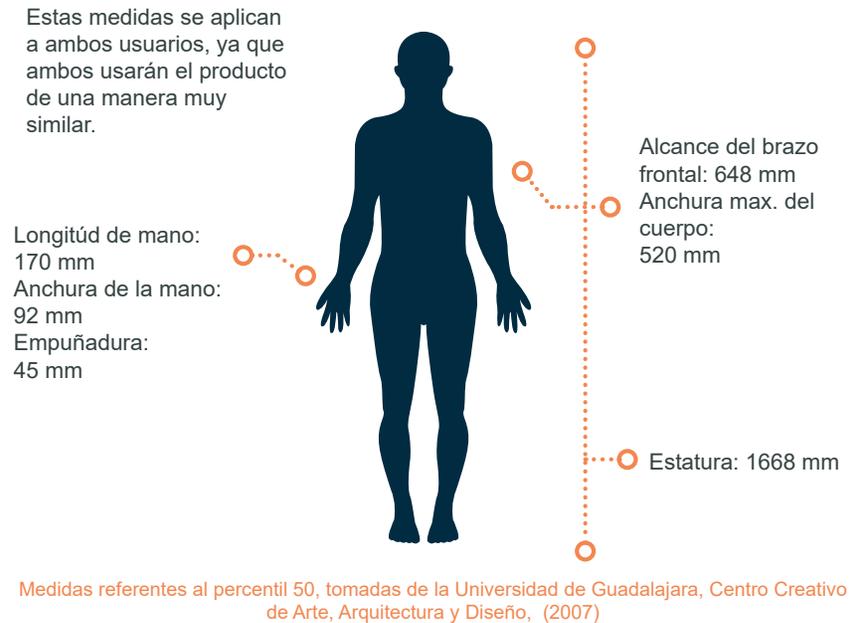


Diagrama No. 11

Un 80% de los usuarios que asisten al Vivero son mujeres entre las edades de 30 – 55 años, una cuarta parte de ellas son adultas mayores con problemas óseos y musculares, tienen limitado la cantidad de peso que logran cargar y el tiempo que lo mantienen. La otra parte de los usuarios son madres jóvenes quienes no presentan problemas físicos críticos, tienen un límite de peso que logran cargar ya llegan a agotarse más rápido.

Al ser madres, por lo general llegan en familia lo que implica estar vigilando a los hijos, estos pueden acompañarla o irse por su cuenta a ver el vivero. Para este usuario se busca que la solución sea práctica y cómoda; para ello, se deberá tomar en cuenta el uso de materiales a utilizar y la ergonomía aplicándola en la forma y las medidas del producto

Los datos antropométricos del usuario pueden definir

aspectos importantes para el producto o sistema como: dimensiones generales, alturas de alcance, ángulos de movimiento, rangos de visibilidad, etc.

Las partes corporales que llegarán a interactuar con el producto son: la mano y el brazo, se les prestará atención en el momento de levantar el producto, lo implica el ángulo de inclinación del usuario. Así mismo, se toma en cuenta el tiempo que soportará cargar el producto y el área donde se movilizará con frecuencia.

Como se explicó anteriormente, el percentil 50 permitirá establecer las medidas adecuadas para la solución. Es importante destacar que, existen dos extremos de usuarios: adultos mayores y niños, estos representan un 20% de los usuarios que llegan al establecimiento, el 80% restante son usuarios que entran en los estándares. Los adultos mayores, por lo general, prefieren la ayuda del personal del vivero o van acompañados por una persona que se encarga de realizar las compras. Los niños, en cambio, aprovechan las áreas de entretenimiento para jugar y disfrutar el tiempo.

II.VII. BLUE PRINT

Con el objetivo de comprender mucho mejor la actividad de selección, compra, transporte y plantación de los usuarios, se realizó un *blue print*. Con esta herramienta se analizó el tiempo, como interactúan los diferentes actores y los movimientos que se realizan. Por cada acción se redactaron preguntas que funcionaron como datos para el diseño y la creación de los requerimientos.

Durante la actividad descrita en el *blue print* se involucran los siguientes factores a considerar: grupos de usuarios que llegan al vivero, tiempo de espera hasta ser atendido por un trabajador, forma como se comunican y movimientos que realizan al entrar al vivero, posiciones de cada usuario al ir a seleccionar las plantas, movimientos que se realizan al tomar una planta y colocarla en el carretón, forma de compra de la planta, movimientos de los usuarios y posiciones al colocar las plantas en el vehículo, características del ambiente por donde se mueven los usuarios.

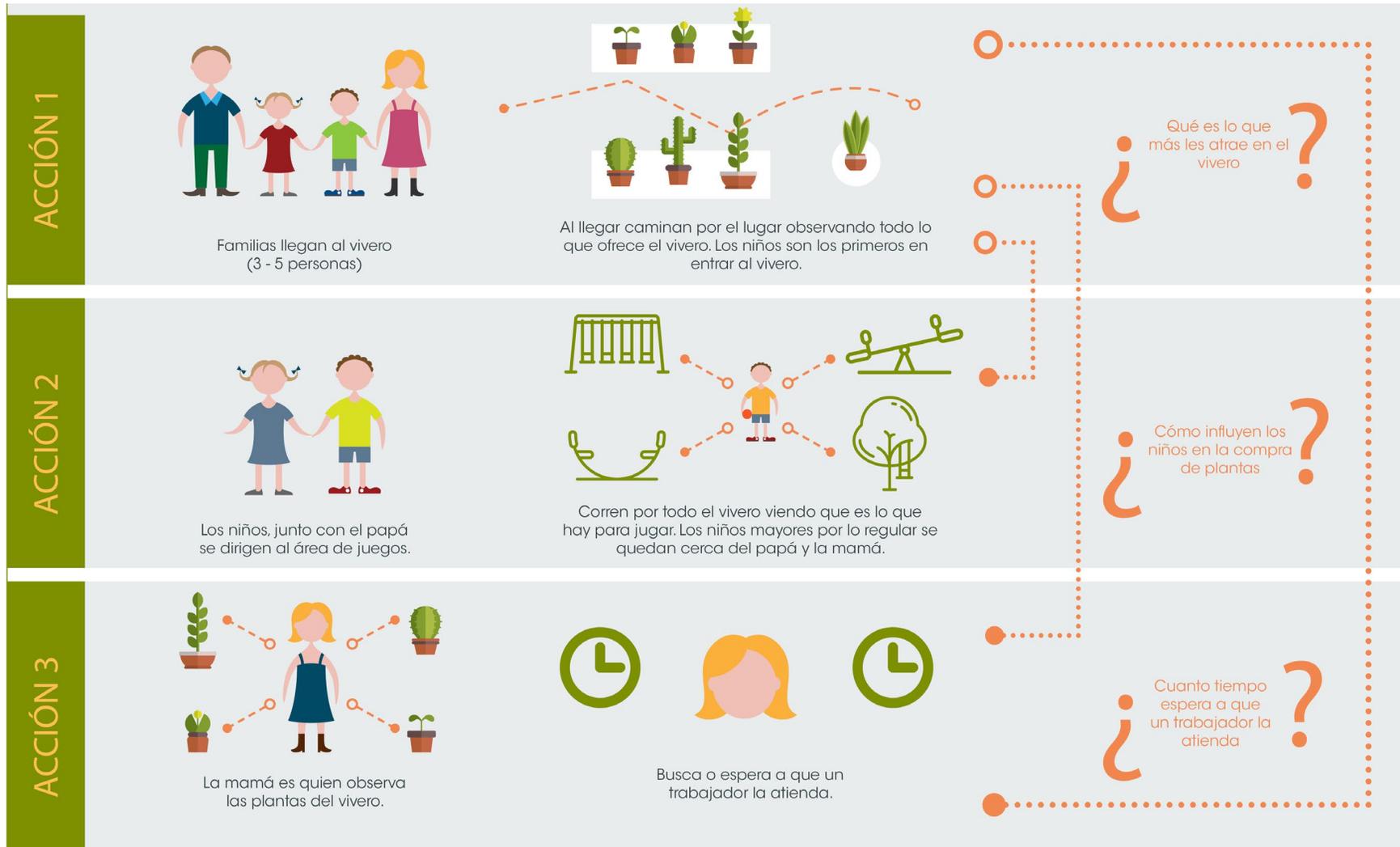


Diagrama No. 12

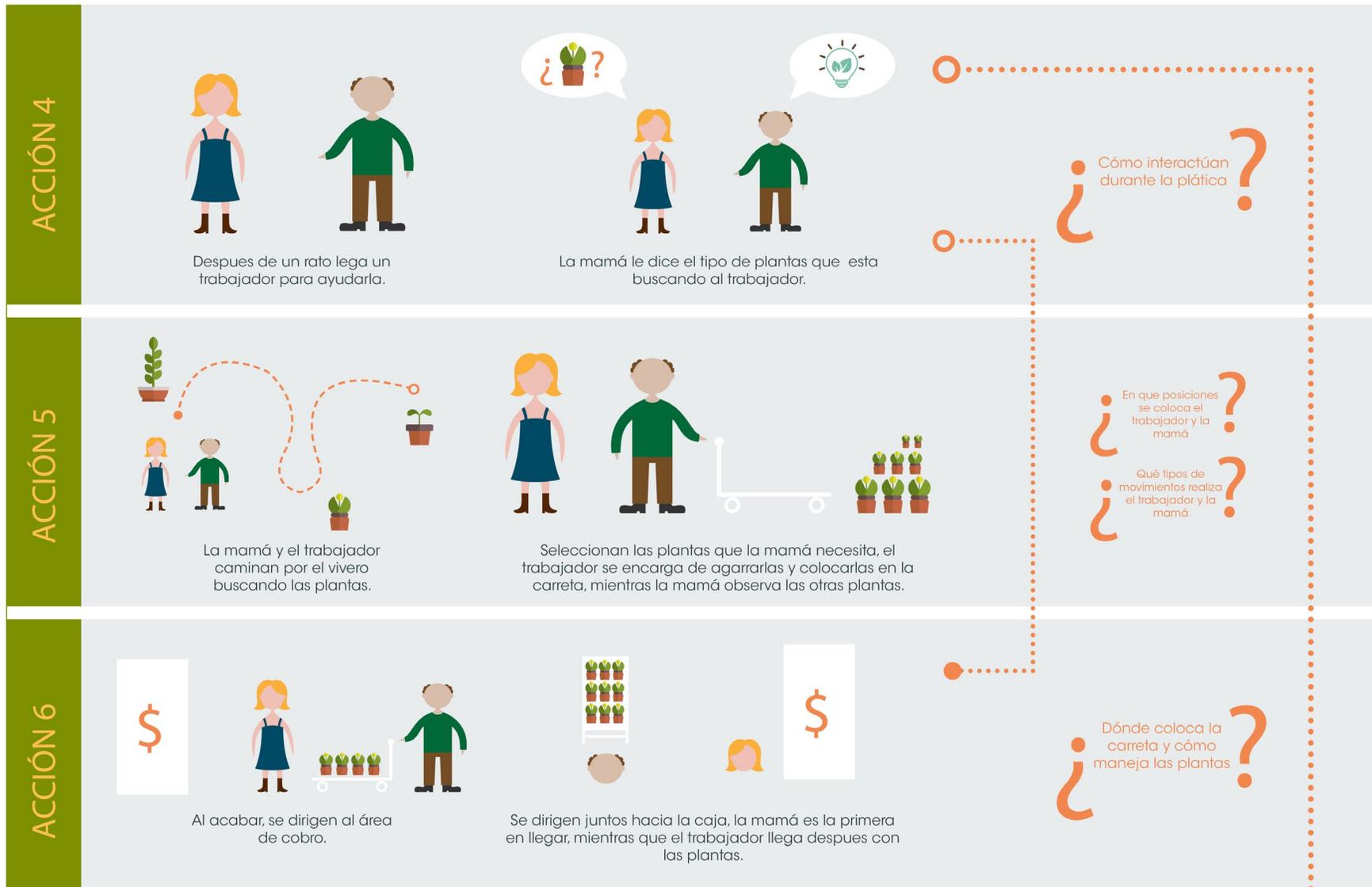


Diagrama No. 13

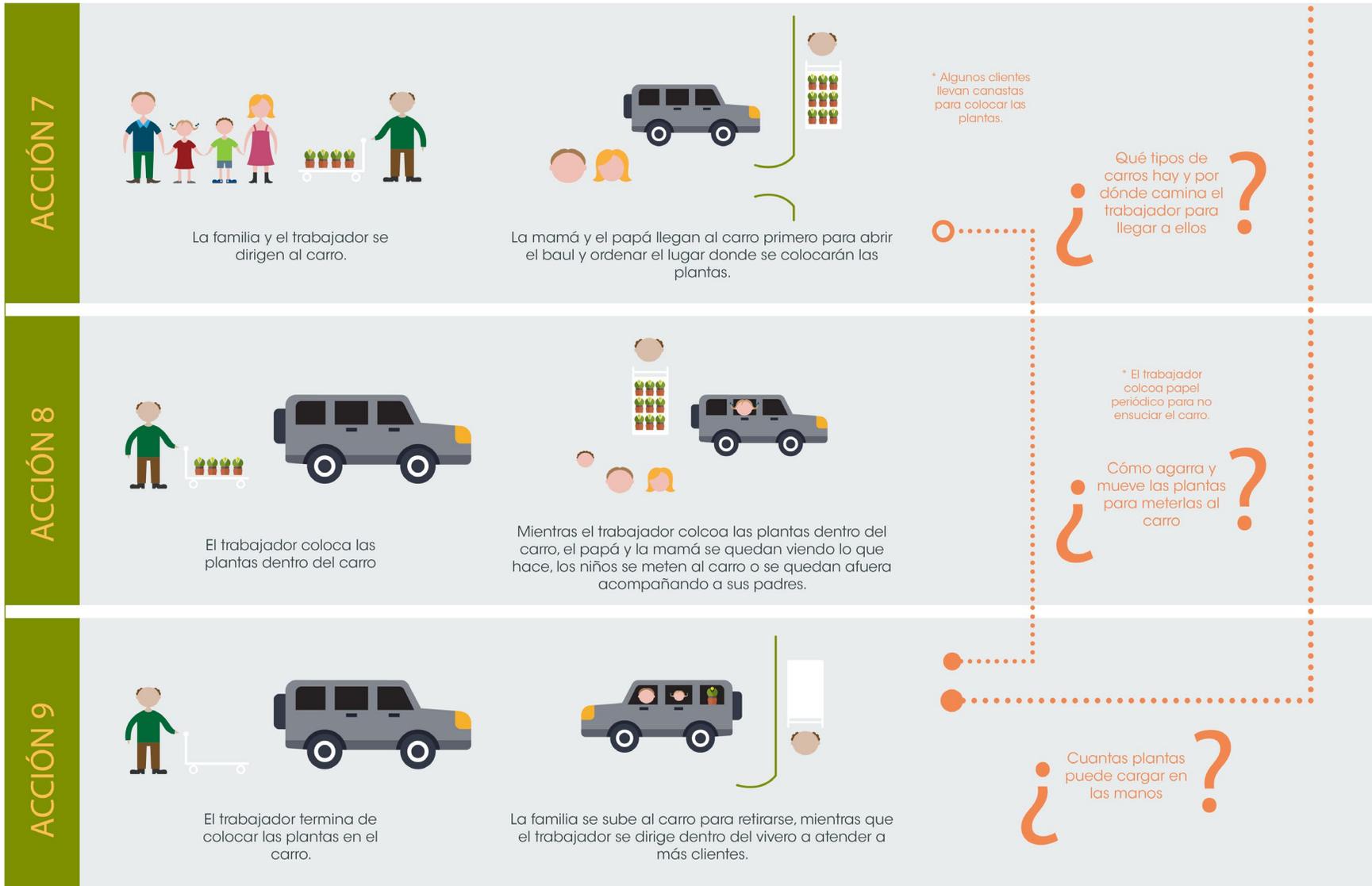


Diagrama No. 14

II.VIII. ANÁLISIS DE SOLUCIONES EXISTENTES

En esta etapa se colocaron diferentes tipos de productos que, según lo observado, pueden brindar ideas y funciones para la creación del modelo de solución. Para ello, cada objeto fue analizado por medio de una matriz PIN (aspectos negativos, positivos e interesantes). Los objetos están divididos en competencia directa, productos que podrían solucionar el problema pero debido a sus características se descartan y, competencia indirecta, son productos de otros campos que pueden ayudar a generar ideas en cuanto a función y material.

ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA DIRECTA

En la siguiente sección se presenta un análisis PIN de las posibles soluciones existentes que podrían afectar al modelo de solución, algunas de estas son actualmente utilizadas como las carretillas y las canastas de supermercado. Estas soluciones se dividen en: carretas y canastas.

A) CARRETAS



Imagen No. 12

Carretilla de mano TRUPER

Esta carretilla es especial para trabajos de albañilería donde se transportan materiales como tierra, arena, cemento, ladrillos, blocks, etc.

Precio aprox. Q400 - Q500



Imagen No. 13

Esta carretilla es especial para el transporte de equipos de sonido de varios tamaños para conciertos.

Precio aprox. \$250

NEGATIVO	POSITIVO	INTERESANTE	NEGATIVO	POSITIVO	INTERESANTE
<p>La persona como la rueda deben soportar el peso de la carga que se coloque.</p> <p>Su diseño no presenta ergonomía para la persona que lo manipula.</p> <p>Sus materiales y forma están destinados a trabajo pesado.</p>	<p>Los tubos de metal delante de rueda funcionan como puntos de apoyo para manipular mejor la carretilla.</p> <p>Las patas traseras permiten que este objeto se pueda colocar en el piso y sostenerse por sí solo.</p>	<p>El metal delantero permite apoyar la carreta en el piso para ser colocada verticalmente sin que esta se vaya a caer.</p>	<p>Este tipo de carretilla puede transportar productos sólidos ya que no cuenta con una parrilla.</p>	<p>Es una carretilla plegable que permite versatilidad al transportar diferentes cargar sólidas.</p>	<p>Esta carreta puede tomar diferentes formas para transportar diferentes tipos de equipo de sonido. Se puede colocar diagonal y horizontalmente. También permite un fácil almacenamiento</p>



Imagen No. 14

CC Container

Esta carretilla con niveles de plataforma es muy usada en la floricultura ya que permite colocar y transportar una gran cantidad de producto.

Precio aprox. \$100 - \$250



Imagen No. 15

Carro de cuatro ruedas

Este tipo de carro es usado en trabajos de campo por lo que las ruedas son más grandes y presenta paredes en todos los lados.

Precio aprox. \$40 - \$50

NEGATIVO

POSITIVO

INTERESANTE

No tiene mangos por lo que los trabajadores la sostienen de los tubos verticales. Sus llantas no están diseñadas para manejarse en superficies lisas.

A pesar de colocarse varios productos, esta carretilla permite llevar objetos bajos. Se debe manejarse con precaución ya que su altura no permite que haya mucha estabilidad.

Se pueden transportar grandes cantidades de productos. Ayuda a que exista una organización de productos.

Su forma permite colocar los productos por tipos en cada nivel de plataforma. Por eso motivo no solo es usada para transportar sino para almacenar ya que permite que exista una organización y jerarquía.

NEGATIVO

POSITIVO

INTERESANTE

Por el diseño de su mango, su manejo resulta ser complicado. Al manipularla en bajadas, esta puede agarrar velocidad ya que no se tiene control del centro de la carga.

Sus ruedas y paredes permiten que exista seguridad al manipular el carro por caminos de terracería.

Sus ruedas se pueden adaptar a varios terrenos y sus paredes se pueden quitar.

B) CANASTAS

 <p>Imagen No. 16</p>			<p>Canasta plástica para alimentos.</p> <p>Almacenaje y transporte de productos alimenticios.</p> <p>Precio aprox. \$10</p>		
 <p>Imagen No. 17</p>			<p>Carritos Trolley.</p> <p>Canastas usadas en supermercados.</p> <p>Precio aprox. \$10 - \$15</p>		
NEGATIVO	POSITIVO	INTERESANTE	NEGATIVO	POSITIVO	INTERESANTE
Están fabricadas de plástico. No brindan protección a la persona que la utilizará ni a los objetos que se colocarán.	Se pueden sobreponer uno con la otra creando un tipo de estantería.	A estas canastas funcionan para almacenar varios objetos.	Como son usadas en los supermercados, la comida que se coloca en la canasta termina aplastada. Su base es muy pequeña y angosta.	Tiene dos tipos de mangos y cuatro ruedas para un mejor manejo.	Es una alternativa para las personas que compran pocas cosas en el supermercado.
 <p>Imagen No. 18</p>			 <p>Imagen No. 19</p>		
<p>Canasta de mimbre.</p> <p>Para decoración o mover objetos.</p> <p>Precio aprox. \$30 - \$40</p>			<p>IKEA cart herb garden</p> <p>Carrito para el cultivo de un mini jardín en el hogar.</p> <p>Precio aprox. \$25 - \$50</p>		
NEGATIVO	POSITIVO	INTERESANTE	NEGATIVO	POSITIVO	INTERESANTE
Los objetos no deben tener una gran altura, ya que la canasta es baja.	Le permite a la persona llevarla con facilidad.	Esta hecha por materiales naturales y cosida a mano.	No es un que le permita al usuario desmontar cada nivel y adecuar el producto a diferentes espacios.	Tiene tres niveles para colocar plantas. Se puede mover con facilidad gracias a sus ruedas.	Puede tener una doble función, al ser usado para almacenar otro tipo de objetos.

Los aspectos más interesantes de las propuestas analizadas son las carretas plegables, utilización de materiales livianos y suaves al tacto y, aplicación de niveles para colocar una mayor cantidad de plantas. Dichas características logran aportar valor a la propuesta, aplicándolas en sistemas de ensambles que permitan almacenar eficientemente la propuesta e innovación en materiales eco amigable reutilizando desechos orgánicos de grandes industrias.

Los aspectos que podrían afectar a la propuesta son: el costo final, se debe tener en cuenta la cantidad de productos que se esperan realizar y el tipo de producción, para lograr recuperar el capital invertido en los primeros años

ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA INDIRECTA

En el siguiente análisis PIN se muestran diferentes objetos que pueden aportar características que pueden ayudar al diseño y al funcionamiento del modelo de solución, estos se dividen en: empaques y materiales.

C) EMPAQUES

	<p>Empaque improvisado para llevar plantas</p>	<p>Precio aprox. Q7 - Q12</p>		<p>Kino Take Away</p>	<p>Diseñador: Gustav Karisson</p>	<p>Precio aprox. -----</p>
<p>Imagen No. 20</p>			<p>Imagen No. 21</p>			
<p>NEGATIVO</p>	<p>POSITIVO</p>	<p>INTERESANTE</p>	<p>NEGATIVO</p>	<p>POSITIVO</p>	<p>INTERESANTE</p>	
<p>El material que está hecho el soporte es frágil, entre más peso tenga más fácil será que se rompa.</p>	<p>Le permite a la persona llevar con facilidad las plantas.</p>	<p>De al tan sencillo como una bolsa de papel puede surgir una herramienta para llevar objetos delicados.</p>	<p>Es un objeto diseñado para llevar cargas pequeñas.</p>	<p>Los tres empaques se pueden convertir en uno solo Este empaque puede guardarse fácilmente.</p>	<p>Su concepto es muy parecido a las loncheras japonesas (bentos)</p>	
	<p>Combo de macetas biodegradables</p>	<p>Precio aprox. \$0.29 - \$5</p>		<p>Trixi-Box plants</p>	<p>Embalaje multiusos de cartón reciclable.</p>	<p>Precio aprox. -----</p>
<p>Imagen No. 22</p>			<p>Imagen No. 23</p>			
<p>NEGATIVO</p>	<p>POSITIVO</p>	<p>INTERESANTE</p>	<p>NEGATIVO</p>	<p>POSITIVO</p>	<p>INTERESANTE</p>	
<p>—</p>	<p>Los materiales son naturales. Permite llevar diferentes plantas. Toma la analogía del cartón de huevos.</p>	<p>Las macetas se pueden llevar junto con la planta.</p>	<p>—</p>	<p>Su material es de cartón. Presenta una estructura sólida. Protege las plantas. Su forma de agarre es simple.</p>	<p>Este tipo de diseño puede llegar a ser modular.</p>	

D) MATERIALES



Imagen No. 24

Macetas de fibra de coco



Imagen No. 25

Revestimientos decorativos

DISEÑADOR	MATERIAL	FUNCIÓN	DISEÑADOR	MATERIAL	FUNCIÓN
Terra Coco Guatemala	Fibra de coco.	Macetas biodegradables para el cultivo de plantas, estas se pueden ser decorativas y plantarse junto con la flor.	Organoid Technologies	Flores, hierbas y especies, hongos y líquen, viruta de madera, maíz, frutas, semillas, hojas de árboles, fibras, grama, minerales y conchas de mar.	Revestimientos decorativos utilizando recursos naturales. Con una capacidad de aplicaciones como para mobiliario, paredes, columnas, etc



Imagen No. 26

ARTICHAIR, silla biodegradable



Imagen No. 27

FluidSolids

DISEÑADOR	MATERIAL	FUNCIÓN	DISEÑADOR	MATERIAL	FUNCIÓN
Spyros Kizis	Fibra de alcachofas	Desarrollo de un nuevo eco-material que pueda ser utilizado en varias aplicaciones como el mobiliario.	Beat Karrer	Desperdicios de industrias agrícolas.	FluidSolids es un material flexible capaz de generar varias formas por medio del proceso de extrusión, compresión e inyección.

Según los aspectos analizados, se puede generar una propuesta de valor mediante el uso de materiales y ensambles. Existen varias innovaciones que se están realizando en el mundo sobre materiales alternativos biodegradables que logran reemplazar al plástico, estos son obtenidos ya sea de fibras, jugo o partículas de frutas, vegetales o plantas.

Los aspectos que aportaran un gran valor para la realización de la propuesta son los materiales a utilizar y su proceso productivo, dimensiones, ensambles a utilizar y tipos de mangos. Esto permitirá reducir el costo de la propuesta, obtener una gran calidad final, generar una propuesta práctica y funcional.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las etapas anteriores se habló y analizó sobre la situación actual del problema en grandes rasgos. A continuación, se describe, en un resumen, la problemática presentada abarcando el lugar, la frecuencia en la que se presenta, el impacto y como lo están solucionando actualmente.

El transporte de plantas es una de las tareas importantes que se realizan diariamente en los viveros, al manipular las plantas con descuido pueden llegar a desarrollar estrés hídrico (por temperatura) y físico desde la salida del vivero hasta la plantación. El estrés hídrico es muy común en plantas cuando se llegan a manipular o transportar, esto puede afectar su supervivencia y crecimiento. También pueden sufrir estrés físico al manipularlas con rudeza en las carretillas o cajas plásticas, esto genera daños en el desempeño de la planta durante su crecimiento. Estos daños ocurren cuando hay caídas, aplastamientos o vibraciones fuertes, lo que también incrementa su mortalidad. (D. Landis, 2004)

Además de las plantas, es importante tomar en cuenta los riesgos que el personal del vivero puede sufrir al manipular cargas. Según un estudio realizado en la Universidad de la República, Uruguay (2012) sobre riesgos y daños en trabajadores en viveros, demostró que existen riesgos moderados que son causados por, cargas físicas que generan posturas mantenidas y forzadas y, movimientos repetitivos.

Dicho problema se ha encontrado en los viveros de la Ciudad de Guatemala, donde se utilizan herramientas industriales como carretones de plataformas y canastas plásticas. Estos llegan a dañar el sustrato, una de las partes vitales para el desarrollo de la planta, al no presentar una superficie contra impactos, las canastas, por otro lado, dañan el follaje de las plantas quebrando sus tallos debido a sus paredes altas. El ambiente donde se manejan y transportan las plantas es sobre suelos de pedrín y de concreto, las plantas también son colocadas en baúles de vehículos donde sufren caídas y aplastamientos.

El problema sucede con frecuencia durante el día, ya que el personal del vivero está constantemente transportando y manipulado las plantas. Se vuelve más intenso en los fines de semana ya que el flujo de clientes que llegan al vivero aumenta respectivamente, principalmente en horas de la mañana (10:00 – 13:00) y horas por la tarde (14:00 – 15:00).

Los viveros tienen como objetivo la producción de diferentes especies de plantas, como también vegetales; gracias a su trabajo, las plantas que manejan pueden llegar a tener un tiempo de vida largo y próspero. Según los datos de la Revista Cifras por Pitán (2016) con el crecimiento de las ciudades, la agricultura y la deforestación por madera y leña, el país ha reducido su capa boscosa ocupando únicamente un 28% del territorio donde la mitad se encuentra en áreas protegidas. El crecimiento poblacional y la alta urbanización mundial están reduciendo las áreas verdes para la vida natural, en el 2015 la población mundial alcanzó 7,3 mil millones de habitantes, a este paso se proyecta que para el 2030 la población mundial llegará a los 8,3 billones. (2015, ONU)

Actualmente no se le da la importancia a la forma de transporte de especies de plantas en el país, existen métodos de transporte automatizados que permiten un manejo seguro y organizado, estos presentan el problema de tener un costo muy elevado y ser una maquinaria muy grande. No se ha creado un objeto que le permita a los usuarios transportar plantas de forma práctica y agradable que, al mismo tiempo, le brinde seguridad a las plantas para que estas puedan desarrollarse sin complicaciones en el ambiente donde se colocarán.

IV. MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

A continuación, se describen los objetivos específicos y el objetivo general que ayudarán a enfocar y realizar el proyecto de diseño.

OBJETIVO GENERAL

Mejoramiento del sistema de transporte de grupos de plantas dentro de viveros, durante la selección, compra y trasplante por parte de los usuarios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1 Disminuir las pérdidas de productos que se generan durante el manejo de las plantas en un 25%.
- 2 Reducir los riesgos de lesiones en el área lumbar de los usuarios.
- 3 Incrementar el flujo de clientes que llegan al vivero, mejorando la experiencia dentro del lugar.
- 4 Optimizar el trabajo que realiza el personal del vivero, mejorando el sistema del servicio al cliente y las interacciones que realizan con las personas.
- 5 Reutilización de materiales que permitan crear un producto de bajo costo, práctico y de calidad.

V. REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS

Luego de haber definido el problema y delimitado la ruta por la cual se seguirá el proyecto, se establecieron una serie de requerimientos y parámetros que permitirán darle forma al modelo de solución, tomando en consideración las necesidades establecidas por el cliente y los usuarios.

Para ayudar establecer los requerimientos, estos se dividieron en cuatro etapas obtenidas del análisis del *blue*

print anteriormente realizado. Estas son: el uso dentro del vivero, la compra, el transporte y la plantación, con el fin de poder abarcar cada factor que afecta a la problemática.

En cada requerimiento de cada etapa se delimitaron parámetros medibles y se definió el método de validación de cada uno.

	REQUERIMIENTOS	PARÁMETROS	VALIDACIÓN
	Lograr que el usuario entienda el propósito del objeto.	1) Utilizar manuales o etiquetas de uso, con ilustraciones claras, utilizar un 80% ilustración o diagramas y un 20% redacción.	Medir el tiempo que le toma al usuario comprender el funcionamiento del producto, anotar observaciones y tomar fotografías que demuestren los resultados.
	El objeto debe ser fácil de manipular.	1) Teniendo un peso entre 0.3kg – 1.5 kg. 2) La forma debe adecuarse a las dimensiones de las manos del usuario, utilizando las dimensiones de la longitud de la mano, anchura de la mano y empuñadura. Como también debe tomarse en cuenta la estatura, el alcance del brazo frontal y la anchura máxima del cuerpo. 3) Proporcionar áreas de agarre como cintas,	Mediante encuestas y pruebas con usuarios que ayuden a determinar el peso, el agarre y las medidas correctas para la producción del objeto. Tomar fotografías, evaluaciones con rangos numéricos y observar reacciones de los usuarios.

