

# Huerto Urbano

Tesis para obtener el título de Diseñador Industrial presenta:  
Diego Madero Margain.

Con la dirección de  
D.I. Héctor López Aguado Aguilar  
Y la asesoría de:  
D.I. José Luís Colin Vázquez  
D.I. Marta Ruiz García  
M. Art. Andrés Fonseca Murillo  
M.D.I. Emma Vázquez Malagón

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa. Y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL 

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México





## Resumen

---

Este producto es un objeto decorativo para cultivar plantas, ya sean flores, algunas especias o diferentes tipos de hortalizas, de forma limpia y ordenada, en espacios habitacionales como casas, departamentos u oficinas.

Puede estar colgado en la pared, funcionar como divisor de espacios (biombo), como una "cortina" frente a una ventana, etc. de manera que forme parte de la decoración.

Al mismo tiempo controla algunas variables que necesitan las plantas para desarrollarse, por ejemplo, la temperatura del ambiente abriendo o cerrando el marco frontal, y la humedad del suelo con un sistema a base de capilaridad.

El producto pone énfasis en los aspectos estéticos para abarcar diferentes mercados según el tipo de consumidor (vanguardistas, clásicos renovados y contemporáneos).

Es muy versátil, ya que puede colocarse de forma modular o individual en un espacio, ya sea colgado de una pared, apoyado en una repisa, o en conjunto con varias repisas y módulos.



## Índice

---

Introducción

Justificación

Investigación

Perfil de Diseño de Producto

Concepto

Propuestas Previas

Diseño / Memoria Descriptiva

    Ergonomía

    Secuencia de Uso

    Ventajas

Costos

Conclusiones

Planos Generales

Bibliografía

---

## Introducción

---

En México, el cultivo de plantas, flores o especias tiene gran demanda, así como los productos relacionados con ello.

En el hogar y en la oficina, a la gente le gusta tener y cuidar plantas, comprar semillas y verlas crecer, florecer y dar frutos. Sienten cierta satisfacción al consumir productos elaborados o cultivados por ellos, además tienen la certeza de cómo fueron cultivadas.

Los productos "orgánicos" son cada vez más comunes y hay un incremento en la demanda de éstos debido a que la gente se preocupa más por su salud, por los productos que consume y por el origen de éstos.

La tecnología ha avanzado mucho y en la actualidad hay formas para producir vegetales a gran escala sin necesidad de espacios extensos, como la hidroponía.

Existen diferentes tipos de plantas y cada una requiere elementos diferentes para desarrollarse; mucha gente no sabe cómo debe cuidar sus plantas por lo que en el presente proyecto se propone un paquete (kit) que controle ciertas variables dependiendo del tipo de planta ayudando así al usuario a cuidar y desarrollar sus plantas. Además de poder instalar sus plantas en los espacios, de acuerdo a la imagen y tipo de vida actuales

El objetivo de este proyecto es proporcionar a la gente un producto decorativo con el que pueda cultivar diferentes tipos de plantas utilizando poco tiempo y esfuerzo, adecuándose a los espacios habitacionales contemporáneos.

## Justificación

---

Desde un punto de vista ecológico y del desarrollo de la civilización, el medio ambiente representa el conjunto de situaciones en las cuales tiene que vivir el hombre.

Una de las razones por la que desarrollo este proyecto, es para que la gente tenga contacto con la naturaleza. A mi parecer, es más agradable y más saludable, psicológica y físicamente, estar en un ambiente rodeado de seres vivos, como plantas, que en uno rodeado de paredes, concreto, y elementos inertes.

Otra razón es que al vivir en la ciudad no tenemos conciencia de lo frágil que es la naturaleza, o no nos damos cuenta de que cada vez hay menos bosques, y menos árboles en las ciudades. Se nos hace muy fácil cortarle las ramas a un árbol porque estorba para poner unos cables, simplemente cortar un árbol fuera de la casa por cualquier razón, sin importar nada. Las calles o las zonas de la ciudad más bonitas son las que tienen más vegetación. Por esto, es que al tener en casa un "huerto urbano," la gente se va familiarizando con las plantas, y así se les hace concientes de que las plantas existen y que hay que cuidarlas. Asimismo al tener conciencia de las plantas nos damos cuenta de los demás seres vivos que también existen.

Las tendencias en la decoración de interiores se dirigen cada vez más a lograr espacios ordenados y limpios. Los objetos tienden a ser mas sencillos, tanto funcional como visualmente. Por esto, al crear un objeto donde el caos de la naturaleza (la falta de un orden específico al crecer) esté controlado y ordenado, se puede introducir la naturaleza en las casas, departamentos u oficinas actuales sin tener que introducir el caos.

Al crear, dentro de un espacio, un elemento donde la obra principal son las plantas, el espacio se transforma en una "galería", creando así, un homenaje a éstas.

En resumen, este proyecto sirve para tener contacto con la naturaleza, enmarcando las plantas o flores, de una forma limpia y ordenada.



## Investigación

---

La investigación de esta tesis se divide en cuatro partes: las plantas, los invernaderos y accesorios, y los materiales y sus procesos de producción, y los usuarios.

Para fines de esta tesis se usarán los siguientes términos:

Huerto: pequeña extensión de terreno, donde se plantan verduras, legumbres y frutales.

Urbano: relativo a la ciudad.

### **Plantas.**

Para que una planta crezca y se desarrolle propiamente necesita tres elementos básicos principalmente: luz, calor y humedad.

Todas las plantas necesitan luz para crecer, y dependiendo de la cantidad de luz que necesitan, las podemos dividir en tres grupos:

**Plantas de días largos**, que requieren entre 18 y 20 horas de luz diariamente.

**Plantas de noches largas**, este tipo de plantas necesitan más de 12 horas de oscuridad para crecer y florear propiamente.

**Neutrales**, éstas son más flexibles y no necesitan ciclos estrictos de luz y oscuridad.

En promedio las plantas necesitan entre 12 y 14 horas de luz diariamente para su crecimiento máximo.



Las plantas utilizan luz en la fotosíntesis. La luz solar tiene un espectro amplio que va desde ultravioleta, hasta infrarrojo. Las plantas utilizan las ondas más cortas de luz visible (moradas, y azules) para la absorción de clorofila, que influye en la fotosíntesis, y para promover el crecimiento de las plantas. Las ondas mas largas (rojas) son las que más afectan la fotosíntesis, e influyen en el crecimiento de flores y brotes.

Los focos convencionales no generan la luminosidad suficiente para que las plantas crezcan y se desarrollen plenamente, por lo que muchas plantas no pueden crecer en interiores.



Existen también sistemas de iluminación para horticultura, que son básicamente por descargas de alta intensidad. Entre estas existen dos tipos: Haluros de metal (HM, por sus siglas en inglés) y de sodio a alta presión (HPS). Estos sistemas producen la luminosidad suficiente para ciertos procesos y funciones de las plantas, pero se necesitan poner varios y de diferentes tipos para cubrir la mayoría de las necesidades de las plantas. Estos los podemos encontrar de varias marcas y modelos.

Las plantas necesitan humedad del suelo, por lo que se tiene que regar, pero si se les agrega mucha agua, sus raíces se pueden pudrir.

La ventilación y temperatura del ambiente son factores críticos en el cultivo dentro de un invernadero. La temperatura óptima para las plantas está entre los 15 y 35 grados. El nivel de adaptación de una planta a temperaturas cambiantes varía según la especie.



Además de temperatura las plantas necesitan humedad en el ambiente. Bajo condiciones normales, las plantas liberan suficiente humedad por sí solas para crecer cuando están en espacios cerrados pequeños (como invernaderos). Es preferible una humedad relativa entre 65% y 85% ya que el exceso de humedad provoca el desarrollo de enfermedades en las plantas.

Por otro lado las plantas y los hongos requieren las mismas condiciones para crecer, por lo que se debe tener cuidado en el mantenimiento y cuidado de los invernaderos.

Los fertilizantes comunes contienen tres elementos básicos: nitrógeno, fósforo y potasio. Cada uno de ellos tiene su propia función promoviendo el crecimiento óptimo de la planta.

La tierra en la que se ponen las plantas pierde sus propiedades con el tiempo, y entre los 2 y 3 años se debe cambiar la tierra de una maceta.

Las tablas siguientes contienen algunas de las plantas que, por su tamaño y características, pueden cultivarse en este producto.

<b>Plantas (Hortalizas, legumbres, especias)</b>				
<b>Nombre</b>	<b>Temp. (°C)</b>	<b>Iluminación</b>	<b>Suelo</b>	<b>Tamaño al Crecer (cm.)</b>
Cebolleta	18 - 21	Soleado o parcial sombreado	Húmedo	30
Cilantro	15 - 20	Soleado o parcial sombreado	Medio	25 - 35
Menta	21 - 24	Parcial sombreado	Húmedo	30
Perejil	15 - 20	Soleado o parcial sombreado	Húmedo	30
Espinaca		Parcial sombreado	Húmedo	15 - 35
Brócoli	18 - 20	Soleado o parcial sombreado	Húmedo	45
Berro	15 - 20	Parcial sombreado	Húmedo	25 - 35

Impatiens balsamina, o alegría



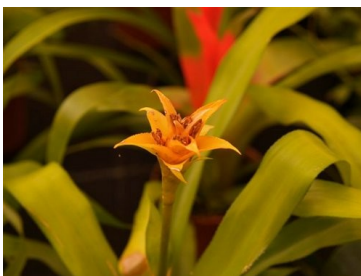
Anthurium



Begonia tuberosa



Bromeliácea



Bonsáis



Kalanchoe



Cactus



Orquídeas



Poinsetia o noche buena



<b>Plantas (flores)</b>				
<b>Nombre</b>	<b>Temp. (°C)</b>	<b>Horas de Luz</b>	<b>Suelo</b>	<b>Tamaño al Crecer (cm.)</b>
Violeta Africana	15 – 24	12 - 16	Húmedo	20
Gloxinia	18 - 24	12 - 16	Húmedo	30
Episcia	18 - 24	12 - 16	Húmedo	30
Begoña	15 – 24	12 - 16	Húmedo	30 - 35
Crossandra	18 - 24	12 - 16	Húmedo	30
Impatiens o alegría	15 – 24	12 - 16	Húmedo	20 – 30
Cebra (Apheandra)	15 – 24	12 - 15	Húmedo	40 – 50
Geranios	15.5 – 21	12 - 14	Seco	20
Rosas Miniatura	15.5 – 21	12 - 16	Húmedo	10
Fresas Begonia	15.5 – 21	12 - 16	Húmedo	25 – 35
Oxalis	15.5 – 21	12 - 16	Húmedo	30
<b>Bromelias:</b>				
Aechmea	15 – 24	12 - 16	Húmedo	30 – 40
Guzmania	15 – 24	12 - 16	Húmedo	30 – 40
Neoregelia	15 – 24	12 - 16	Húmedo	30 – 40
Vriesea	15 – 24	12 - 16	Húmedo	30 – 40
Sinningia	15 – 24	12 - 16	Húmedo	10
Anthurium	15 – 24	12 - 16	Húmedo	30 – 45
<b>Orquídeas:</b>				
Cattleya	15 – 24	12 - 16	Seco	30 – 45
Phalaenopsis	15 – 24	12 - 16	Húmedo	20 – 30
Oncidium	15 – 24	12 - 14	Seco	25 – 40
Paphlopedilum	15 – 24	12 - 14	Húmedo	20 – 35
Ciclamen	13 - 18	12 - 16	Húmedo	30 – 40
Calceolaria	13 - 18	12 - 14	Húmedo	30 – 40
Mum	13 - 18	10 - 11	Húmedo	40 – 50
Helechos	15.5 – 21	12 - 16	Húmedo	15 - 45
Lagrima	15.5 – 21	12 - 16	Húmedo	10
Helecho Club (Seiaginella)	18 - 24	12 - 16	Húmedo	5 - 20
Hiedra	13 - 18	12 - 16	Húmedo	Enredadera
Coleus	13 – 21	12 - 16	Húmedo	30
Polvo de oro	13 - 18	12 - 16	Húmedo	15 - 45
Dracena (Godsefiana)	18 - 24	12 - 16	Húmedo	25
Hoja de sangre (Iresina)	15.5 – 21	12 - 14	Húmedo	30
Artillera	15.5 – 21	12 - 16	Húmedo	30
Polka punteada (Hypoestes)	13 - 18	12 - 16	Húmedo	30 - 45
Pepperomia	15.5 – 21	12 - 16	Húmedo	Enredadera
Peilionia	15.5 – 21	12 - 16	Húmedo	30 - 40
Rex Begonia	15.5 – 21	12 - 16	Húmedo	30 - 45

## Invernaderos y accesorios.

Los invernaderos se dividen en tres tipos:

- a) Industriales: grandes instalaciones con estructuras pesadas y sistemas de climatización artificial, en su mayoría automatizados.
- b) Semi -industriales: instalaciones más modestas generalmente con estructuras tubulares o de madera, recubiertas con películas o mallas plásticas.
- c) Domésticos: muy similares a los anteriores, pero de menor tamaño, pueden colocarse en azoteas o patios, en algunos su costo es elevado y a pesar de esto su calidad deja mucho que desear.



Un

invernadero consta esencialmente de cubierta, sistema de riego, ventilación temperatura y suelo.

Al revisar el funcionamiento y los accesorios para los invernaderos encontré diferentes tipos de ventiladores, calentadores, termómetros, regadores automáticos, termostatos, sistemas para abrir y cerrar ventanas, entre otros. Asimismo, los accesorios van de los más simples, como una manguera, hasta los aparatos más complejos, automáticos, con sensores y mecanismos, como en los sistemas de riego por aspersión.

Hay diferentes sistemas de riego automático que consisten básicamente en una bomba conectada a un reloj, el cual se programa la frecuencia y la cantidad de agua de cada regada.



Estos sistemas se encuentran en el mercado para miles de litros de agua o para pequeñas cantidades. Algunos tienen un tanque de almacenamiento de agua, y otros se colocan simplemente sobre una cubeta o un contenedor.





Entre los elementos que se encuentran en el mercado para el control de invernaderos, encontré un sistema para abrir cerrar sus ventilas. Estos funcionan a



y

base de un pistón, el cual contiene en su interior una sustancia sensible a la temperatura, que se expande con el calor y se contrae al bajar la temperatura. Existen varios modelos de diferentes marcas, como Bayliss, Univent y Juliana.

El control de la temperatura es básico en un invernadero, ya que si ésta se eleva o baja demasiado las plantas se mueren. Por esto existen en el mercado calentadores, termómetros y termostatos para invernaderos, tanto para el aire como para la tierra o el suelo de las plantas. La mayoría de los calentadores son eléctricos, y los más grandes son de gas. Los termostatos son electrónicos y se conectan a los calentadores; Algunos utilizan la corriente eléctrica y otros funcionan con baterías.

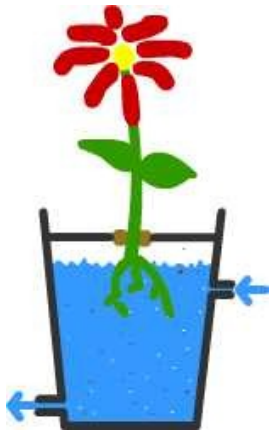


Termómetro

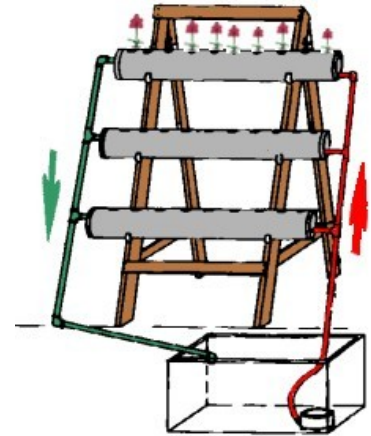


La hidroponia es un sistema de cultivo que utiliza agua en vez de tierra, en el líquido se colocan los nutrientes que la planta necesita y éste se hace circular alrededor de las raíces por periodos determinados, así la planta toma los nutrientes que necesita.

