



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

Tesis previa para la optención del  
Título de Diseñador de interiores.

**USO DE MATERIALES PARA JARDINES  
VERTICALES EN ESPACIOS INTERIORES**

**AUTOR: CRISTIAN GUILLERMO VINTIMILLA PELAEZ**

**TUTOR: ARQ. MANUEL CONTRERAS**

**AÑO 2013**

# *DEDICATORIA*

La presente tesis dedico a mi querida madre Fanny Patricia, por ser el pilar fundamental de mi vida y brindarme su amor incondicional a mi novia Carol Patricia por brindarme su cariño y darme animo para seguir adelante.

A mi amigo fiel, Sr. Smith, por mantenerse siempre a mi lado y demostrarme que una mirada puede decir mucho más que las palabras.



# *AGRADECIMIENTOS*

Agradezco primeramente a Dios, por ser el creador de mi vida.

Mi gran profesor y Director de Tesis, Arq. Manuel Contreras, por ser el mentor, guía y modelo a seguir.

Arq. Diego Jaramillo y Diseñadora Genoveva Malo, por sus sugerencias y ayuda en esta nueva línea de investigación.

A mi gran amigo Alex Portilla “Ecuagenera”, por compartir sus conocimientos prácticos, los mismos que me ayudaron a implementar de manera más analítica mi proyecto.

# Indice

DEDICATORIA .....	1
AGRADECIMIENTO .....	2
ÍNDICE .....	3
RESUMEN .....	8
ABSTRAC .....	9
OBJETIVOS .....	10
INTRODUCCIÓN .....	11

## CAPÍTULO UNO GENERALIDADES

1.1 Tipo de proyecto y línea de investigación .....	13
1.2 Problematicación .....	13
1.3 Resumen del conocimiento actual y .....	13
publicaciones o experiencias relacionadas con el proyecto	
1.4 Justificación. ....	15
1.5 Objetivo general. ....	16
1.6 Objetivos específicos. ....	16
1.7 Metodología .....	16
1.7.1 Metodología de la investigación. ....	
1.8 Resultados esperados .....	16

## CAPÍTULO DOS MARCO TEÓRICO

2.1 Concepto de jardín vertical .....	19
2.1.1 Tipos de jardines verticales .....	19
2.1.2 Beneficios de un jardín vertical .....	19
2.1.3 Materiales en un jardín vertical .....	20



2.1.4	Tipos de plantas para un jardín vertical . . . . .	23
2.1.5	Plantas adecuadas para espacios interiores. . . . .	23
2.1.6	Clasificación de las plantas para un espacio interior . . . . . por luz y temperatura	23
2.1.7	Plantas para pasillos o corredores con . . . . . poca luz y temperatura baja	23
2.1.8	Plantas para pasillos o corredores con . . . . . temperatura cálida	24
2.1.9	Plantas para habitaciones o dormitorios . . . . .	25
2.1.10	Plantas para habitaciones o dormitorios con bastante luz . . . . .	26
2.1.11	Plantas para un salón o comedor con luz baja . . . . .	27
2.1.12	Plantas para un salón o comedor con luz y temperatura cálida . . . . .	28
2.1.13	Plantas para espacios interiores complejos . . . . .	31
2.1.14	Plantas más adecuadas para un cuarto de baño . . . . .	31
2.1.15	Plantas más adecuadas para una cocina . . . . .	32
2.2.1	Jardín vertical y su mantenimiento . . . . .	33
2.2.2	Jardín vertical y su sistema de riego . . . . .	33

## CAPÍTULO TRES DIAGNÓSTICO

3	Diagnóstico de los tipos de sustratos y construcciones de jardines verticales	
3.1	Comparativa entre sistemas constructivos de jardines verticales. . . . .	35
3.1.1	Jardines verticales hidropónicos. . . . .	35
3.1.2	Jardines verticales con sustrato . . . . .	36
3.1.3	DIFICULTADES EN UN JARDÍN VERTICAL . . . . .	37
3.2	Agrupación por tipos de sistemas PARA JARDINES VERTICALES . . . . .	39
3.2.1	Sistema de fieltro no tejido. . . . .	39
3.2.2	Sistema con Sphagnum. . . . .	40
3.2.3	Sistemas plugin. . . . .	43

3.2.4	Sistemas de paneles contenedores de sustrato . . . . .	44
3.2.5	Sistemas de celdas de sustrato. . . . .	46
3.2.6	Sistema de paneles de sustrato hidroponico . . . . .	46
3.2.7	Sistemas de especies específicas . . . . .	47
3.3	Diagnóstico desde un punto de vista de marketing . . . . .	48
	con relación a los jardines verticales dentro de un espacio interior en la ciudad de cuenca	
3.3.1	Análisis macro. . . . .	48
3.3.2	Análisis micro . . . . .	49
3.3.3	Las cinco fuerzas de porter . . . . .	50
3.3.4	Análisis coyuntural. . . . .	51
3.3.5	Las cuatro ces de marketing. . . . .	52
3.3.6	FODA . . . . .	53
3.3.7	Pirámide de maslow. . . . .	55
3.4	Conclusión . . . . .	56

## CUARTO CAPITULO EXPERIMENTACIÓN

### 4 ETAPA DE EXPERIMENTACION CON DIFERENTES MATERIALES

4.1	prueba 1 . . . . .	59
4.2	prueba 2 . . . . .	60
4.3	prueba 3 . . . . .	61
4.4	conclusión. . . . .	62