USO DENTRO DEL VIVERO		<p>mangos, orejas, bajos relieves, etc. Evitar superficies lisas y rectas, agujeros donde colocar las manos.</p> <p>4) El objeto podrá ser colocado en carretas de plataforma manteniéndose estático o, cargándolo con las manos y estar en constante movimiento.</p>	
	<p>Debe adaptarse a las herramientas que utilizan para desplazar plantas dentro del vivero.</p>	<p>1) Capaz de adecuarse a los diferentes tamaños de plantas por medio del diseño modular. Tamaños de: 4" w x 7"d la más pequeña a 13"w x 14"d a más grande.</p> <p>2) Utilizar formas geométricas como triángulos, hexágonos, etc., que permitan crear patrones y puedan colocarse varias en una carreta.</p> <p>3) Cada submódulo deberá medir entre: 25 cm x 25cm, para que al crear un módulo hexagonal de 50 cm – 53 cm de diámetro y, la unión de cada módulo hexagonal debe permitir crear un supermódulo.</p> <p>4) Utilizar conexiones como ensambles, dobleces, velcro, etc. Que permitan unir varias piezas para formar variantes del producto.</p>	<p>1) Análisis cuantitativo de dimensiones utilizando diferentes plantas colocadas en el objeto. Observaciones, fotografías e interpretación de datos mediante diagramas.</p> <p>2) Análisis de ensambles y formas según el material, demostrando los resultados con fotografías y tablas de comparación.</p>
	<p>Debe generar protección a las plantas.</p>	<p>1) Utilizando materiales que puedan absorber impactos como espumas, corcho, algodón, etc., con el propósito de que sirvan como un colchón para las plantas.</p> <p>2) Colocar paredes que ayuden a mantener las plantas dentro del producto y no permitan que estas lleguen a caerse.</p>	<p>1) Realizando pruebas con pesos para analizar la resistencia del material.</p> <p>2) Realizar pruebas en movimiento que permitan analizar como el producto logra mantener las plantas estables.</p>

	Debe ser seguro para los usuarios.	1) Evitar el uso de esquinas y ángulos puntiagudos que puedan lastimar al usuario, para ello utilizar formas orgánicas y texturas suaves como esponja, telas, algodón, etc.	1) Análisis por medio de observaciones y fotografías, como también uso de encuestas que permitan obtener los comentarios.
	El objeto deberá soportar diferentes factores ambientales dentro y fuera del vivero.	1) Factores dentro del vivero: plagas, lluvias, calor, viento, animales, etc. Para ello, el material deberá estar completamente seco lo que evita la generación de hongos y, este deberá ser impermeable.	1) Análisis de pruebas ante altas temperaturas y humedad. Utilizar fotografías y tablas de comparación.
	No debe generar olores desagradables.	1) Procesando adecuadamente el material para luego secarse y extraer el olor un 85%.	1) Tablas comparativas de olores según el procesado de material, junto con comentarios de usuarios.
COMPRA	Lograr que el objeto genere un nivel de aprendizaje sobre el usuario.	1) Permitiendo que el usuario conozca sobre el material por el cual está hecho el objeto, ofreciendo material gráfico, fotografías, etc. 2) Por medio del tacto, el usuario podrá tener una idea sobre el material utilizando texturas rugosas, suaves, que logren resaltar las características del material.	1) Realizar encuestas con preguntas hacia los usuarios, utilizar diferentes fotografías donde el usuario forme relaciones semejantes, que permitan evaluar si comprenden el objetivo del producto y lo que quiere transmitir.
	Incluir el objeto en la compra del producto.	1) Generar un sistema retornable, al ir a comprar más plantas al vivero o cuando el producto se haya dañado. 2) Proveer un producto con tiempo de garantía ante daños o desperfectos después de comprarlo.	1) Feedback de los usuarios, tomando sus pensamientos y opiniones acerca del sistema.
	Reciclar los productos que son devueltos para generar otros nuevos	1) Utilizando materiales que permitan ser reutilizados como el cartón, papel periódico, fibras naturales, PVC, material vegetal, etc.	1) Someter el material a pruebas de resistencia, alongamiento y dureza.

	<p>El costo del producto debe ser accesible para el usuario, sin generarle problemas.</p>	<p>1) El costo del producto debe rondar ente los Q6 – Q19</p> <p>* los precios colocados pueden variar</p> <p>2) Al comprar plantas de Q20 para arriba el objeto se llevarán en su compra un módulo.</p>	<p>1) Delimitar los costos según los procesos y piezas producidas por cada uno.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">TRANSPORTE</p>	<p>Su diseño debe ser modular.</p>	<p>1) Basarse en patrones y geometría natural como los panales de abejas, los pétalos de flores, entre otros.</p>	<p>1) Comprobar por tablas comparativas cuál es la forma geométrica adecuada.</p>
	<p>El proceso de producción debe de ser simple y de bajo costo.</p>	<p>1) Utilizar procesos mecánicos como los moldes y contra moldes, proceso de extrusión, trenzados, creación de planchas, origami, etc.</p> <p>2) Generar plantillas de estandarización para facilitar el proceso de producción.</p>	<p>1) Comprobar por medición de tiempos, calidad y cantidad de piezas producidas.</p>
	<p>Debe reducir el número de movimientos inadecuados.</p>	<p>1) Establecer condiciones de manipulación correctas mediante la ayuda de agarraderas donde las manos y brazos se acomoden alrededor el objeto.</p> <p>2) Evitar que los brazos estén en un ángulo de 90°, siendo el ángulo adecuado entre 60° y 45°.</p> <p>3) El objeto no debe de pesar más de 1.5kg</p> <p>4) Reducir encorvamiento de la espalda, dejando un ángulo de 0° a 30°</p>	<p>1) Comprobar movimientos mediante el uso de fotografías secuenciales, tomar feedback de los comentarios del usuario acerca del peso y tamaño.</p>
	<p>El objeto debe adecuarse a los espacios donde será utilizado.</p>	<p>1) La forma del objeto permitirá colocarse en los baúles de caros de 51" W x 33" D y en los asientos traseros de 21" W x 15" D.</p>	<p>1) Comprobación cuantitativa de la cantidad de módulos que pueden colocarse dentro de los espacios.</p>

	<p>El objeto debe soportar el peso de distintas plantas.</p>	<p>1) Utilizar una estructura sólida que logre soportar el peso de hasta 10 plantas de 10 cm de diámetro.</p> <p>2) Utilizar bases y ensamblajes que permitan unir cada submódulo y generar un módulo estable y sólido.</p>	<p>1) Análisis de pruebas de pesos que demuestren el máximo de resistencia del producto y su punto de quiebre. Utilizar fotografías de secuencia y tomas de datos.</p>
	<p>Generar un diseño inclusivo.</p>	<p>1) Al unir módulos creando supermódulos para las plantas de gran tamaño, se podrá incluir la ayuda de otros usuarios.</p>	<p>1) Análisis de tamaños de los supermódulos para conocer en qué momento se necesita la ayuda de alguien más.</p>
<p>PLANTACIÓN</p>	<p>El objeto debe de tener una doble función.</p>	<p>1) El objeto podrá ser utilizado como maceta, para almacenar objetos en hogares, envase para comida de perros, envase para comida de pájaros, juguete para niños, material de abono, etc.</p> <p>2) Si su función tiene como propósito biodegradable, utilizar únicamente materiales orgánicos.</p>	<p>1) La doble función del objeto será determinada según el tipo de material a utilizar. Describir cómo funciona el material tomando fotografías y realizando encuestas a los usuarios.</p> <p>2) Comprobación por pruebas de degradación del material.</p>
	<p>Debe proporcionar una experiencia agradable al interactuar con él.</p>	<p>1) Utilizando texturas suaves como el algodón, lana, relajante como la arena, como también generan olores agradables al usuario.</p> <p>2) Basarse en un sistema como los rompecabezas donde cada pieza encaja con la otra, generando varias variantes según la necesidad del usuario.</p>	<p>1) Diagramas de rangos de emociones que demuestren gráficamente los sentimientos del usuario al interactuar con el objeto.</p>

VI. CONCEPTUALIZACIÓN

En esta siguiente sección se comienza la etapa de diseño, donde se analizan las teorías que fundamentaran el modelo de solución y le aportaran valor a la propuesta, en cada teoría se explica un aspecto, el cual se relaciona con la problemática. Complementando las teorías de diseño se desarrolla el concepto que permitirá obtener la forma adecuada para el modelo.

VI.I. RECURSOS PARA EL DISEÑO

A) DISEÑO PARA LA SOSTENIBILIDAD

El diseño para la sostenibilidad o en sus siglas en inglés D4S, es una estrategia que permite mejorar la eficiencia, la calidad del producto y las oportunidades de mercado en las empresas y a su vez mejorar el rendimiento ambiental.

Esta estrategia gira en torno a 3 elementos: el planeta, las personas y las ganancias, donde se reflexiona sobre el buen diseño, reducir el impacto medio ambiental y mejorar las ganancias y la competitividad. Ambos elementos tienen

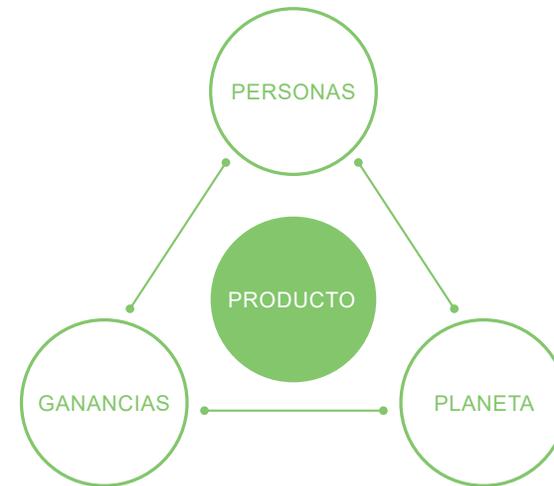


Diagrama No. 15

el mismo objetivo de realizar cambios y producir un el bienestar en el futuro, teniendo en cuenta los impactos que generan los productos durante su ciclo de vida.

El D4S pretende conseguir, en el siguiente proyecto, la creación de nuevas ideas que reduzcan impactos ambientales, genere ganancias y clientes y, que cumpla las necesidades de las personas en sus actividades. Para lograrlo se utilizarán tres elementos del diseño sostenible:

a. Innovación

Es una de las partes vitales en el diseño sostenible, permite la creación de nuevos productos adecuándolos al contexto y al mercado, generando mayor competitividad en las empresas. Para este proyecto se hace uso de la innovación incremental mejorando los productos que son utilizados actualmente, explorando tecnologías existentes y materiales que logren mejorar su desempeño, según las necesidades del usuario. También es necesario la implementación de la innovación radical para conocer y crear nuevas oportunidades de mercado.

b. Ciclo de vida útil – Eco design

Se analizan los impactos en los procesos de producción, con el objetivo de mejorar los procesos existentes. Al mismo tiempo se optimiza el tiempo de vida, creando una segunda vida útil a los residuos orgánicos e inorgánicos.

c. Materiales

Se realizará el aprovechamiento de materiales de desecho, para la creación del modelo de solución. Aplicando técnicas que actualmente se están realizando para la creación de nuevos materiales, reduciendo el gasto de recursos básicos como el agua y la energía.

El diseño sostenible ofrece diversas herramientas que ayudan durante la creación de ideas eficientes y exitosas. Entre ellas se aplica el análisis FODA, con el objetivo de conocer las fortalezas y oportunidades del producto, como también, mejorar sus debilidades y analizar sus posibles amenazas. Como también la realización del benchmarking ayudará al entendimiento y adaptación de procesos actuales para comparar el desempeño y el impacto ambiental del producto con su competencia.

B) DISEÑO FUNCIONAL

El diseño funcional se enfoca en la forma y como esta funcionará al momento de utilizar un producto. Analiza las partes de un proceso para llegar a un resultado óptimo. Para ello, en el diseño funcional se realizan las preguntas de ¿qué? Y ¿cómo?, que función tendrá el objeto y cómo

sucede dicha acción.

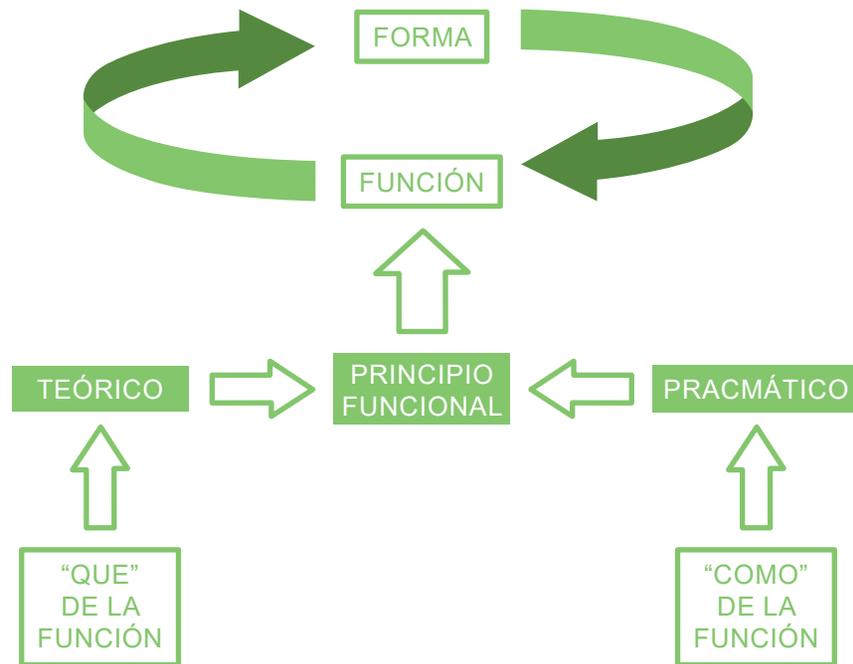


Diagrama No. 16

Un módulo es una forma que se repite varias veces para producir una forma mayor, el cual está conformado por elementos más pequeños llamados submódulos, como también, al unir dos o más módulos, que aparecen frecuentemente en un diseño, surge lo que se llama supermódulos (Wong, W. 2011, p. 246)

El diseño modular es una metodología que permite la estandarización de productos, creando una misma forma que puede unirse para generar variantes y nuevos productos. Afecta positivamente al ciclo de vida de un producto, optimizando la manufactura reduciendo el consumo de energía y la cantidad de operaciones.

El diseño funcional se aplicará en este proyecto, para el entendimiento de cómo se realizará la función en base a la forma del objeto, para ello se enfocará en la implementación de procesos simples y eficientes para la creación del objeto, donde se adaptarán los procesos ya existentes según el material, función y forma del objeto de diseño.

Es importante que el objeto logre satisfacer las necesidades

del usuario y el cliente, comprendiendo las funciones que realizan cada uno durante la actividad, para ello su función debe de ser simple, logrando una buena interacción con el usuario y un uso placentero.

C) DISEÑO DE EXPERIENCIAS

La base del diseño de experiencias son las personas. Los productos brindan placer y satisfacción en cada etapa de la interacción con el usuario. Los productos se diseñan según el contexto donde se utilizarán, se analiza cada aspecto tomando conceptos del diseño centrado en el usuario.

En otras palabras, es una herramienta del diseño para el desarrollo de sistemas interactivos, que le permiten al usuario relacionarse y generar vínculos con el objeto. Una de las formas para lograrlo se crear sorpresa, impresión y curiosidad hacia el producto.

Una de las causas de lesiones en trabajos operativos es el manejo inadecuado de cargas. Un 20% de las lesiones sufridas son derivadas de la manipulación inadecuada de cargas y su repetición excesiva. Los motivos por los cuales se generan riesgos al manipular cargas, durante un trabajo, surgen de la falta de ergonomía en los objetos, características del trabajador y la repetición excesiva de levantamientos (Ergonautas, s.f.).

Para que el usuario logre disfrutar de la actividad es necesario tomar en cuenta el aspecto de las cargas, ya que este producto deberá mover cierta cantidad de objetos, lo cual puede resultar agotador para el usuario.

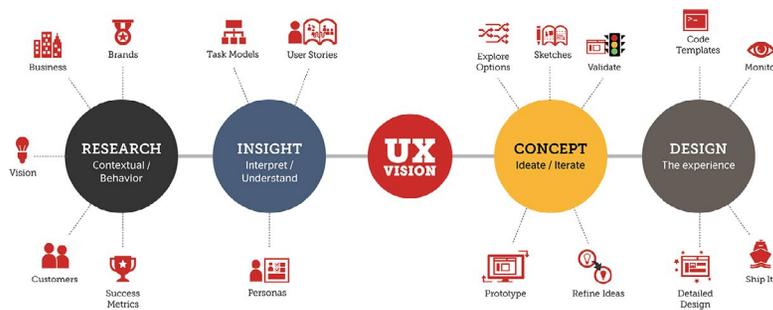


Imagen No. 28

La aplicación del diseño de experiencia en el siguiente proyecto, forma parte del diseño como diferenciador según los “4 Poderes del Diseño” por Brigitte Borja de Mozota (2006), aportando nuevas oportunidades de negocio. En este concepto se toman aspectos de las interacciones del usuario con el objeto, la usabilidad y por último los insights que ayudarán los intereses y deseos de los usuarios.

En conclusión, las teorías de diseño analizadas le aportarán al proyecto la propuesta de valor mediante el uso de nuevas experiencias que mejoren las interacciones de los usuarios durante sus actividades dentro del contexto, como también ayudarán al desarrollo de la solución creando un producto funcional aplicando patrones modulares. En base a estas teorías se desarrollan requerimientos en forma y función, analizando cómo interactuarán uno con el otro.

VI.II. CONCEPTO

LA FLOR DE LA VIDA

La flor de la vida pertenece a lo “geometría sagrada”, su forma básica está compuesta por 7 círculos superpuestos, su patrón es conocido por su perfección, proporción y armonía. Este símbolo contiene otros similares que se generan de su forma, “la semilla de la vida”, “el huevo de la vida”, “el fruto de la vida”. La forma geométrica más común obtenida de la flor de la vida es el hexágono, este se genera al superponer 13 círculos.

Este símbolo forma parte de la Geometría Sagrada, según estudios, representan todo lo que existe, basándose en patrones geométricos idénticos. La flor de la vida nace de las redes o conexiones que los símbolos geométricos generan, esta representa el todo lo que es el universo, desarrolla la manifestación de la vida en el mundo y afirma que todo “nació y nacerá de una matriz divina”. (s.f. Quiroz) Este símbolo geométrico está conformado por varias esferas superpuestas que forman la figura de una flor.

Se tomó este concepto ya que en base a él se generan las posibles formas para la creación del modelo de solución, al mismo tiempo se le toma importancia al significado de este símbolo que recae en el nacimiento de la vida, comparándola con la producción, cuidado y propagación de especies de plantas que se realiza en los viveros.

VI.II. MATERIALES Y PROCESOS

Para el desarrollo del modelo de solución se debe tomar en cuenta el tipo de material que se usará y su proceso de transformación, aspectos que pueden ayudar a generar ideas rentables y funcionales. Para esta parte de la conceptualización se tomó en consideración los procesos antes descritos en los antecedentes (pág. 7)

Se utilizará la ayuda de procesos manuales como industriales, ya que se necesitan crear grupos mínimos de 15 para que sean aprovechados por el personal del vivero y los clientes. Los procesos industriales que se utilizarán son: moldeo por inyección y moldeo a compresión con calor.

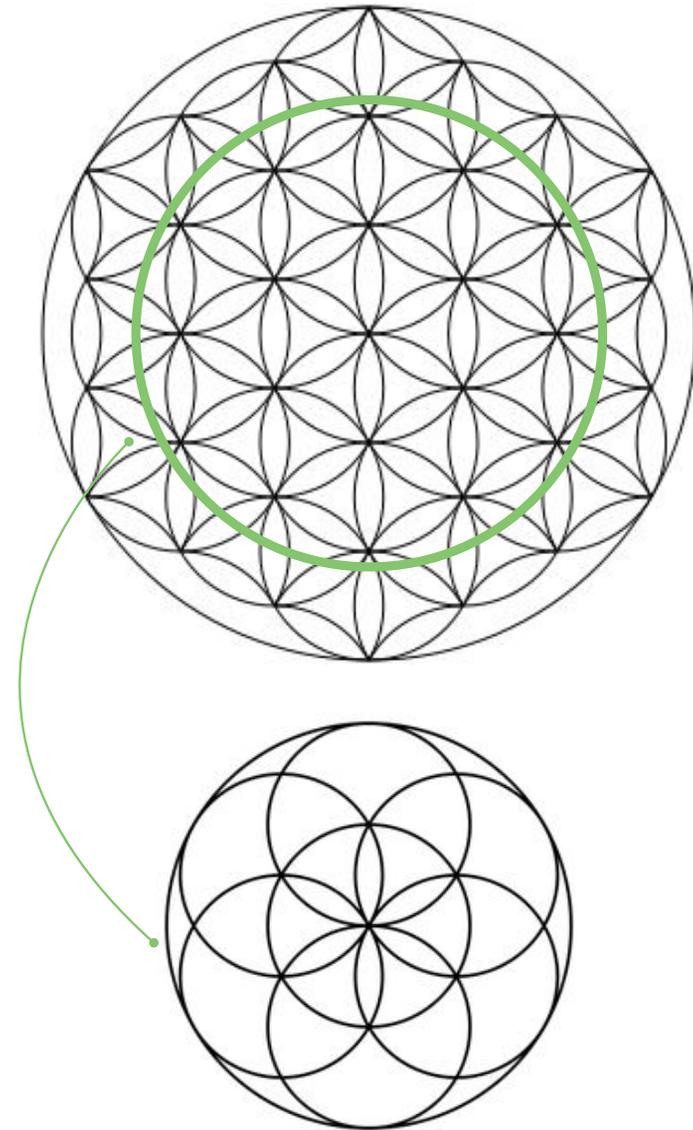


Diagrama No. 17

MOLDEO POR INYECCIÓN

El proceso de producción por moldeo de inyección es muy utilizado para la creación de piezas de plástico, es un proceso que permite una rápida comercialización. Funciona, fundiendo el plástico que se presenta como pellets; este se coloca en la tuerca giratoria, la cual calienta a altas temperaturas el plástico. En la tuerca, el plástico es comprimido para que salga con forma de fideo, este va llenando el molde del objeto; una vez lleno, se comprime el molde por unos momentos y luego se extrae la pieza final para el enfriamiento respectivo.

Este proceso permite la creación de un sinnúmero de objetos idénticos. Se toma en cuenta para el desarrollo del proyecto, ya que logra optimizar tiempos de producción y reducir los costos al generar varias unidades del diseño. Los materiales con los que se trabajan en estos procesos suelen ser plásticos, lo que permitirá que la propuesta sea liviana y fácil de manipular, respetando también los requerimientos antes desarrollados.

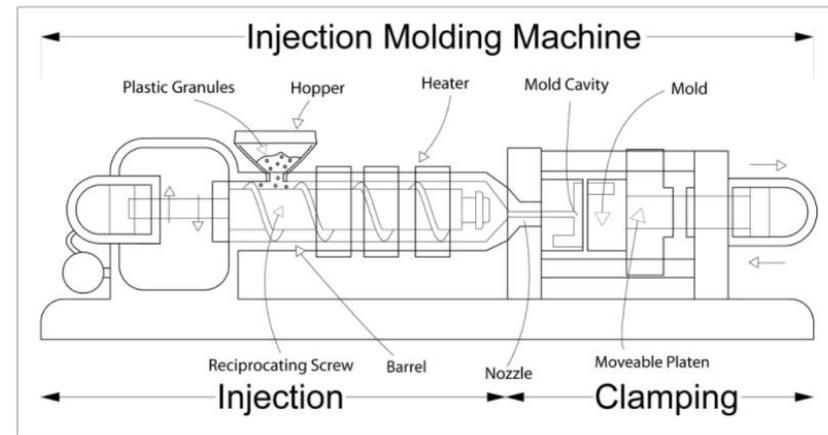


Imagen No. 29

MOLDEO POR COMPRESIÓN A CALOR

Este proceso, al igual que el anterior, es muy utilizado en la industria para obtener piezas de automóviles hasta electrónicos. Debido a su funcionamiento este proceso se aplica en producciones semi-industriales donde llegan a utilizar diferentes tipos de materiales nuevos tanto orgánicos como sintéticos. Este proceso funciona de la utilización de un molde y un contramolde, en la cavidad del molde se coloca el material, luego se coloca el contramolde encima, presionándolo para que el material copie en su totalidad la forma del objeto. Durante este proceso de compresión se

calienta el molde en distintos puntos, esto funciona como un sistema de cocción que permite ablandar el material o endurecerlo. Luego de un tiempo se desmolda el material para el proceso de enfriamiento.

Uno de los aspectos del modelo de solución es lograr crear un material a base de desechos que pueda ser aplicado a su diseño. Para ello se toma en cuenta el proceso de compresión, este es utilizado en los proyectos presentados en el análisis de soluciones existentes, en la sección de alternativas indirectas (pág. 33) donde implementan fibras naturales de vegetales y bioresina para formar sillas o platos. Este proceso ayudará a la generación de formas y a la búsqueda de materiales adecuados para el objeto de diseño.

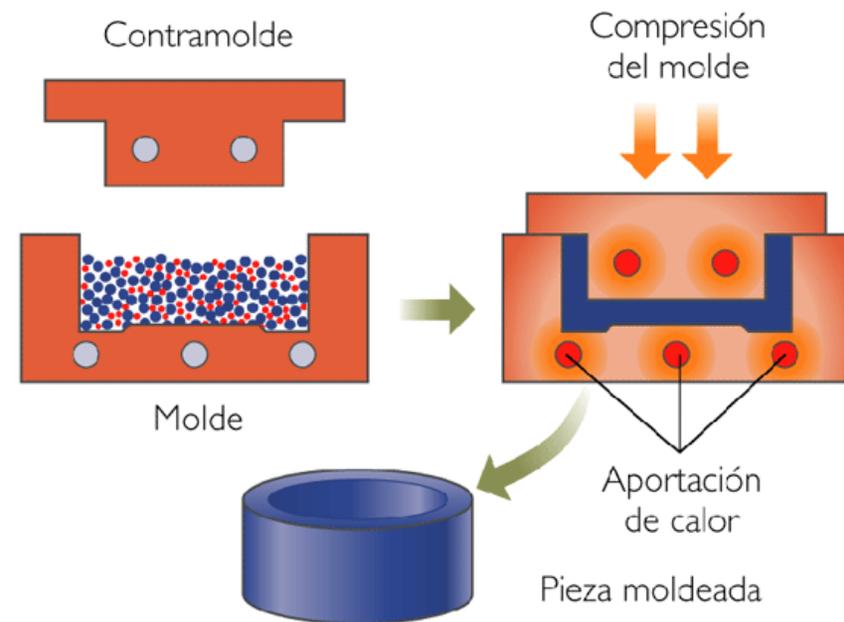


Imagen No. 30

VII. EVOLUCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En esta fase, se presenta el proceso de ideación del posible modelo de solución. Se exploran diferentes ideas y se experimentan formas que ayudarán a comprender la

forma y la función del objeto según el análisis previo. Como parte de esta fase se comienza a experimentar posibles materiales orgánicos, que luego serán aplicados al diseño del objeto. Para comprender mejor el proceso se presenta a continuación un diagrama de las diferentes fases que se realizaron.

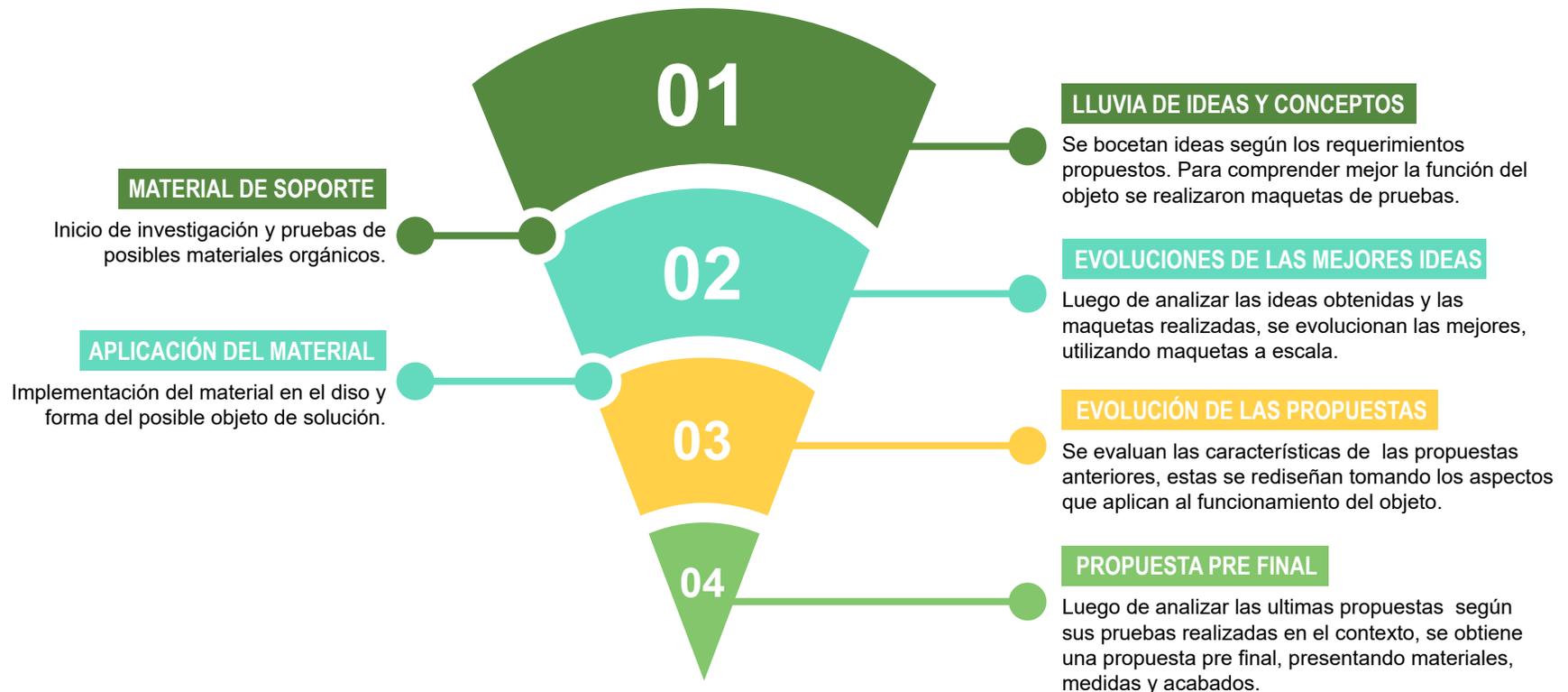


Diagrama No. 18

VIII.I. LLUVIA DE IDEAS Y CONCEPTOS

En la siguiente etapa se explora, mediante una lluvia de ideas, cada requerimiento de manera conceptual para

encontrar una ruta inicial, tomando en cuenta la forma y ensambles que se podrían utilizar, dicha ruta ayudará a desarrollar las mejores ideas para llegar a la propuesta final.