Los elementos básicos de un sistema hidropónico son: contenedor de las plantas y solución, aireador y bomba. Y funciona de la siguiente manera: las raíces de las plantas se colocan en



un medio inerte (puede ser arena, fibras de coco, o agua simplemente, entre otras con agua y los nutrientes que la planta necesita. Una bomba administra el líquido y lo hace circular por las raíces mientras que las plantas absorben los nutrientes, el agua con nutrientes debe airearse (esto se puede lograr al momento de introducir la solución dejándola caer desde una altura considerable, o agregando un aparato como los que se usan en las peceras). La solución se debe cambiar, en un principio,



cada 30 días, y después, cada 15 por lo que se necesita que el contenedor tenga un drenaje, además se necesita un contenedor extra para mezclar el agua y los nutrientes para ir administrando la solución cuando sea necesario.

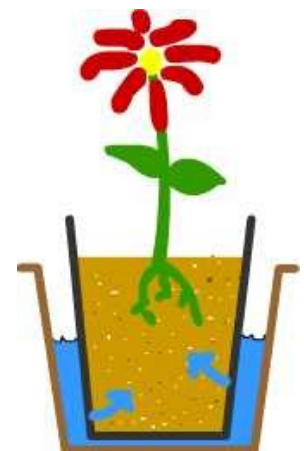
Existen sistemas con regaderas manuales, que son económicos pero la humedad no es constante y necesita atención continua.

El sistema de riego por capilaridad es aquel donde la humedad trasmite la tierra hasta llegar a la raíz. Este sistema evita los accesorios de riego y por esto es el más económico. Este sistema copia la manera como crece la vegetación que circunda un lago o algún depósito natural de agua.

El sistema de riego por capilaridad se utiliza para el cultivo de chía. Funciona de la siguiente manera:

Las semillas se aplican sobre una figura de barro humedecida. En el interior de la figura se deposita el agua, que por trasmisión continuará humedeciendo las semillas para que se desarrollen.

Este sistema se ha utilizado ornamentalmente en este tipo de plantas y no se ha aprovechado para otros usos. La humedad es constante y su economía notablemente mayor que la de otros sistemas.



## **Materiales.**

La cerámica permite el riego por capilaridad, ya que su estructura puede ser permeable en distintos grados.

Las cerámicas que se pueden utilizar para lograr esto son las siguientes:

El barro rojo, con 60% de agua forma la masa adecuada para los procesos de forja, embutido y de masa adherida a la pared del molde. Con esto se obtiene una porosidad de 22 %.

Pasta blanca, para el proceso de forja y barbotina.

Para que la cerámica sea porosa, se debe quemar a baja temperatura, de lo contrario se vuelve impermeable. Aunque se puede añadir materia volátil o combustible, grog, o arcilla refractaria para hacer porosa o permeable la cerámica de alta temperatura.

El proceso a utilizar con la pasta blanca es el siguiente: la pasta se vacía en forma líquida dentro de un molde de yeso. El molde absorbe la humedad y se forma una "costra" adherida al molde. El grosor de la costra se regula según el tiempo que se deje la pasta dentro del molde. Una vez que ha quedado el grosor deseado se vacía la pasta líquida sobrante y se espera a que la pieza que quedó en el interior del molde endurezca para poder sacarla a secar y posteriormente hornearla.

La pasta que se propone es el stoneware con agregados de arcilla refractaria malla 200, quemada a una temperatura de 1200 a 1240 °C.

El vidrio se vende comercialmente en láminas de 3.60 metros de largo y 2.40 o 3.60 metros de alto, y los espesores comunes son de 3, 6, 9, 12 y 19 mm.



Los perfiles comerciales de aluminio (ASTM 6063) tienen diferentes formas y tamaños; entre los rectangulares y cuadrados podemos encontrar que los más adecuados para este producto son los de  $1\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times 0.05$  y  $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times 0.05$  pulgadas.

Existen diferentes adhesivos en el mercado, casi para cualquier material. Para pegar vidrio con metal se pueden usar los adhesivos de uretano, la marca 3M cuenta con varios tipos 08564, 08693, 08695, etc., también se pueden utilizar cintas, como la norcyl A-1000, que es una cinta de acrílico transparente con adhesivo en sus dos lados. Esta cinta es producida por Productos Pennsylvania. La marca 3M cuenta también con las cintas adhesivas VHB que tienen la misma función.

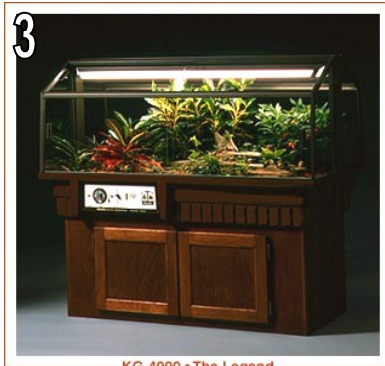
Análogos y Similares

---



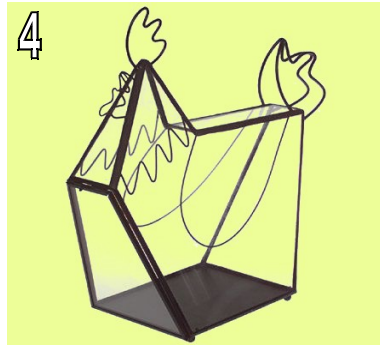
Klima Gro,  
Modelo KG 3000  
"The Scenic"  
USD \$ 1299

KG-3000 • The Scenic



Klima Gro,  
Modelo KG 4000  
"The Legend"  
USD \$ 999

KG-4000 • The Legend



Sistema  
hidropónico  
USD \$ 649



Terrace Hydrogarden





Sistema Hidropónico



Quik Grow Canadá  
Sistema hidropónico de cámara sencilla  
Modelo QGS-10  
USD \$1595

House plant  
Invernadero pequeño  
€ 55



Juliana  
Coldframe double  
USD \$179

Klima Gro,  
KG 1000  
"The Discovery"  
USD \$599



KG-1000 • The Discovery



Tier Mini Greenhouse  
Se ensambla en minutos  
y sin herramientas  
USD \$57

Dragon Agro  
Products  
"Bimini"  
USD \$ 825



Dragon Agro  
Products  
"The Maui"  
USD \$ 725



Tabla resumen de productos análogos y similares.		
No.	Ventajas	Desventajas
1	Ambiente aislado, fácil acceso, ligero	No controla la temperatura, la luz, ni la humedad
2	Controla la temperatura, humedad y tiene iluminación artificial.	Necesita una fuente de electricidad, cuesta USD \$1,299
3	Controla la temperatura, humedad y tiene iluminación artificial.	Necesita una fuente de electricidad, cuesta USD \$999
4	Intención estética interesante	Difícil acceso y desperdicios en la producción
5	Ambiente aislado, ligero, fácil acceso	No controla la temperatura, la humedad, ni la luz. Es de plástico suave por lo que la duración es corta.
6	Fácil acceso, ambiente aislado, caben aprox. 20 plantas	No controla la temperatura, la luz, ni la humedad
7	Controla los nutrientes en el sustrato, caben 20 plantas pequeñas	No está aislado el aire, no controla la temperatura, ni la iluminación, necesita agregarse los nutrientes y conectarse a la electricidad
8	Ligero, tiene movilidad, le caben aprox. 12 plantas, ambiente aislado	No controla la temperatura, la luz, ni la humedad. Es de plástico suave por lo que la duración es corta.
9	Capacidad de 36 plantas pequeñas, controla los nutrientes en el sustrato	No le caben plantas grandes, no controla la luz ni la temperatura. Se le tienen que agregar nutrientes al sustrato continuamente
10	Capacidad de 10 plantas, controla los nutrientes en el sustrato, ambiente aislado, controla la luz, tiene ventilación	Cuesta USD \$ 1,595, carece de intención estética. Se le tienen que agregar nutrientes al sustrato continuamente
11	Ligero, capacidad aprox. de 10 plantas pequeñas, fácil acceso, ambiente aislado	Cuesta € 55, no controla la humedad, temperatura ni la iluminación
12	Ambiente aislado, fácil acceso	Cuesta USD \$179, para exterior, no controla la luz, la temperatura, ni la humedad
13	Controla la temperatura, humedad y tiene iluminación artificial.	Necesita una fuente de electricidad, cuesta USD \$599.
14	Se ensambla en minutos y sin herramientas, ligero, ambiente aislado, capacidad de aprox. 24 plantas medianas	Cuesta USD \$57, no controla la humedad, la temperatura, ni la luz. Es de plástico suave por lo que la duración es corta.
15	Tiene iluminación artificial, ventilación y capacidad para plantas altas o medianas, tiene un medidor de humedad y temperatura	Cuesta USD \$825, no controla la temperatura, ni la humedad
16	Tiene iluminación artificial, ventilación y capacidad para plantas altas o medianas, tiene un medidor de humedad y temperatura	Cuesta USD \$725, no controla la temperatura, ni la humedad

Después de analizar los productos anteriores me di cuenta de que la función principal de la mayoría es la de cultivar las plantas, dejando en segundo plano la exhibición.

**Usuarios:**

**Vanguardista**, le gusta "crear" la moda, estar delante de las tendencias, y fuera de lo convencional, a veces se vuelve un poco excéntrico o loco. Los objetos pueden ser de colores, formas y texturas muy llamativas.



**Clásico renovado**, le gusta tener productos modernos pero que sean sencillos y sin pretensiones, de colores neutros, materiales y texturas naturales o aparentes, pero muy ordenados y perfectamente bien acabados. Son por lo general adultos entre los 35 y 55 años que están informados e interesados en la tecnología y los productos novedosos.



**Contemporáneo**, son los que están a la moda y tienen productos nuevos, pueden ser de colores vivos y texturas diferentes, pero más reservados que los vanguardistas. Por lo general son jóvenes que se interesan en los productos novedosos.



## Pruebas de cerámica

---

A continuación presento imágenes de las pruebas que hice de la porosidad de la cerámica.

Las primeras fueron para ver si era porosa, luego puse aserrín para probar si con un material absorbente se vaciaba más rápido, y luego puse tierra.



La cerámica que usé si era porosa, al quemarla en cono 7, y la humedad se esparcía más hacia abajo que hacia los lados. Además si el material es absorbente el agua fluye, a comparación de si no es porosa, como el plástico, casi no pasa el agua.



Después puse otras pruebas de 200 ml. en dos macetas para ver cuantos días dura el agua, y depende del tamaño de la maceta y la planta, la primera dura alrededor de 5 o 6 días y la segunda, que es mas pequeña, dura ocho o nueve días.



En conclusión, ya que a que el objeto se coloca en interiores y algunas plantas necesitan luz solar directa, el cultivo de ciertas hortalizas y flores estará condicionado al sitio donde se coloque el producto. Por ejemplo, si se coloca lejos de una ventana se pueden cultivar plantas de sombra, especias, o plantas sin flores y helechos; por el contrario, si se coloca junto a una ventana soleada, o bajo un domo, se pueden cultivar además algunas hortalizas y flores que necesitan mayor cantidad de luz solar.

Existen lámparas y focos que se utilizan para cultivar plantas en ausencia de luz solar, el producto se puede adaptar para instalarle este tipo de lámparas y así poder cultivar cualquier tipo de plantas. Pero no se instalarán porque se volvería un producto más complejo y tendría que conectarse a la corriente eléctrica, haciéndolo menos versátil. Al mismo tiempo, si se coloca el producto junto a una ventana soleada no hay la necesidad de iluminación artificial.

Después de analizar los sistemas de riego concluí que, por su sencillez y costo, el sistema de riego por capilaridad es el más adecuado para el proyecto. Se descartó también la hidroponia, porque necesita de sistemas complejos para hacer circular el líquido.

El sistema de ventilación más adecuado para el proyecto es el de pistón, ya que es muy sencillo, no necesita conectarse a la corriente eléctrica y su costo no es elevado.

Para pegar el vidrio a la estructura metálica, se utilizarán cintas adhesivas como la norcyl o las VHB de 3M, ya que su aplicación es mucho más sencilla, limpia y al ser transparente es casi invisible.

Debido a que los controles del objeto no necesitan electricidad el producto es autosuficiente en este aspecto.

A la gente le gusta tener y cuidar plantas, comprar semillas y verlas crecer, florecer y dar frutos. El crear algo, o cuidarlo y hacerlo crecer, nos da una satisfacción especial.

La tecnología ha avanzado mucho y en la actualidad hay formas para producir vegetales a gran escala sin necesidad de espacios extensos. Por lo anterior se plantea un producto con el que la gente pueda cultivar diferentes tipos de plantas utilizando poco tiempo y esfuerzo adecuándose a los espacios habitacionales contemporáneos.

El mercado al que va dirigido es de personas entre los 25 y los 50 años, que viven o trabajan en la ciudad, en espacios mayores de 60 u 80 m<sup>2</sup>, y les gusta el cultivo de plantas.

Personas que vivan solas o en familia donde uno o varios integrantes estén interesados en la naturaleza y en tener vegetación dentro de su domicilio o área de trabajo. Y que además tengan una formación y gusto por el diseño y se preocupen por los productos y tendencias de decoración actuales.

### **Función:**

El producto es un objeto decorativo para cultivar algunas hortalizas, legumbres, frutas, flores o especias en casas o departamentos, que realizará algunas de las actividades necesarias para el desarrollo de la planta.

Las actividades que realizará serán:

- Controlar la temperatura interior del objeto.
- Humectar el suelo por medio de un sistema de riego.

Cada módulo se venderá en cajas que quepan en un automóvil compacto; será resistente, y El usuario no necesitará de herramientas para su uso o mantenimiento.

Los pasos a seguir del funcionamiento del producto serán los siguientes:

Apertura del objeto.

Colocación de la planta.

Preparación del sistema de riego.

Limpieza y mantenimiento de la planta y el interior del objeto.

Cierre del objeto.

### **Producción:**

Para este producto se piensa tener una mediana producción, ya que no es un producto que utilizarán las grandes masas, sino que va a un mercado más específico.

Se producirá en talleres medianos. Donde se buscará lograr una muy buena calidad en la factura de cada pieza y proceso.

Se utilizarán metales ligeros, para que el usuario pueda manipular el producto con facilidad, y sin peligro de lesiones.

Se utilizará también el vidrio, porque es un material transparente y muy resistente a las ralladuras, y a los agentes químicos.

El material que se utilizará para el sistema de riego es la cerámica, por sus propiedades permeables y su facilidad de moldeo.

Se utilizará plástico para los contenedores de tierra y líquidos residuales, porque es fácil de moldear, ligero y barato.

### **Ergonomía:**

Su forma de operación requerirá poco esfuerzo (utilizará menos energía que la que utilizaría en el modo convencional) y será claramente visible para cualquier usuario. Será seguro para el usuario en todo momento, tendrá fácil acceso a las zonas más utilizadas.

Para determinar las dimensiones del producto, debemos considerar los alcances humanos, basándonos en las tablas antropométricas establecidas.

El peso del producto, así como el del contenedor de la planta debe ser ligero y menor a 26 Kg. que es el límite de peso razonable que puede levantar una mujer, entre los 35 y 50 años, ocasionalmente.

La profundidad del producto será menor a 44 cm. que es el alcance máximo del brazo de una mujer percentil 5 (datos según Woodson).

### **Estética:**

La estética es resultado de la comprensión y adaptación de cada uno de los elementos compositivos del objeto; desde su relación con el usuario hasta la relación que guardan sus partes entre sí.