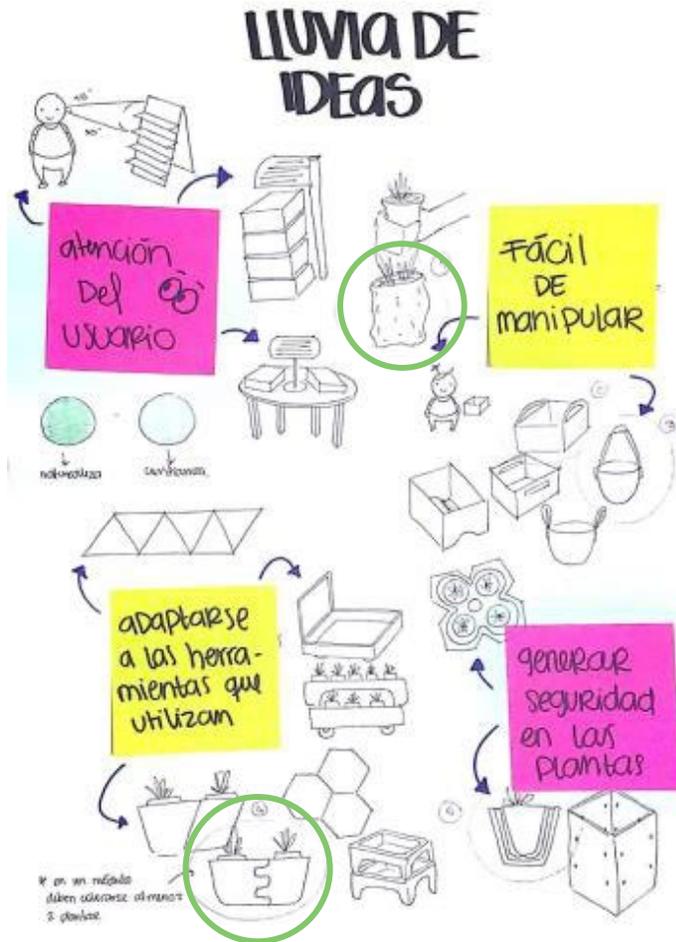


Imagen No. 31

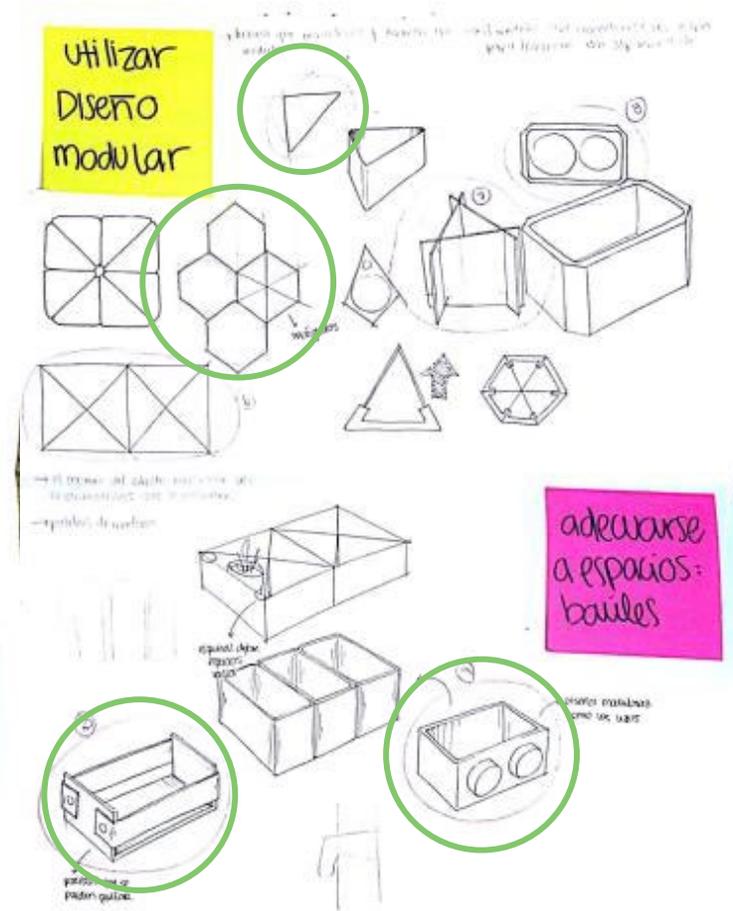


Imagen No. 32

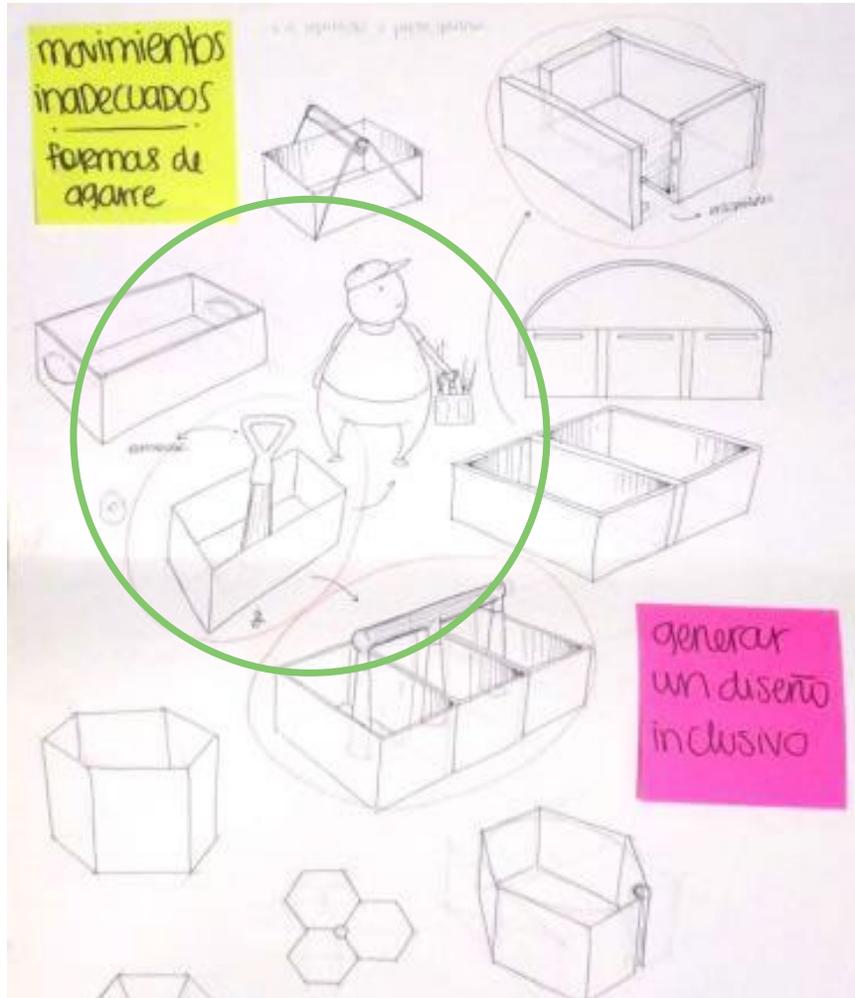


Imagen No. 33

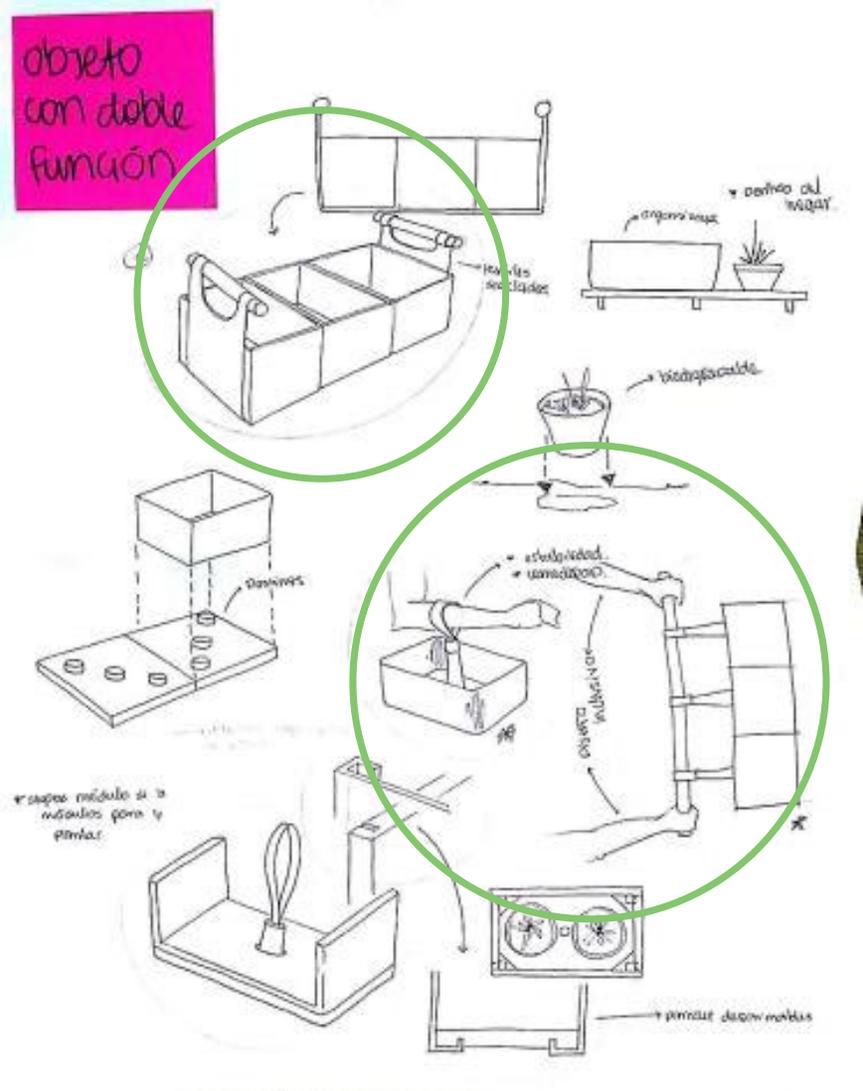


Imagen No. 34



== Ideas y conceptos interesantes

MAQUETACIÓN DE IDEAS

MAQUETA 1

La primera propuesta obtenida se generó por medio de los conceptos de modulación. Se jugó uniones y la implementación de diferentes materiales, colocando paredes modulares y presentando un mango en el centro de la pieza.

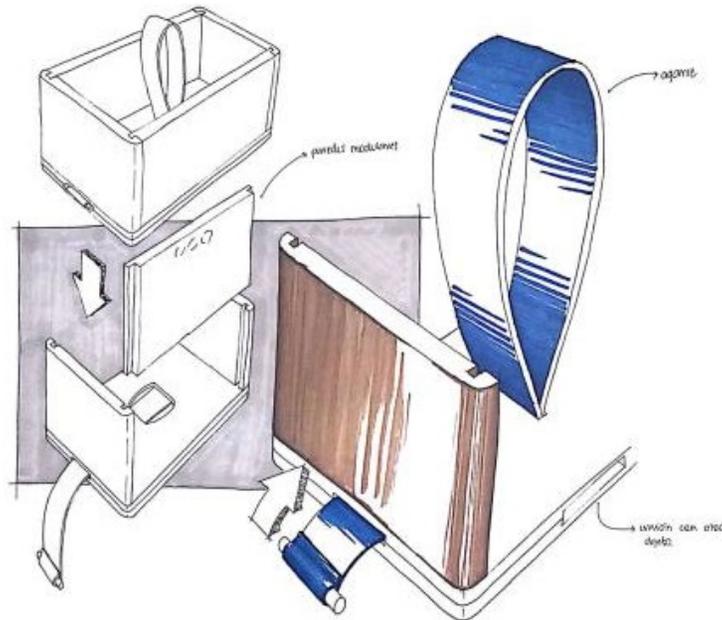
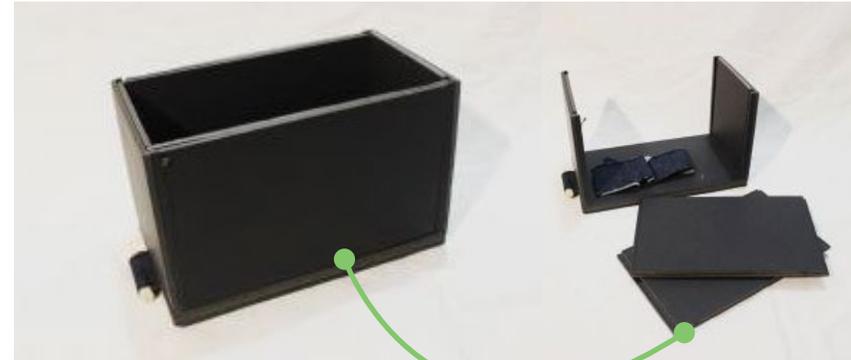


Imagen No. 35



PAREDES DESARMABLES

Imagen No. 36



AGARRE CENTRAL DE TELA

Imagen No. 37

MAQUETA 2

En la siguiente propuesta se mantuvo la forma rectangular de la propuesta uno y se realizaron cambios en los materiales del mango y forma, para brindar mayor estabilidad al objeto, para ello se diseñó una base sólida que se une por debajo del objeto.

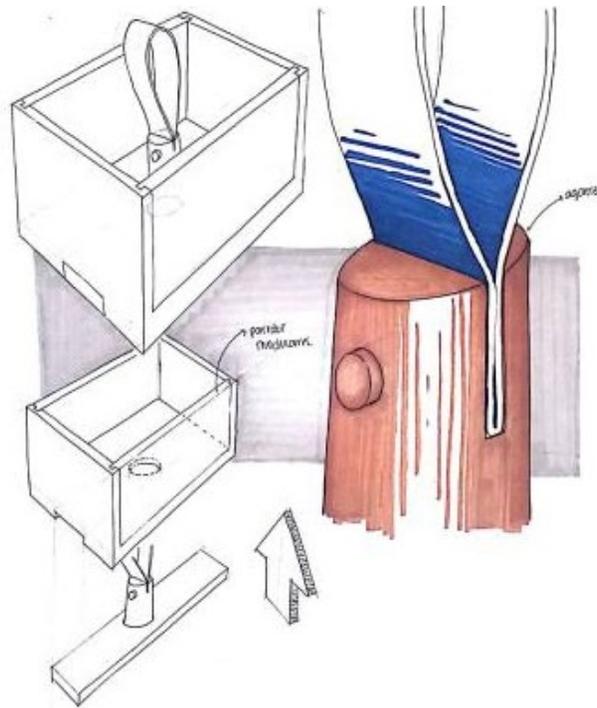
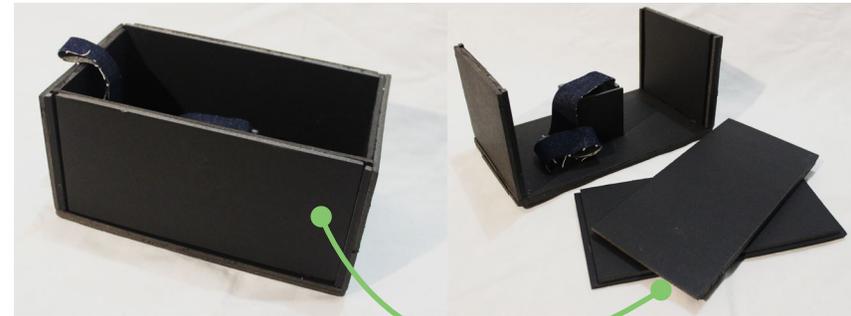


Imagen No. 38



PAREDES DESARMABLES

Imagen No. 39



AGARRE CENTRAL DE TELA Y SOPORTE SÓLIDO

Imagen No. 40

MAQUETA 3

En la última propuesta se cambió la forma y posición del mango, así mismo se realizó cambios en las paredes modulares sustituyéndolas con una pared de tela.

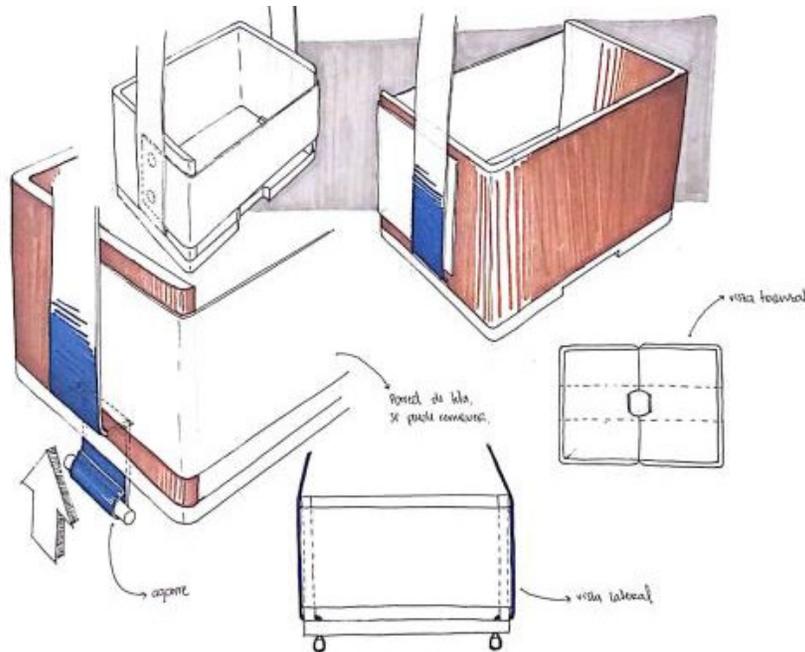


Imagen No. 41

Durante la evaluación de las primeras propuestas se analizó que, la forma rectangular, tipo caja, no es viable debido a sus paredes y el espacio reducido. Se definió el tipo de agarre y ensambles a utilizar, según lo analizado se toman los conceptos de mangos de las maquetas 2 y 3 y, ensambles horizontales para ser evolucionados en las siguientes propuestas. Estos aspectos fueron seleccionados debido a su simpleza y fácil utilización.

Se concluye que, es necesario explorar otros tipos de formas geométricas que permitan brindar mayor espacio interno y que sean capaces de aplicar modulación en cualesquiera de sus aspectos, respetando así los requerimientos de forma.

VII.II. MATERIAL DE SOPORTE

Durante los análisis realizados en la sección de antecedentes, se concluyó que es necesario evitar que las plantas estén expuestas a vibraciones y golpes, los cuales pueden generar problemas durante su crecimiento y desarrollo.

Para ello se comienza una búsqueda de materiales orgánicos, los cuales ayudaran a generar un soporte para las plantas, este debe de funcionar como un amortiguador al momento de colocarlas dentro del objeto y transportarlas. Además, ayudará a la absorción de la humedad, evitando que el objeto mantenga secciones de agua que pueden generar la aparición de mosquitos u hongos.

Achim Steiner, director ejecutivo del PNUMA, menciona en un artículo de la página de Residuos Profesional (2015), que la gestión de residuos tiene potencial para: la reducción de gases de efecto invernadero, lograr millones de empleos verdes y generar beneficios económicos en varios países. Aplicar la reutilización de desechos orgánicos para el diseño de esta propuesta, aporta un valor agregado, el cual

provocará intriga y conciencia ambiental en los usuarios. A continuación se presentan las pruebas realizadas con diferentes materiales.



Diagrama No. 3

PRUEBA 1



Imagen No. 42

café, pegamento y pulpa de café

Se trabajó con pulpa de residuos de cartón, estos se mezclaron con pegamento blanco y pulpa de café. la mezcla se colocó en un molde de aluminio.

PRUEBA 2

*Imagen No. 43*

café y pegamento de yuca

En la siguiente prueba, se utilizó pegamento de yuca y pulpa de café. El pegamento de yuca tarda mucho tiempo en secarse, necesita de otro elemento para lograr que el material sea uniforme y con cierto porcentaje de rigidez.

PRUEBA 3

*Imagen No. 44*

pulpa de café y maicena

En esta prueba, se mezcló el café con maicena, con el objetivo de lograr que el material demuestre cierta rigidez. La maicena permite que los granos de café se adhieran con facilidad, el problema resulta cuando, al pasar unos días se comienzan a generar hongos y el material se empieza a romper.

PRUEBA 4



Imagen No. 45

pulpa de café, pegamento de yuca y maicena

La última prueba dio mejores resultados, la maicena logró solidificar la yuca con el café, generando un acabado liso al sacarlo del molde. La yuca, a la vez, permitió que no se generaran quebraduras en el material y crea una especie de recubrimiento.

Las pruebas que mejor resultados se observaron fueron la número 3 y 4. La maicena permite unificar los granos de café y generar un material resistente, por otro lado, la yuca crea una capa lisa que evita que se desprenda algún grano de café, además llega a ser suave al tacto. Según estos resultados se prosiguieron con las pruebas utilizando estos mismos materiales y agregándoles cascara de huevo, ya que en su interior presentan una capa pegajosa que ayudará a generar estructura al material. Luego de decidir los materiales finales, se realizaron pruebas en moldes de aluminio, estos se colocaron bajo una temperatura de 230C los resultados fueron los siguientes:

PRUEBA 5



Imagen No. 46

pulpa de café, yuca, maicena y cascaras de huevo

PRUEBA 7



Imagen No. 47

pulpa de café, yuca, maicena y cascaras de huevo

PRUEBA 6



Imagen No. 48

pulpa de café, yuca, maicena y cascaras de huevo

Luego de las diferentes pruebas que se realizaron con los materiales finales, se observó que este puede copiar formas tanto curvas como rectilíneas, lo que genera la oportunidad de expandir las ideas en el diseño del modelo de solución. Para estas pruebas se realizó una simulación del proceso de moldeo por compresión a calor, la temperatura permitió solidificar el material con la forma del molde utilizado. Al compresionar el material en el molde, la yuca se expande a los laterales, generando así un recubrimiento que evita la aparición de hongos, como se observa en la prueba número

5, esta compresión ayuda también a eliminar la cantidad de burbujas de aire húmedo que generan espacios vacíos en el interior del material.

PRUEBA 8

RECUBRIENTO DE YUCA



Imagen No. 49

pulpa de café, yuca, maicena y cascaras de huevo

PRUEBAS FIANLES DEL MATERIAL

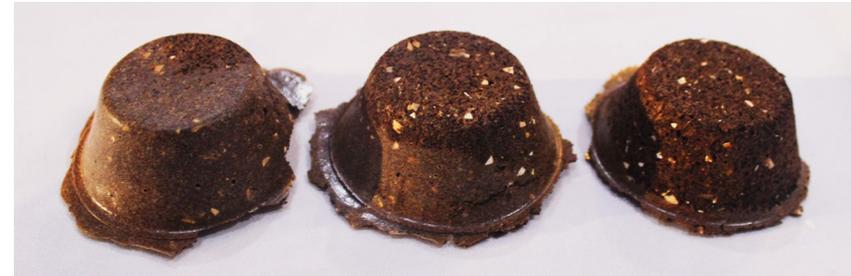


Imagen No. 50

VII.III. EVOLUCIÓN DE LAS MEJORES IDEAS

En la segunda evolución de conceptos se decidió ir por la ruta de maquetas lo que permite comprender las dimensiones y la forma adecuadas a la solución del problema. En esta etapa se exploran nuevas formas basadas en el concepto de la “Flor de la Vida”, esto permitió evolucionar de mejor manera los conceptos obtenidos en la lluvia de ideas previa. Para evaluar cada propuesta se utiliza una tabla PIN con una columna extra de valoración, esto permitirá filtrar la mejor idea.

PROPUESTA 1

En la propuesta uno se cambió por completo la forma de la canasta. Se exploró la geometría encontrada en la naturaleza, con eso se obtuvo la forma del hexágono. Se buscó poder expandir más la modulación, colocándola en las paredes. Los mangos se mantuvieron en los laterales tomando las ideas de las canastas comunes. La idea principal detrás de esta propuesta son los ensambles, crear un objeto que se pudiera ensamblar y desensamblar con facilidad.

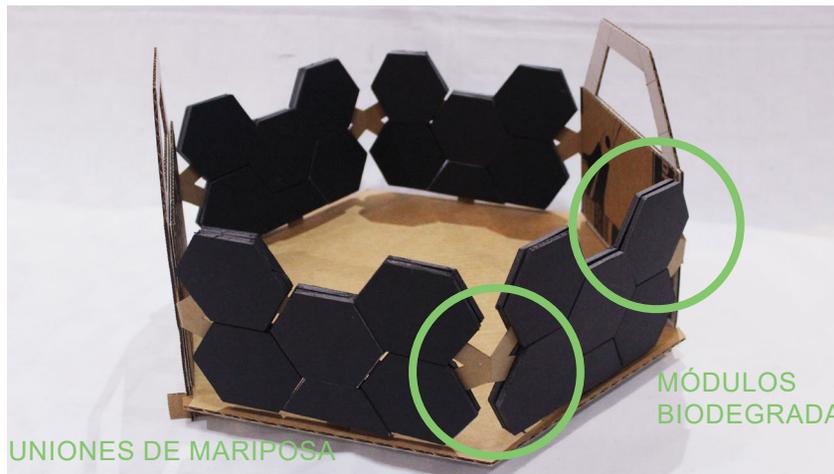


Imagen No. 51

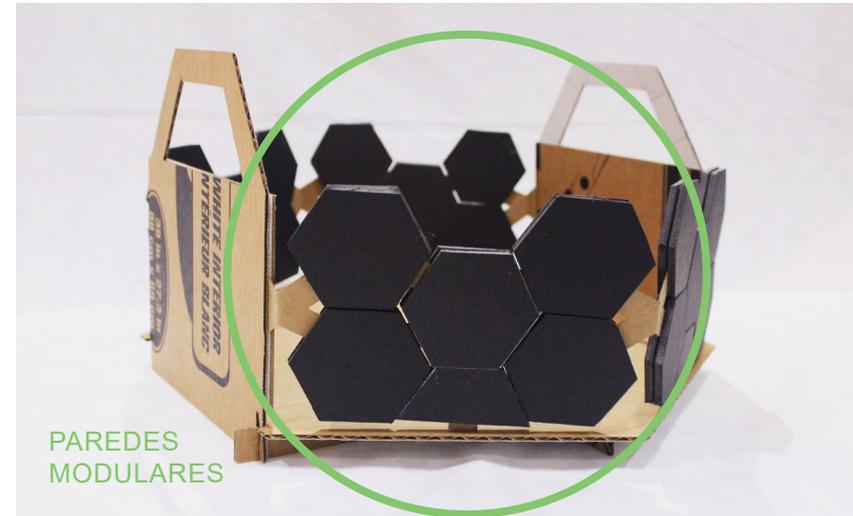
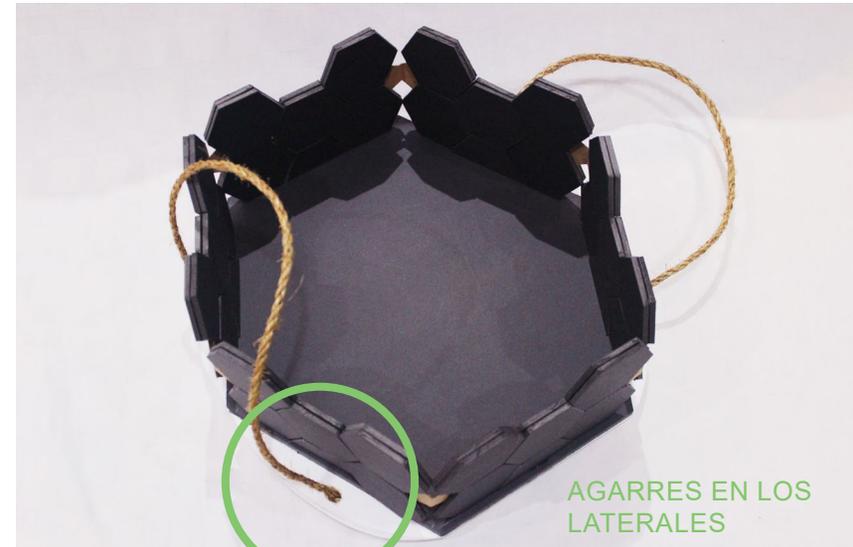


Imagen No. 52

Cada módulo hexagonal, se diseñó tomando en cuenta el uso del material biodegradable. Se decidió utilizar el concepto de modularidad para la generación de piezas iguales y únicas, el problema encontrado en esta propuesta es el tamaño de cada pieza. Al ser muy pequeñas las piezas y varias, podría generar problemas al ensamblar el objeto, como también, en la producción.

PROPUESTA 2

Para la propuesta dos, se mantuvo el diseño de las paredes modulares de hexágonos, realizando cambios únicamente en la base y en los mangos. Para esta propuesta se buscó más un diseño simple y fácil de manipular. En la base se colocaron pestañas en dos puntas del hexágono, donde se colocó el mango, utilizando un lazo de fibras naturales.



AGARRES EN LOS LATERALES

Imagen No. 54



UNIONES DE MARIPOSA Y PAREDES MODULARES

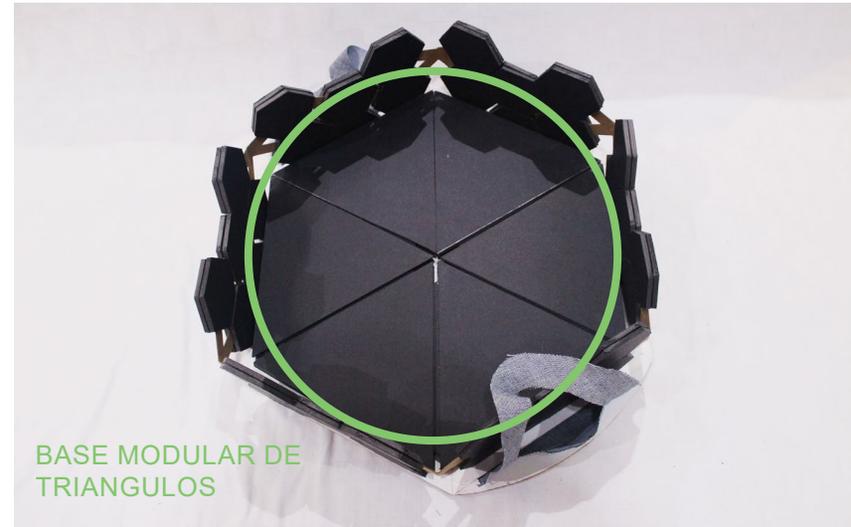
Imagen No. 43



Imagen No. 55

PROPUESTA 3

En la última propuesta, se aumentaron las medidas de la base con el propósito de conocer el área adecuada para la propuesta final. Como las propuestas anteriores, se mantuvieron las paredes modulares conectadas con un ensamble de mariposa. Para la base se implementó la modulación dividiendo el hexágono en seis triángulos. En la parte de los mangos se mantuvo el diseño de la propuesta número dos, cambiando el material por un textil.



BASE MODULAR DE TRIANGULOS

Imagen No. 57



AGARRES DE TELA EN LOS LATERALES

Imagen No. 56



UNIONES DE MARIPOSA Y PAREDES MODULARES

Imagen No. 58

ANÁLISIS PIN DE PROPUESTAS

Luego de la descripción de cada propuestas, se presenta a continuación el análisis PIN, donde se evalúan las características positivas, negativas e interesantes de cada propuesta.

PROPUESTA 1

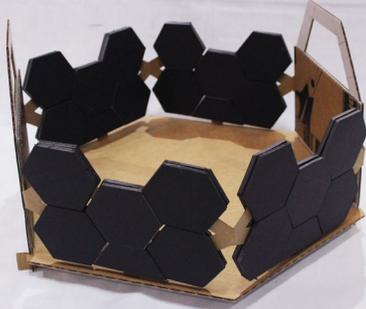


Imagen No. 59

POSITIVO

Suficiente espacio para colocar varios objetos.

NEGATIVO

Las paredes son altas a pesar de tener cierta separación puede ocasionar problemas de transporte.

La forma de los mangos no presenta ningún principio ergonómico, que permita dar comodidad al usuario.

PROPUESTA 2



Imagen No. 60

POSITIVO

Se utiliza lazo para la parte del mango, le quita complejidad y crea un diseño menos saturado.

NEGATIVO

A pesar de tener más área para colocar objetos, el uso de las paredes no permite brindar la seguridad a las plantas que se colocaran en la propuesta.

Debido al uso de varios módulos hexagonales, la propuesta llega a ser complicada y saturada de elementos.

PROPUESTA 3



Imagen No. 61

POSITIVO

Espacio suficiente para colocar varios objetos.

NEGATIVO

La base llega a ser muy grande, generando que tope e incomode al usuario al momento de utilizarla.

La altura de los mangos es muy corta.

INTERESANTE	INTERESANTE	INTERESANTE
<p>Uso de dos mangos en cada lado de la propuesta para mayor estabilidad.</p> <p>Uso de formas hexagonales que generan patrones idénticos y permite aplicar el diseño modular.</p>	<p>las paredes no permite brindar la seguridad a las plantas que se colocaran en la propuesta. Debido al uso de varios.</p> <p>Uso de módulos ensamblados por accesorios tipo mariposa.</p>	<p>Aplicación de módulos en la base de la propuesta, ensamblándolos por cada lado.</p> <p>Uso de tela para los mangos que permiten reducir la incomodidad al utilizar la propuesta.</p>
VALOR	VALOR	VALOR
2	2	3

Se definió el uso de la forma hexagonal, ya que permite realizar patrones idénticos aplicando la teoría del diseño modular. La tercera propuesta logró llegar a un 50% de aceptación, debido al uso de ensamblajes y módulos en la base, este concepto es potencial para realizar evoluciones que permitan utilizar alternativas para las paredes que están generando problemas de estética, función, producción y seguridad. Se evolucionará la propuesta para obtener una solución más simple, eliminando los elementos extras.

VII.IV. EVOLUCIÓN DE LAS PROPUESTAS

En esta etapa final, se toman todos los aspectos positivos de las propuestas anteriores, permitiendo aterrizar el diseño. Durante la creación de estas propuestas, se fue eliminando elementos que no permitían proporcionar una propuesta simple, para ello se buscó alternativas que sustituyan a los elementos como las paredes y la gran cantidad de módulos. Al término del análisis, se pretende descubrir el modelo de solución final.

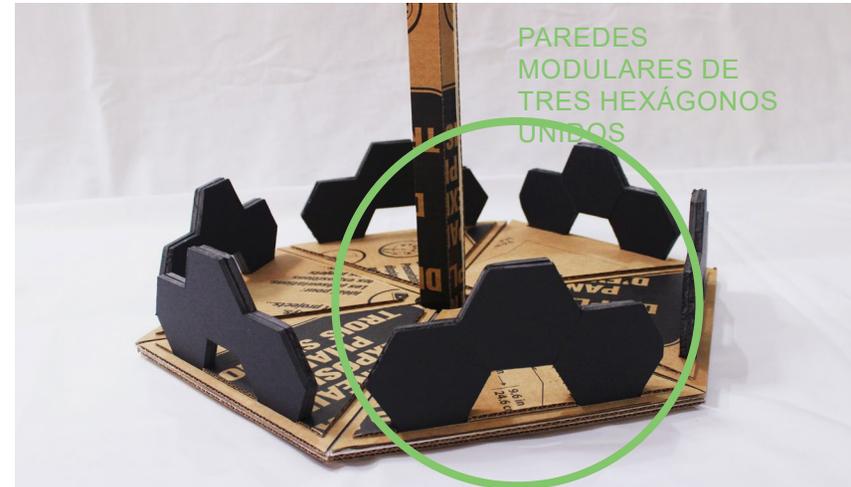
EVOLUCIÓN 1

La evolución número uno toma las ideas de las paredes modulares, como también la base modular. La forma del hexágono se mantiene ya que permite crear patrones simétricos y respeta las bases del diseño modular. Las paredes se ensamblan a la base hexagonal, se redujo el número de módulos mediante la unión de grupos de tres. Se realizó un cambio en el mango de la propuesta, colocándolo en el centro y agregándole más altura, volviendo a utilizar las ideas de la primera evolución de conceptos antes descrita.



ESTRUCTURA Y AGARRE CENTRAL

Imagen No. 62



PAREDES MODULARES DE TRES HEXÁGONOS UNIDOS

Imagen No. 63

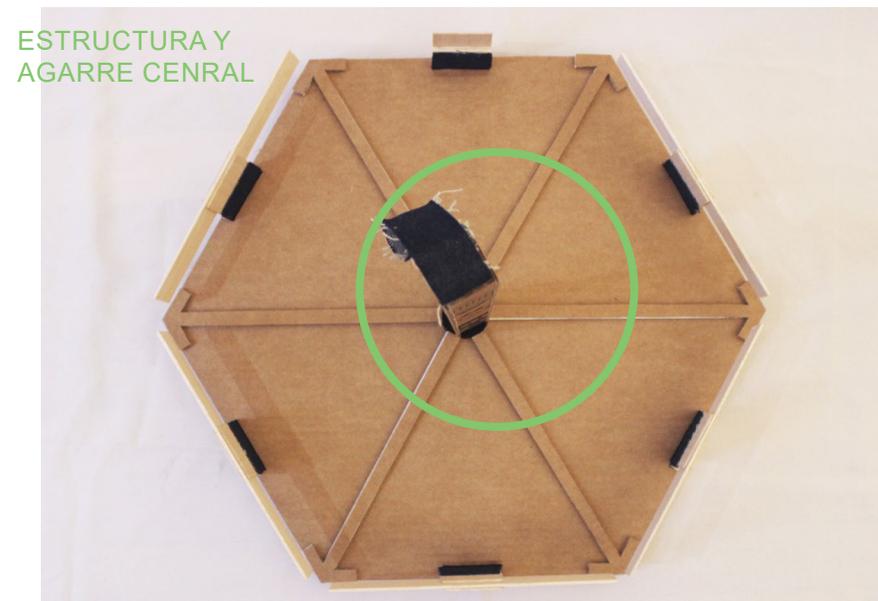
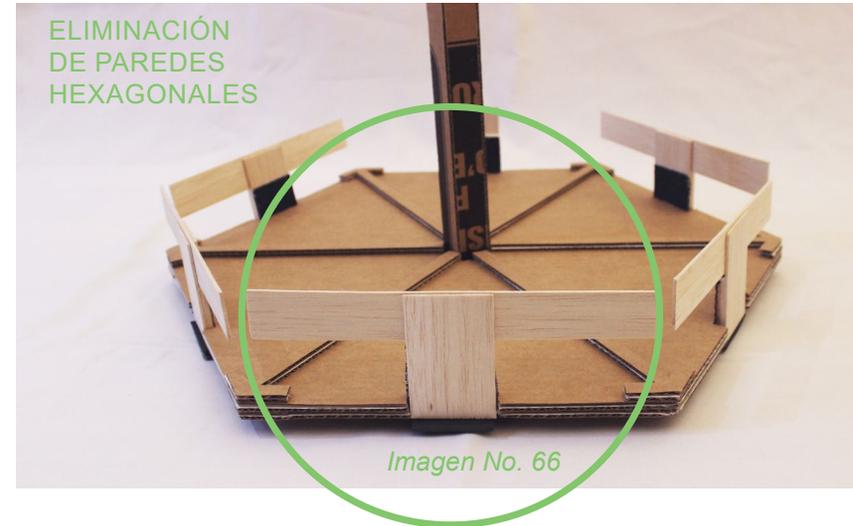
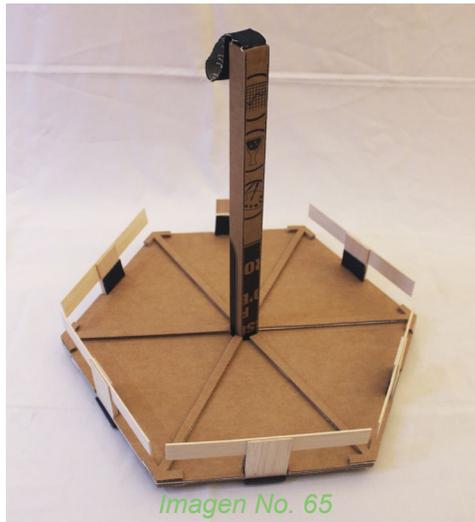


BASE MODULAR TRIANGULAR

Imagen No. 64

EVOLUCIÓN 2

La evolución número dos tuvo ciertos cambios, compara con la anterior. Se eliminó la base modular y las paredes modulares, para el mango se mantuvo el mismo diseño. Las paredes van unidas al mango que tiene un soporte inferior que se ensambla a la base para mayor estabilidad y resistencia. El tener unida la base junto con el mango, que funciona como la estructura principal de la propuesta, se ensamblan tablas en cada lado de la base para mayor protección.



EVOLUCIÓN 3 - integración de material biodegradable

En la evolución tres se decidió eliminar aspectos de las propuestas anteriores para generar un diseño más simple y limpio. Las paredes se eliminaron por completo y se volvió a utilizar la base modular, la cual tiene un relieve que mantiene las plantas en el centro de la propuesta. A su vez, la misma base presenta una elevación en los laterales que funcionan como un “tope” para evitar que las plantas lleguen a caerse por algún motivo. Como se observa en la imagen, la estructura del mango se mantuvo. En la presente propuesta se inicio la inetrgación del material biodegradable de café,

cascara de huevos, yuca y maicena, representado en los módulos triangulares de la base.



Imagen No. 69



Imagen No. 68

MÓDULOS
 BIODEGRADABLES



Imagen No. 70

BASE MODULAR
 TRIANGULAR

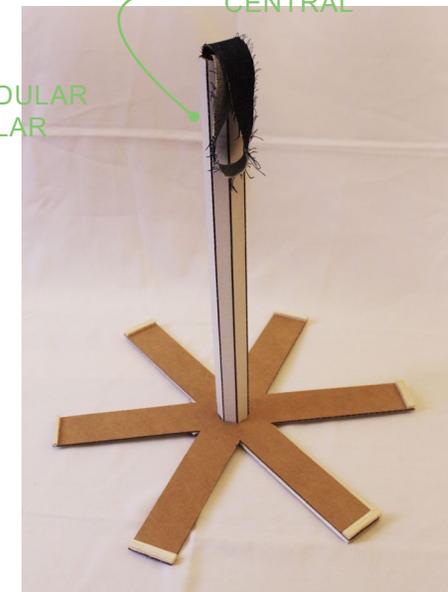


Imagen No. 71

ESTRUCTURA
 CENTRAL

VALIDACIONES - EVOLUCIÓN 3

Durante la validación de la evolución preliminar se determinó que, la estructura base del producto debe de ser completamente sólida, ya que en el momento de levantar la maqueta con plantas esta se inclinaba hacia un lado por la distribución de los pesos. En tubo para el agarre resultó ser del mismo alto que muchas de las plantas altas en el vivero, esto genera que la mano del usuario esté rozando durante todo el tiempo las plantas; para evitar esto, es necesario aumentar la altura del tubo de agarre. La tela que se utilizó para el mango generaba que la base diera vueltas y era una de las causas de la inclinación que surgía al levantar la maqueta.

Como la propuesta se coloca a nivel del suelo, generaba que el usuario se inclinara en un ángulo de 90°, para recoger la planta y colocarla en la canasta. Para reducir la inclinación, la propuesta debe de estar suspendida del suelo a una distancia moderada. La medida base de la canasta es adecuada para la cantidad de plantas que se colocan.



EVOLUCIÓN 4

La última propuesta se modificó la propuesta tres. Se utilizó varillas de metal de 1/4" y un tubo galvanizado de 1" de diámetro. En la estructura se colocó una elevación con las varillas de metal permitiendo separar la base del suelo. El mango se unió con la estructura de metal para generar una sola pieza aumentando la resistencia.

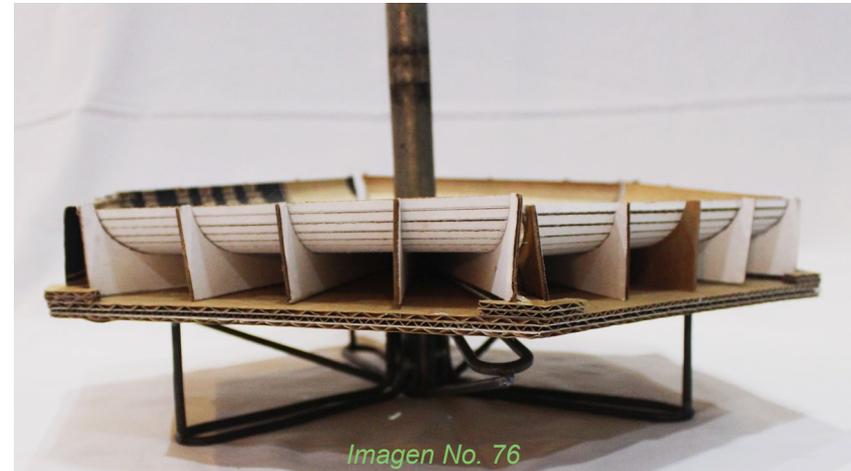
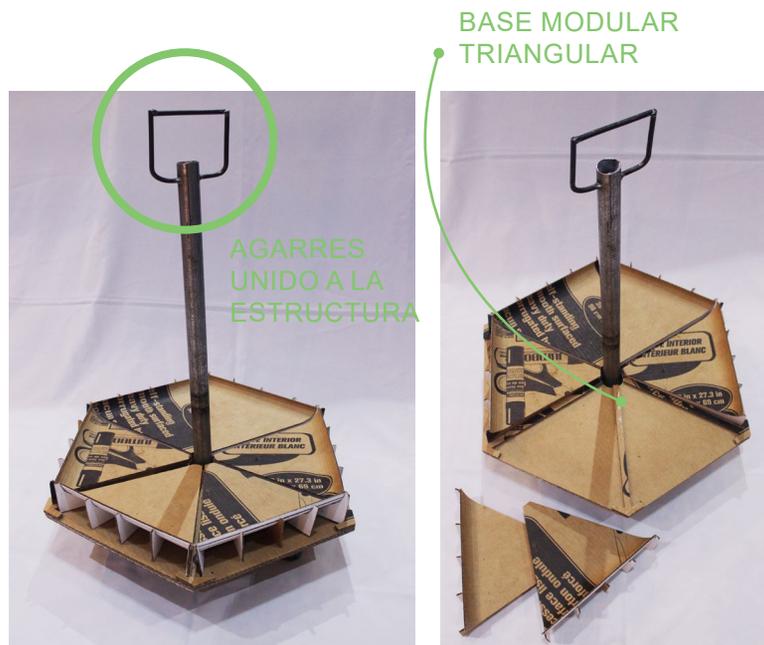


Imagen No. 76



BASE MODULAR TRIANGULAR

AGARRES UNIDO A LA ESTRUCTURA

Imagen No. 74

Imagen No. 75



Imagen No. 77

ELEVACIÓN DEL SUELO

VALIDACIONES - PROPUESTA 7

Se realizaron pequeñas entrevistas a los clientes del vivero, estas consistían en comprender como aceptan el producto y que tan cómodo les resulta en cuestion de función, materiales y medidas. Se entrevistó a 10 clientes del vivero y a 2 trabajadores para obtener feedback de dos puntos de vista diferentes. Los usuarios llegaron a aceptar muy bien la propuesta, estos la manipularon en el vivero y probaron su funcionamiento. El 58% de los usuarios entrevistados reaccionaron positivamente ante la propuesta, comentando ser una propuesta novedosa, útil y funcional. En cuanto a la comodidad, los usuarios notaron problemas en el material ya que este resultaba ser muy pesado, también tuvieron problemas en el mango, ya que la varilla de metal lastimaba la mano, las esquinas de la base se topaban con las piernas del usuario resultando muy incómodo, un 67% de ellos reaccionaron positivamente, pero con dudas y dieron propuestas de lo que se podría cambiar o colocar a la propuesta.



ANÁLISIS PIN DE EVOLUCIONES

Luego de la descripción de cada evolución, se presenta a continuación el análisis PIN, donde se evalúan las características positivas, negativas e interesantes de cada propuesta.

EVOLUCIÓN 1



Imagen No. 81

POSITIVO

Las paredes son de una altura considerable.

Se colocó el mango en el centro de la propuesta con un soporte sólido de base. En comparación con los mangos anteriores, este es lo suficientemente alto para reducir el ángulo de inclinación cuando el usuario se agacha para tomar el objeto.

EVOLUCIÓN 2

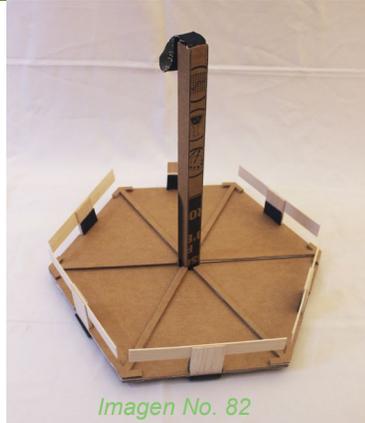


Imagen No. 82

POSITIVO

Se vuelve a utilizar el mismo sistema del mango como la propuesta anterior.

EVOLUCIÓN 3



Imagen No. 83

POSITIVO

El mango de tela presenta una abertura mucho mayor, lo que permite que cualquiera pueda sostener la propuesta.

Se eliminaron las paredes de la propuesta, incorporando relieves que permitan colocar en el centro las plantas y evitar a que estas se caigan o se desbalancen.

EVOLUCIÓN 4



Imagen No. 84

POSITIVO

El mango se colocó sólido lo que permite agarrar con facilidad la propuesta.

Se elevó la base a una altura de 8 cm para reducir el encorvamiento de la espalda al tomar algo del suelo.

<p style="text-align: center;">NEGATIVO</p> <p>Las paredes al estar únicamente ensambladas en la base, permite que se caigan su una fuerza las empuja.</p> <p>El mango de tela no es lo suficientemente grande para que cualquiera utilice la propuesta.</p> <p>Se vuelve más complicado utilizar la propuesta al ser de tela en mango, ya que esté no se mantiene rígido.</p>	<p style="text-align: center;">NEGATIVO</p> <p>La propuesta presenta un diseño saturado de objetos que pueden desvalidar los requerimientos de uso por fácil y simple.</p>	<p style="text-align: center;">NEGATIVO</p> <p>Las puntas de la base lastiman la parte de las piernas de piernas de los usuarios al ser estas muy puntiagudas.</p>	<p style="text-align: center;">NEGATIVO</p> <p>El uso del metal genera que la propuesta sea demasiado pesada para muchas personas.</p> <p>La base de la estructura de metal es todavía complicada por la cantidad de dobleces realizados.</p>
<p style="text-align: center;">INTERESANTE</p> <p>Uso de ensamblajes en la parte de la base, al mismo tiempo se implementaron los módulos triangulares en la base únicamente.</p>	<p style="text-align: center;">INTERESANTE</p>	<p style="text-align: center;">INTERESANTE</p> <p>Uso de relieves que permiten jugar con la distribución de peso de las plantas.</p>	<p style="text-align: center;">INTERESANTE</p> <p>Los objetos permanecían estables en la propuesta al balancearla en varias direcciones.</p>
<p style="text-align: center;">VALOR 3</p>	<p style="text-align: center;">VALOR 2</p>	<p style="text-align: center;">VALOR 4</p>	<p style="text-align: center;">VALOR 4.5</p>

Se definió la propuesta final para solucionar el problema, se eliminaron las paredes y se implementó el bajo y alto relieve, para mantener las plantas estables sin dañar sus hojas y tallos. Se siguió utilizando el concepto de la “Flor de la Vida” al mantener la forma hexagonal para la base. Se seleccionaron las propuestas con la puntuación de 4 y 4.5,

estas fueron probadas dentro del contexto lo que permitió conocer mejor la forma de interacción con las plantas y los usuarios.

VII.V. APLICACIÓN DEL MATERIAL

Luego de la experimentación realizada anteriormente con el material orgánico se comenzó con la etapa de integración al diseño del modelo de solución. El uso del material tiene como objetivo funcionar como pared y de soporte, el cual permite observar la humedad de las plantas y reduce los daños por vibraciones o golpes.

PRUEBA 8



Imagen No. 85

pulpa de café, yuca, maicena y cascaras de huevo

Se iniciaron las pruebas con la forma final del material al inicio del diseño de la propuesta No. 6. El molde presenta al forma triangular de pieza modular, la elevación y el relieve que permiten mantener las plantas dentro del objeto.

PRUEBA 9



Imagen No. 86

pulpa de café, yuca, maicena y cascaras de huevo

Las pruebas 8 y 9 se realizaron con un molde de yeso, recubierto en su interior por aluminio. El yeso funcionó muy bien en generar un a estructura sólida, el aluminio funiona para separar la pieza final del molde una vez este lista, este a su vez brinda una superficie lisa.

Como se observa en las imágenes, las pruebas sufrieron daños al separarse del molde, ya que el material no se encontraba completamente unido. Unas partes no se solidificaron como otras.



El primer molde se realizó únicamente de aluminio, este generó muchos problemas en las paredes. En el momento de comprimir el material, las paredes se inclinaban, esto no permitió que la forma del modulo quedara uniforme.



El segundo molde se realizó con una base de yeso, para dar un soporte externo a las paredes. Con este molde se logró obtener la forma uniforme deseada del módulo.



El tercer molde es una evolución del molde No. 2, con este se utilizó un molde previo de impresión en 3D, con el objetivo de lograr obtener las medidas adecuadas de la pieza. El molde en 3D se cubrió con banda de yeso y luego de unas

horas se desmoldó la parte de yeso obteniendo la forma ideal para la fabricación de las piezas biodegradables.



DIAGRAMA DE CUALIDADES DEL MATERIAL DE SOPORTE



VII.VI. PROPUESTA PRE FINAL

Luego de analizar cada propuesta de las evoluciones, se concluyó con el diseño más adecuado gracias a las validaciones preliminares y su cumplimiento con los requerimientos. En la siguiente propuesta se proponen los materiales pre finales para su producción.

PROPUESTA 8 - PRE FINAL

Esta propuesta muestra la evolución de la propuesta número cuatro de la tercera evolución de conceptos. Mantiene una única estructura con el mango ensamblado por medio de una rosca en los dos tubos. El material utilizado es aluminio debido a ser un material sólido y liviano.

La base de la propuesta es de cartón, con módulos de material biodegradable. El objetivo del uso de estos materiales es que los usuarios puedan adquirir la base y, utilizarla dentro de sus vehículos evitando que las plantas se lleguen a caer, ensuciando el baúl y lastimando su sustrato. El valor agregado del objeto es poder reutilizar el desecho

orgánico utilizándolo como abono, para ello se usa la pulpa de café, cáscaras de huevo y pegamento de yuca, como aglomerante.



Imagen No. 94

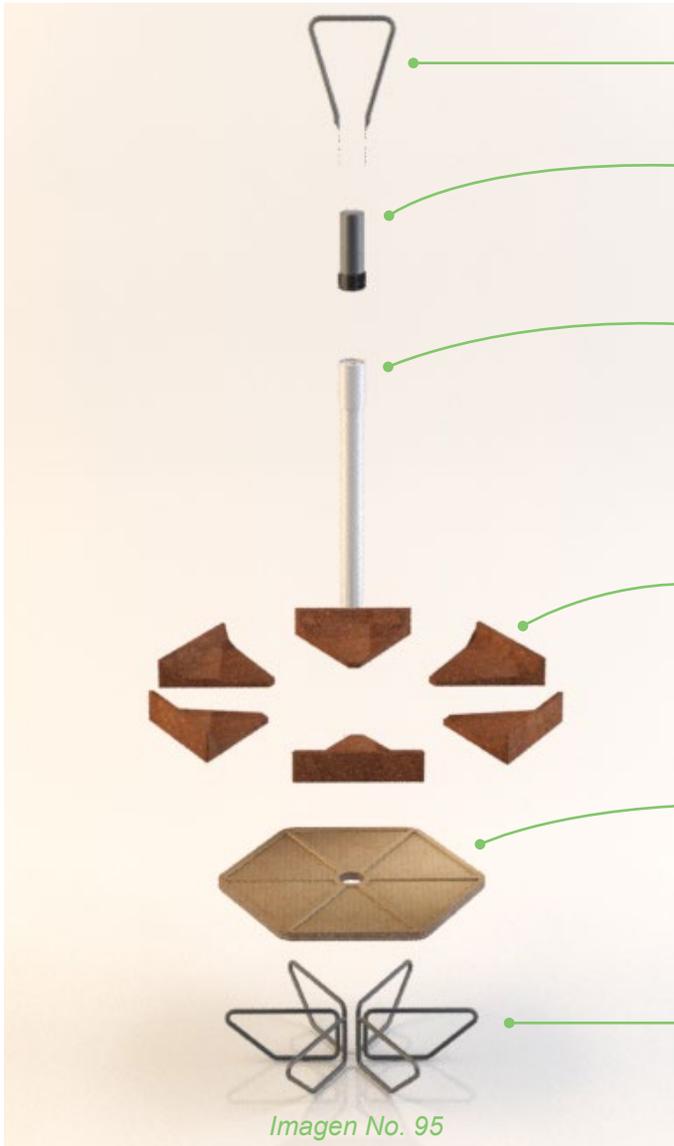


Imagen No. 95

MANGO

Varilla de aluminio doblada y soldada.

TUBO DE ALUMINIO CON ROSCA EXTERIOR

Tubo de aluminio con rosca exterior.
Soldadura para mango.

TUBO DE ALUMINIO CON ROSCA INTERIOR

Tubo de aluminio con rosca interior. soldadura para base de la estructura

MÓDULOS DE MATERIAL BIODEGRADABLE

Bloques triangulares de café, cascara de huevo, yuca y maicena. Molde a presión.

BASE HEXAGONAL DE CARTÓN CORRUGADO

Base de cartón corrugado de doble flauta. Corte por láser o plantilla de cajas troqueladas.

BASE ELEVADA DE ESTRUCTURA CENTRAL

Varilla de aluminio doblada con guía y soldada a la estructura principal.

ANÁLISIS PIN DE PROPUESTA

Luego de la descripción de cada propuestas, se presenta a continuación el análisis PIN, donde se evalúan las características positivas, negativas e interesantes de cada propuesta.

Esta propuesta resuelve muy la problemática, protege las plantas manteniéndolas en un punto central al mover la propuesta, los módulos biodegradables presentan una elevación, la cual se utilizó en las ultimas evoluciones antes presentadas, que funciona como un “tope” que le da una protección extra. A pesar de cumplir muy bien ciertos aspectos, se encontraron problemas en el costo del producto y su facilidad de utilización. Para evitar eso se debe unificar toda la pieza de la estructura junto con el mango y poder conseguir únicamente dos pasos cuando se utilice el producto, así también cambiar el material de la pieza para lograr reducir los costos de venta y de producción.

PROPUESTA 8



POSITIVO

La propuesta logra ser liviana gracias al uso del aluminio.

Permite desensamblar la base biodegradable al quitar el mango de la estructura.

La base de cartón presenta 6 espacios donde se colocan los módulos para evitar que estos se muevan.

NEGATIVO

El aluminio es un material muy costoso, cada pie de un costo de Q13.00 en adelante dependiendo el diámetro.

Surgen problemas al separar el mango de la estructura ya que se están colocando pasos extra al uso de la propuesta.

INTERESANTE

La estructura de elevación da un buen soporte cuando se colocan plantas en la propuesta, se evolucionó de la propuesta número cuatro de la tercera evolución de conceptos.

El diseño del mango se obtuvo del concepto de una pala, permite el espacio suficiente para colocar la mano y sujeta de dos puntos la estructura.

VALOR

3.5

VIII. MATERIALIZACIÓN

VIII.I. MODELO DE SOLUCIÓN

Uno de los problemas que se detectaron dentro de los viveros, es la falta de herramientas adecuadas para el transporte y movimiento de plantas, junto a esto, el personal de mantenimiento es el único que manipula el producto y atiende a los clientes, quienes terminan esperando un tiempo considerable antes de ser atendidos. Debido a estos problemas, que se presentaban constantemente, es cuando surgió el proyecto KEPO.

El objetivo de KEPO es lograr mejorar la experiencia de los clientes dentro del establecimiento, al mismo tiempo ser una herramienta que permita mover plantas de un punto a otro, manteniéndolas seguras. KEPO está diseñado para que pueda ser utilizado por un usuario común durante la selección, movimiento y compra de plantas, evitándoles así una espera de media hora para ser atendidos y poder disfrutar de todo lo que les brinda el vivero.

Los materiales por los cuales está fabricado KEPO, son livianos y fáciles de utilizar. KEPO se divide por: una estructura y una base.

La estructura está fabricada por plástico PVC (obtenido de los desperdicios de constructoras), tubos de cobre, un lazo de fibra natural y una pieza central que conecta toda la estructura. La base, por el otro lado, está fabricada por un soporte de cartón y seis módulos hechos de pulpa de café, cascara de huevo, pegamento de yuca y maicena.

KEPO no solo ayuda a las personas a mover grupos de plantas pequeñas, sino también, les da la posibilidad de utilizarlo dentro de su vehículo, para proteger las plantas durante el trayecto a su lugar de plantación. Para ello, la base de KEPO se puede desensamblar de la estructura, y ser colocada, junto con las plantas, dentro del vehículo.

El café, la yuca, la cascara de huevo y maicena, del cual están fabricados los módulos de la base, son materiales biodegradables que permiten absorber la humedad de las

plantas y funcionan como un amortiguador, protegiéndolas de vibraciones que pueden dañar su sustrato y afectar su tiempo de vida. Cada módulo presenta una forma triangular, al colocar las seis piezas en la base se logra crear un supermódulo de forma hexagonal. Las piezas permiten mantener las plantas dentro de KEPO gracias a su pared, que funciona como un “tope” y, su relieve que las dirige hacia el centro.

Luego del su uso, es posible reutilizar cada módulo como abononatural. Como se menciona anteriormente, los módulos tienen dos componentes que ayudan al crecimiento de las plantas, estos son: la pulpa de café y la cascara de huevo, esto es porque, cada uno tiene altos grados de fósforo y calcio, nutrientes esenciales para la vida de la flora. Además de poder ser reutilizables, los usuarios podrán disfrutar de una nueva experiencia sostenible al adquirir este producto. Hoy más que nunca, es importante implantar en la vida de las personas, hábitos para el cuidado del medio ambiente y, poco a poco compartirlo con el mundo.



Diagrama No. 19



Imagen No. 97



Imagen No. 98

DESCRIPCIÓN DE LA IMAGEN GRÁFICA

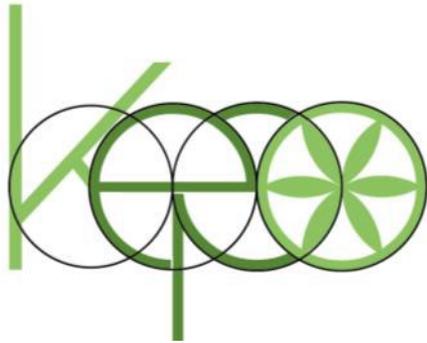


Diagrama No. 20

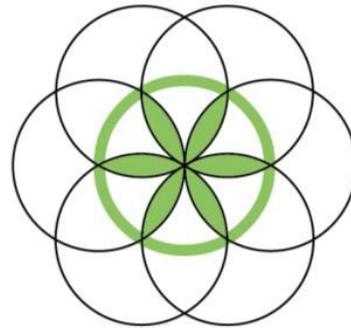


Diagrama No. 21

KEPO se derivó de la unión de *basket* y *compost* palabras que en español significan “canasta” y “abono”. Se realizó un juego de palabras mezclando las sílabas que componen cada palabra. Se utilizaron estos conceptos ya que representan los dos elementos base de los cuales se compone el modelo de solución.

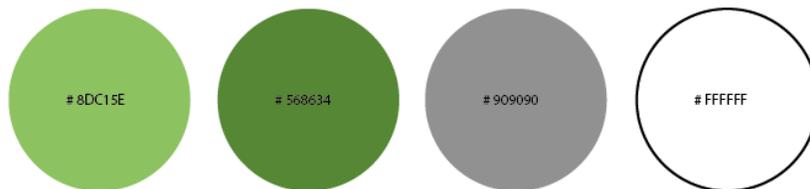


Diagrama No. 22

Los colores para la imagen gráfica de KEPO se decidieron en base al contexto donde se utilizará. Estos colores representan el verde de la naturaleza, manteniéndose en la gama fría y respetando las nuevas tendencias que están surgiendo en este año. El verde simboliza un nuevo comienzo, fresca y aire libre, el mercado lo asocia con productos para el medio ambiente.