Tendrá una imagen novedosa y con carácter de vanguardia; mostrando un producto de calidad, tecnología y durabilidad.

La configuración estética del producto tendrá tres opciones dependiendo de la decoración de los espacios donde se instalará el producto: la primera para espacios vanguardistas, la segunda para clásicos renovados y la tercera para contemporáneos.

## Concepto

---

El concepto surge del objeto mismo: el crear un objeto para decorar un espacio que alberga en su interior una planta viva. Al pensar en esto me vinieron a la mente estas palabras clave.

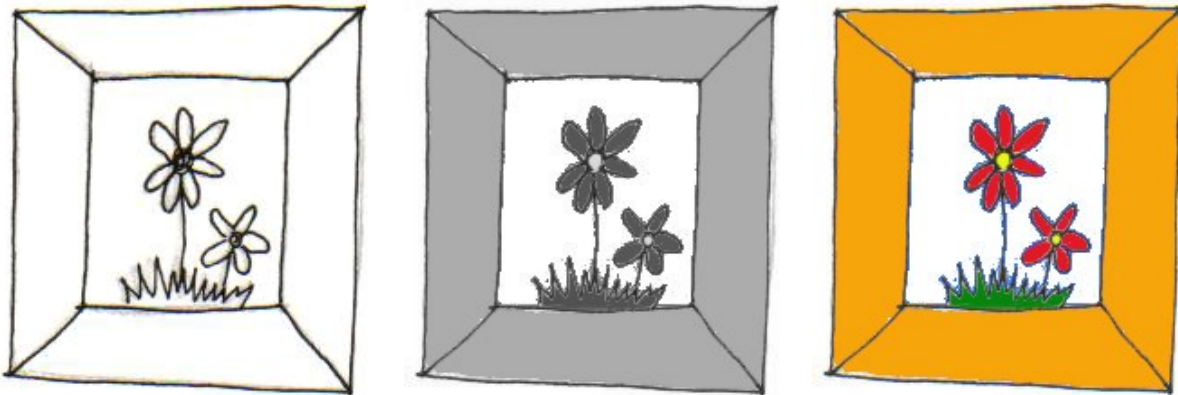
Naturaleza

Exhibición

Museo

Arte

Al observarlas, analizarlas y unir las surgió el concepto



## **"Homenaje a las Plantas"**

A partir del concepto surgieron otras palabras clave de las funciones que debía de cumplir el producto.

Modular

Apilable

Intercambiable

La imagen de un todo, el conjunto y no solo el módulo.

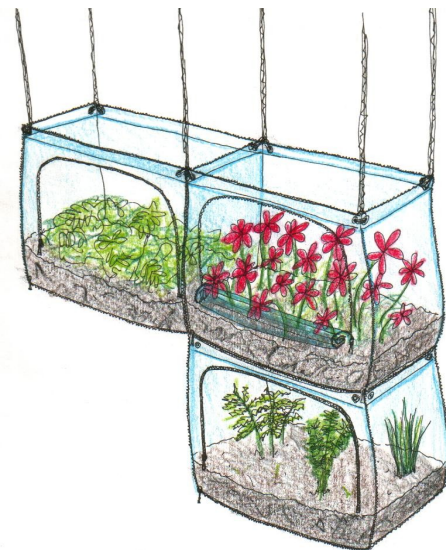
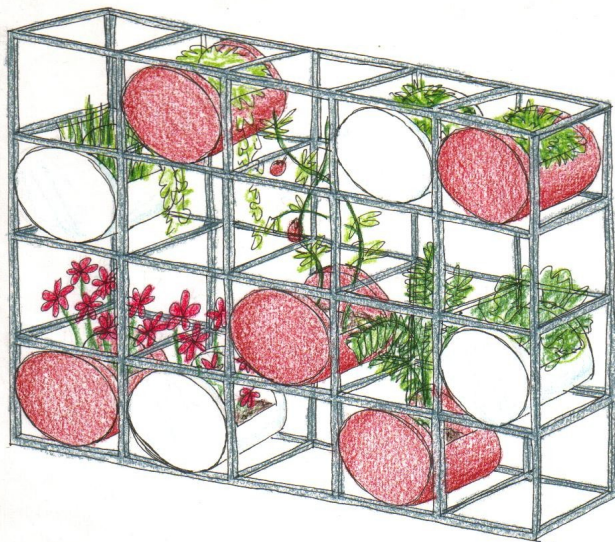


## Propuestas previas

---

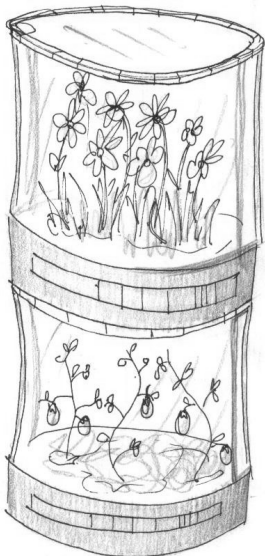
Antes de llegar al diseño final hice varias propuestas; durante el proceso fui tomando algunos elementos o simplemente descartando ideas.

Para las primeras propuestas pensé en materiales baratos, y fáciles de conseguir. Por otro lado, las propuestas eran fáciles de producir a un bajo costo, lo que resultó en algunas cosas interesantes, como la propuesta de la derecha, hecha con plástico maleable, unida con

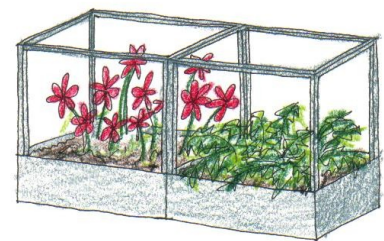


cierres de ropa, haciendo al producto muy barato y fácil de ensamblar, pero con muchos inconvenientes. Aunque de este concepto rescaté la posibilidad de que pudiera colgarse.

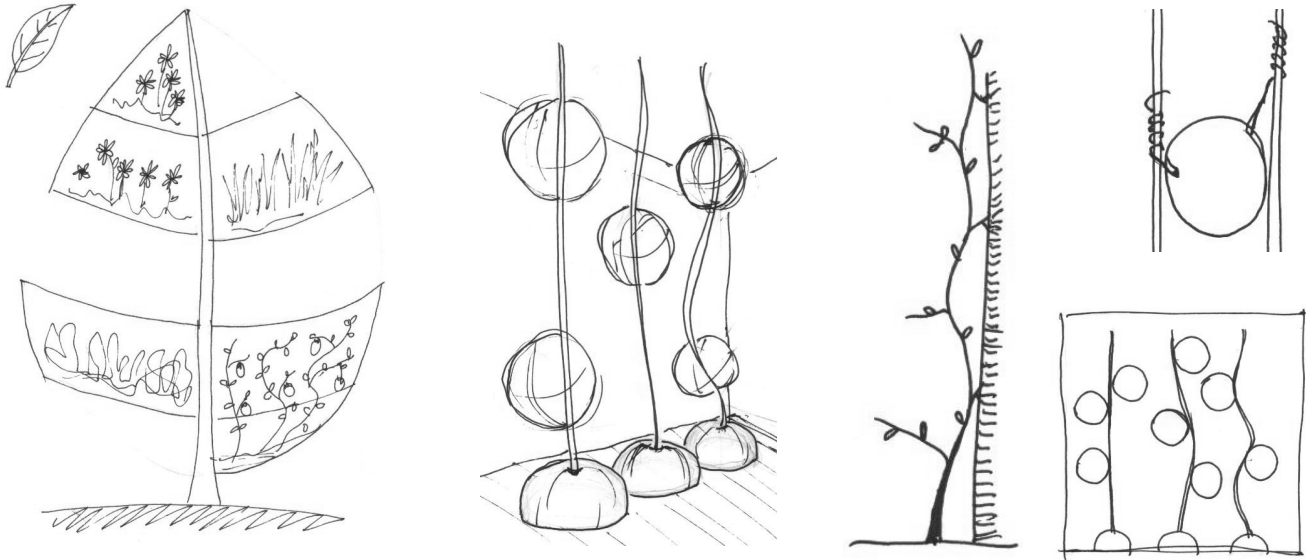
Al principio, mis propuestas utilizaban conceptos basados en plantas, como el bambú; pensé que fueran apilables y utilizaran la forma cilíndrica, además, las uniones de cada segmento del bambú podrían servir como espacio para acomodar los controles, la maceta, etc.



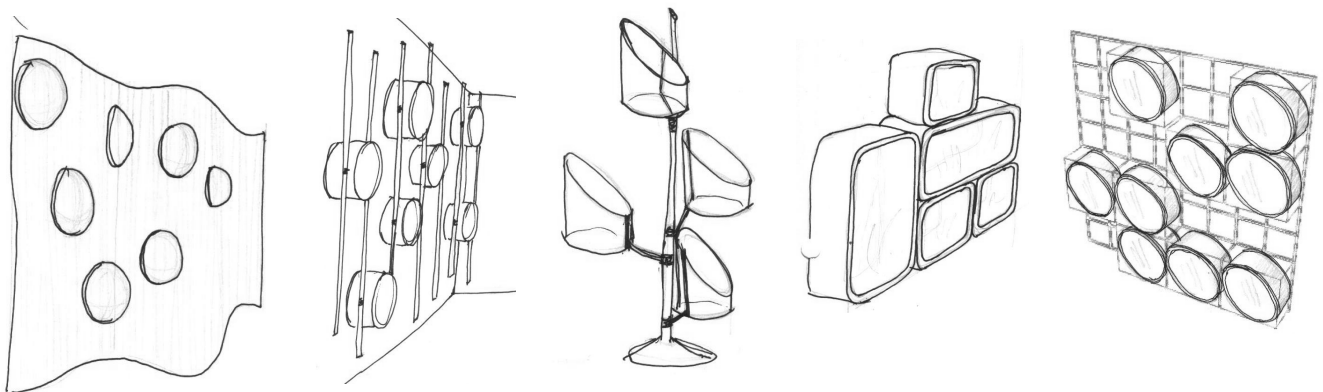
Algunas de las ideas eran muy sencillas y carecían de intención estética, se veían muy simples, por lo que las descarté. Después pensé en formas un poco más complejas, pensando en el conjunto en vez de un solo elemento. Para el diseño final me inspire en la forma cuadrada de la propuesta de arriba.



Otras propuestas se basan en el análisis de algunas plantas, hojas, troncos, y la forma de su crecimiento, y utilicé la abstracción de enredaderas o de hojas, pensando también en la función. Sin embargo, eran su producción tendría que ser en gran escala para ser costeable, sus formas las hacían poco prácticas y los beneficios no eran lo suficientemente buenos, tenían espacios desaprovechados y no estaban bien resueltas.



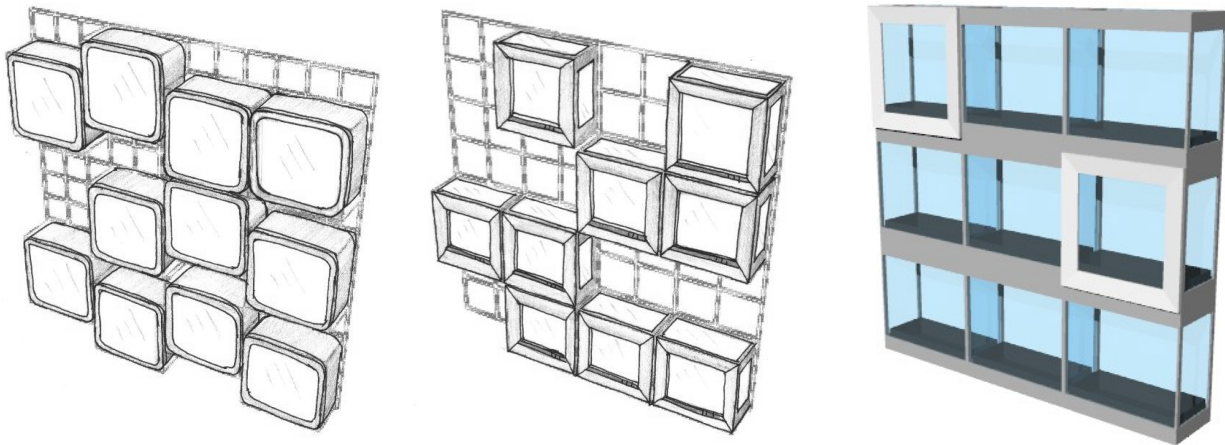
Las propuestas siguientes tuvieron un aspecto retro, por lo que tampoco las utilicé. Sin embargo tomé algunas ideas que surgieron de éstas, como la de apilar el producto y ponerlo sobre repisas u otros elementos externos para lograr una composición en el espacio.



## Diseño

---

A partir del concepto y las propuestas anteriores surgió la idea de una retícula en la cual se montaba cada módulo. Los primeros eran de forma circular o cuadrados con las esquinas redondeadas, y luego pensé en que fuera toda la pared de módulos, y que solo a algunos se les pusiera un marco para resaltar el contenido.



Al tomar la forma de los cuadros y montarles un marco a cada módulo surgió la propuesta final...





## Memoria Descriptiva

---

El marco frontal es como una tapa, se une a la estructura principal por medio de dos bisagras bidimensionales comerciales, en la parte inferior, que le permite abrirse para poder acceder al interior y así poder manipular las plantas y el contenedor de éstas (maceta), y para limpiar el objeto.



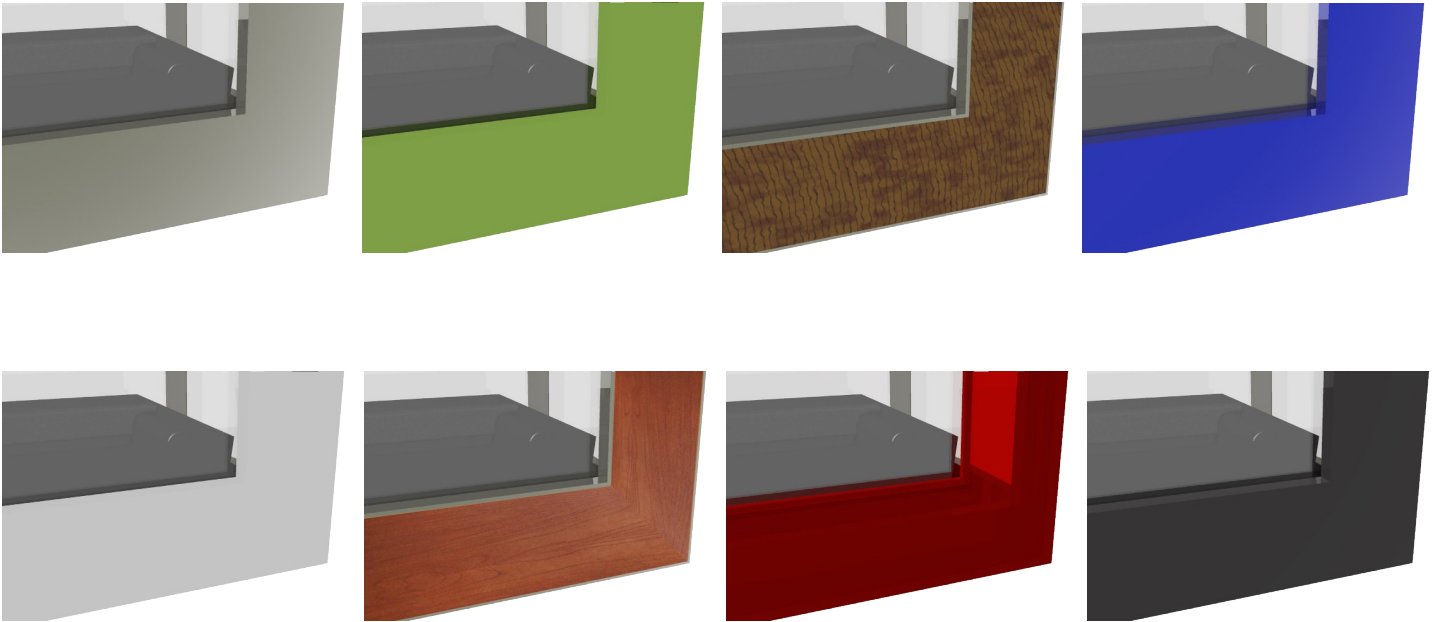
## Marco

---

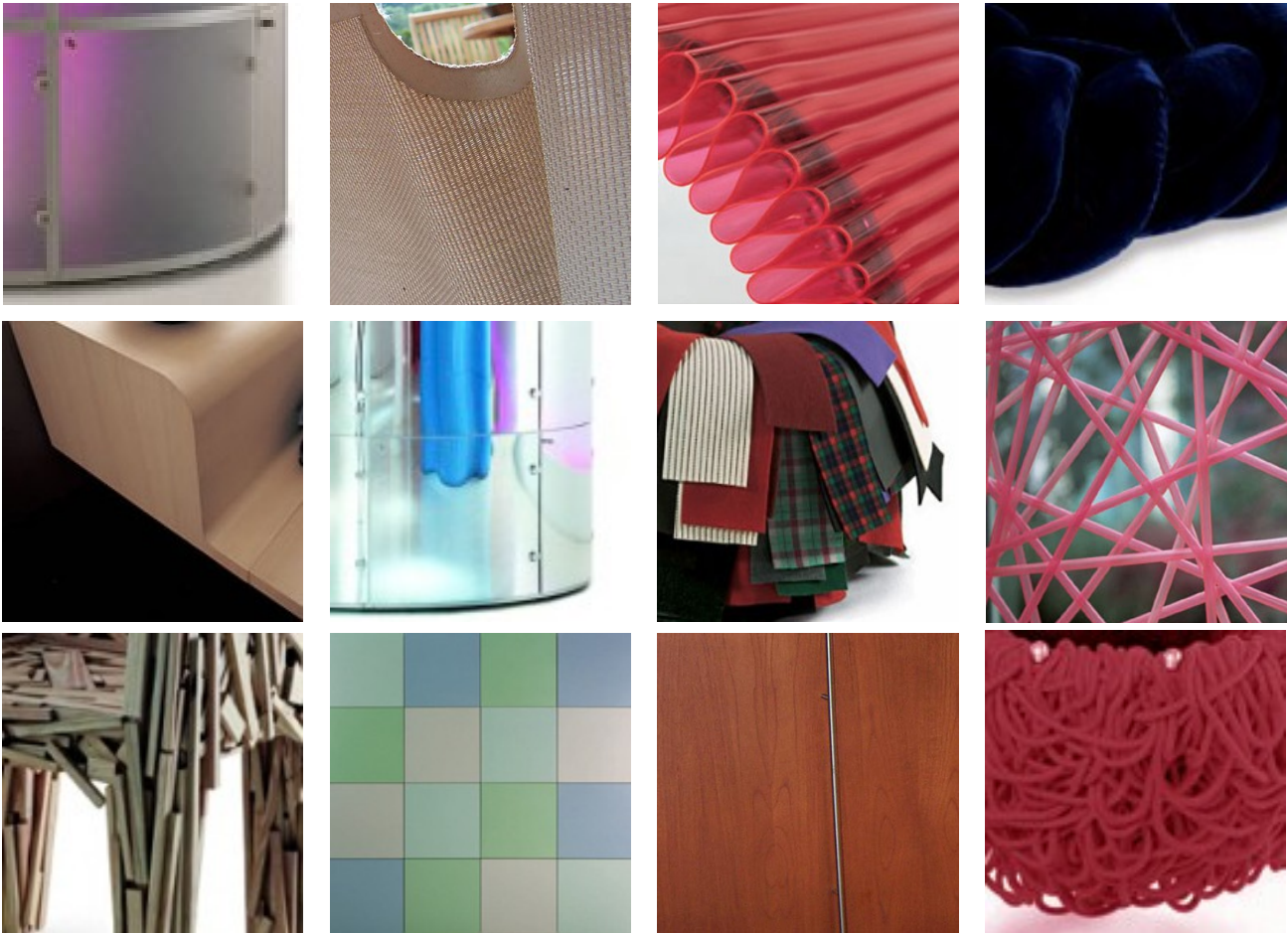
El marco es estéticamente el elemento más importante del objeto, ya que determina su estilo; por lo que se diseñaron varias alternativas para que el usuario escoja la que mas le convenga.



Las opciones van desde lo sencillo como un marco metálico, de madera, plástico transparente de diferentes colores, de MDF pintado, etc., pasando por algo clásico, hasta llegar a algo más complejo y vanguardista...



... Así como opciones alternativas, que pueden ser plástico transparente con pigmentos de colores brillantes; marcos de pedazos de madera; marcos de plástico transparente con un hueco en su interior para que el usuario lo rellene con diferentes objetos como pueden ser semillas, virutas de madera, papel, canicas, etc.; marcos de alambre, cable o de hilos o estambres, de laminados vinílicos, o de textiles.



Para las opciones alternativas se propone un marco de MDF sin acabado, que el usuario puede decorar a su gusto.

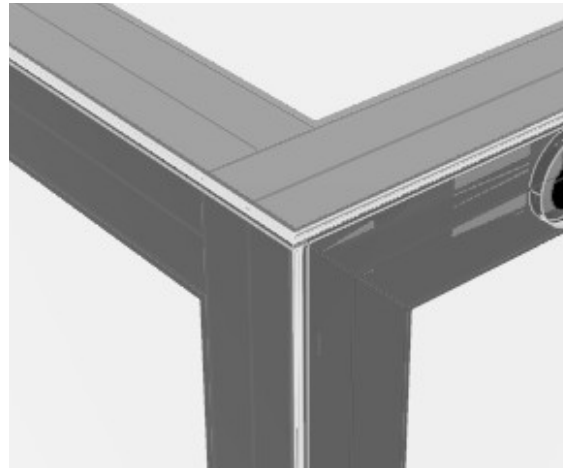


## Estructura

---

La estructura del objeto es un marco de aluminio cuyas piezas se unen por medio de un cordón de soldadura.

Para aislar el interior del producto del exterior, se utilizan cristales de vidrio de tres mm. Estos se adhieren a la estructura metálica por medio de una cinta adhesiva. Del mismo modo se fija el cristal al marco frontal, pero en una ranura, quedando al ras de la superficie interior.

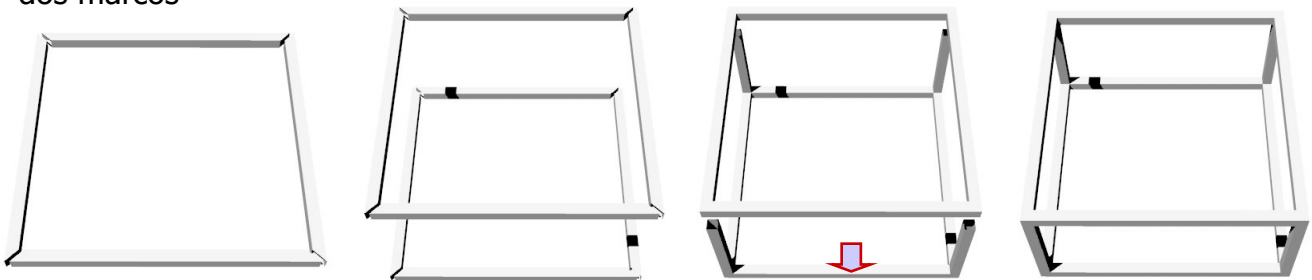


El aluminio fue seleccionado por sus características mecánicas, su peso, su apariencia, resistencia a la humedad y porque prácticamente no necesita mantenimiento.

Para producir la estructura de un producto o modulo se necesita un tramo comercial, de 605 cm. de largo, de tubo cuadrado de una pulgada.



Los primeros ocho tramos se cortan de aproximadamente 60 cm. a 45°, los cuales forman dos marcos



que se unen por medio de los últimos tramos que miden aprox. 25 cm. y van cortados a 90°, dando la profundidad a la estructura. La parte sobrante se corta a la misma medida y se utiliza como poste de profundidad en otra unidad.

En la parte inferior lleva una charola también de aluminio, que se fija por medio de remaches a la estructura.

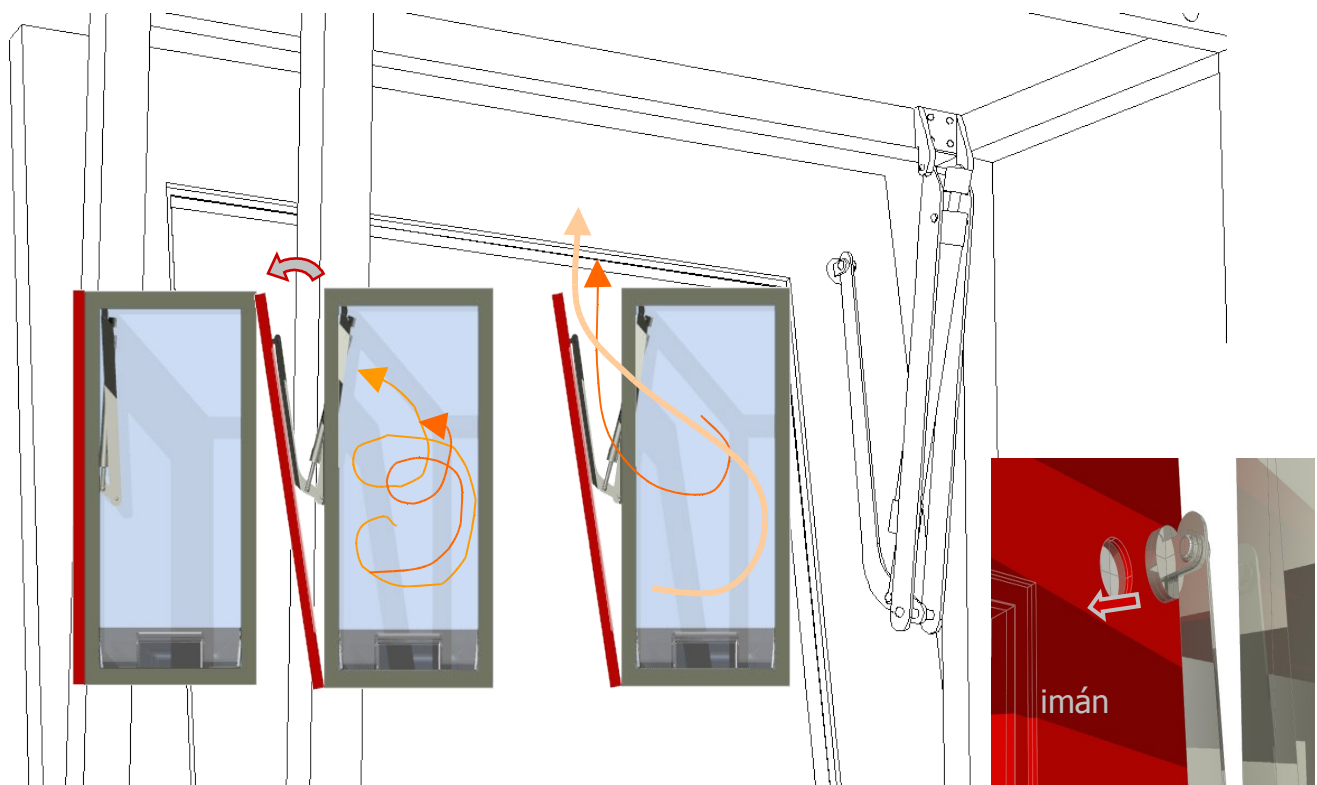


## Temperatura

---

Para el control de la temperatura analicé primero los métodos convencionales, desde utilizar cables térmicos hasta calentadores de gas, pero éstos gastan mucha energía y al pensar en que el producto fuera responsable con el ambiente, se descartaron estos métodos, además de que el objeto se volvía mucho más complejo.

Para controlar la temperatura interior, el producto cuenta con un dispositivo comercial (abridor de ventilas de la marca one stop gardens, artículo # 92192) que abre o cierra el compartimento permitiendo salir al aire caliente. Este dispositivo es principalmente un pistón, que al aumentar la temperatura se expande empujando la tapa y así la abre. Una vez que la temperatura interior baja el pistón se contrae cerrando la tapa. El dispositivo de control se puede ajustar para que la tapa se abra más o menos dependiendo de las necesidades del usuario. Para abrir totalmente la tapa el marco tiene un imán de neodimio que se pega al sistema de abertura, al separarlo queda libre y se puede abrir.



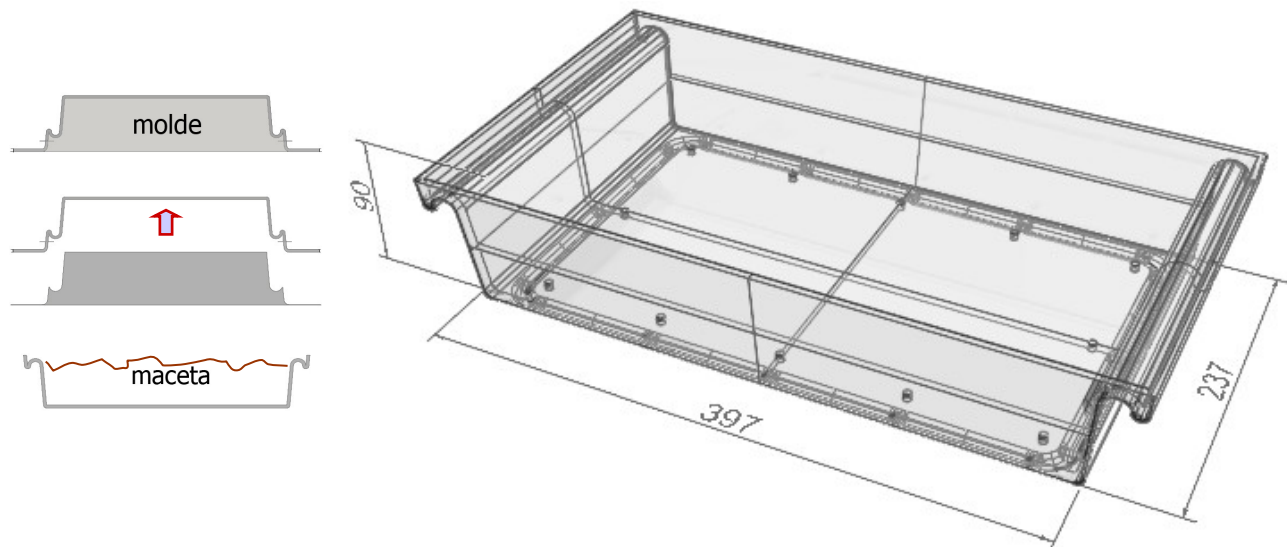
El producto depende del clima, el sol o el medio ambiente en que se sitúe para aumentar la temperatura.

## Contenedor

---

El contenedor o maceta es de PET G, cuenta con unas agarraderas a los lados para poder sujetarlo firmemente y cargarlo.