DESCRIPCIÓN DE LA IMAGEN GRÁFICA



Imagen No. 99



Imagen No. 100



Imagen No. 101



Imagen No. 102

KEPO se desarrolla con base aen la utilización de figuras geométricas, obtenidas del concepto de “la flor de la vida”. La figura base es un hexágono del cual se dividen 6 módulos triangulares que actúan como las paredes. Según la forma del hexágono se diseñó el soporte, donde cada varilla se dirige del centro a cada punta de la base. KEPO presenta una simetría radial en cada vista, exceptuando la pieza del mango.

Está formada por dos piezas, la estructura y la base. La estructura es compuesta por un mango que se une mediante la utilización de un lazo de fibra natural al tubo de PVC, este se une al soporte de plástico que a su vez sostiene las varillas de cobre que funcionan para distribuir el peso de la propuesta. La base está hecha de materiales reutilizables, los cuales son el cartón que funciona como la base secundaria y, los módulos que están hechos de pulpa de café, cascara de huevo, yuca y maicena. Estos módulos funcionan como la base principal que brinda una superficie suave, absorbe la humedad y actúa como una pared que mantiene las plantas en el centro.



Imagen No. 103



Imagen No. 104



Imagen No. 105



REFERENCIA
HUMANA

Imagen No. 106

VIII.II. SECUENCIA DE USO

Para explicar mejor el modelo de solución, se realizó un manual de uso. En el siguiente manual se presentarán cinco pasos, ilustrando como funciona y qué es el producto, colocando también datos adicionales que permiten informar al usuario del objetivo y la razón por la cual se creó el prototipo.





Es una canasta para plantas. Puedes colocar tus plantas dentro de ella y te ayudará moverlas a donde tu quieras. KEPO protegerá las plantas y cuando ya no la necesites podrás utilizarla como abono, gracias a ello estas contribuyendo en la reducción de desechos que esta cobrando las vidas de varios ecosistemas al rededor del mundo.



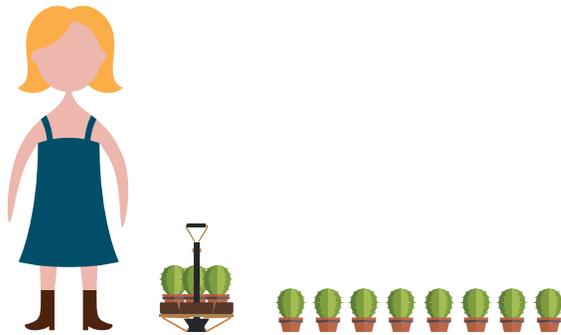
¿Cómo puedes usarla?

Toma una canasta KEPO al entrar al vivero. Puedes encontrarlas en el área de cobro.



Sabías que... La cascara de huevo funcionan como abono ya que contienen grandes cantidades de calcio. Nutrientes que ayudarán a mejorar la calidad de vida de tus plantas.

2 | Utiliza a KEPO para ir por tus plantas. Puedes pedir la ayuda del personal del vivero o llevar las plantas por tu cuenta

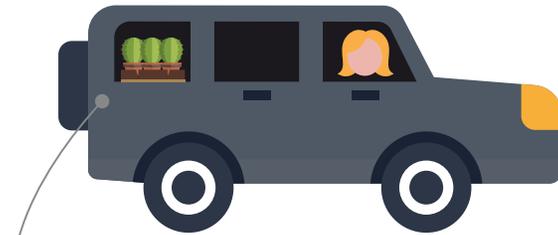


3 | En tu compra puedes llevarlo a casa y evitarás que tus plantas se lastimen o se caigan durante el trayecto (con un máximo de 12 plantas pequeñas)



Si la canasta es muy pesada el personal del vivero puede ayudarte a llevarla a tu vehículo.

4 Utilízala dentro del carro para mantener tus plantas quietas y seguras.

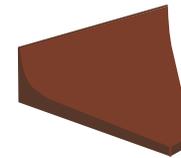


Protege y evita que se caigan las plantas mientras conduces.

Sabías que...

La pulpa de café funciona como abono ya que contiene fósforo, nitrógeno y magnesio, nutrientes que ayudarán a un buen crecimiento de tus plantas.

5 Cuando ya hayas plantado tus plantas, utiliza los módulos de KEPO como abono.



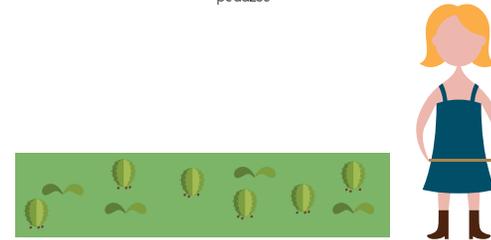
Módulo biodegradable

Toma un módulo



Rómpelo en pequeños pedazos

Utilízalo como abono



VIII.III. PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso productivo que se implementa para este proyecto es mecánico, ya que se utilizan máquinas automatizadas y herramientas de carpintería. (Para mayor información ir a la sección de materiales y procesos ubicado en la pág. 59)

Se utiliza la producción industrializada para la fabricación de la pieza de soporte, que une el tubo de PVC y la tubería de cobre, como también se utiliza la ayuda de máquinas industriales para fabricar el molde, que se utilizará en la producción de los módulos de material biodegradable.

Para la producción de las piezas restantes se implementan procesos manuales, como lo es el doblado de la tubería de cobre y el corte de la tubería de PVC. Para la fabricación de las piezas de cartón se pueden implementar ambas, ya sea una producción manual utilizando plantillas de troqueles o, una producción semi industrial utilizando el corte laser.

A continuación se desglosan los elementos del modelo de solución y su método de transformación.



MANUAL DE USO
2017

TABLA DE MATERIALES Y PROCESOS

ELEMENTO DEL PROCESO	MATERIA PRIMA ESTRUCTURAL	PROCESO DE TRANSFORMACIÓN MECÁNICO	TOMAR EN CUENTA
Estructura, KEPO	Tubería de PVC de ½" y 1 ¼"	Compra por mayor, AMANCO.	
	Lazo de fibra natural, 3 pies de largo, ½" de grosor.	Compra por mayor, NOVEX.	Uso de un alambre para poder facilitar la colocación del lazo en el tubo.
	Tubería de cobre de ¼"	Compra en ferreterías.	Uso de un molde base para facilitar el doblar de la tubería.
	Soporte de plástico HDPE	Producción por inyección.	La cantidad necesaria de piezas y el costo.
Base biodegradable, KEPO	Cartón corrugado, diámetro de 45 cm.	Corte laser.	Los dobleces a realizar donde se encajará cada módulo.
	Módulos de café, cascara de huevo, yuca y maicena moldeados a temperatura.	Moldeo de compresión en molde con calor. (Uso de molde en aluminio para obtener 3 módulos)	Antes de colocar el material en el molde se debe de eliminar la mayor cantidad de burbujas de aire que puede contener.

VIII.IV. FLUJO DE PRODUCCIÓN

El tipo de producción que se adapta a este proyecto es por lote. Para que este proyecto sea viable, es necesario producir cantidades de 15 unidades o más, para ello se lleva a cabo una combinación de producción manual e industrial, como se explica en la sección de proceso de producción.

Debido al tipo de material que se utiliza para que la estructura sea liviana, es necesario optar, en ciertos procesos, por una intervención de maquinaria industrial. Para explicar a mayor detalle el proceso producto, se utiliza un diagrama de flujo:

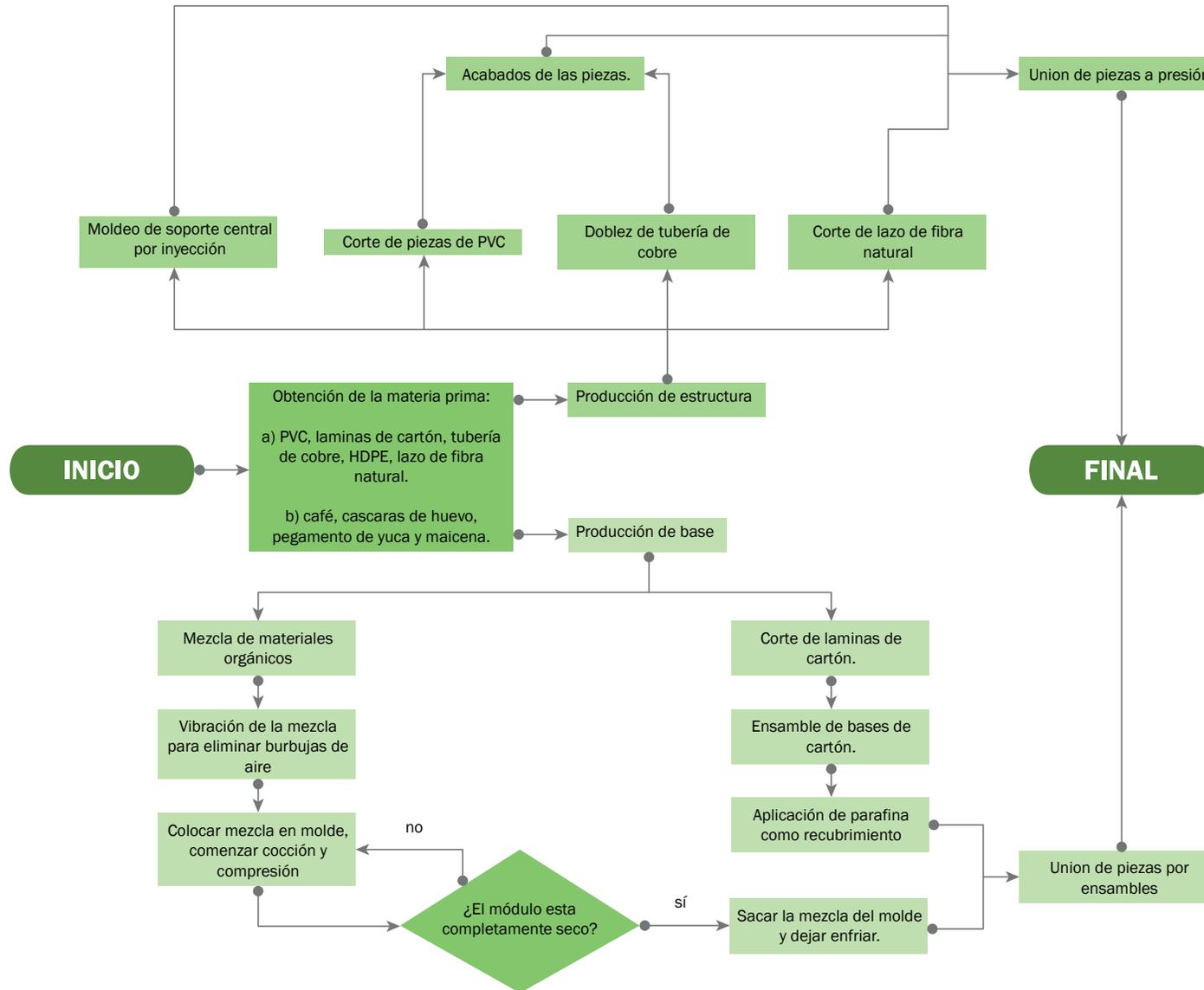


Diagrama No. 24

IX. VALIDACIÓN

En la siguiente guía se presenta la estructura para el desarrollo de la validación del producto, donde se evalúa cada requerimiento según sus parámetros establecidos. La guía se divide en cuatro partes importantes: uso dentro del vivero, compra, transporte y plantación. Cada sección corresponde a las actividades que realiza el usuario dentro y fuera del vivero, en cada una se analiza como el producto logra cumplir los parámetros, apoyándose con fotografías, tablas comparativas, diagramas, rangos y entrevistas.

Durante el desarrollo de la validación se trabaja con los siguientes actores involucrados, quienes permitirán brindar el feedback y la aprobación del modelo de solución:

- Usuarios primarios: mujeres entre las edades de 30 – 55 años de edad, quienes disfrutan de la jardinería y asisten al vivero regularmente.
- Usuarios secundarios: Trabajadores del vivero entre las

edades de 25 – 55 años de edad, quienes se mantienen constantemente manipulando las plantas dentro del vivero.

En conclusión, los resultados presentados en la guía de validación demostrarán como el producto logra satisfacer las necesidades del vivero y de los usuarios. Al terminar se presentan los resultados generales del proyecto.

REQUERIMIENTOS	SI SE VALIDÓ	NO SE VALIDÓ	VERIFICACIÓN
USO DENTRO DEL VIVERO			
<p>El objeto debe atraer la atención del usuario.</p> <p>Lograr que el usuario entienda el propósito del objeto.</p>			<p>Uso de encuestas gráficas a usuarios que demuestran su aceptación hacia el producto, ver anexo No. 2</p>
RESULTADOS			
<p>Durante las validaciones del modelo de solución, se observó interés por parte de los usuarios al ver como funcionaba el producto. Se realizaron encuestas a los usuarios del vivero para conocer y saber cuáles eran sus pensamientos al ver por primera vez este producto. La mayoría de los comentarios categorizaron al objeto como “algo para colocar plantas”, luego se les entregó el manual de uso y se explicó, en grandes rasgos el propósito del objeto. La mayoría de los usuarios lograron comprender el funcionamiento al ver el manual de uso.</p>			
<p>Primeras ideas al ver el objeto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Colgar cosas ■ Colocar plantas ■ Macetero ■ Pastel 		<p>Comprensión del funcionamiento con herramientas gráficas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sí ■ No 	
<p>El objeto debe ser fácil de manipular.</p>			<p>Uso de fotografías que permitan demostrar la forma de manipulación por parte de los usuarios, como también comentarios obtenidos de encuestas realizadas, ver anexo No. 2</p>

RESULTADOS



Durante las validaciones, los usuarios no tuvieron problema alguno al manipular el objeto. Para la validación de este requerimiento se evaluaron: peso, comodidad, medidas. El 90% de los usuarios comentaron que las medidas y la comodidad es excelente, no tienen problemas al levantar y maniobrar el producto. Sin embargo, el 50% de los usuarios les preocupó el peso, al colocar plantas en el producto, ya que este puede llegar a ser demasiado alto.

Debe adaptarse a las herramientas que utilizan para desplazar plantas dentro del vivero.



Demostrar por medio de fotografías, pesos y medidas.

RESULTADOS



Su geometría capaz de generar patrones hexagonales simétricos. Se presenta una utilización de módulos de material biodegradable, colocándolos de manera que formen un supermódulo hexagonal, funcionando a su vez como una pared. A pesar de su espacio ideal, el producto no puede ser colocado en el piso de los asientos traseros del vehículo. Su tamaño permite colocar un mayor número de plantas, comparándolo con una canasta común:

KEPO: 1,316.25 cm — KEPO: 14 plantas pequeñas

Canasta común: 1,000 cm — Canasta común: 12 plantas pequeñas

Debe generar protección a las plantas.



Debe generar protección a las plantas.

RESULTADOS



Imagen No. 108

El módulo de café permite mantener las plantas estables, gracias a su inclinación, las plantas de mantienen en el centro de la canasta. Su material es suave y permite absorber la humedad de las plantas, lo que evita que el material de abajo no llegue a mancharse o humedecerse. Estos módulos no llegan a dañarse o a quebrarse al colocar un determinado peso, ya que presenta una base plana y ancha



Se colocaron rangos de peso, desde 0.758kg hasta 4kg. La muestra no mostró mayores cambios. Si se sobre pasa de los 5 kg es posible observar un leve aplastamiento.

Debe ser seguro para los usuarios.



Demostrar por medio de encuestas realizadas a usuarios, ver anexo No. 2

RESULTADOS

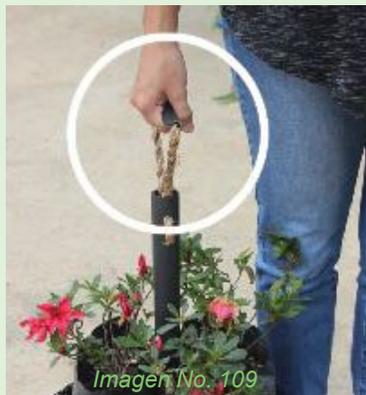
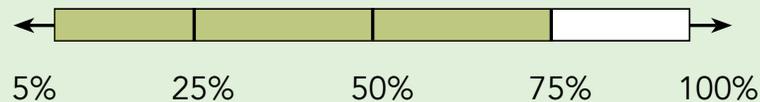


Imagen No. 109

El lazo de fibra natural es la mejor opción para la fabricación del producto. En su función, permite distribuir el peso a lo largo del tubo de la estructura; su flexibilidad permite doblar el mango y sacar la base con facilidad, gracias a ello, se evita el uso de ensamblajes extra que pueden debilidad la resistencia de la pieza y crear pasos extra al utilizar el producto. Uno de los problemas que puede generarse es que el material se enrede con alguna planta de hojas grandes, para evitarlo, es necesario la ayuda de una segunda persona. Valorando su % de funcionalidad en:



El objeto deberá soportar diferentes factores ambientales dentro y fuera del vivero.



Medidas de tiempo y características físicas del material.

RESULTADOS

Se concluye que, el recubrimiento de yuca permite preservar muy bien la pieza protegiéndola de cualquier hongo. Es necesario que, al momento de fabricación de las piezas, sean comprimidas en el molde, con el objetivo de disminuir las burbujas de aire húmedo. Para asegurarse que ya no exista porcentajes de humedad en las piezas, es necesario que se coloquen bajo el sol durante 5 horas. Este procedimiento se puede evitar si la pieza tiene un recubrimiento.



Se dejó en la intemperie durante 3 semanas, la siguiente muestra de material biodegradable.

Como se puede ver en la imagen, la muestra no tuvo daños drásticos. Se generaron unos aplastamientos en la parte superior. El recubrimiento de yuca que tiene la muestra logró preservar el material, evitando la creación de hongos. Como también se puede apreciar que, al comprimir el material en el molde, se reducen las burbujas de aire húmedo, estas causan las creaciones de hongos internos.



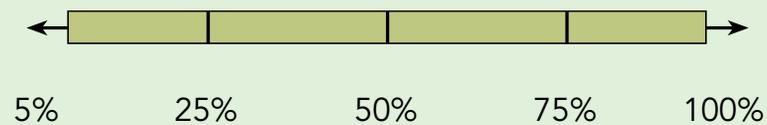
La siguiente muestra se colocó a la intemperie durante una semana. La muestra de la imagen del lado izquierdo, se colocó bajo el sol durante un día. La muestra del lado izquierdo no se colocó bajo el sol.

Como se observa la muestra que estuvo bajo el sol por un buen tiempo redujo la cantidad de humedad, evitando la creación de hongos. La muestra que no se colocó bajo el sol generó hongos internos que se aprecian en la imagen, especialmente en las grietas y agujeros de la pieza.

<p>No debe generar olores desagradables.</p>			<p>Demostrar mediante rangos de aceptación.</p>
--	---	--	---

RESULTADOS

Cada pieza de material biodegradable está compuesta por pulpa de café, cascara de huevo y yuca. El olor predominante es el café, una vez sacadas del horno las piezas mantienen el olor característico del café. El café contiene moléculas aromáticas volátiles, un total de 750 (Vidoz, 2016). Al sobre pasar las 300 moléculas, el olor llega a ser perceptible al olfato (Börsch, 2011). El olor llega a tener un rango de aceptación de:

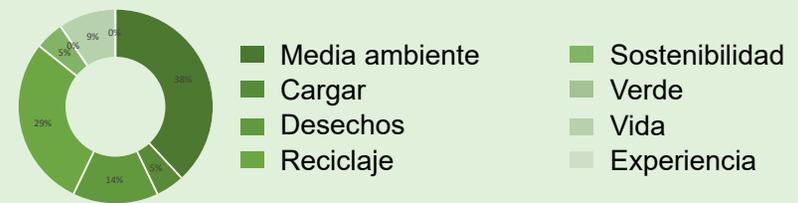


COMPRA

<p>Lograr que el objeto genere un nivel de aprendizaje sobre el usuario.</p>			<p>Mediante el uso de relaciones de conceptos presentados a usuarios, ver anexo No. 2</p>
--	--	--	---

RESULTADOS

Para la validación de este requerimiento, se utilizó la ayuda de una encuesta, en ella se colocaron diferentes palabras, cada una tiene cierta relación con el objeto. Se le pidió a los usuarios que marcaran las palabras que mayor relación tienen con el producto.



Incluir el objeto en la compra del producto. El costo del producto debe ser accesible para el usuario, sin generarle problemas.



Demostrar la viabilidad del producto por medio del costo de producción de las piezas, ver páginas 120 - 125.

RESULTADOS



El producto cumple con el rango de precio calculado en los requerimientos de compra (página No. 38). KEPO esta diseñado para que los usuarios puedan llevar en su compra la base con los módulos biodegradables. Estos módulos tienen un precio total de Q 1.68, los usuarios podrán adquirir la base al comprar 10 plantas pequeñas en adelante.

TOTAL = Q 1.68

Reciclar los productos que son devueltos para generar otros nuevos.



Determinar por medio de fotografías la forma de reutilización del producto.

RESULTADOS

Los materiales utilizados para la creación de la canasta son un 85% biodegradables, debido al uso de material orgánico de café y cascara de huevo, como también de cartón. Es posible reutilizar los materiales orgánicos como abono y, utilizar el cartón para otro tipo de objetos o bien tirarlo ya que su impacto en el medio ambiental es mínimo, con un tiempo de degradación de 3 meses. La obtención de este material se realiza en industrias cartoneras; esto permite obtener una pieza con buenos acabados, en consecuencia, repercute con el nivel de reutilización que la pieza completa:

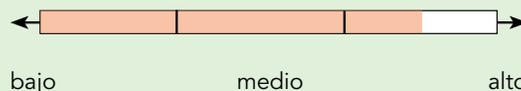




Imagen No. 112

CAFÉ



Imagen No. 113

CAFÉ Y CARTÓN



Imagen No. 114

CAFÉ, CASCARA DE HUEVO Y YUCA

TRANSPORTE

Su diseño debe ser modular.
 El objeto debe adecuarse a los espacios donde será utilizado.



Demostrar por medio de fotografías donde el producto se utilice en los ambientes.

RESULTADOS

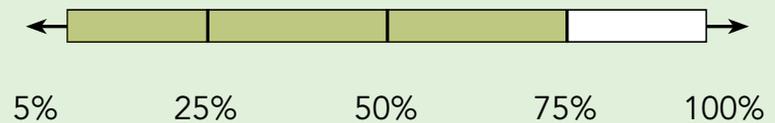


Imagen No. 115



Imagen No. 116

Las medidas del objeto de diseño son las adecuadas para ser colocados dentro de los baúles de los vehículos. Estas comprenden un área de 1316.25 cm² lo que es equivalente a 1/4 del área total del espacio del baúl, teniendo la posibilidad de colocar un máximo de 5 bases hexagonales con 12 plantas pequeñas cada uno, dando un total de 60 plantas. Con un rango de funcionalidad de:

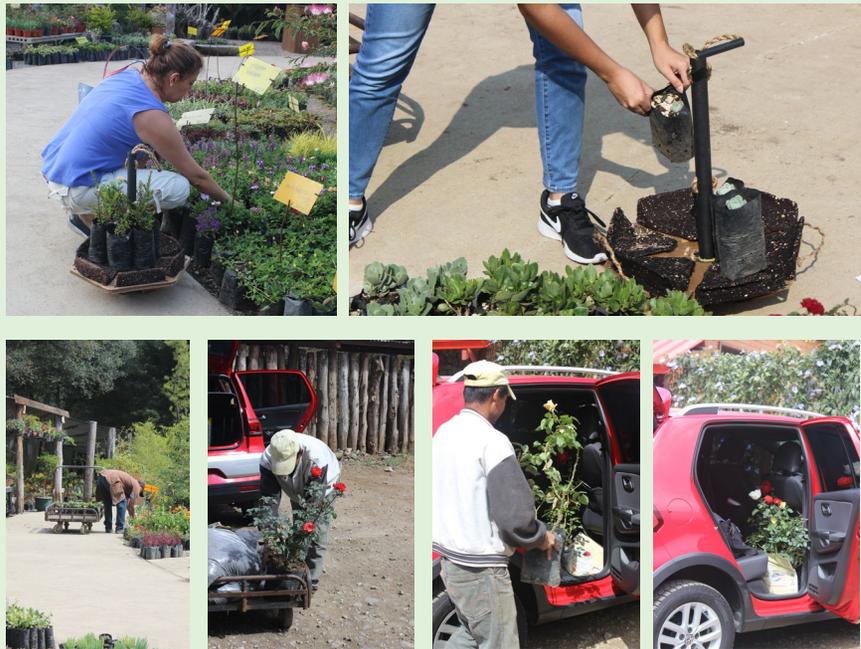


Debe reducir el número de movimientos inadecuados.

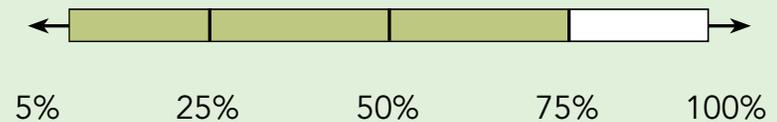


Demostrar por medio de fotografías a los usuarios.

RESULTADOS



KEPO logra reducir en un 75% el número de movimientos. Al colocar las plantas en la canasta, el usuario debe agacharse como lo hacen los trabajadores al utilizar los carretones. El cambio sucede cuando se colocan las plantas dentro del vehículo, con KEPO se pueden colocar en un solo movimiento hasta 14 plantas pequeñas, en cambio, con el método que utilizaban en un movimiento colocaban en el vehículo entre 2 - 4 plantas.



El objeto debe soportar el peso de distintas plantas.



Demostrar por medio de fotografías y rangos de pesos.

RESULTADOS

La canasta logra soportar un peso máximo de 15 kg. Los usuarios logran soportar hasta un peso máximo de 8.30 kg, al pasar este máximo, la canasta llega a ser muy pesada. Debido a estos resultados, el producto es perfecto para mover de un punto a otro punto plantas pequeñas, como las suculentas, musgos, etc.

Se notó que las paredes de los módulos permitían que las plantas se quedaran dentro de la canasta, al funcionar como un “tope” en la parte de abajo. Ninguna de las plantas sufrió algún daño.

PLANTAS PEQUEÑAS



Imagen No. 117

12 a 14 suculentas

11.059 kg – 12.88 kg

PLANTAS MEDIANAS



Imagen No. 118

3 a 5 azaleas

6.30 kg – 10.50 kg

PLANTAS MIXTAS



Imagen No. 119

9 a 11 mixtas

16.17 kg

PLANTACIÓN

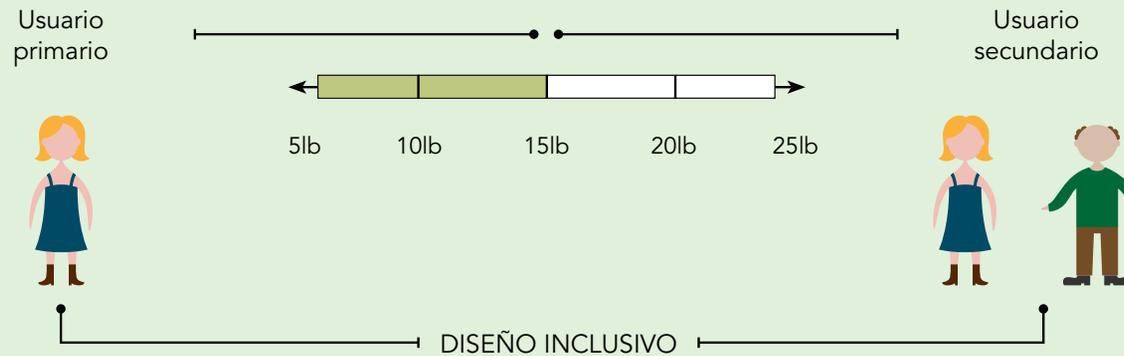
Generar un diseño inclusivo.



Demostrar por medio de fotografías y rangos de pesos explicados también en el requerimiento No. 14 del área de transporte.

RESULTADOS

Se puede utilizar la ayuda del usuario secundario, al colocar un mayor número de plantas dentro de la canasta, aplicando así el diseño inclusivo. El usuario primario puede llegar a soportar un peso de 7kg a 8.30 kg, lo que equivale a un rango de 7 a 9 plantas pequeñas de 0.92kg. Los pesos máximos que logra soportar la canasta se encuentran validados en el requerimiento No. 14



Muestra de 9 plantas pequeñas transportadas por el usuario.

El objeto debe de tener una doble función.



Demostrar por medio de fotografías en secuencia.

RESULTADOS



Imagen No. 122

Los módulos del material biodegradable se pueden reutilizar como abono natural. Para ello las piezas se pueden romper con facilidad.



Imagen No. 123

El café y las cascaras de huevo, les aportan a las plantas nutrientes químicos como el fosforo y el calcio, los cuales ayudan a su crecimiento.



Imagen No. 120



Imagen No. 121

PIEZA 1
 Grosor: 1 cm
 Tiempo: 6.63 seg

PIEZA 2
 Grosor: 2 cm
 Tiempo: 8.20 seg

PIEZA 3
 Grosor: 5 cm
 Tiempo: 28 seg

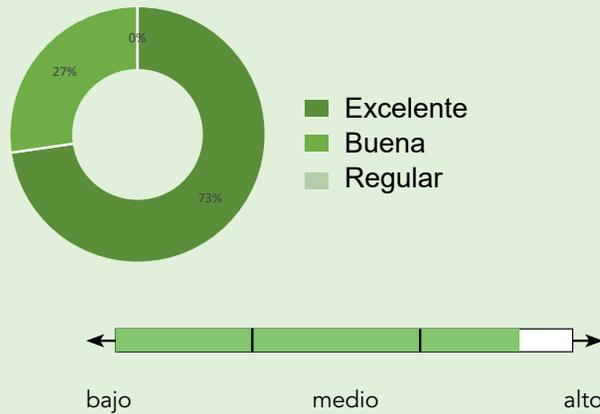
Las pruebas realizadas demuestran que se necesita menos de 1 minuto para romper los módulos biodegradables.

Debe proporcionar una experiencia agradable al interactuar con él.



Demostrar por medio de encuestas a usuarios, con rangos de aceptación de la experiencia, ver anexo No. 2

RESULTADOS



Las opiniones que se recibieron en cuanto a la experiencia de utilizar este producto fueron positivas. La mayoría de los usuarios reaccionaron con aceptación, la idea de poder reutilizar el material biodegradable como abono fue lo que más les llamó la atención y los motivó a utilizar este producto.

Sin embargo, hubieron usuarios que no se sentían cómodos con la idea de cargar plantas al rededor del vivero, esto no descarta la opción de crear una línea de productos.

IX.I. CONCLUSIONES

El proceso de validación tomó un tiempo aproximado de *2 semanas y media (desde el 29 de abril hasta el 15 de mayo), las validaciones previas del material y las propuestas preliminares tomaron alrededor de 3 semanas.