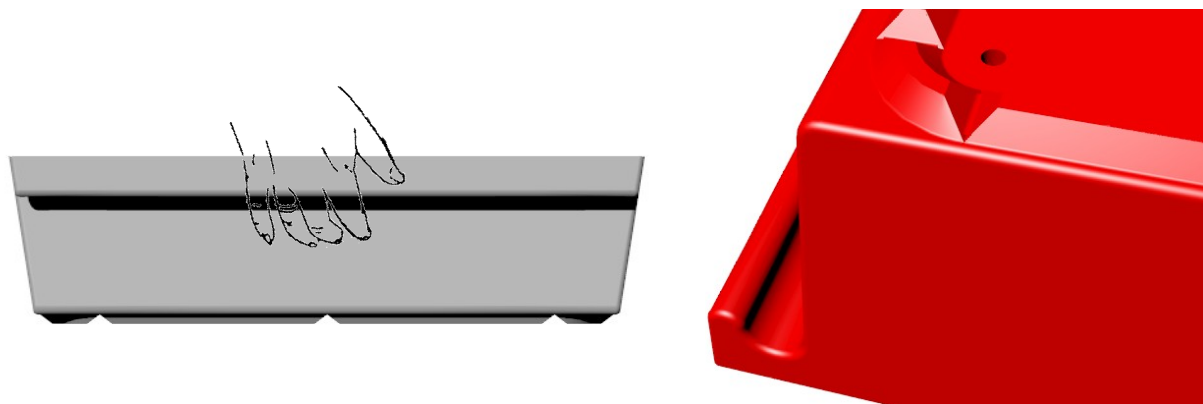
Para fabricar esta pieza se propone el termoformado, o si su producción es mayor podría ser por medio de rotomoldeo.



La longitud del contenedor está determinada por el espacio que queda entre éste y la estructura principal, 40 mm. este espacio es el mínimo en que cabe el ancho de la mano, para que el usuario pueda manipular el contenedor sin lastimarse o sufrir cualquier daño. El ancho de la mano del percentil 95 de hombres es de 33 mm.

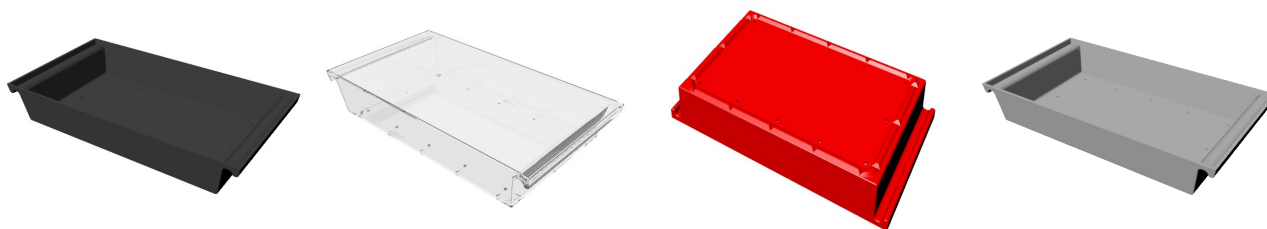


Las agarraderas del contenedor van de un lado al otro del mismo, y el borde inferior esta boleado para que no lastime los dedos.



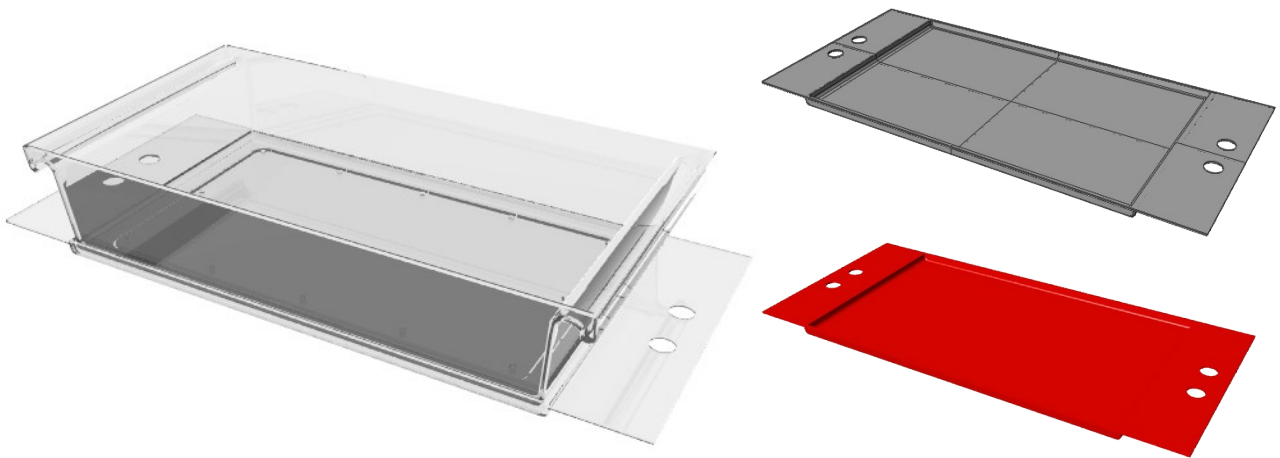
En la parte inferior tiene un relieve que le da rigidez. Así como unas perforaciones para que salga el exceso de agua en el contenedor.

El contenedor es de colores neutros (gris o negro) para el estilo clásico, pero también es transparente o de colores vivos que denotan un estilo vanguardista.

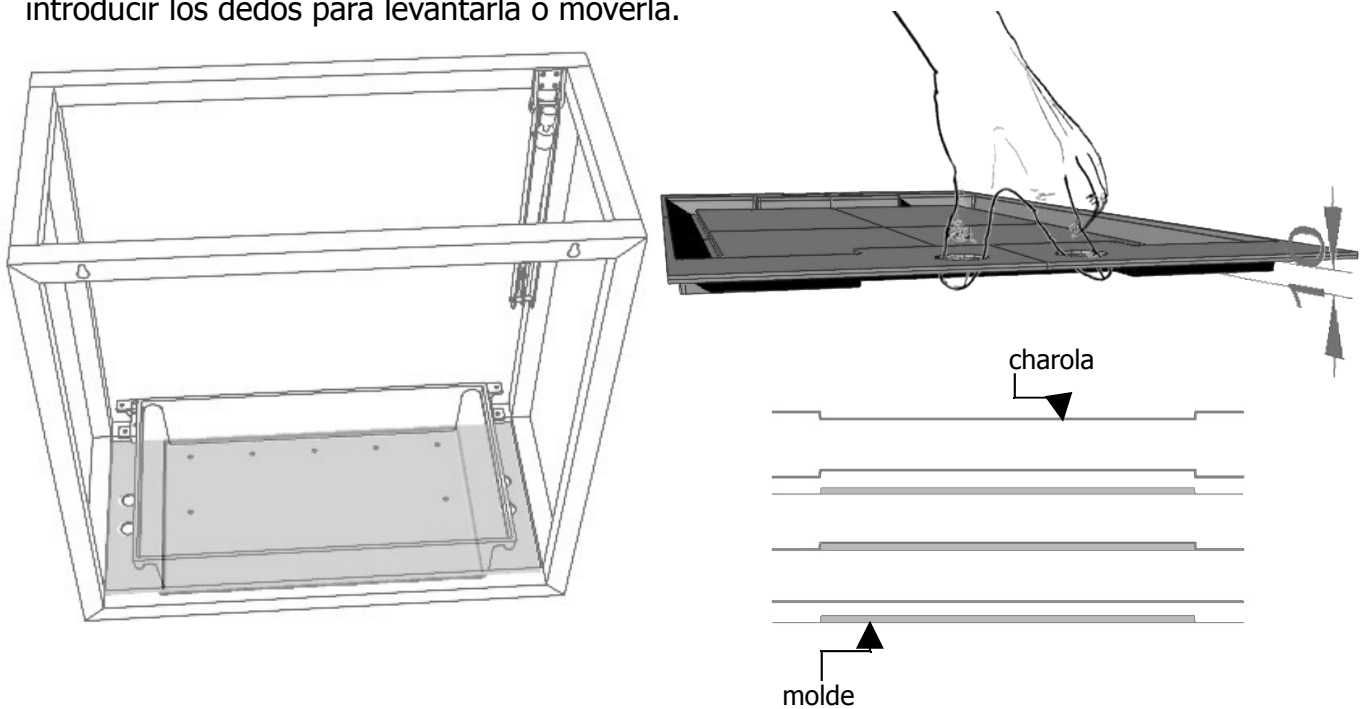


El contenedor tiene capacidad para aprox. 3.8 Kg. de tierra húmeda, peso que puede cargar cualquier persona saludable entre los 15 y los 65 años con las dos manos.

Para evitar que los residuos líquidos se escurran de la maceta a la estructura cuenta con una charola que se ubica bajo la maceta.  
El material y color de la charola son los mismos que los de la maceta, y se propone el termoformado para su producción.



La charola también sirve para mantener la maceta centrada dentro de la estructura. Y se puede manipular fácilmente gracias a las perforaciones laterales en las cuales se pueden introducir los dedos para levantarla o moverla.

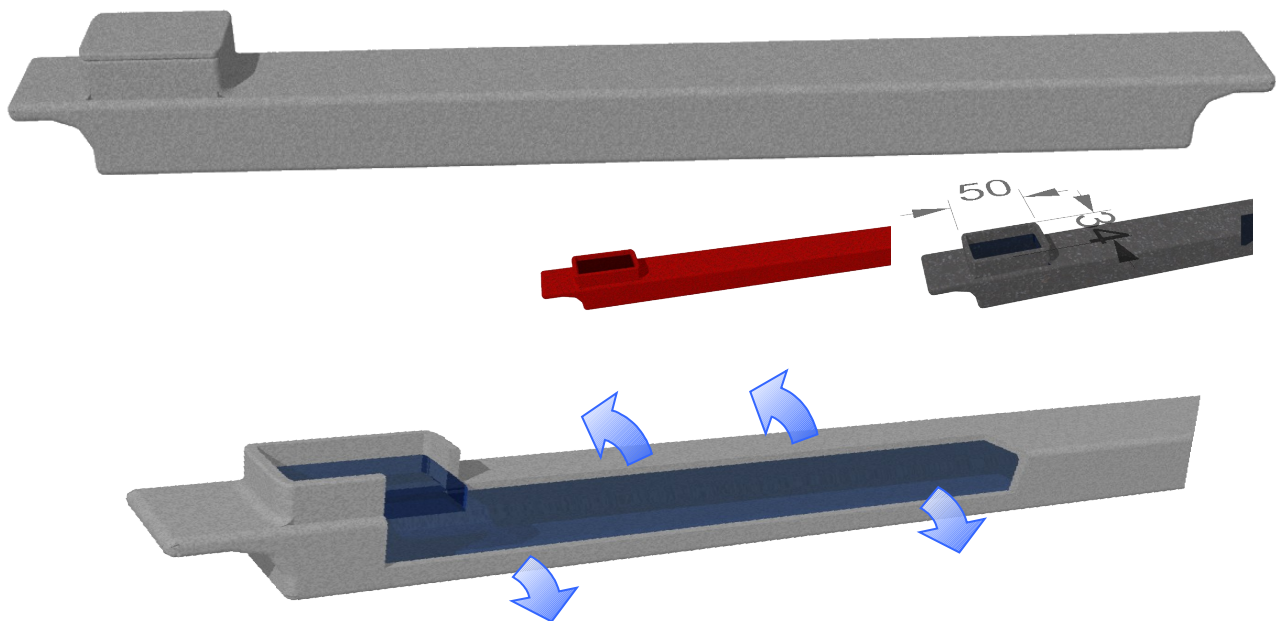


## Humedad

---

Para el control de la humedad se investigaron algunos métodos y aparatos, pero la mayoría utilizaban energía eléctrica.

Para controlar la humedad en el suelo, se utiliza un elemento cerámico permeable. Éste funciona llenando el recipiente de agua, que se filtra poco a poco por las paredes; el agua se dispersa por capilaridad en la tierra y así se mantiene una humedad constante en el suelo, reduciendo el esfuerzo del usuario al no tener que regar las plantas todos los días.



Por la sencillez de este método se descartaron los demás sistemas de riego.

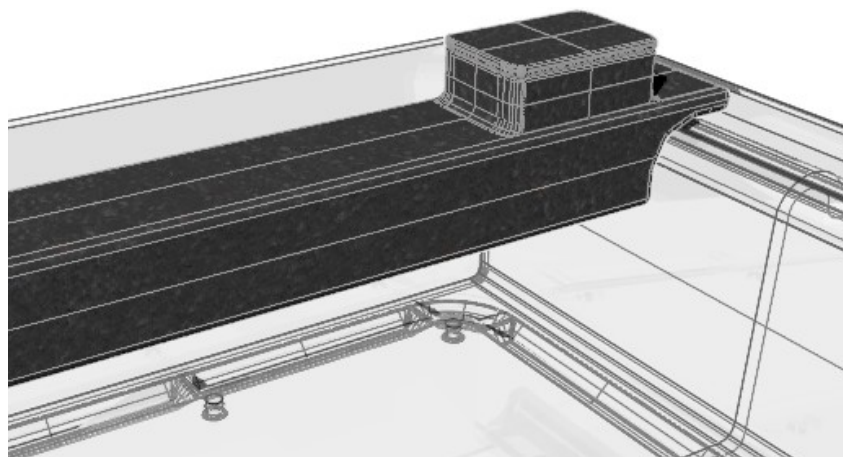
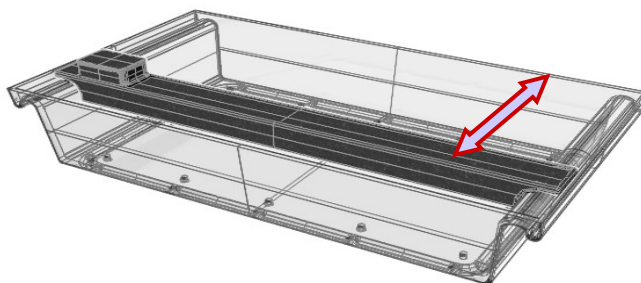
Tiene un cuello más alto para facilitar el llenado del contenedor y para evitar también que se meta la tierra.

El volumen de agua que puede contener este elemento es de 330 ml. Que dependiendo de la planta y el clima puede durar hasta una semana y media (según las pruebas realizadas).

El elemento cerámico se producirá por vaciado. Y se sitúa en la maceta sobre las agarraderas de ésta, quedando centrada, pero con la posibilidad de moverla para ponerla en el lugar más adecuado, donde no choque con las plantas pero distribuya la humedad de la mejor manera.



El contenedor de agua tiene una tapa del mismo material para que no entre la luz del sol y no crezcan organismos en el agua. Así como para que el agua no se evapore tan fácilmente.



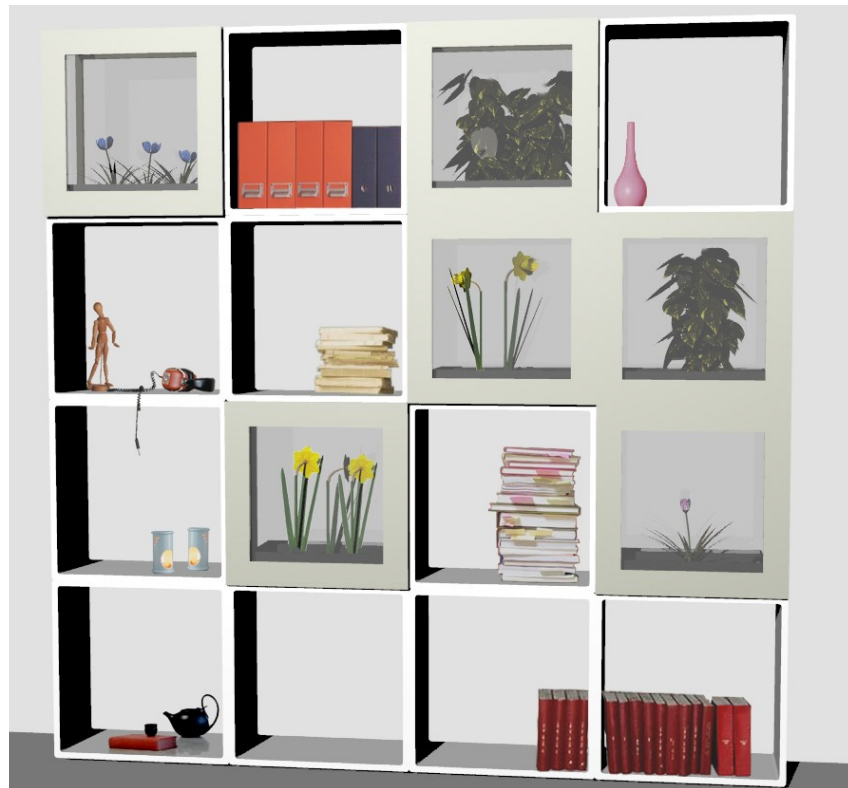
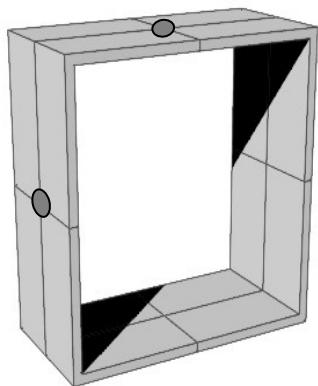


## Conjunto

---

El producto está diseñado para colocarse individualmente o en conjunto. Para esto se utilizan cubos de MDF de 9 mm. que combinados con los invernaderos crean un espacio agradable, moderno, contemporáneo e innovador. Así mismo el MDF puede tener acabados muy diversos en cuanto a colores y texturas.

Cada módulo se une al siguiente por medio de imanes de neodimio de 3 cm. de diámetro, colocados en el centro de cada lado del módulo.



Se pueden tener diferentes arreglos en la disposición del objeto, como por ejemplo la que se muestra a continuación, que puede estar en un espacio reducido y al mismo tiempo la configuración resalta el elemento central que son las flores, enfatizando el concepto de "homenaje a las plantas".



El producto al ser modular, puede armarse al gusto del usuario, desde un solo módulo hasta una pared completa, adaptándose a diferentes espacios al agregar o quitar módulos.

El objeto se puede colgar en la pared por medio de unas ranuras ubicadas en la parte posterior. Se coloca un clavo o tornillo en la pared y se cuelga como un cuadro.



A continuación se presenta una serie de imágenes, algunas son fotomontajes y las otras son fotos de espacios donde se podría colocar el producto.



En estas imágenes podemos ver espacios habitacionales actuales, donde predomina el orden y la limpieza, así como podemos ver también las líneas rectas horizontales y verticales, los marcos, estanterías y repisas en las que fue inspirado el producto.



## Ergonomía

---

En las siguientes imágenes se muestran diferentes usuarios cargando un modulo.



Para las mujeres es un poco grande y pesado para manipularlo, pero se justifica porque solo lo manipulan al adquirirlo y acomodarlo en su sitio, después de eso no es necesario moverlo a menos que se quiera cambiar de lugar.

Normalmente solo se manipula la maceta y la charola para limpiar el objeto y arreglar las plantas.

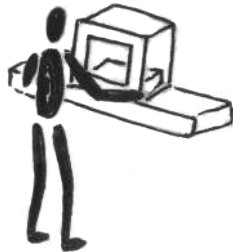


## Secuencia de Uso

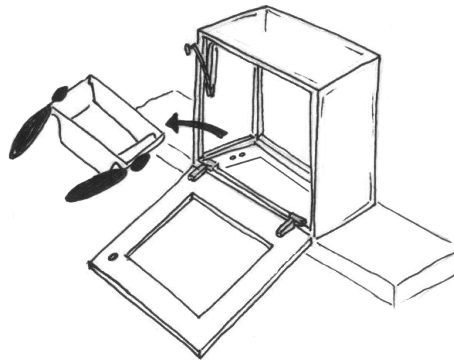
Sacar el producto de la caja



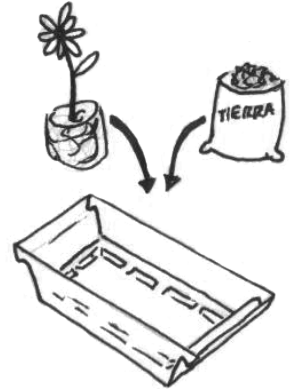
colocarlo en su lugar



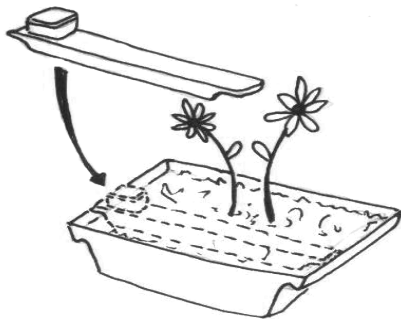
Retirar la maceta y sistema de riego del módulo



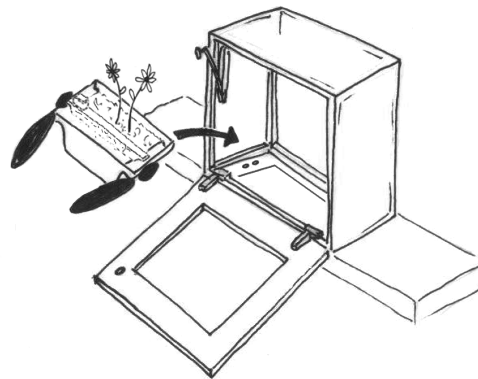
Agregar tierra y la planta en la maceta



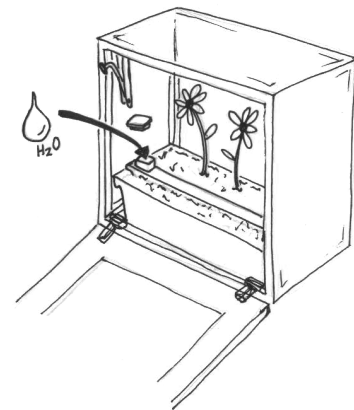
Colocar el sistema de riego sobre los bordes laterales



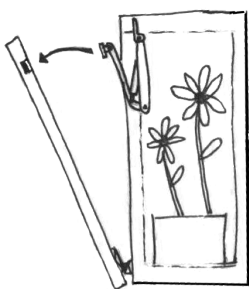
introducir la maceta en el módulo



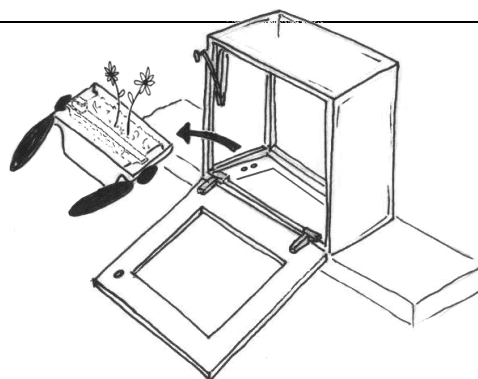
Agregar agua en el sistema de riego



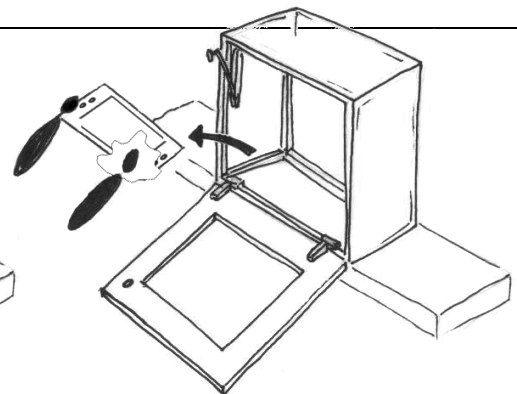
cerrar la tapa



Para limpiar: sacar la maceta y la charola



limpiar la charola, guardar las piezas y cerrar la tapa



## Ventajas

---

Las ventajas principales con relación a otros productos comerciales son las siguientes:

### Aspectos funcionales:

Brinda condiciones adecuadas para que crezcan y se desarrollen las plantas.

No necesita estar conectado a la corriente eléctrica o a ningún otro tipo de fuente energética, ahorrando energía.

La temperatura del producto se controla automáticamente, ahorrándole tiempo y esfuerzo al usuario.

El usuario no necesita regar las plantas tan seguido como en una maceta normal.

La humedad es constante y las plantas se pueden desarrollar mejor.

Se puede colocar frente a una ventana, dejando pasar la luz pero obstruyendo la vista hacia el interior del espacio, funcionando como separador de espacios.

El usuario no necesita herramientas para su uso o mantenimiento.

### Aspectos Ergonómicos:

Cualquier persona entre los 15 y los 65 años puede utilizar y manipular el objeto de manera segura y cómoda.

La forma de uso es clara y sencilla para ahorrarles problemas a los usuarios.

Las dimensiones del producto están resueltas para que cualquier persona, sin importar su tamaño, pueda manipular las partes que conforman el producto sin ningún problema.

### Aspectos Estéticos:

Es un elemento decorativo novedoso, si lo comparamos con una maceta, y estéticamente es mucho más interesante que los invernaderos existentes.

Es un producto muy versátil, se adapta a casi cualquier espacio. Al ser modular, el usuario tiene una gran variedad de opciones para su configuración.

El marco exterior se puede cambiar para adaptarse al estilo que el usuario escoja.

Es un producto que enmarca cosas bellas (las plantas) dándoles más importancia en el espacio en que se encuentran y cambiando así la estética y las sensaciones que se producen en ese espacio.

Integra el desorden de la naturaleza de manera limpia y ordenada a los espacios habitacionales contemporáneos

### Aspectos de Producción:

Las medidas del producto están diseñadas en base a las medidas comerciales de los materiales para tener el mínimo de desperdicios.

Los procesos de producción que se proponen para producir el objeto son básicos y sencillos (termoformado, corte y soldadura, vaciado de cerámica), logrando que la mano de obra no tenga que ser especializada y se pueda producir en talleres medianos.

Los vidrios se pegan con cintas autoadheribles que facilitan su montaje de una manera limpia y sin residuos líquidos.

Para la estructura solo se utiliza un tipo de tubular, y se necesita solo un tramo por producto.



## Costos

---

El perfil de este proyecto es de diseñador consultor, por este motivo se presenta el presupuesto correspondiente al desarrollo del proyecto.

### Gastos mensuales:

Luz	400
Teléfono	800
Agua	100
Renta	4,000
CD's	150
Papelería	200
Cartuchos de impresión	850
<b>Subtotal</b>	<b>6,500</b>
Imprevistos 10%	650
Impuestos 35%	2,502.5
Utilidad 30%	2,145
Total gastos mensuales	11,797.5
<b>Total por hora</b>	<b>73.7</b>

Precio por hora/ Diseñador	120
Gastos mensuales por hora	<u>73.7</u>
Valor de una hora de trabajo	193.7

### Valor del proyecto.

Horas de trabajo; \$/hr \$193.70

-Investigación y análisis	140	x \$60= 70
Desarrollo:		
-Generación de ideas	65	
-Evaluación de ideas	25	
-Revisión	10	
-Presentación de propuestas	15	
Desarrollo a detalle:		
-Revisión de propuestas	30	
-Modelado 3D	190	
-Ajustes de diseño	85	
-Documento	140	
-Modelo a escala	10	
<b>Total:</b>	<b>640</b>	<b>123,968.00</b>

## Costo del prototipo:

Para hacer el prototipo se tomaron los siguientes costos.

Concepto	\$
Estructura	
Tubo cuadrado	93
Pintura electrostática	300
Charola de lámina	20
Maceta y charola	
Moldes	125
PET	200
Abridor de ventanas	190
Marco de MDF	90
Bisagras	18
Pintura	50
Imán	6
Sistema de riego	90
Vidrios	300
Mano de obra	600
<b>Total</b>	<b>\$2,372</b>

El prototipo difiere del producto real en el material de la estructura, por fines prácticos se cambio el aluminio por acero.

El precio del producto bajaría al producirse en serie, ya que los precios de mayoreo y de producción bajan con la cantidad de productos producidos.

El precio del producto sería competitivo en el mercado ya que los productos existentes que realizan algunas de las funciones que éste tienen precios mayores a USD \$600 contra \$2,000 o \$3,000 pesos de éste.

## Conclusiones

---

Este producto es un objeto decorativo de vanguardia que, por su función, cambia la forma de percepción del usuario al ver las plantas y contribuye a crear una conciencia acerca de la naturaleza.

El usuario se hace ecológicamente responsable al cuidar las plantas y al tenerlas en el concepto de "homenaje a las plantas".

Al tener las plantas enmarcadas y creando un punto de atención en un espacio se convierten en "arte" y cambia la forma de apreciación del usuario, dándoles más importancia. Asimismo al enmarcar las plantas se crea un punto de atención en el espacio y éstas pasan de ser "plantas" a ser "arte". Se crea un cambio en la forma de pensar del usuario donde las plantas son un elemento estético, decorativo; pero al mismo tiempo están vivas y el usuario debe preocuparse por su cuidado.

Las funciones que se plantearon en el PDP, o sea, que el producto controle la temperatura y humedad de cada módulo, se cumplieron por medio del sistema de abertura de ventilas y el sistema de riego. El tamaño de cada módulo es tal que cabe en cualquier auto, así como que no se necesitan herramientas para el uso o instalación del producto.

En cuanto a ergonomía, el tamaño y peso del producto fueron determinados por los usuarios, su antropometría y capacidades físicas. Se logró que la forma de operación del producto sea claramente visible y segura para los usuarios.

Por último en el ámbito estético se logró que dependiendo del material y acabado del marco frontal el objeto se puede introducir en tres tipos de espacios, por ejemplo: un marco de madera con acabado transparente se colocaría en un espacio clásico renovado, uno metálico en un espacio contemporáneo, y uno de plástico transparente se podía colocar en un espacio vanguardista.

El producto se colocara dentro de casas, departamentos u oficinas, por lo que las plantas que pueden cultivarse deben de ser de interior y su tamaño entre 30 y 60 cm. de alto.

El precio del producto es competitivo en el mercado.

El objetivo principal del proyecto se cumplió con el término de este documento.