La guía de validación permitió evaluar detenidamente cada aspecto del modelo de solución. En mayor parte, los resultados de las validaciones resultaron positivos, como también hubo ciertos aspectos que es posible mejorar para satisfacer al 100% las necesidades planteadas. Entre los aspectos a mejorar están:

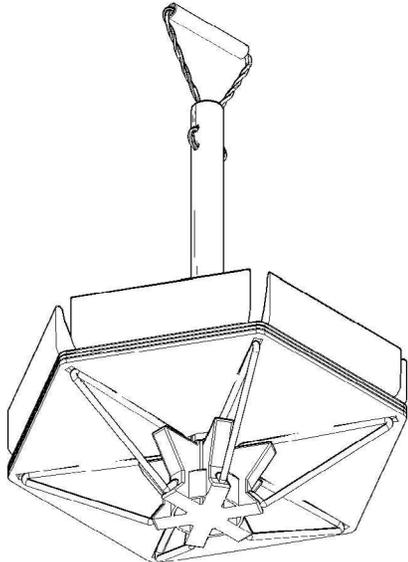
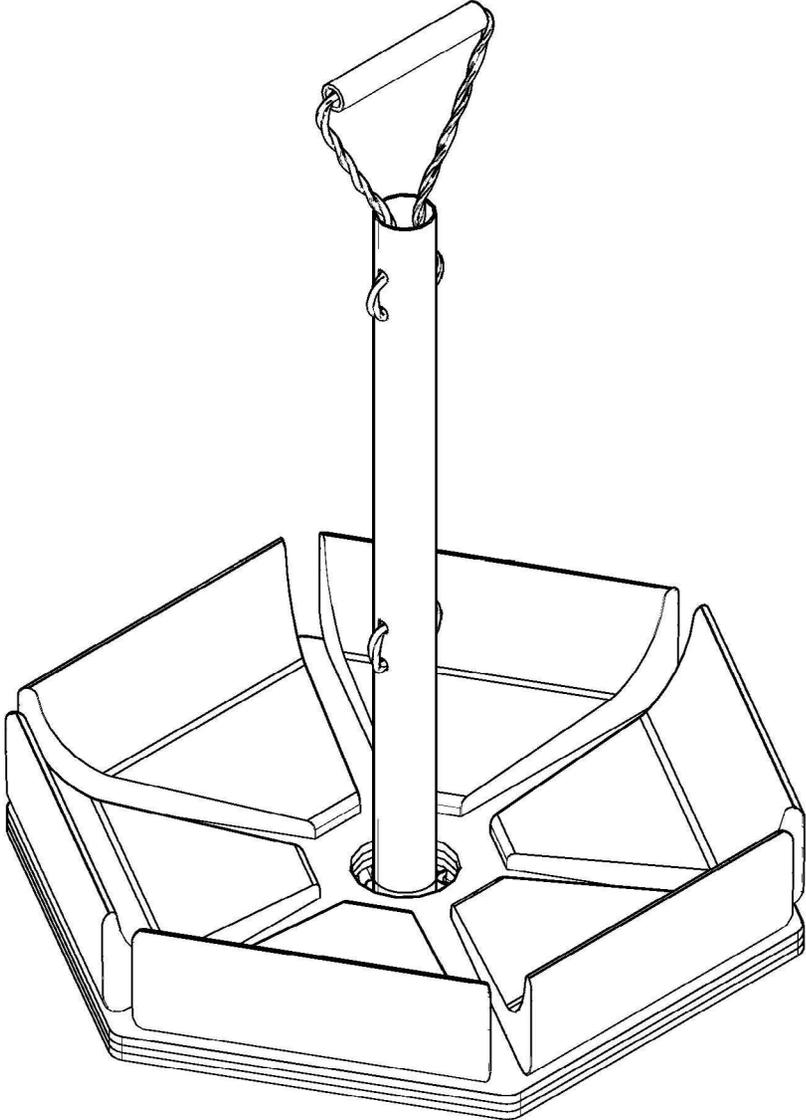
- Proceso productivo de los módulos de material orgánico (crear una maquina semi - industrial de compresión)
- Proceso productivo del soporte base (uso del proceso industrial de inyección)
- Aumentar la cantidad de plantas
- Diversificar las productos, agregando nuevas opciones para cada tipo de usuario.

X. PLANOS TÉCNICOS

En la siguiente sección se presenta el juego de planos constructivos de modelo de solución, colocando vistas isométricas, vistas de medidas generales y medidas específicas de cada pieza del producto, vistas de corte y despiece con una lista de los materiales utilizados.

VISTAS ISOMÉTRICAS

ESCALA 1:4



VISTA ISOMÉTRICA INFERIOR
ESCALA 1:8

	VISTAS ISOMÉTRICAS		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA INDICADA	PLANO 1/14

VISTA DESPIECE GENERAL

ESCALA 1:10

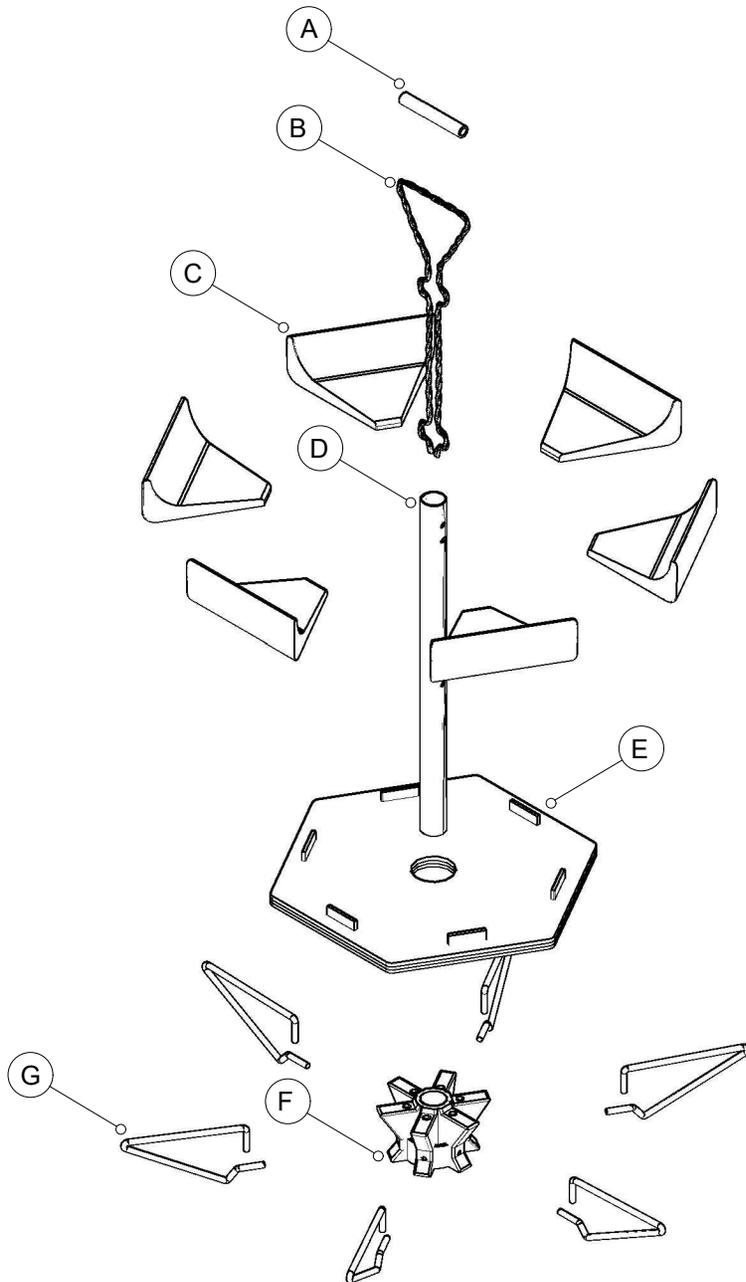


TABLA DE MATERIALES

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
A	MANGO	PVC diametro interno $\frac{1}{2}$ " , 110W mm	1
B	UNIÓN	Lazo de fibra natural, 3 pies	1
C	MÓDULOS	Material de café cascara de huevo y yuca	6
D	ESTRUCTURA	PVC diametro interno $1 \frac{1}{4}$ "	1
E	BASE	Cartón corrugado	1
F	SUJETADOR	Impresión en 3D	1
G	SOPORTE	Tubería de cobre de $\frac{1}{4}$ "	6



VISTA DESPIECE GENERAL

Keпо - CANASTA PARA PLANTAS

UNIVERSIDAD RAFAEL
LANDIVAR

DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES

ASESORA: MGRT. MÓNICA ANDREADE

DISEÑO INDUSTRIAL
PROYECTO DE GRADO

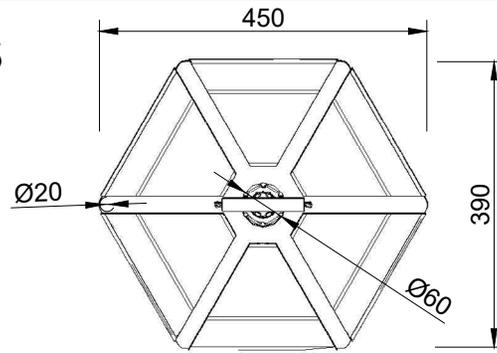
UNIDAD DE MEDIDA
mm

ESCALA
1:10

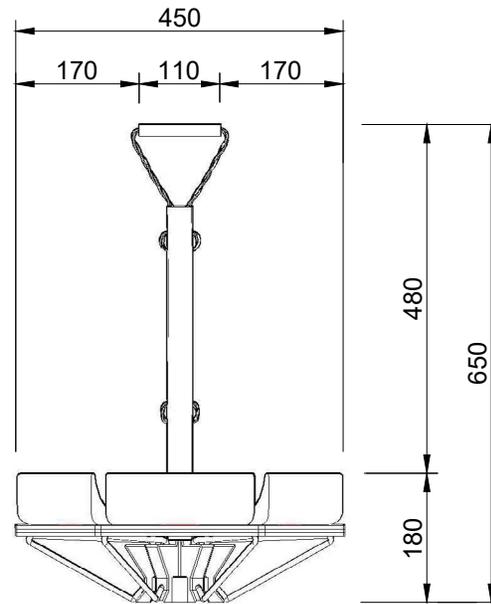
PLANO
2/14

VISTAS GENERALES

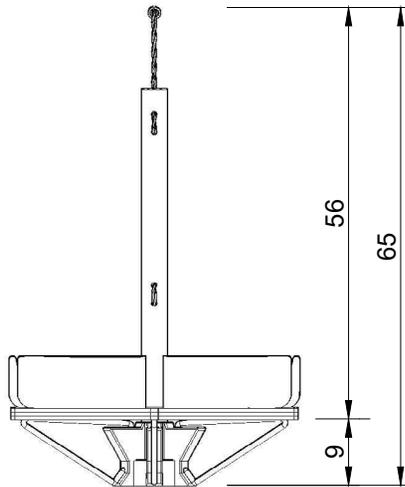
ESCALA 1:10



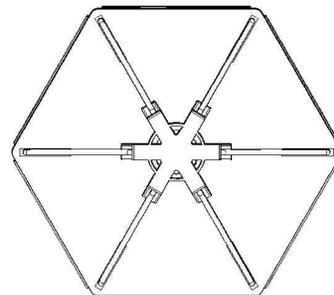
VISTA SUPERIOR



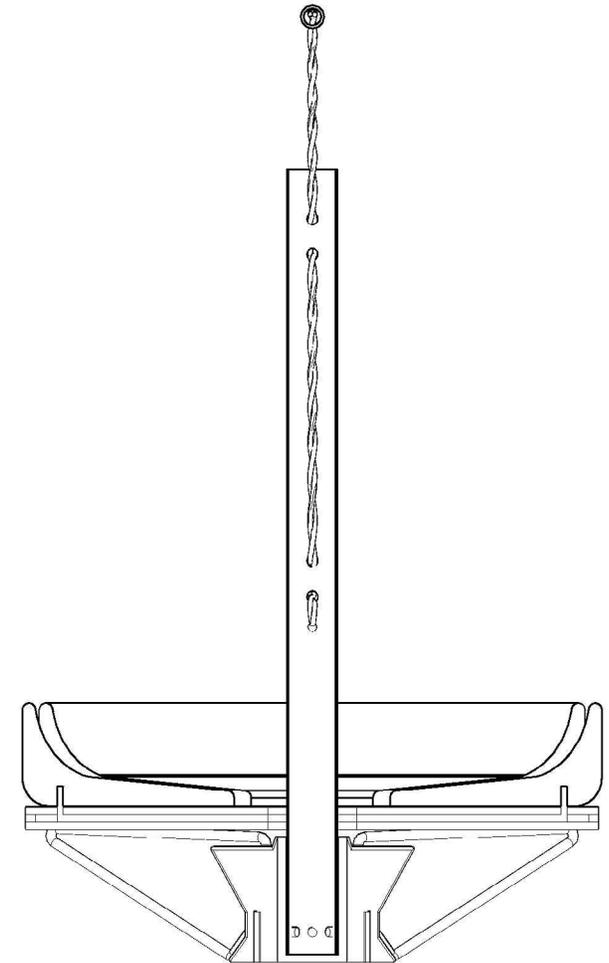
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA INFERIOR

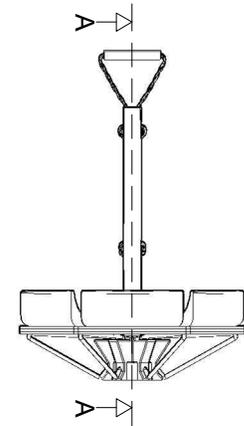
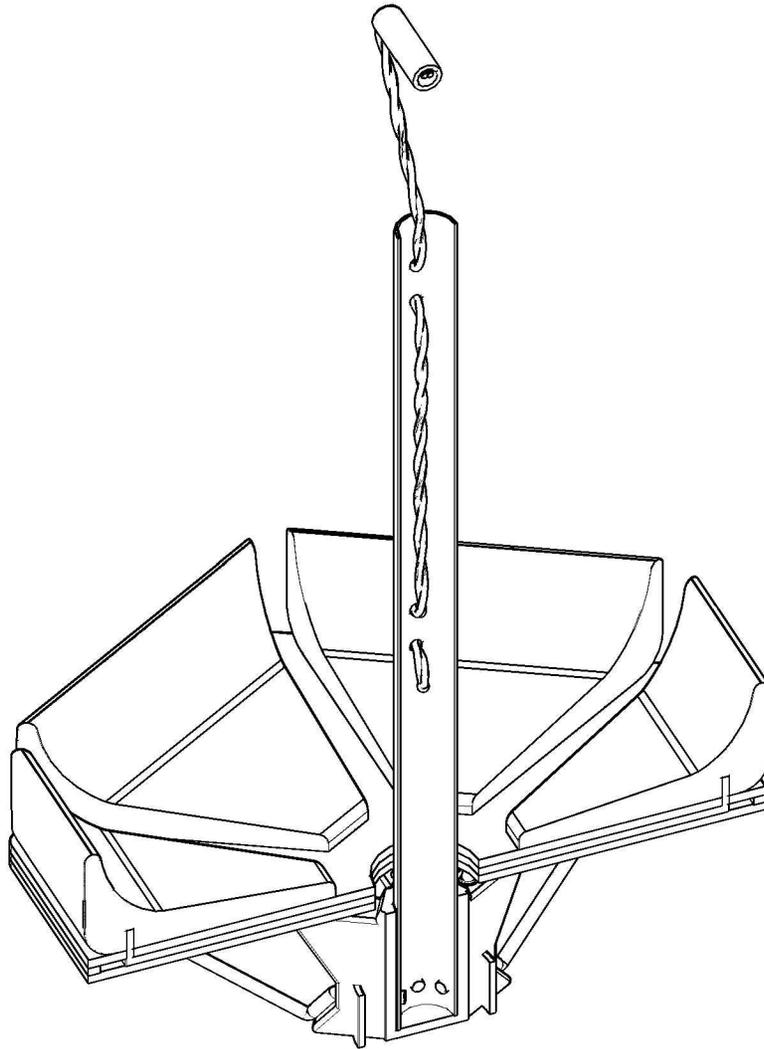


SECCIÓN DE CORTE A'-A'
ESCALA 1:5

	VISTAS GENERALES		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA INDICADA	PLANO 3/14

VISTAS ISOMÉTRICA DE CORTE

ESCALA 1:4

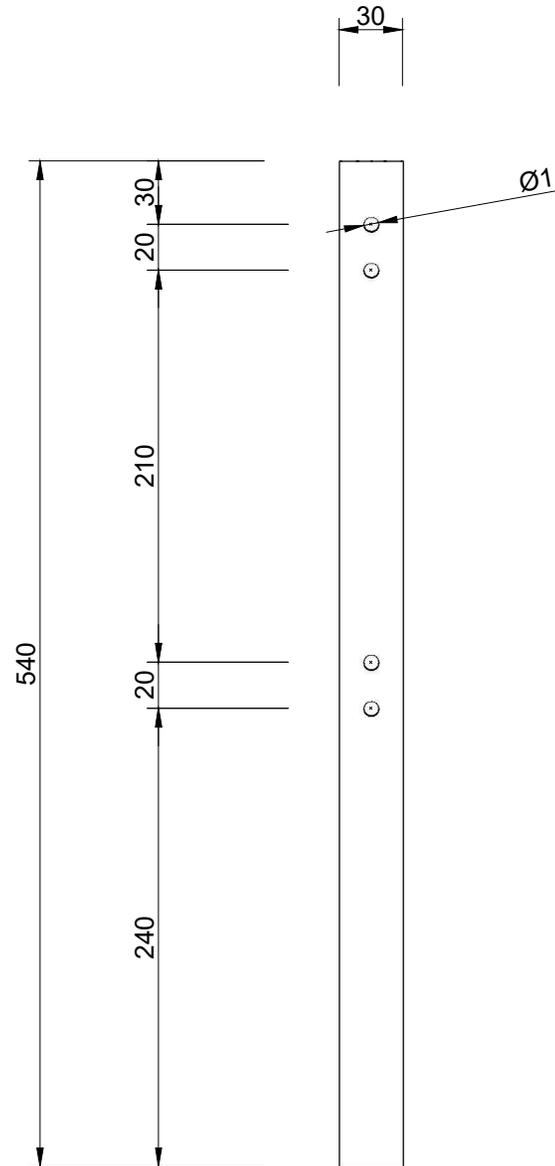


SECCIÓN DE CORTE A'-A'
ESCALA 1:15

	VISTA ISOMÉTRICA DE CORTE		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA INDICADA	PLANO 4/14

VISTA ESPECÍFICA DE ESTRUCTURA

ESCALA 1:4

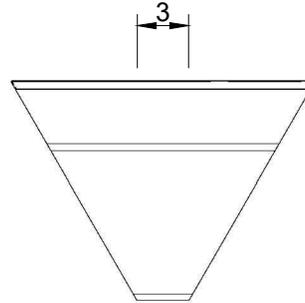


VISTA FRONTAL

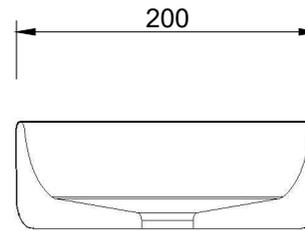
	VISTA ESPECÍFICA DE ESTRUCTURA		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA 1:4	PLANO 5/14

VISTAS ESPECÍFICAS MÓDULO

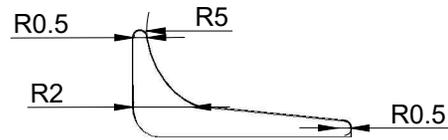
ESCALA 1:5



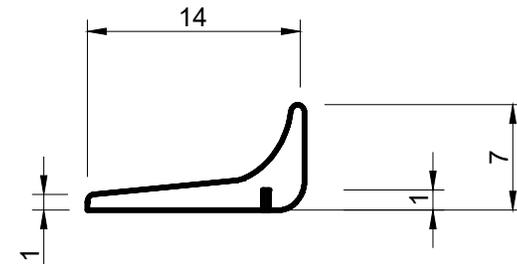
VISTA SUPERIOR



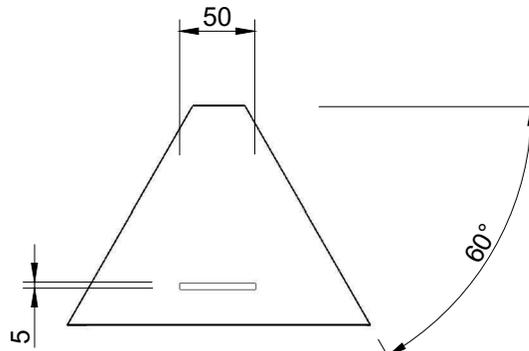
VISTA FRONTAL



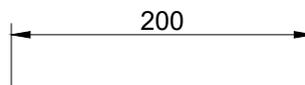
VISTA LATERAL
IZQUIERDA



VISTA LATERAL
IZQUIERDA



VISTA INFERIOR



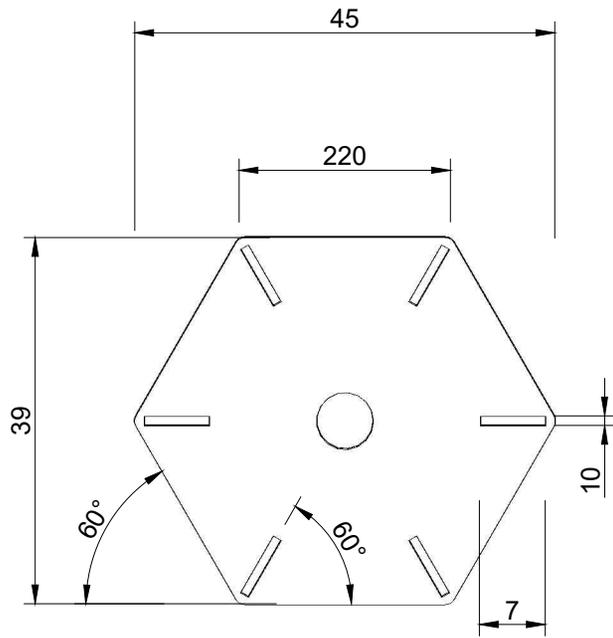
VISTA POSTERIOR



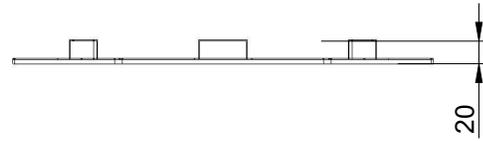
	VISTAS ESPECÍFICAS MÓDULO		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA 1:5	PLANO 6/14

VISTAS ESPECÍFICAS BASES

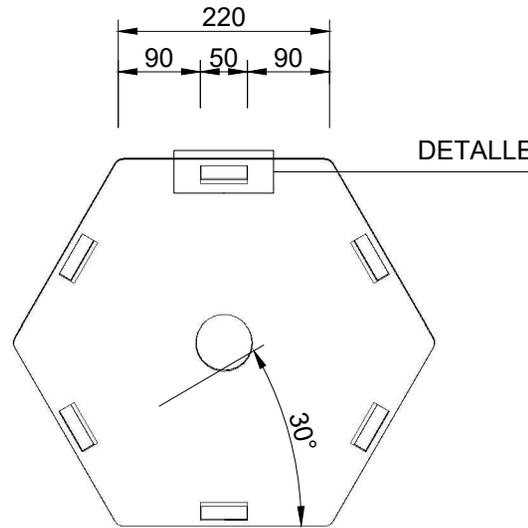
ESCALA 1:8



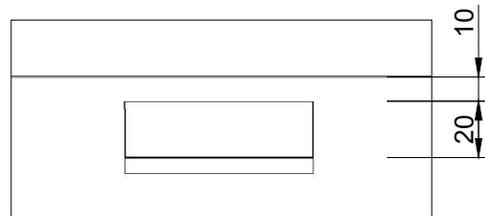
VISTA FRONTAL
BASE INFERIOR



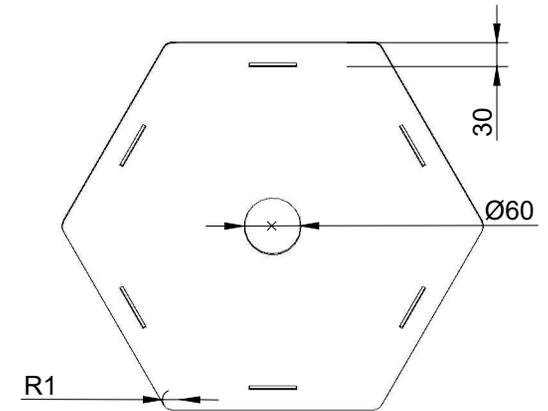
VISTA LATERAL DERECHA



VISTA FRONTAL
BASE INTERMEDIA



VISTA DE DETALLE
ESCALA 1:2

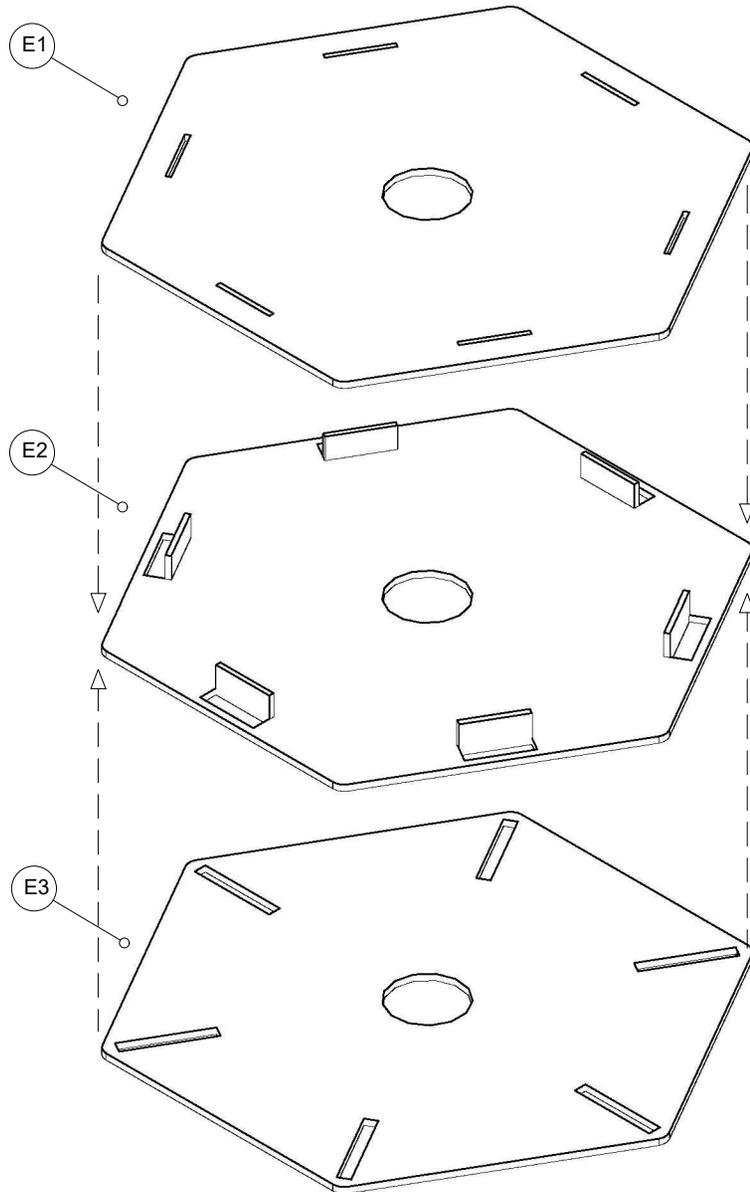


VISTA FRONTAL
BASE SUPERIOR

	VISTAS ESPECÍFICAS BASES		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA 1:8	PLANO 7/14

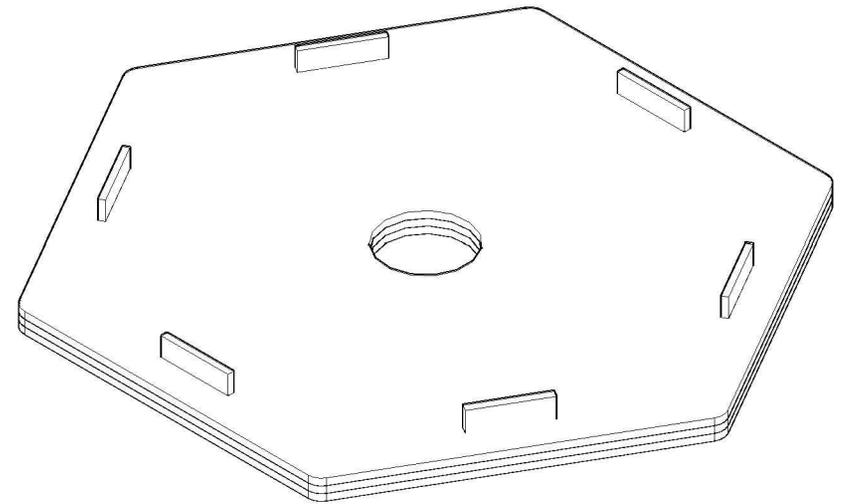
VISTA DESPIECE DE BASE

ESCALA 1:5



VISTA ISOMÉTRICA DE BASE

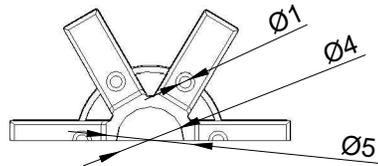
ESCALA 1:4



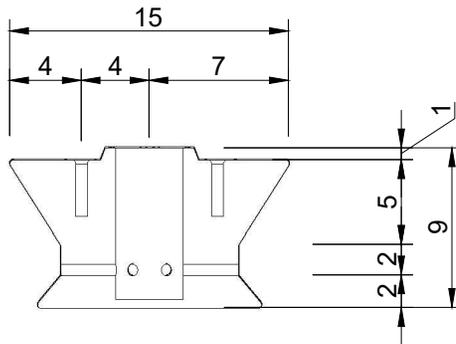
	VISTAS ESPECÍFICAS DE BASE		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA INDICADA	PLANO 8/14

VISTAS ESPECÍFICAS DE CORTE SUJETADOR

ESCALA 1:4



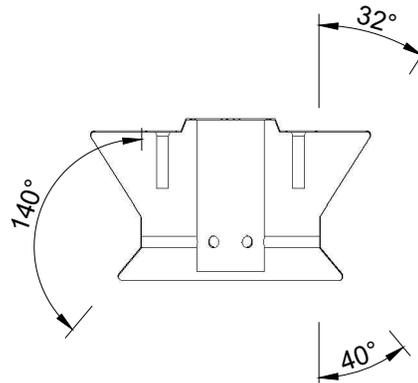
VISTA SUPERIOR



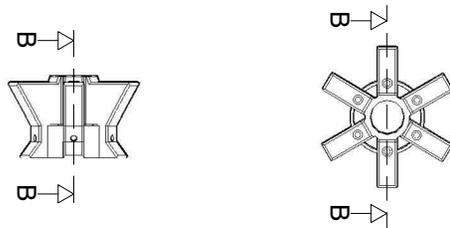
VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR



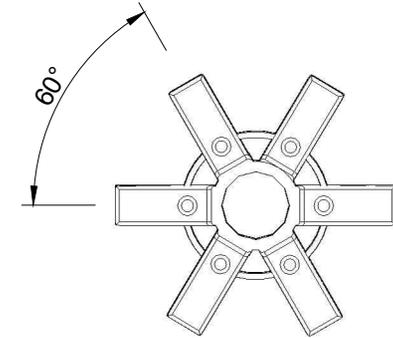
SEGUNDA VISTA FRONTAL



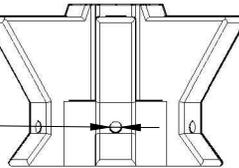
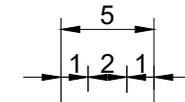
SECCIÓN DE CORTE B' - B'
ESCALA 1:8

VISTAS ESPECÍFICAS SUJETADOR

ESCALA 1:4



VISTA SUPERIOR

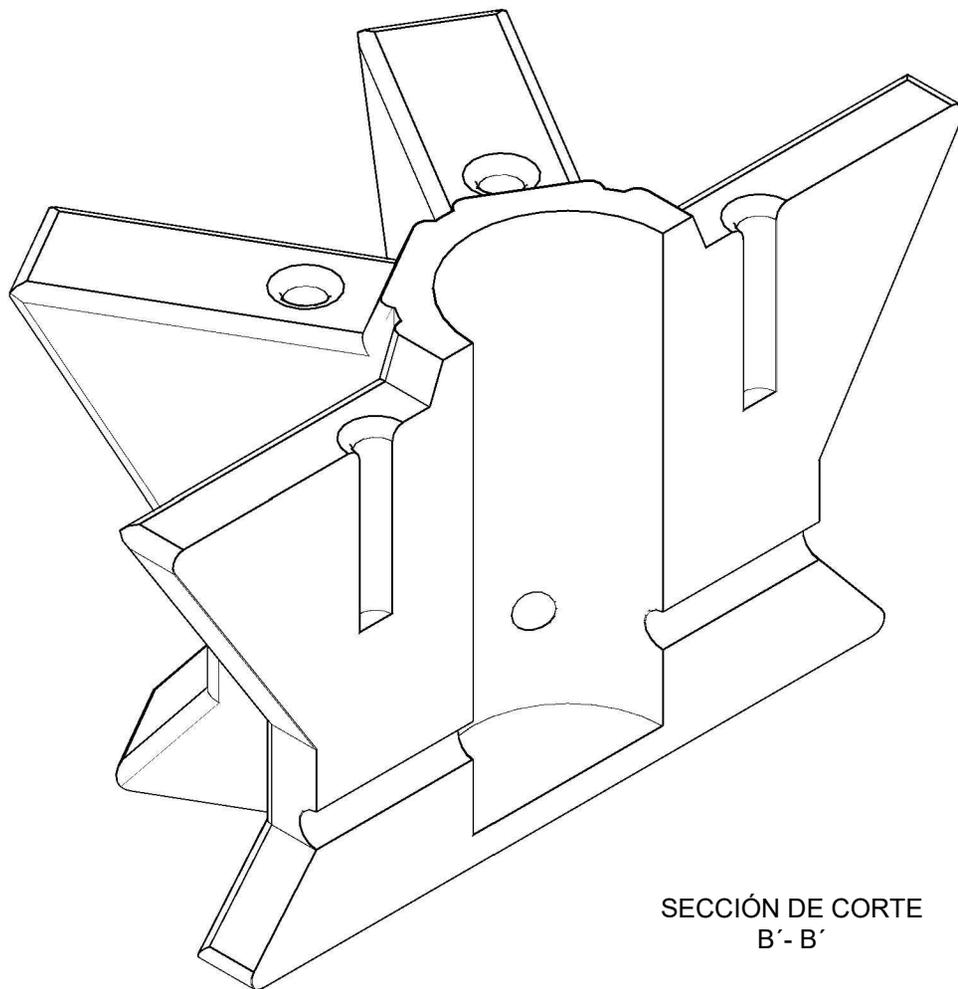


VISTA FRONTAL

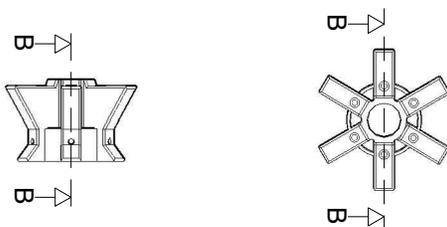
	VISTAS DE SUJETADOR		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA INDICADA	PLANO 10/14

VISTA DE CORTE ISOMÉTRICO SUJETADOR

ESCALA 1:1



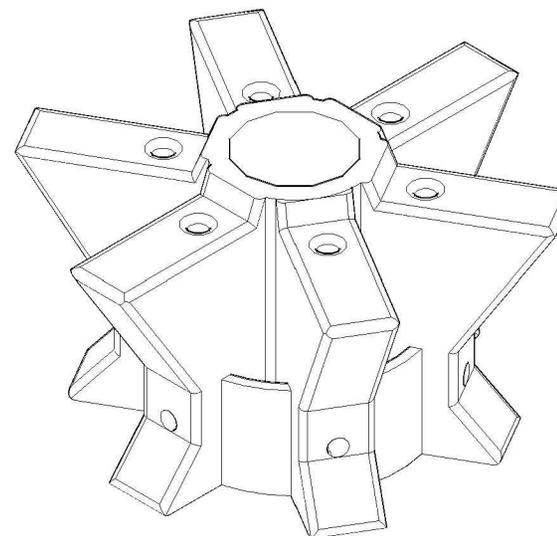
SECCIÓN DE CORTE
B'-B''



SECCIÓN DE CORTE B'-B''
ESCALA 1:8

VISTA ISOMÉTRICA SUJETADOR

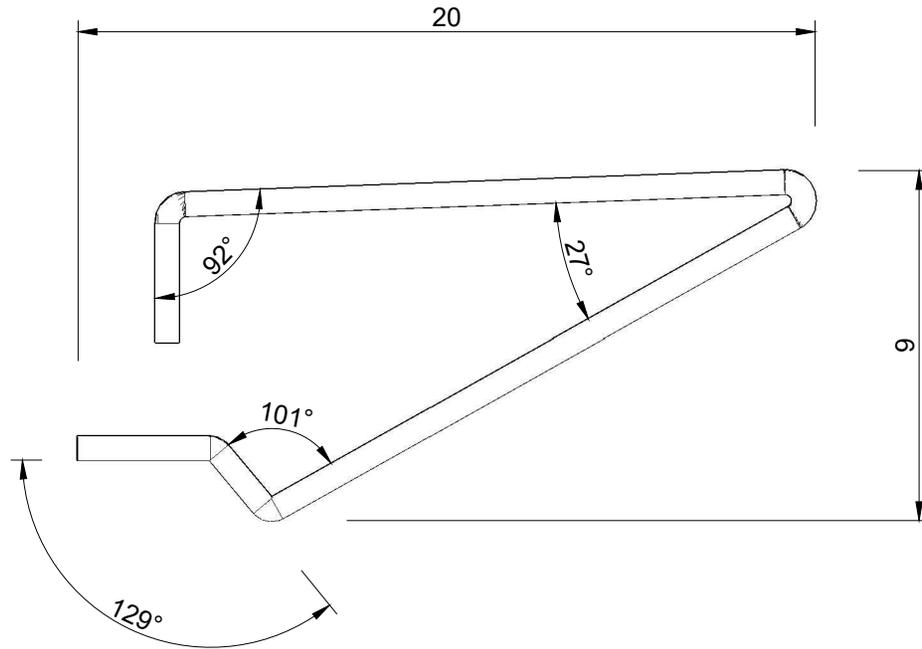
ESCALA 1:2



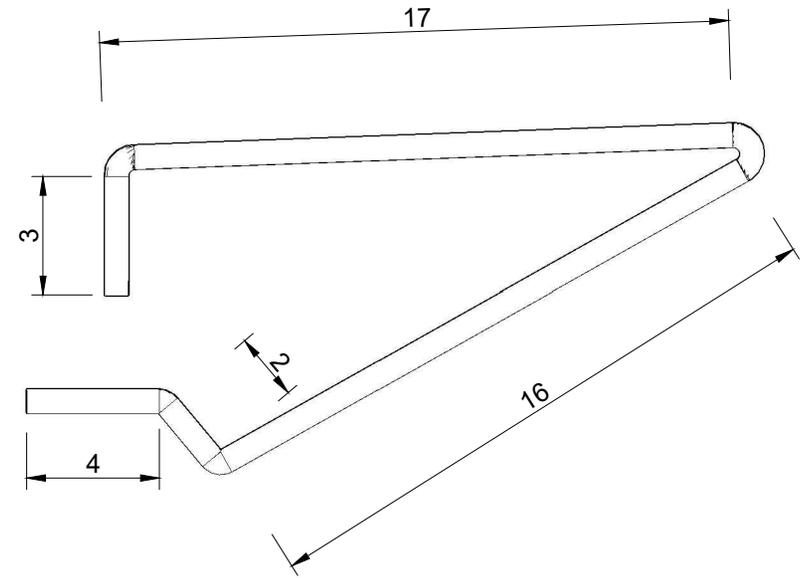
	VISTAS ISOMÉTRICAS DE SUJETADOR		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA INDICADA	PLANO 9/14

VISTAS ESPECÍFICAS SOPORTE

ESCALA 1:2



VISTA FRONTAL

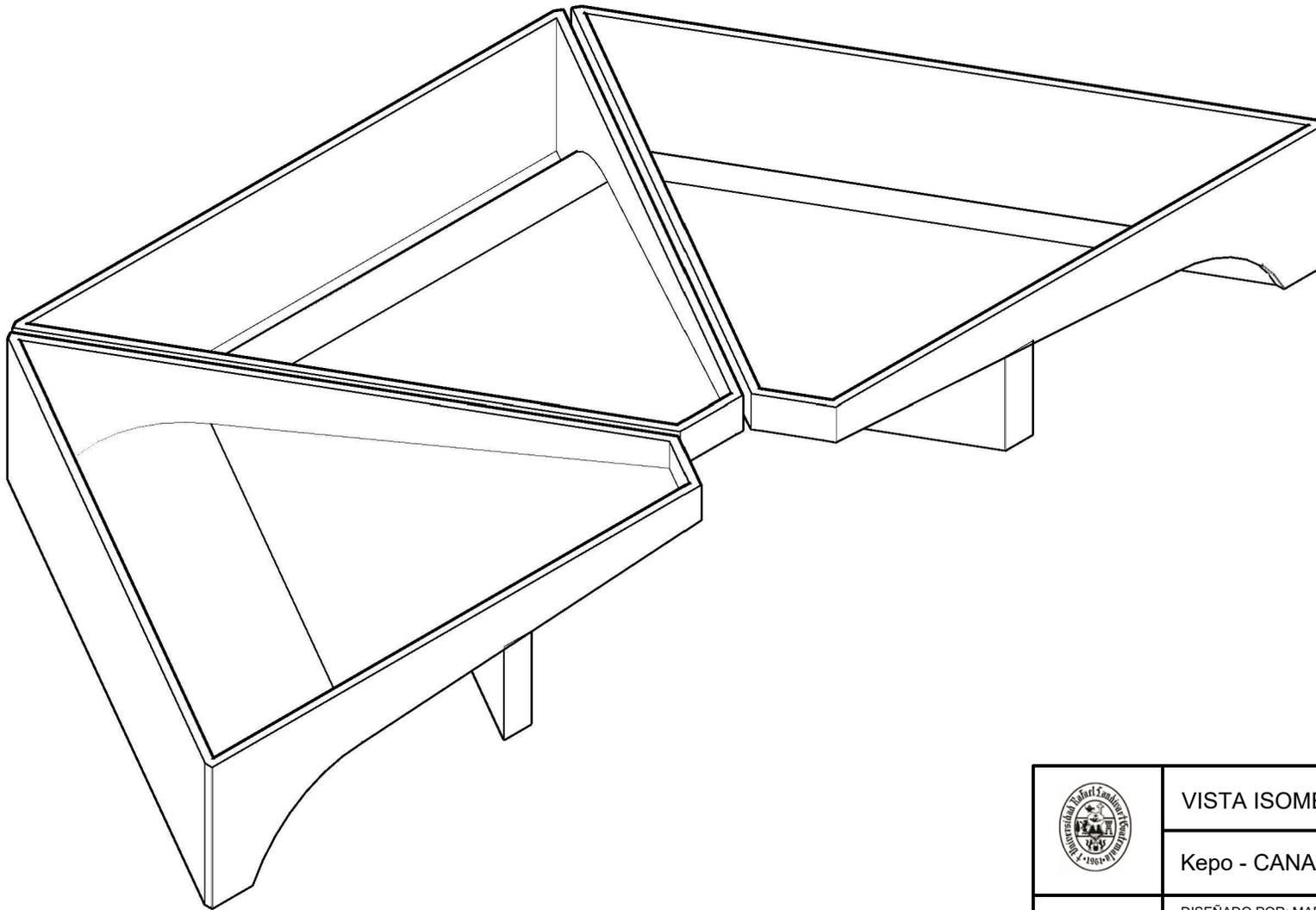


SEGUNDA VISTA FRONTAL

	VISTA ESPECÍFICAS DE SOPORTE		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA 1:2	PLANO 11/14

VISTAS ISOMÉTRICA DE MOLDE

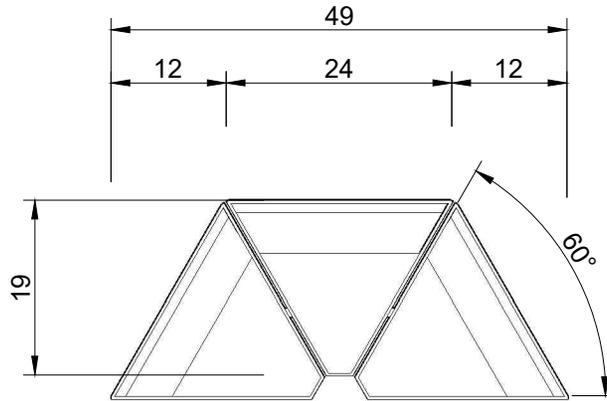
ESCALA 1:2



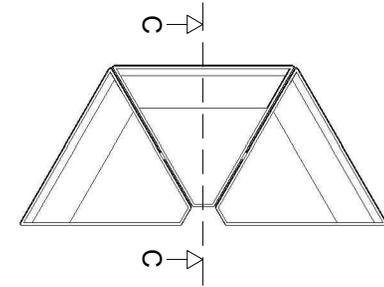
	VISTA ISOMÉTRICAS MOLDE		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA 1:2	PLANO 12/14

VISTAS GENERALES MOLDE

ESCALA 1:8



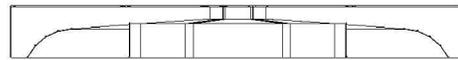
VISTA SUPERIOR



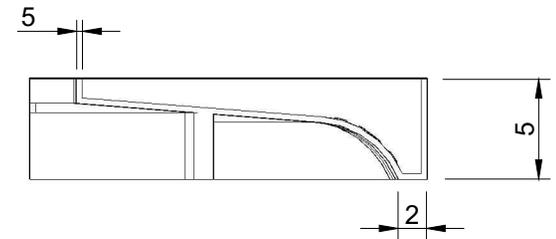
SECCIÓN DE CORTE C' - C'
ESCALA 1:10



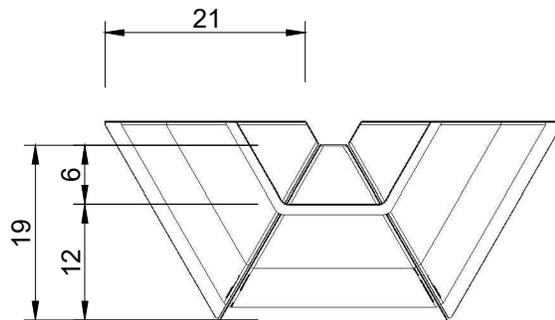
VISTA LATERAL
IZQUIERDA



VISTA FRONTAL



SECCIÓN DE CORTE ORTOGONAL C' - C'
ESCALA 1:4

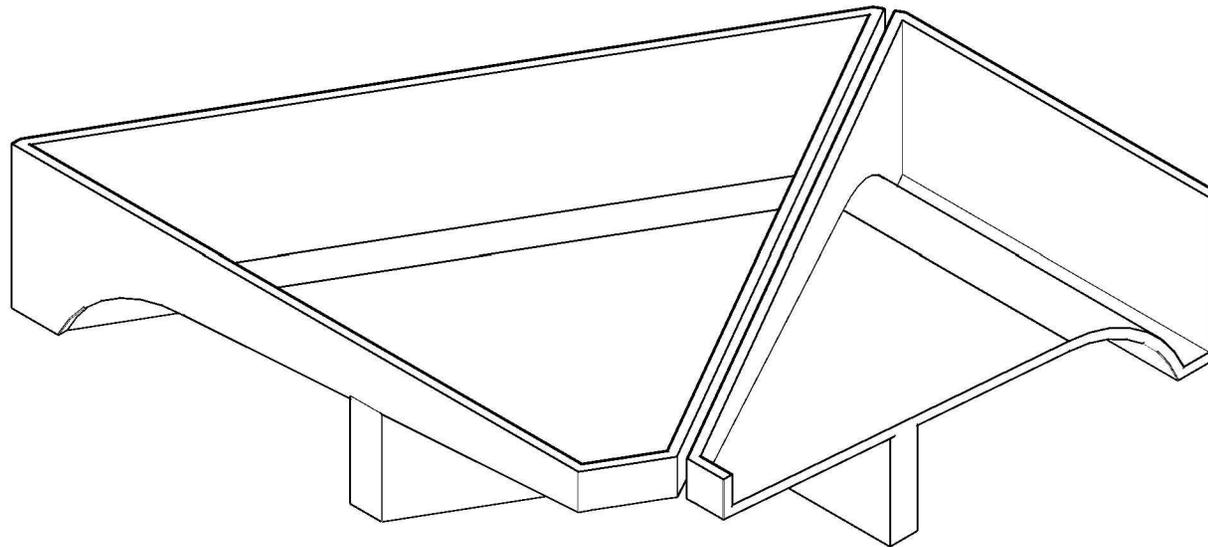


VISTA INFERIOR

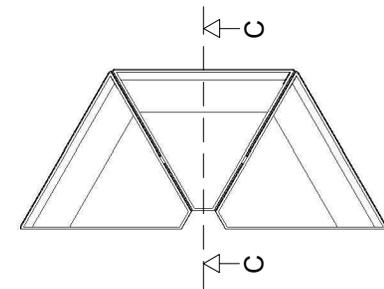
	VISTAS GENERALES MOLDE		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA INDICADA	PLANO 13/14

VISTAS DE CORTE ISOMÉTRICA DE MOLDE

ESCALA 1:2



SECCIÓN DE CORTE
C' - C'



SECCIÓN DE CORTE C' - C'
ESCALA 1:10

	VISTA DE CORTE DE MOLDE		
	Kepo - CANASTA PARA PLANTAS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR: MARIA ELENA ROSALES PAREDES		
	ASESORA: MGTR. MÓNICA ANDREADE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA mm	ESCALA INDICADA	PLANO 14/14

XI. COSTOS

En la siguiente sección del proyecto se delimita el modelo de utilidad, desarrollando uno de los cuatro roles del diseñador, que permitirán llevar a cabo este proyecto. Luego de la explicación del modelo de solución se presentan los costos y proyecciones para la venta y producción del objeto de diseño.

XI.I. MODELO DE UTILIDAD

El modelo de utilidad comprenderá, como se dijo anteriormente, del rol del diseñador y de la forma como se cobrará este proyecto.

DEFINICIÓN DEL ROL DEL DISEÑADOR EN EL PROYECTO DESARROLLADO

El rol que se aplicará para este proyecto es el de EMPRENDEDORA. Se decidió este rol ya que no se trabaja con un cliente, el proyecto surgió como una iniciativa de cambio ante el crecimiento población y la necesidad de mejorar experiencias. Como emprendedora se trabajará directamente en cada área del proceso de diseño, desde

la obtención de materiales hasta la venta del producto, apoyándose siempre en consejos e ideas de expertos. Se brindará la ayuda de un equipo de trabajo, el cual permitirá aumentar la eficiencia de la producción y venta.

El rol de emprendedora es ideal para el desarrollo de este proyecto, ya que el objeto de diseño es una idea que puede ser implementada en varios viveros del país, eso permitirá que se fabriquen grupos de 10 – 20 unidades capaces de realizarse mediante la combinación de maquinaria manual e industrial. Debido a eso. aumenta la presión en cada área del modelo de solución, dichas responsabilidades recaen en el diseñador, tales como la imagen gráfica, control de calidad, producción, diseño, clientes, venta, etc.

ESTABLECIMIENTO DEL MODELO DE COBRO

El método de cobro para este proyecto se realizará por medio de TIPO DE PROYECTO y REGALÍAS. Las cantidades a producir quedará a la disposición por el cliente, dependiendo la cantidad total de cada pedido, se establecerán precios, que cubrirán los tiempos de producción, material, honorarios,

recursos, envío e inconvenientes. Se presentará un valor total dependiendo de la cantidad de unidades producidas para diferentes tipos de clientes.

Dependiendo de la cantidad de módulos de material orgánico que se necesiten, para ello se cobrará mensualmente una utilidad del 35%, donde, si las cantidades varían, el porcentaje variará igual. Se debe tomar en cuenta que el producto es único de la emprendedora y se encuentra protegido por derechos de patente y autor.

XI.II. TABLAS DE COSTEO

En la siguiente sección se presentan las tablas de costos divididas en: costo de materiales por una pieza (incluyendo producción), costo de materiales por pieza (sin incluir la producción), costos de producción por pieza, costo de la mano de obra, margen de venta y proyección para un año.

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN

MATERIA PRIMA					
ELEMENTO	MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
ESTRUCTURA					
<i>tubo estructural</i>	PVC (desechos)	1 1/4"	1	n/a	n/a
<i>tubo de mango</i>		1/2"	1	n/a	n/a
<i>lazo estructural</i>	fibra natural	3 pies	1	Q 3.00	Q 3.00
<i>soporte central</i>	HDPE	1 tonelada	1	Q 3,080.00	Q 3,080.00
<i>tubería de soporte</i>	cobre	9 pies	6	Q 5.00	Q 30.00
<i>recubrimiento</i>	pintura spray	Negro martillado	1	Q 75.00	Q 75.00
TOTAL					Q 3,188.00
BASE BIODEGRADABLE					
<i>base</i>	cartón corrugado	1 lámina	1	Q 23.00	Q 23.00
<i>Módulos</i>	cascaras de huevo	desechos	8	n/a	n/a
	pulpa de café	desechos	1 taza	n/a	n/a
	maizena	1 caja	1	Q 22.96	Q 22.96
	pegamento de yuca	3 tazas	3.60 lb	Q 4.90	Q 17.64
TOTAL					Q 63.60
TOTAL FINAL					Q 3,251.60

HERRAMIENTAS					
ELEMENTO	MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Base	cola de madera		1/8 de galón	Q 72.00	Q 18.00
	molde de módulos		1	Q 2,500.00	Q 2,500.00
Estructura	molde de estructura		1	Q 35,000.00	Q 35,000.00
TOTAL					Q 37,518.00

MANO DE OBRA				
ELEMENTO	ENCARGADO DE	HORAS	VALOR DE LA HORA	TOTAL
persona 1	estructura y base	16	Q 8.00	Q 128.00
TOTAL				Q 128.00
POR 25 PIEZAS				Q 3,200.00

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN

PRODUCCION POR INYECCIÓN DE SOPORTE DE PLÁSTICO					
soporte central	molde	Q 30,000.00	Q 33,000.00	1000	Q 33.00
	HDPE	Q 3,000.00			

PRODUCCIÓN POR COMPRESIÓN DE MÓDULOS					
módulos	molde de tres	Q 2,500.00	3000	Q 0.83	

El costo por una unidad del producto es elevado, debido al tipo de producción semi - industrial que se necesitará. Para lograr absorber la cifra es necesario generar varias unidades. Para este proyecto se tiene planeado generar 1,000 unidades del soporte central lo que llegará costando

Q33.00 cada pieza, como resultado, cada producto fabricado tendrá un valor de Q 141.83, sin agregar la mano de obra.

COSTO DEL PROYECTO		
<i>MATERIA PRIMA</i>	Q	3,251.60
<i>HERRAMIENTAS</i>	Q	37,518.00
<i>MANO DE OBRA</i>	Q	6,400.00
<i>DISEÑO</i>	Q	4,500.00
SUB TOTAL	Q	51,669.60
<i>IMPREVISTOS 3%</i>	Q	1,233.57
TOTAL	Q	52,903.17
TOTAL A INVERTIR	Q	65,000.00

Cada pieza tendrá un precio de distribuidor de Q141.83, al aplicar una utilidad del 60%, el precio del producto llegará a Q354.58 obteniendo una ganancia de Q212.7 por cada venta.

COSTO DEL PRODUCTO		
<i>ESTRUCTURA</i>	Q	141.00
<i>BASE</i>	Q	0.83
TOTAL	Q	141.83

Para la realización del proyecto KEPO se estima una inversión inicial de Q65,000.00, lo que cubrirá los gastos de materiales, herramientas, diseño, primeros imprevistos y los primeros sueldos.

MARGEN						
		60%	50%	40%	30%	20%
<i>ganancias</i>	Q	212.75	Q 141.83	Q 94.55	Q 60.78	Q 35.46
<i>precio de venta</i>	Q	354.58	Q 283.66	Q 236.38	Q 202.61	Q 177.29
<i>unidades</i>		50	50	50	50	15
<i>ganancias por unidades</i>	Q	10,637.25	Q 7,091.50	Q 4,727.67	Q 3,039.21	Q 531.86

Para lograr que el proyecto KEPO siga adelante se realizó una tabla de proyección para un año. Según los calculos se espera que, cada mes, se logre vender una cantidad de 25 piezas en los viveros del país. Esto permitirá cubrir los gastos que se esperan realizar y mantener un flujo neto de Q395.10 que, a la larga, permitirá que el patrimonio de la empresa aumente.

Este flujo neto seguirá aumentando debido a las ventas de la base biodegradable de KEPO, las cuales se venderán a

un precio de Q 12.00 por cada compra mayor de 6 plantas. Teniendo esta venta encuentra se proyecta un aumento del 30% en el flujo neto en los primeros 2 meses, incrementando cada dos meses un 10%, lo que significa que, cada dos meses se venderán 5 bases más empezandode las 15 vendidas los dos primeros meses. Al final del año se proyecta un ingreso extra de Q875.10, dicha cantidad puede variar si las ventas de las bases de KEPO aumentan durante el año.

INGRESOS						
1 AÑO	MESES 2	MESES 4	MESES 6	MESES 8	MESES 10	MESES 12
UNIDADES	50	50	50	50	50	50
COSTO DE VENTA	Q 355.00					
TOTAL DE GANANCIAS POR VENTAS	Q 10,637.25					
EGRESOS						
TRANSPORTE	Q 1,000.00					
PATENTE DE DISEÑO	Q 375.00					
IMPREVISTOS 3%	Q 2,467.15					
SUELDOS	Q 6,400.00					
TOTAL DE EGRESOS	Q 10,242.15					
FLUJO NETO	Q 395.10					
EFFECTIVO INICIAL	Q 12,096.83	Q 11,701.73	Q 11,306.63	Q 10,911.53	Q 10,516.43	Q 10,121.33
EFFECTIVO FINAL	Q 11,701.73	Q 11,306.63	Q 10,911.53	Q 10,516.43	Q 10,121.33	Q 9,726.23
FLUJO NETO + INGRESOS DE BASES	Q 575.10	Q 635.10	Q 695.10	Q 755.10	Q 815.10	Q 875.10

XI.III. CONCLUSIÓN

Para la realización de este proyecto se espera invertir un gasto inicial de Q65,000.00, lo cual cubrirá los gastos por materiales y otros, como se explicó anteriormente. Este gasto se recuperará en los primeros años de venta del producto, teniendo un mínimo de venta de 50 unidades por dos meses; este dato puede variar dependiendo de la demanda del mercado.

Cabe resaltar que, el costo de la base biodegradable del producto cumple con los requerimientos establecidos anteriormente, donde se mantiene en un rango de Q9.00 a Q19.00, con un precio de Q12.00, este dato puede reducirse al fabricar por mayor las piezas de cartón.

La proyección estimada del proyecto para un año comprende un ingreso de Q 77,900.00 y un gasto inicial de Q65,000.00, tomando las bases de la relación de costo – beneficio para el desarrollo de un nuevo producto, el proyecto logra ser rentable, ya que por cada quetzal que se invierte en la empresa se obtiene Q1.15.

Debido al objetivo del proyecto, es posible generar oportunidades que permitan expandir el diseño, mediante la creación de accesorios o líneas de productos, los cuales expandan el mercado, creando puestos de trabajos y marcando el inicio del crecimiento de una empresa enfocada en la reutilización de materiales de desecho y su aplicación en la industria. Es posible, que el producto KEPO, pueda generar nuevas alternativas reutilizando materiales y simplificando la producción.

XII. CONCLUSIONES GENERALES

Al finalizar este proyecto se llegaron a las siguientes conclusiones:

El estudio del contexto y el análisis de las necesidades de los usuarios, permitió delimitar la ruta del proyecto y, establecer el enfoque por el cual se rige este proyecto, el diseño de un sistema de transporte adecuado para la movilización de plantas incorporando el uso de materiales biodegradables.

Unificando diferentes tipos de teorías del diseño se logró obtener la propuesta adecuada para la solución del problema.

La canasta KEPO logra realizar su función con éxito, la gran mayoría de los usuarios encuestados les interesó la idea y llegarían a utilizar este producto dentro del vivero. Sin embargo, algunos usuarios con problemas de espalda o en las rodillas no llegarían a utilizar el

producto, debido al peso que tendría cuando se coloquen las plantas. Este factor da la oportunidad de generar nuevas propuestas de transporte de plantas diseñando accesorios que se adapten al diseño establecido.

Al implementar una producción semi industrial es posible aumentar el número de piezas biodegradables y agilizar este proceso. En este proyecto se utilizó moldes de yeso con recubrimiento de aluminio que lograron simular los procesos mecánicos del moldeo por compresión (ver página No. 46). Actualmente se logran obtener por día aproximadamente 24 módulos, con una máquina de moldeo de compresión a calor, es posible obtener el doble de piezas, 48 por día, con ellas se lograrían tener 16 canastas.

Uno de los puntos interesantes de este proyecto fueron las reacciones de los usuarios al conocer el material por el cual esta fabricado cada módulo, tenían interes en tocar y saber lo és, como se describe en las

validaciones realizadas.

Este proyecto abre un camino para la creación de nuevos productos a base de materiales biodegradables obtenidos del desperdicio de industrias y hogares del país. Es muy importante que las personas conozcan sobre la importancia del reciclaje y el cuidado del medio ambiente, al crecer las ciudades menos áreas verdes habrán el mundo lo que perjudicará, no solo a la fauna y flora del planeta, si no también al ser humano.

RECOMENDACIONES

Para el éxito de este proyecto, se pretende ofrecer a cada vivero 15 unidades mínimo de KEPO. Ya que no solo es usada por usuarios particulaes, si no también por los trabajadaores del vivero.

Debido al tipo de producción que se necesita para la creación del soporte central que conecta toda la estructura de KEPO, es necesario realizar una inversión muy alta, como se explica en la sección de costos, pág. No.

Para simplificar la producción y reducir los costos de KEPO, es posible generar alternativas de diseño para la pieza de soporte, referencia en la pág. No. 113. Con el objetivo, también, de lograr adaptar la pieza a otros tipos de contextos, para ello se tomó en cuenta la reutilización de botellas, tapas, etc., de plástico, que pueden ser transformados en otro tipo de objeto aplicando calor y utilizando moldes.

Para lograr este objetivo, se investigó y analizó sobre el movimiento de “Precious Plastic”, creado por el holandés Dave Hakkens. Este proyecto genera una oportunidad a todas las personas de comenzar un negocio, reutilizando el plástico que es desechado y combirtiendolo en objetos valiosos.

Hakkens desarrolló cuatro máquinas que simulan los cuatro diferentes procesos industriales de transformación del plástico, estos son: compresión, inyección, extrución y trituración. Estas máquinas están disponibles para todo el público, con el objetivo de que cada uno comparta el *know-how* de este proyecto y, pueda llegar a cada rincón del

mundo.

En Guatemala este proyecto esta comenzando a expandirse, teniendo esto en cuenta se realizó un análisis de costos, implementado una máquina de compresión con moldes y utilizando desechos de plástico, como el material principal para el soporte central de la estructura de KEPO.

COSTO DEL PROYECTO		
<i>MATERIA PRIMA</i>	Q	171.60
<i>HERRAMIENTAS</i>	Q	4,018.00
<i>MANO DE OBRA</i>	Q	6,000.00
<i>DISEÑO</i>	Q	5,000.00
SUB TOTAL	Q	15,189.60
<i>IMPREVISTOS 3%</i>	Q	1,233.57
TOTAL	Q	16,423.17
TOTAL A INVERTIR	Q	20,000.00

Se necesitará invertir un total de Q20,000.00 para la realización de KEPO reduciendo los costos un 69.3%.

COSTO DEL PRODUCTO		
<i>ESTRUCTURA</i>	Q	114.00
<i>BASE</i>	Q	1.67
TOTAL	Q	115.67

En cuanto al producto, se logra reducir un 18.5% en el precio de distribuidor de KEPO, permitiendo utilizar un margen de utilidad del 60% y vendiendo el producto a Q289.18 lo que es un 18.6% menos del precio de venta original.

Utilizando la metodología del proyecto *Precious Plastic* y, aplicandolo al proyecto KEPO, es posible que la proyección estimada para un año sea más rentable, ya que por cada quetzal que se invierta en la empresa se estará ganando Q3.57, lo que es un 67.8% más en las ganancias.