1

2

3

4

5

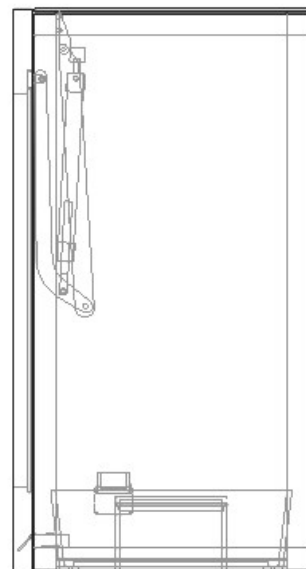
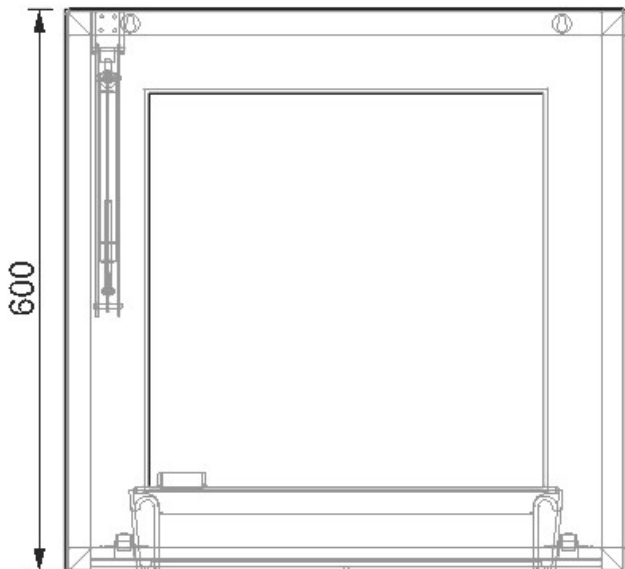
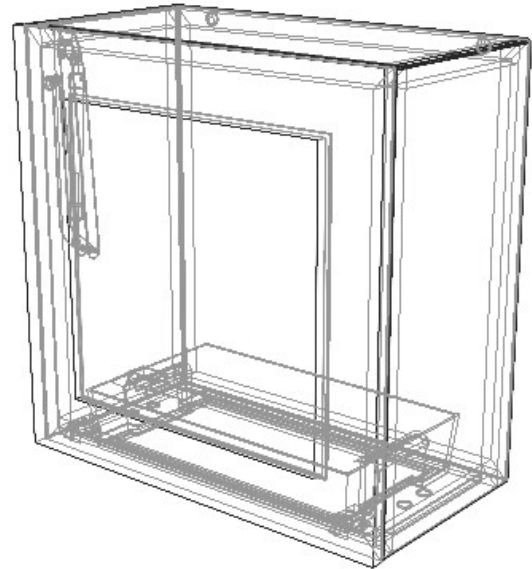
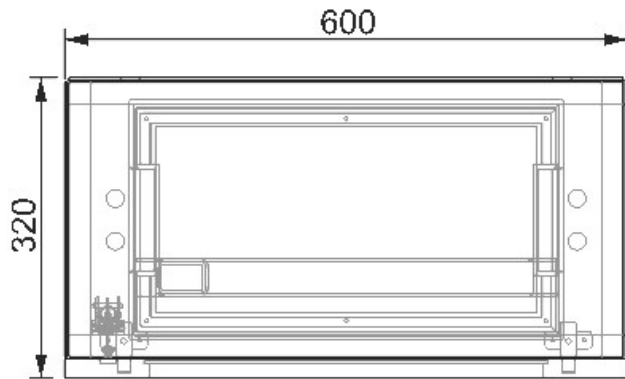
6

n.Coord.

Modificacion

Fecha

Autorizo



Diego Madero Margain

CIDI - UNAM

Fecha  
23/XI/04

Esc.

Huerto Urbano

A4

Vistas Generales

cotas  
mm

A

B

C

D

1

2

3

4

5

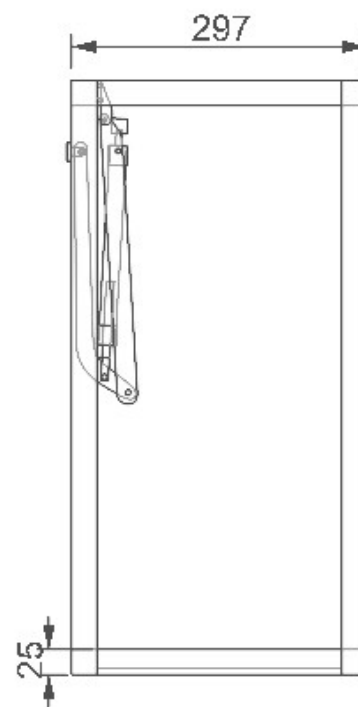
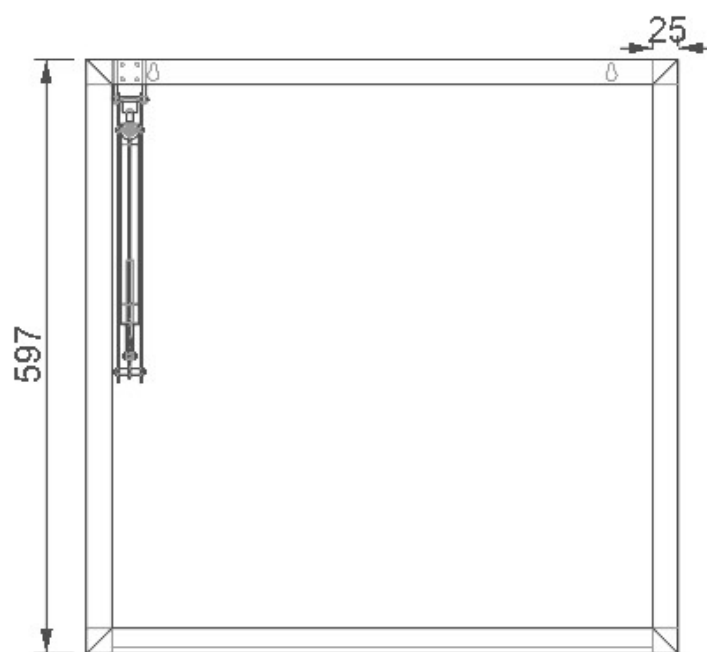
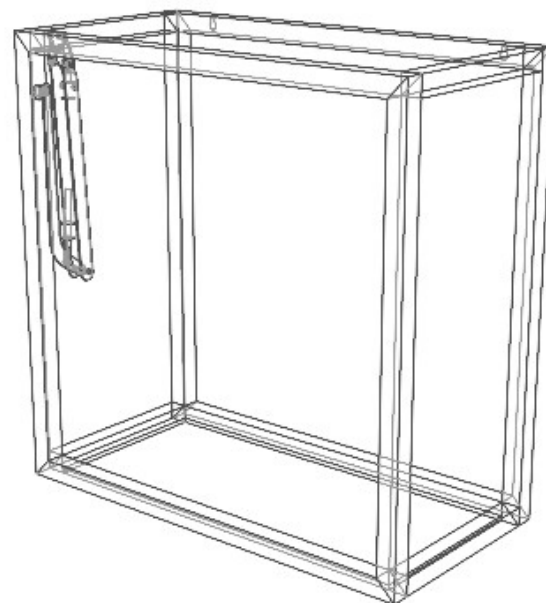
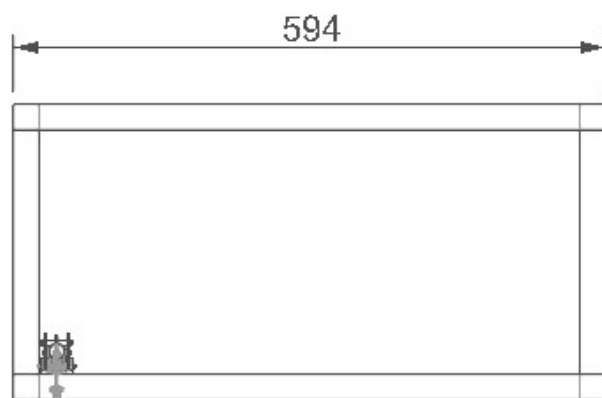
6

n.Coord.

Modificacion

Fecha

Autorizo



Diego Madero Margain

CIDI - UNAM

Fecha  
23/XI/04

Esc.

Huerto Urbano

A4

Estructura

cotas  
mm

A

B

C

D

1

2

3

4

5

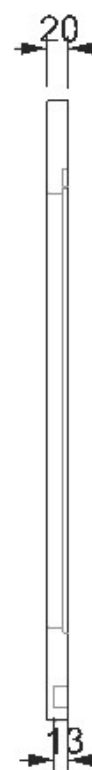
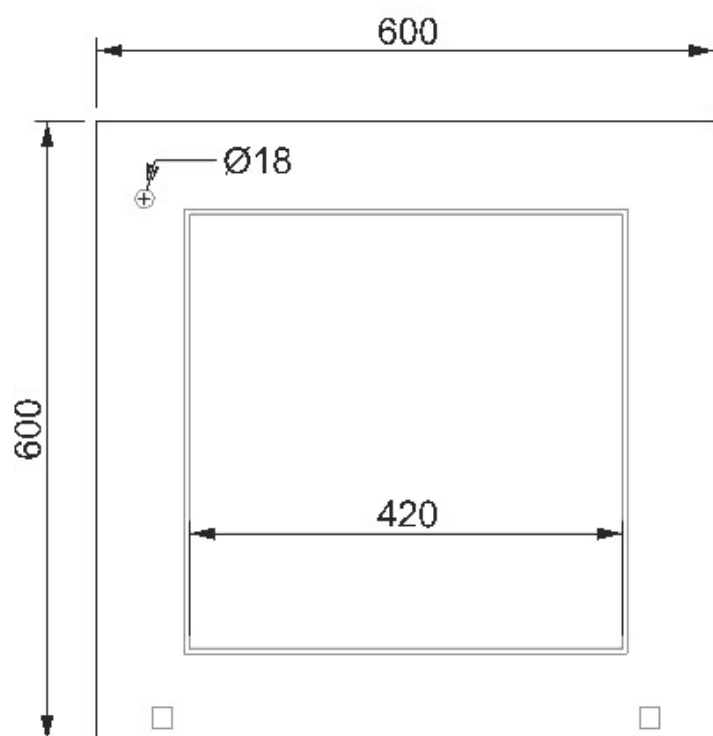
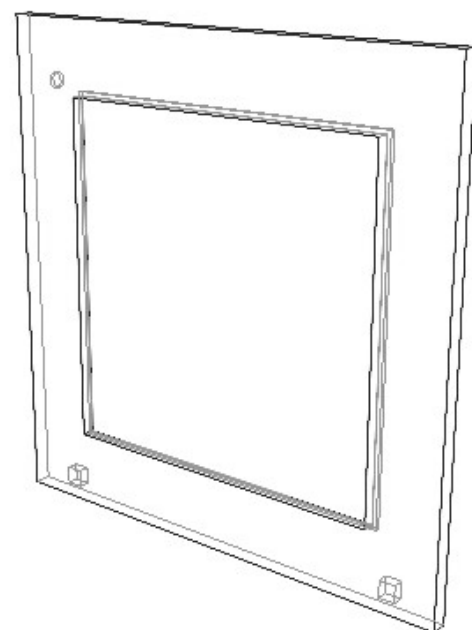
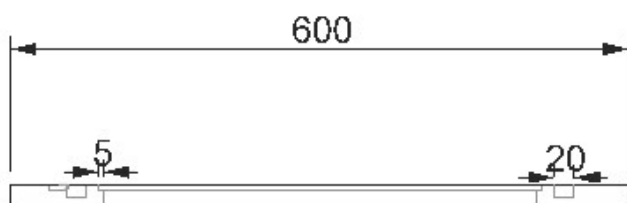
6

n.Coord.

Modificacion

Fecha

Autorizo



Diego Madero Margain

CIDI - UNAM

Fecha  
23/XI/04

Esc.

Huerto Urbano

A4

Marco

cotas  
mm

A

B

C

D

1

2

3

4

5

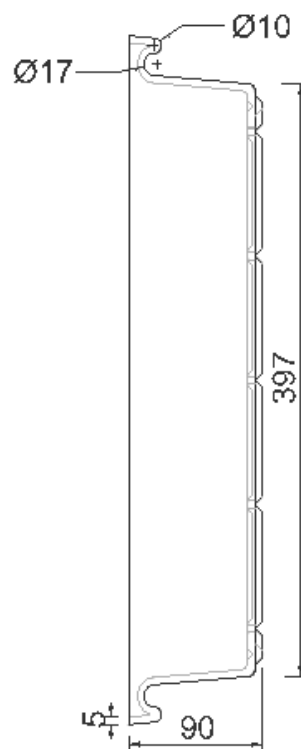
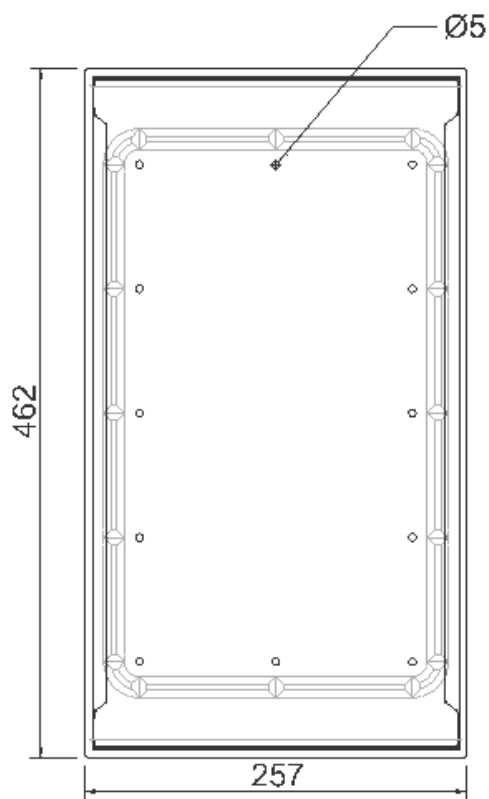
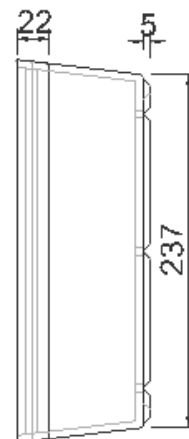
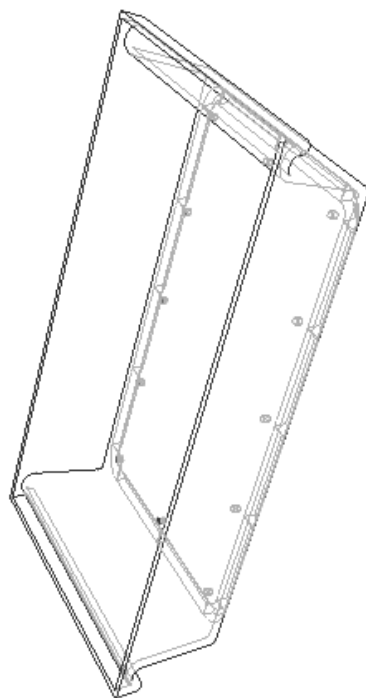
6

n. Coord.

Modificacion

Fecha

Autorizo



Diego Madero Margain

CIDI - UNAM

Fecha  
23/XI/04

Esc.

Huerto Urbano

A4

Contenedor

cotas  
mm

A

B

C

D

1

2

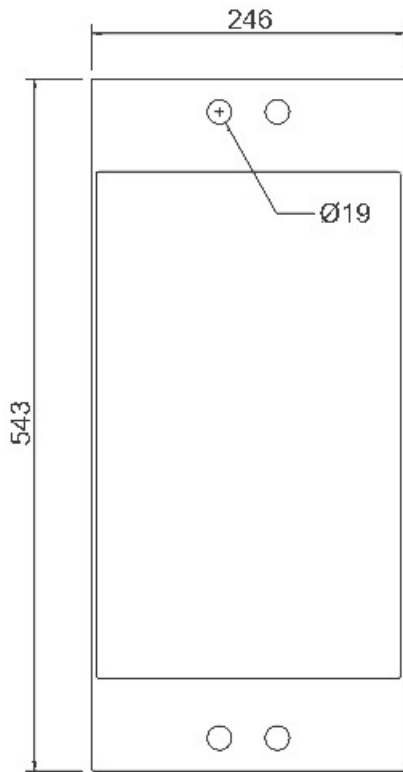
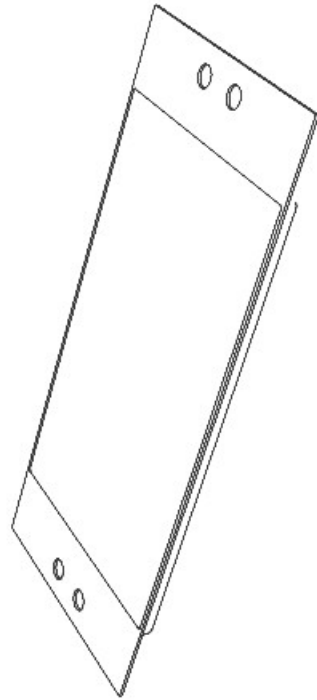
3

4

5

6

n.Coord.	Modificacion	Fecha	Autorizo



A

B

C

Diego Madero Margain	CIDI - UNAM	Fecha 23/XI/04	Esc.
Huerto Urbano		A4	
Charola		cotas mm	

D



1

2

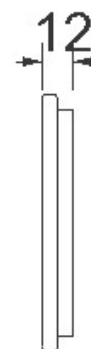
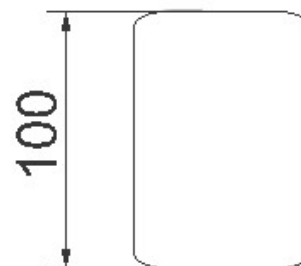
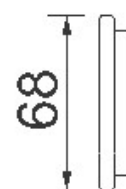
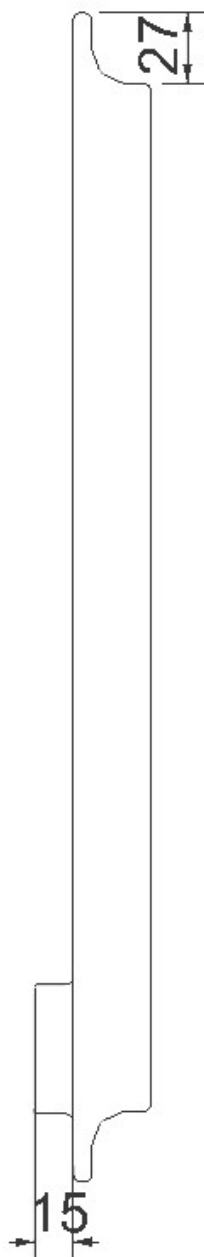
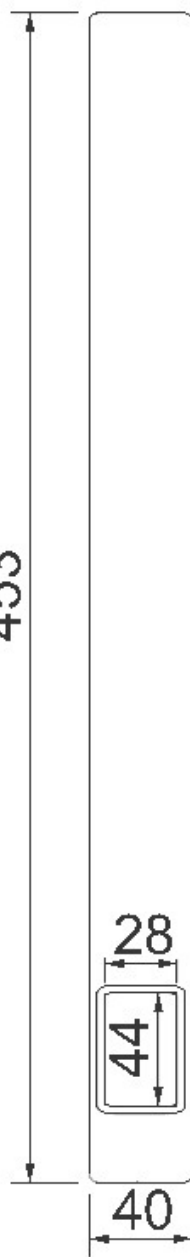
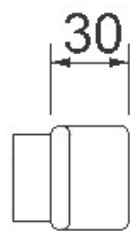
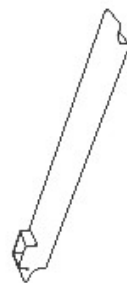
3

4

5

6

n. Coord.	Modificacion			Fecha	Autorizo



A

B

C

Diego Madero Margain	CIDI - UNAM	Fecha 23/XI/04	Esc.
Huerto Urbano		A4	
Sistema de Riego		cotas mm	

D

1

2

3

4

5

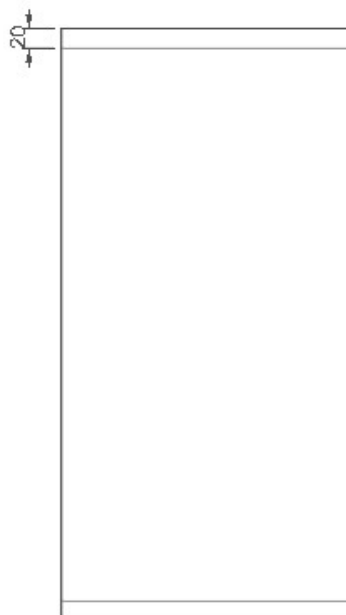
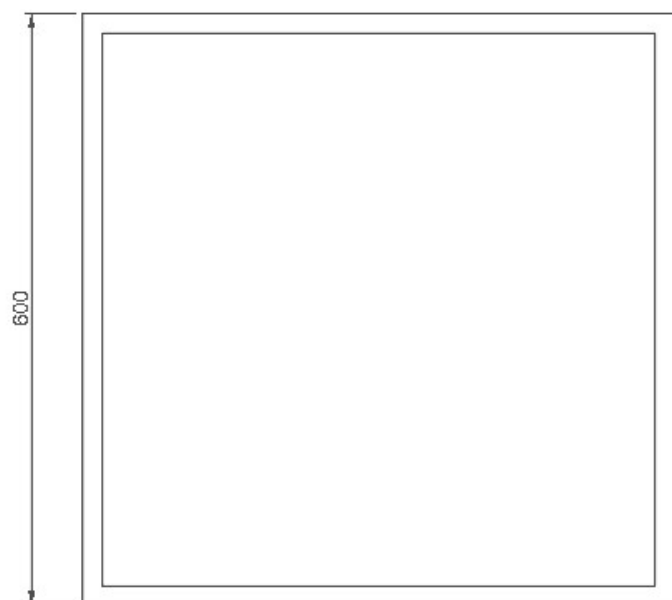
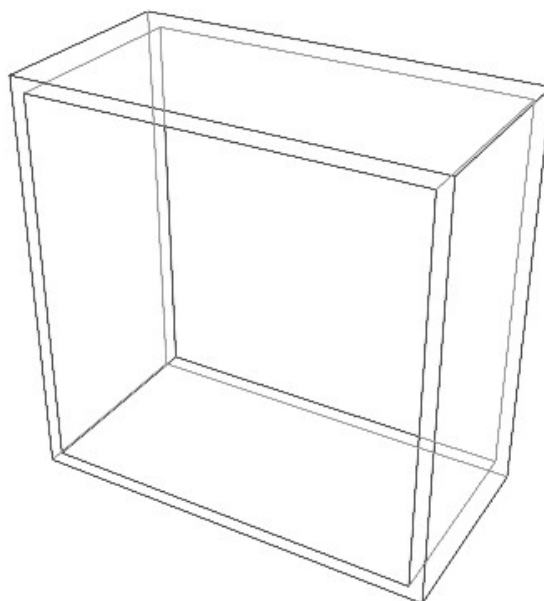
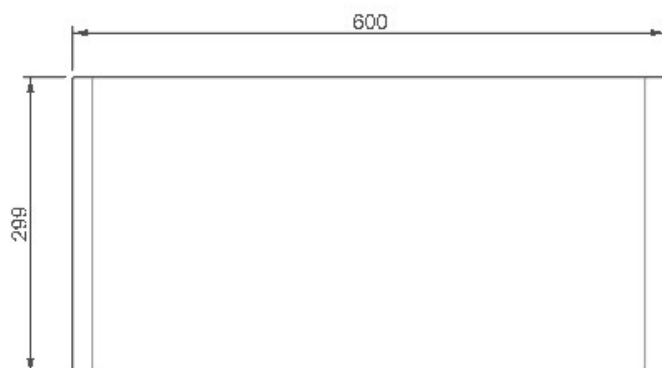
6

n. Coord.

Modificación

Fecha

Autorizo



Diego Madero Margain

CIDI - UNAM

Fecha  
23/XI/04

Esc.

Huerto Urbano

A4

Repisa

cotas  
mm

A

B

C

D

1

2

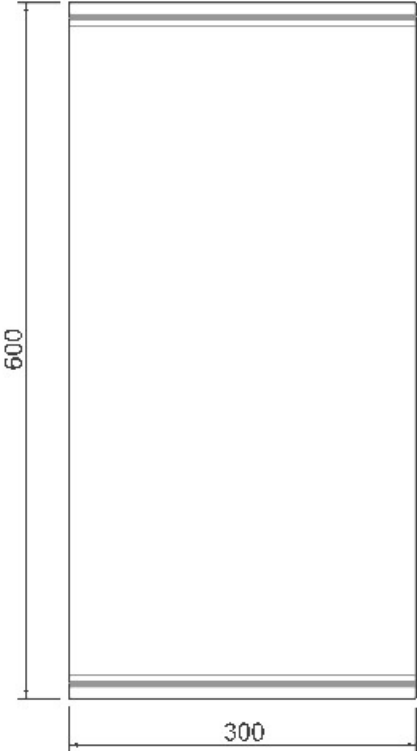
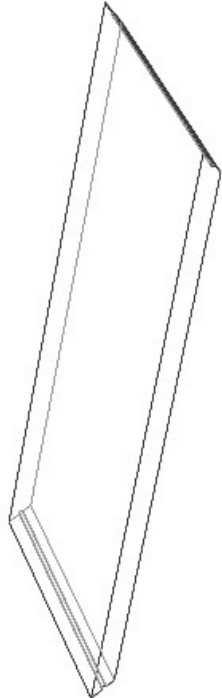
3

4

5

6

n.Coord.	Modificacion			Fecha	Autorizo



A

B

C

Diego Madero Margain	CIDI - UNAM	Fecha 23/XI/04	Esc.
Huerto Urbano		A4	
Repisa/ pieza tipo.		cotas mm	

D

1

2

3

4

5

6

n. Coord.

Modificacion

Fecha

Autorizo

HU 001

HU 002

HU 003

HU 004

HU 005

HU 006

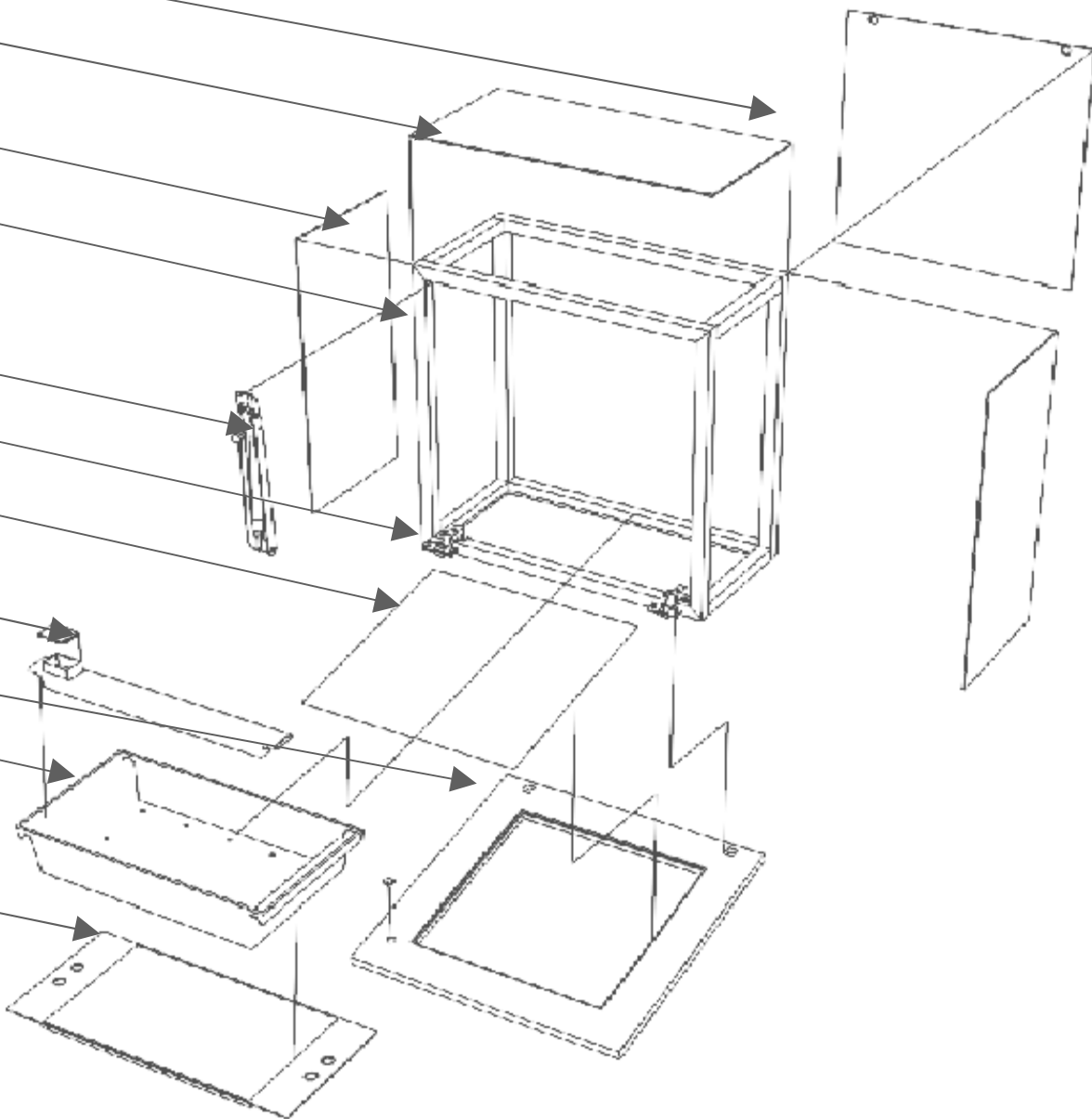
HU 007

HU 008

HU 009

HU 010

HU011



A

B

C

Diego Madero Margain	CIDI - UNAM	Fecha 23/XI/04	Esc.
Huerto Urbano		A4	
Despiece		cotas mm	

D

1

2

3

4

5

6

n.Coord.	Modificacion	Fecha	Autorizo

A

B

HU 011	1	Charola	PET G	Termoformado
HU 010	1	Contenedor	PET G	Termoformado
HU 009	1	Marco	MDF	Corte, ensamble y acabado
HU 008	1	Sistema de Riego	Cerámica	Vaciado
HU 007	1	Vidrio	Vidrio	Corte
HU 006	2	Bisagra	Acero	Ensamble
HU 005	1	Abridor de Ventiladores	Metal	Ensamble
HU 004	1	Estructura	Aluminio	Corte, soldadura
HU 003	2	Vidrio	Vidrio	Corte
HU 002	1	Vidrio	Vidrio	Corte
HU 001	1	Vidrio	Vidrio	Corte
Clave	Cant.	Nombre	Material	Proceso

C

Diego Madero Margain	CIDI - UNAM	Fecha 23/XI/04	Esc.
Huerto Urbano		A4	
Despiece		cotas mm	

D

## Bibliografía

---

KROMDJIK, G "Plantas de interior". Aymá S.A. Editora. Barcelona 1968.

PHEASANT, Stephen "Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of the Work". Editorial CRC. 1996

MORALES ALVARADO, Guillermo José "Invernadero y Sistema de Cultivo Vertical". Tesis profesional. Unidad Académica de Diseño Industrial, UNAM. México 1985

WOODSON, Wesley Z. "Human factors design handbook." Ed. Mc Graw-Hill, Inc. Segunda edición. 1992

<http://seeds.thompson-morgan.com/uk/es/>

<http://www.mywebpage.net/autovent/>

<http://www.littlegreenhouse.com/guide3.shtml>

<http://www.simplyhydro.com/system.htm>

<http://www.klimagro.com/support/manual.html>

[www.frutihoticultura.com](http://www.frutihoticultura.com)

<http://www.geocities.com/pbarrosvanc/index.html>

<http://www.pennsylvania.com.mx/>

<http://www.alinox.es/>

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=64>

[http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en\\_US/Manufacturing/Industry/Product-Catalog/Bonding-Solutions/Double-Coated-Tapes/](http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_US/Manufacturing/Industry/Product-Catalog/Bonding-Solutions/Double-Coated-Tapes/)

[http://www.euroresidentes.com/jardineria/sistemas\\_de\\_riego/riego/riego\\_en\\_casa/sistemas\\_riego\\_automatico/rido](http://www.euroresidentes.com/jardineria/sistemas_de_riego/riego/riego_en_casa/sistemas_riego_automatico/rido)

<http://www.ridoweb.com>

[wikipedia.org](http://wikipedia.org)

"Diccionario Planeta de la Lengua Española". Editorial Planeta. Barcelona 1990.