Como se habla anteriormente, en la sección del modelo de utilidad, se espera lograr desarrollar líneas de productos del proyecto KEPO, creando una diversificación que permita entrar a nuevos mercados. Esta meta es posible lograrla por medio de la evolución de KEPO, implementando materiales

reutilizables y aprovechando las herramientas del *know-how* que brinda el proyecto Precious Plastic.

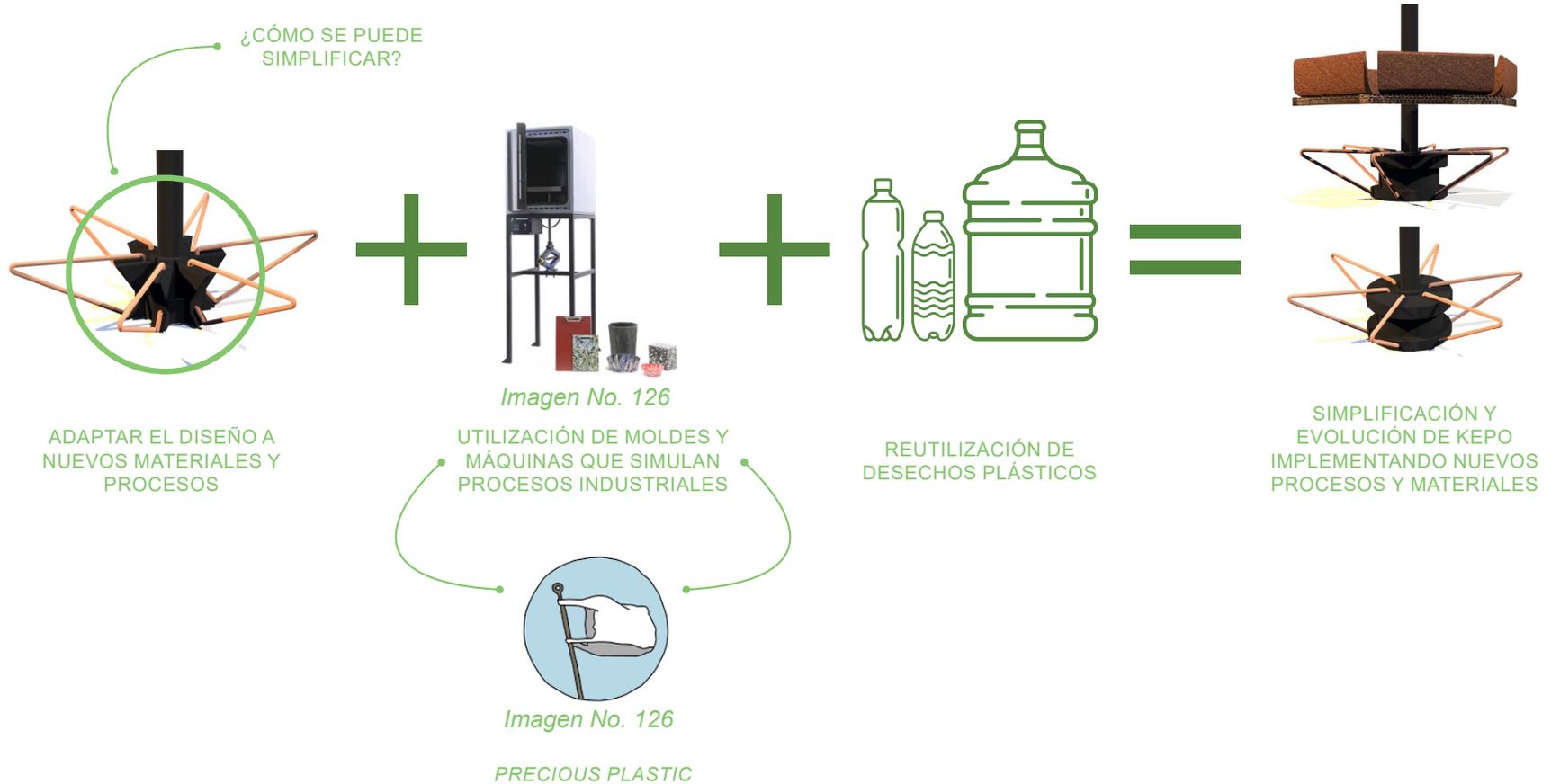


Diagrama No. 25

XIII. BIBLIOGRAFÍA

XIII.I. PLANTAS

Alarcón, A. (s.f.). *Nutrición y riego en los viveros*. Recuperado de: http://www.infoagro.com/semillas_viveros/viveros/nutricion_y_riego_en_viveros.htm

Cosechando Natural. (s.f.). *¿Qué es el abono orgánico?*. Recuperado de: https://www.cosechandonatural.com.mx/que_es_el_abono_organico_articulo8.html

Agroes. (s.f.). *Abonos - orgánicos y minerales*. Recuperado de: <http://www.agroes.es/agricultura/abonos/66-abono-organico-mineral>

Pisani, A., Dra. Souza Viera, R., Dra. Laborde, A., Dr. Tomasina, F. (20 de julio del 2012). *Estudio sobre riesgos y daños en trabajadores de viveros de plantas de eucaliptus*. Recuperado de: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol39_1_13/spu09113.htm

Chinchilla Vargas, E. (2005). *Estudio del proceso de trabajo perfil de riesgos y experiencias laborales en el cultivo del culantro coyote*. Recuperado de: http://www.cso.go.cr/documentos/documentos_tecnicos/serie_tecnica/13_Serie%20tecnica%20No.%2013.pdf

Landis, D., Tinus, W., McDonald, E., Barnett, P., Nisley, G. (2004). *Manual de viveros para la producción de especies forestales en contenedor, Volumen (1)*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/106807582/Manual-de-Viveristica-Forestal>

Quiñones Reyes, J. (2015). *Manual diseño y organización de viveros*. Recuperado de: <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/Manual-de-Dise%C3%B1o-y-Organizaci%C3%B3n-de-Viveros.pdf>

Vázquez Yanes, C., Orozco A., Rojas, M., Sánchez, M., Cervantes, V. (s.f.). *Los Viveros*. Recuperado de: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm/sec_7.htm

XIII.II. DESECHOS

Banco Industrial. (marzo, 2016). *Basura Cero - Los residuos sólidos en el epicentro del Desarrollo Sostenible*. Recuperado de: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/03/waste-not-want-not---solid-waste-at-the-heart-of-sustainable-development>

PNUMA. (s.f.) *Productos químicos y desechos*. Recuperado de: <http://www.pnuma.org/sustanciasdaninas/index.php>

United Nations. (s.f.). *Gestión de Residuos*. Recuperado de: http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ni/ni_pdfs/NationalReports/guatemala/waste.pdf

Residuos Profesional. (08, septiembre, 2015). *Cada año se producen entre 7.000 mil y 10.000 mil millones de toneladas de residuos urbanos en el mundo*. Recuperado de: <http://www.residuosprofesional.com/millones-toneladas-residuos-urbanos/>

Mariano. (31, octubre, 2012). *Tecnología de los plásticos*. [Entrada de blog]. Recuperado de: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/10/reciclado-de-pvc.html>

XIII.III. DISEÑO

Téllez Rojas, E. (marzo, 2007). *El diseño y la multifunción de los objetos*. Recuperado de: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=9126&id_libro=14

Rodriguez, A. (24, agosto, 2014). *What Exactly is UX Design?* Recuperado de: <http://impatientdesigner.com/what-exactly-is-ux-design>

UX Design. (s.f.) *UX Design Defined*. Recuperado de: <http://uxdesign.com/ux-defined>

Golfmann, J., Dr. Lammers, T. (febrero, 2015). Recuperado de: <http://performance.ey.com/2015/02/10/modular-product-design-simple-efficient/>

Feliú, F. (23, noviembre, 2012). *Diseño Modular*. Recuperado de: http://wiki.ead.pucv.cl/index.php/Estructuras_Modulares

Ergonautas. (s.f.). *GINSHT*. Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>

Quiroz, I. (s.f.) *Geometría Sagrada*. [Entrada de blog]. Recuperado de: <https://isabelquiroz.wordpress.com/geometria-sagrada/>

EAS. (s.f.). *Modelo por inyección de plástico*. Recuperado de: <http://easchangesystems.com/es/application/moldeo-por-inyeccion-del-plasticomoldeo-por-inyeccion-del-plastico/>

XIV. ANEXOS

XIV.I. IMAGENES

- | | |
|---------------|---|
| Imagen No. 1 | Transporte de remolques. Fuente: http://bit.ly/2tmV9jO |
| Imagen No. 2 | Imágen de contexto. Fuente: propia |
| Imagen No. 3 | Imágen de contexto. Fuente: propia |
| Imagen No. 4 | Imágen de contexto. Fuente: propia |
| Imagen No. 5 | Imágen de contexto. Fuente: propia |
| Imagen No. 6 | Imágen de contexto. Fuente: propia |
| Imagen No. 7 | Logotipo de Vivero Botanik. Fuente: http://bit.ly/2vacr2W |
| Imagen No. 8 | Imágen de contexto. Fuente: propia |
| Imagen No. 9 | Imágen de contexto. Fuente: propia |
| Imagen No. 10 | Imágen de contexto. Fuente: propia |

Imagen No. 11	Imágen de contexto. Fuente: propia	Imagen No. 23	Trixi-Box plants. Fuente: http://bit.ly/2r1CODN
Imagen No. 12	Carretilla de mano. Fuente: http://bit.ly/2rbO1RI	Imagen No. 23	Macetas de fibra de coco. Fuente: http://bit.ly/2skSVjP
Imagen No. 13	Gruv Gear V-Cart Solo. Fuente: http://bit.ly/2rbYCF6	Imagen No. 24	Revestimientos decorativos. Fuente: http://bit.ly/2rS0dsu
Imagen No. 14	CC Container. Fuente: http://bit.ly/2s2tp22	Imagen No. 25	ARTICHAIR. Fuente: http://bit.ly/2slbDrH
Imagen No. 15	Carro de cuatro ruedas. Fuente: http://bit.ly/2s2hzW1	Imagen No. 26	FluidSolids. Fuente: http://www.fluidsolids.com/
Imagen No. 16	Canasta plástica para alimentos. Fuente: http://bit.ly/2s9YbXZ	Imagen No. 27	UX Design. Fuente: http://bit.ly/2kaVCAG
Imagen No. 17	Carrito Trolley. Fuente: http://bit.ly/2r1PRFc	Imagen No. 28	Moldeo por inyección. Fuente: http://bit.ly/2qpSpxu
Imagen No. 18	Canasta de mimbre. Fuente: http://bit.ly/2skOhll	Imagen No. 29	Moldeo por inyección. Fuente: http://bit.ly/2qpSpxu
Imagen No. 19	IKEA cart herb garden. Fuente: http://bit.ly/2r7VDta	Imagen No. 30	Moldeo por compresión a calor. Fuente: http://bit.ly/1rc0wNu
Imagen No. 20	Empaque improvisado para llevar plantas. Fuente: http://bit.ly/2s9ZS7B	Imagen No. 31	Lluvia de ideas. Fuente: propia
Imagen No. 21	Kino Take Away Fuente: http://bit.ly/2s2rJGa	Imagen No. 32	Lluvia de ideas. Fuente: propia
Imagen No. 22	Combo de macetas biodegradables. Fuente: http://bit.ly/2s2Hn4h	Imagen No. 33	Lluvia de ideas. Fuente: propia

Imagen No. 34 Lluvia de ideas. Fuente: propia

Imagen No. 35 Maqueta 1. Fuente: propia

Imagen No. 36 Maqueta 1. Fuente: propia

Imagen No. 37 Maqueta 1. Fuente: propia

Imagen No. 38 Maqueta 2. Fuente: propia

Imagen No. 39 Maqueta 2. Fuente: propia

Imagen No. 40 Maqueta 2. Fuente: propia

Imagen No. 41 Maqueta 3. Fuente: propia

Imagen No. 42 Prueba 1. Fuente: propia

Imagen No. 43 Prueba 2. Fuente: propia

Imagen No. 44 Prueba 3. Fuente: propia

Imagen No. 45 Prueba 4. Fuente: propia

Imagen No. 46 Prueba 5. Fuente: propia

Imagen No. 47 Prueba 6. Fuente: propia

Imagen No. 48 Prueba 7. Fuente: propia

Imagen No. 49 Prueba 8. Fuente: propia

Imagen No. 50 Prueba 8. Fuente: propia

Imagen No. 51 Propuesta 1. Fuente: propia

Imagen No. 52 Propuesta 1. Fuente: propia

Imagen No. 53 Propuesta 1. Fuente: propia

Imagen No. 54 Propuesta 2. Fuente: propia

Imagen No. 55 Propuesta 2. Fuente: propia

Imagen No. 56 Propuesta 2. Fuente: propia

Imagen No. 57 Propuesta 3. Fuente: propia

Imagen No. 58 Propuesta 3. Fuente: propia

Imagen No. 59 Propuesta 1. Fuente: propia

Imagen No. 60 Propuesta 2. Fuente: propia

Imagen No. 61 Propuesta 3. Fuente: propia

Imagen No. 62 Propuesta 4. Fuente: propia

Imagen No. 63 Propuesta 4. Fuente: propia

Imagen No. 64 Propuesta 4. Fuente: propia

Imagen No. 65 Propuesta 5. Fuente: propia

Imagen No. 66 Propuesta 5. Fuente: propia

Imagen No. 67 Propuesta 5. Fuente: propia

Imagen No. 68 Propuesta 6. Fuente: propia

Imagen No. 69 Propuesta 6. Fuente: propia

Imagen No. 70 Propuesta 6. Fuente: propia

Imagen No. 71 Propuesta 6. Fuente: propia

Imagen No. 72 Validaciones de la propuesta 6. Fuente: propia

Imagen No. 73 Validaciones de la propuesta 6. Fuente: propia

Imagen No. 74 Propuesta 7. Fuente: propia

Imagen No. 75 Propuesta 7. Fuente: propia

Imagen No. 76 Propuesta 7. Fuente: propia

Imagen No. 77 Propuesta 7. Fuente: propia

Imagen No. 78 Validaciones de la propuesta 7. Fuente: propia

Imagen No. 79 Validaciones de la propuesta 7. Fuente: propia

Imagen No. 80 Validaciones de la propuesta 7. Fuente: propia

Imagen No. 81 Propuesta 4. Fuente: propia

Imagen No. 82	Propuesta 5. Fuente: propia	Imagen No. 94	Propuesta pre final. Fuente: propia
Imagen No. 83	Propuesta 6. Fuente: propia	Imagen No. 95	Despiece de propuesta pre final. Fuente: propia
Imagen No. 84	Propuesta 7. Fuente: propia	Imagen No. 96	Propuesta pre final. Fuente: propia
Imagen No. 85	Prueba 8 de material biodegradable. Fuente: propia	Imagen No. 97	Modelo de solución en contexto. Fuente: propia
Imagen No. 86	Prueba 9 de material biodegradable. Fuente: propia	Imagen No. 98	Modelo de solución en contexto. Fuente: propia
Imagen No. 87	Molde 1. Fuente: propia	Imagen No. 99	Modelo de solución en contexto. Fuente: propia
Imagen No. 88	Molde 2. Fuente: propia	Imagen No. 100	Modelo de solución en contexto. Fuente: propia
Imagen No. 89	Molde 3. Fuente: propia	Imagen No. 101	Modelo de solución en contexto. Fuente: propia
Imagen No. 90	Prueba 10 de material biodegradable. Fuente: propia	Imagen No. 102	Modelo de solución en contexto. Fuente: propia
Imagen No. 91	Molde en 3D. Fuente: propia	Imagen No. 103	Modelo de solución con usuarios. Fuente: propia
Imagen No. 92	Contra molde de yeso. Fuente: propia	Imagen No. 104	Modelo de solución con usuarios. Fuente: propia
Imagen No. 93	Módulo biodegradable final. Fuente: propia	Imagen No. 105	Modelo de solución con usuarios. Fuente: propia

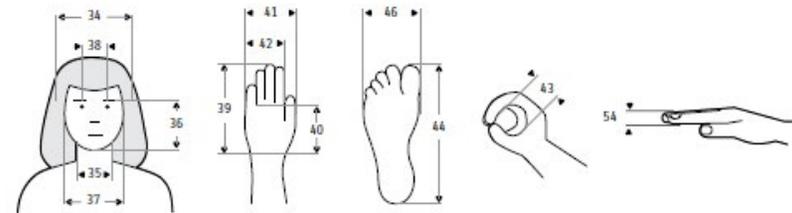
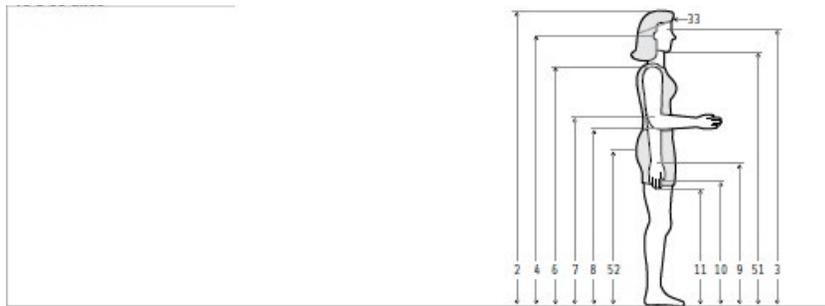
Imagen No. 106	Modelo de solución con usuarios. Fuente: propia	Imagen No. 118	Validación de modelo de solución. Fuente: propia
Imagen No. 107	Validación de modelo de solución. Fuente: propia	Imagen No. 119	Validación de modelo de solución. Fuente: propia
Imagen No. 108	Validación de modelo de solución. Fuente: propia	Imagen No. 120	Validación de modelo de solución. Fuente: propia
Imagen No. 109	Validación de modelo de solución. Fuente: propia	Imagen No. 121	Validación de modelo de solución. Fuente: propia
Imagen No. 110	Validación de modelo de solución. Fuente: propia	Imagen No. 122	Validación de modelo de solución. Fuente: propia
Imagen No. 111	Validación de modelo de solución. Fuente: propia	Imagen No. 123	Validación de modelo de solución. Fuente: propia
Imagen No. 112	Validación de modelo de solución. Fuente: propia	Imagen No. 124	Validación de modelo de solución. Fuente: propia
Imagen No. 113	Validación de modelo de solución. Fuente: propia	Imagen No. 125	Validación de modelo de solución. Fuente: propia
Imagen No. 114	Validación de modelo de solución. Fuente: propia	Imagen No. 126	Precious Plastic. Fuente: http://bit.ly/29wQNLL
Imagen No. 115	Validación de modelo de solución. Fuente: propia		
Imagen No. 116	Validación de modelo de solución. Fuente: propia	XIV.II. DIAGRAMAS	
Imagen No. 117	Validación de modelo de solución. Fuente: propia		

Diagrama No. 1	Organización de viveros. Fuente: propia	Diagrama No. 14	Blueprint. Fuente: propia
Diagrama No. 2	Partes de una planta. Fuente: propia	Diagrama No. 15	Aspectos del diseño para la sostenibilidad. Fuente: propia
Diagrama No. 3	Manejo de desechos. Fuente: propia	Diagrama No. 16	Mapa conceptual del diseño funcional. Fuente: propia
Diagrama No. 4	Aspectos de la necesidad. Fuente: propia	Diagrama No. 17	Flor de la vida. Fuente: propia
Diagrama No. 5	Jerarquía en viveros. Fuente: propia	Diagrama No. 18	Fases de conceptualización. Fuente: propia
Diagrama No. 6	Estrato social. Fuente: propia	Diagrama No. 19	Logotipo KEPO. Fuente: propia
Diagrama No. 7	Cualidades del usuario. Fuente: propia	Diagrama No. 20	Logotipo KEPO. Fuente: propia
Diagrama No. 8	Medidas antropométricas. Fuente: propia	Diagrama No. 21	Logotipo KEPO. Fuente: propia
Diagrama No. 9	Estrato social. Fuente: propia	Diagrama No. 22	Paleta de colores de KEPO. Fuente: propia
Diagrama No. 10	Cualidades del usuario. Fuente: propia	Diagrama No. 23	Manual de uso KEPO. Fuente: propia
Diagrama No. 11	Medidas antropométricas. Fuente: propia	Diagrama No. 24	Diagrama de flujo. Fuente: propia
Diagrama No. 12	Blueprint. Fuente: propia	Diagrama No. 25	Diagrama de alternativa. Fuente: propia
Diagrama No. 13	Blueprint. Fuente: propia		

XIV.III. HERRAMIENTAS UTILIZADAS

ANEXO NO. 1

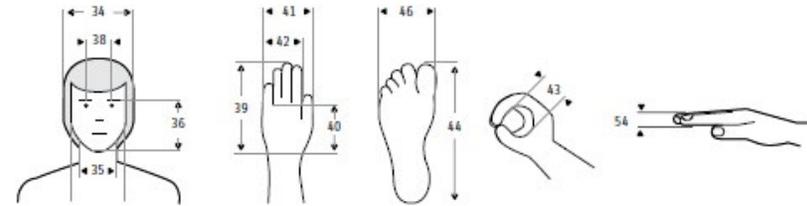
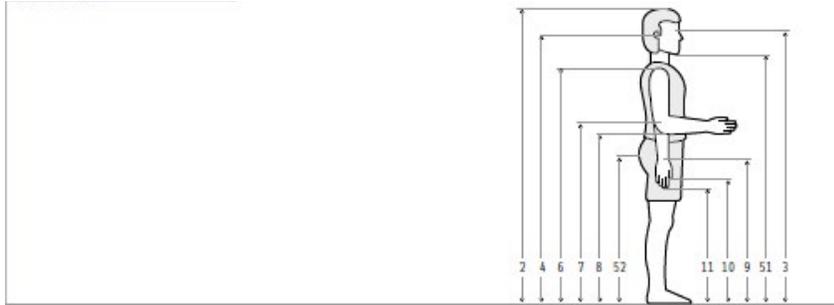
Tablas de dimensiones antropométricas de mujeres



Dimensiones	18 - 65 años (n=204)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95
1 Peso (Kg)	64.0	12.45	48.0	60.5	88.0
2 Estatura	1567	52.92	1471	1570	1658
3 Altura de ojos	1449	52.42	1351	1450	1540
4 Altura oído	1434	52.50	1333	1433	1517
6 Altura hombro	1291	49.17	1209	1290	1380
7 Altura codo	1004	38.89	941	1004	1080
8 Altura muñeca	969	39.52	906	969	1044
9 Altura muñeca	778	33.77	727	776	840
10 Altura nudillo	708	32.01	663	704	769
11 Altura dedo medio	612	31.55	565	611	663
33 Diámetro a-p cabeza	186	7.22	175	187	199
51 Altura mentón	1339	51.15	1248	1340	1424
52 Altura trocánter may.	826	41.30	759	826	896

Dimensiones	18 - 65 años (n=204)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95
34 Anchura cabeza	150	8.43	134	150	164
35 Anchura cuello	110	7.90	97	109	123
36 Altura cara	127	7.61	114	128	138
37 Anchura cara	124	9.69	106	123	138
38 Diámetro interpupilar	56	4.87	49	56	65
39 Longitud mano	171	8.04	158	171	185
40 Longitud palma mano	97	4.58	90	97	105
41 Anchura mano	93	6.90	83	92	104
42 Anchura palma mano	76	3.58	71	76	82
54 Espesor mano	29	3.23	23	30	35
43 Diámetro empuñadura	45	3.14	40	45	50
44 Longitud pie	232	9.79	217	232	250
46 Anchura pie	90	4.88	83	90	99

Tablas de dimensiones antropométricas de hombres



Dimensiones	18 - 65 años (n=396)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95
1 Peso (Kg)	73	12.33	55.31	72.10	97.30
2 Estatura	1675	62.80	1576	1668	1780
3 Altura de ojos	1550	61.80	1447	1546	1651
4 Altura oído	1538	63.70	1439	1534	1635
6 Altura hombro	1380	58.49	1281	1377	1477
7 Altura codo	1068	55.02	988	1065	1145
8 Altura codo flexionado	969	40.81	906	969	1046
9 Altura muñeca	825	39.49	757	822	919
10 Altura nudillo	740	43.56	680	740	800
11 Altura dedo medio	639	35.31	584	638	697
33 Diámetro a-p cabeza	198	8.98	182	194	205
51 Altura mentón	1442	61.20	1337	1440	1544
52 Altura trocánter may.	873	44.61	810	872	940

Dimensiones	18 - 65 años (n=396)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95
34 Anchura cabeza	150	8.54	134	151	165
35 Anchura cuello	110	7.94	97	109	122
36 Altura cara	127	7.55	114	128	138
37 Anchura cara	124	9.69	106	124	139
38 Diámetro interpupilar	57	4.94	49	57	65
39 Longitud mano	171	8.28	158	170	185
40 Longitud palma mano	97	4.77	90	97	105
41 Anchura mano	93	6.83	83	92	103
42 Anchura palma mano	76	3.56	71	76	82
43 Diámetro empuñadura	44	3.63	39	45	50
44 Longitud pie	232	10.13	217	232	250
46 Anchura pie	90	4.92	83	90	99
54 Espesor mano	29	3.17	24	30	35

Ávila Chaurand, R., Roselia Prado León, L., Luz González
 Muñoz, E. (2007). "Dimensiones antropométricas de población
 latinoamericana". Recuperado de: <http://bit.ly/2r05Eoi>

ANEXO NO. 2

Encuesta realizada a usuarios. para la realización de la validación del prototipo.

ENCUESTA A USUARIOS

El objetivo de la siguiente encuesta es descubrir la opinión del público acerca de Kepo, una canasta para plantas. Se presentarán una serie de preguntas que permitirán obtener los datos necesarios para validar el producto.



Sexo: _____ Usuario No: _____

<p>1 A simple vista ¿Qué piensa que es el objeto y para que podría funcionar?</p>	<p>Al ver el manual de uso ¿para que entiende que funciona este objeto?</p>
--	---

<p>2 Al manipular el objeto ¿cuál es su opinión sobre los siguientes aspectos?</p>	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Peso</td> <td><input type="radio"/> EXCELENTE</td> <td><input type="radio"/> BIEN</td> <td><input type="radio"/> REGULAR</td> </tr> <tr> <td>Comodidad</td> <td><input type="radio"/> EXCELENTE</td> <td><input type="radio"/> BIEN</td> <td><input type="radio"/> REGULAR</td> </tr> <tr> <td>Medidas</td> <td><input type="radio"/> EXCELENTE</td> <td><input type="radio"/> BIEN</td> <td><input type="radio"/> REGULAR</td> </tr> </table>	Peso	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR	Comodidad	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR	Medidas	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR
Peso	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR										
Comodidad	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR										
Medidas	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR										

<p>3 Marque 2 palabras que relaciona con el objeto:</p>	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>MEDIO AMBIENTE</td> <td>SOSTENIBILIDAD</td> <td>VIDA</td> </tr> <tr> <td>CARGAR</td> <td>VERDE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RECICLAJE</td> <td>DESECHOS</td> <td>EXPERIENCIA</td> </tr> </table>	MEDIO AMBIENTE	SOSTENIBILIDAD	VIDA	CARGAR	VERDE		RECICLAJE	DESECHOS	EXPERIENCIA
MEDIO AMBIENTE	SOSTENIBILIDAD	VIDA								
CARGAR	VERDE									
RECICLAJE	DESECHOS	EXPERIENCIA								

<p>4 ¿Cuál es su opinión acerca de la experiencia que este producto le ofrece?</p>	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><input type="radio"/> EXCELENTE</td> <td><input type="radio"/> BIEN</td> <td><input type="radio"/> REGULAR</td> </tr> </table>	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR
<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR		

ENCUESTA A USUARIOS

El objetivo de la siguiente encuesta es descubrir la opinión del público acerca de Kepo, una canasta para plantas. Se presentarán una serie de preguntas que permitirán obtener los datos necesarios para validar el producto.



Sexo: _____ Usuario No: _____

<p>1 A simple vista ¿Qué piensa que es el objeto y para que podría funcionar?</p>	<p>Al ver el manual de uso ¿para que entiende que funciona este objeto?</p>
--	---

<p>2 Al manipular el objeto ¿cuál es su opinión sobre los siguientes aspectos?</p>	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Peso</td> <td><input type="radio"/> EXCELENTE</td> <td><input type="radio"/> BIEN</td> <td><input type="radio"/> REGULAR</td> </tr> <tr> <td>Comodidad</td> <td><input type="radio"/> EXCELENTE</td> <td><input type="radio"/> BIEN</td> <td><input type="radio"/> REGULAR</td> </tr> <tr> <td>Medidas</td> <td><input type="radio"/> EXCELENTE</td> <td><input type="radio"/> BIEN</td> <td><input type="radio"/> REGULAR</td> </tr> </table>	Peso	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR	Comodidad	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR	Medidas	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR
Peso	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR										
Comodidad	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR										
Medidas	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR										

<p>3 Marque 2 palabras que relaciona con el objeto:</p>	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>MEDIO AMBIENTE</td> <td>SOSTENIBILIDAD</td> <td>VIDA</td> </tr> <tr> <td>CARGAR</td> <td>VERDE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RECICLAJE</td> <td>DESECHOS</td> <td>EXPERIENCIA</td> </tr> </table>	MEDIO AMBIENTE	SOSTENIBILIDAD	VIDA	CARGAR	VERDE		RECICLAJE	DESECHOS	EXPERIENCIA
MEDIO AMBIENTE	SOSTENIBILIDAD	VIDA								
CARGAR	VERDE									
RECICLAJE	DESECHOS	EXPERIENCIA								

<p>4 ¿Cuál es su opinión acerca de la experiencia que este producto le ofrece?</p>	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><input type="radio"/> EXCELENTE</td> <td><input type="radio"/> BIEN</td> <td><input type="radio"/> REGULAR</td> </tr> </table>	<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR
<input type="radio"/> EXCELENTE	<input type="radio"/> BIEN	<input type="radio"/> REGULAR		

ANEXO NO. 3

Tabla de tabulaciones de encuestas.

- 1A. ¿Qué piensa que es el objeto y para qué podría funcionar?
- 1B. ¿Para qué entiende que funciona el objeto?
- 2. ¿Cuál es su opinión sobre los siguientes aspectos? (peso, comodidad/medidas)
- 3. Marque dos palabras que relaciona con el objeto.
- 4. ¿Cuál es su opinión acerca de la experiencia que este producto le ofrece?

TABLA DE RESULTADOS						
CONCEPTO		PREGUNTAS				
USUARIO	SEXO	1 A	1 B	2	3	4
1	F	cargador de macetas	sí comprende su función	peso: bien comodidad: excelente	reutilización / desechos	buena
2	F	cargador de plantas	sí comprende su función	peso: regular comodidad: bien	medio ambiente	buena
3	F	cargador de macetas	sí comprende su función	peso: bien comodidad: excelente	medio ambiente / reutilización	buena
4	F	para llevar plantitas	sí comprende su función	peso: bien comodidad: excelente	medio ambiente / desechos	buena
5	F	macetero	no comprende su función	peso: regular comodidad: bien	medio ambiente / vida	buena
6	F	macetero	sí comprende su función	peso: bien comodidad: excelente	reutilización / vida / cargas / ambiente	excelente
7	F	colocar plantas	sí comprende su función	peso: regular comodidad: excelente	reciclaje / desechos	excelente
8	M	macetas	sí comprende su función	peso: regular comodidad: excelente	reciclaje / medio ambiente	excelente
9	F	cargar algo	sí comprende su función	peso: bien comodidad: excelente	reciclaje / sostenibilidad	excelente
10	F	colgar plantas	sí comprende su función	peso: bien comodidad: excelente	sostenibilidad	excelente
11	F	algo con forma de pastel	No comprende su función (necesitó explicación)	peso: excelente comodidad: excelente	medio ambiente	buena