## CAPÍTULO CINCO APLICACIÓN

5	Aplicación . . . . .	65
5.1	Construcción de la jaula porta plantas . . . . .	65
5.2	Construcción del tanque reservorio de agua . . . . .	65



5.3	Construcción del sistema de irrigación.....	66
5.3.1	Armado del sistema de riego.....	66
5.3.2	perforación del tubo de p.V.C para goteo.....	66
5.3.3	Colocación de la bomba de agua sumergible.....	67
5.3.4	Colocación del radar para activar la bomba.....	67
5.3.5	Fabricación del canal receptor de agua.....	68
5.4	Estructura del tabique.....	68
5.4.1	Recubrimiento de la estructura con madera prefabricada.....	69
5.5	Recubrimiento de la jaula con tela geotextil.....	69
5.6	Introducción de la fibra de coco en la jaula.....	70
5.7	Colocación de las plantas en las jaulas.....	70
5.8	Intervención en el espacio interior con propuestas.....	71
	De tabiques con jardines verticales.	
5.8.1	Tabique a media altura recto.....	71
5.8.2	Detalles constructivos del tabique recto a media altura.....	72
5.8.3	Detalles constructivos de la estructura metálica.....	75
5.8.4	Tabique a media altura curvo.....	76
5.8.5	Detalles constructivos del tabique curvo a media altura.....	77
5.8.6	Tabique a media altura trabado.....	80
5.8.7	Detalles constructivos del tabique trabado a media altura.....	82
5.8.8	Conclusión de la aplicación.....	84

## **BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

ÍNDICE DE IMÁGENES Y FOTOGRAFÍAS.....	89
---------------------------------------	----

## **CAPÍTULO SEIS ANEXO**

6.1	Cuadro de PRESUPUESTO POR METRO CUADRADO.....	97
	del tabique a media altura con jardín vertical	
6.2	ABSTRAC original.....	99

# *Resumen*

El presente proyecto de tesis “Uso de materiales para jardines verticales en espacios interiores” tiene como objetivo principal construir paneles y tabiques con jardines verticales, para lo cual es necesario conocer la problemática en cuanto a la humedad de los mismos, siendo importante experimentar con materiales nuevos que permitan controlar la humedad, utilizando un sistema de irrigación apropiado con recirculación de agua. Para llegar a construir jardines verticales en espacios interiores con un diseño funcional que pueden ser móvil o fijo, ayudando así a mantener el diseño interior en el mejor estado posible.



## ABSTRACT

The goal of the present thesis project “Use of materials for vertical gardens in inner spaces” is to build panels and partitions with vertical gardens. In order to do this we need to know the problematic regarding humidity, which is why it is important to experiment with new materials that allow us to control dampness through the use of a proper irrigation system with water recirculation. We build vertical gardens in inner spaces with a functional design that can be mobile or fixed, which helps to maintain the interior design in the best possible condition.



*Diana Lee Rodas*  
Translated by,  
Diana Lee Rodas

# *OBJETIVOS*

## **1.5. OBJETIVO GENERAL:**

Mejorar las condiciones de humedad en los jardines verticales en los espacios interiores.

## **1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Conocer la problemática de la humedad en los jardines verticales en la ciudad de Cuenca.
- Experimentar con materiales que permitan controlar la humedad
- Construir un jardín vertical



# INTRODUCCION

El diseño de interiores hoy en día es una de las artes que no solamente busca crear espacios agradables, confortables y funcionales, para los clientes, sino que va mucho más allá, pues los cambios cada vez se dan a pasos acelerados, se necesita además de satisfacer las necesidades de los clientes darle un giro a cosas y diseños novedosos como lo son los “Jardines Verticales”, una mezcla de diseño innovador y vegetación, seres vivos como lo son las plantas, acompañados de recursos naturales que permitan brindar un estado de confort y armonía en cada uno de nuestros interiores, ya sea una vivienda, oficina, local comercial, hospital, etc.

Teniendo en cuenta en punto de vista de John F. Pile (1988) “Si se estima un promedio de la cantidad de horas que las personas pasan en un interior, el mismo ocuparía el 90% del tiempo del día, para destinar sólo un 10% al tiempo que se pasa en el exterior; exista o no una preferencia por estar en contacto con la naturaleza, la vida actual transcurre mayormente dentro de edificios. De esta manera, expresa la importancia del diseño de interiores en la vida de las personas”.<sup>1</sup> Con esta gran aportación del autor me permito dar una mayor importancia entre Diseño interior, innovador y naturaleza, para que mediante la implementación de estos paneles o tabiques con Jardines Verticales se pueda incorporar ese 10% de espacio exterior al 90% del tiempo que ocupamos dentro de un lugar ([http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/proyectograduacion/archivos/448.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectograduacion/archivos/448.pdf)).

La implementación de Jardines Verticales está ya a la vista de todos en grandes países como Francia y Alemania, en Ecuador, un país muy rico en vegetación y naturaleza está todavía en desarrollo, hay mucho campo todavía por recorrer mucho terreno interior en donde desarrollarlo, tal es así el caso de la empresa ecuatoriana “Riego & Jardines”, especializada en estas estructuras, en donde se puede emplear paneles móviles dentro del hogar o la oficina como un elemento decorativo que se combine perfectamente con el estilo del lugar.<sup>2</sup> [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/proyectograduacion/archivos/448.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectograduacion/archivos/448.pdf)

1 [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/proyectograduacion/archivos/448.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectograduacion/archivos/448.pdf)

2 [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/proyectograduacion/archivos/448.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectograduacion/archivos/448.pdf)



CAPÍTULO UNO.

1.1 TIPO DE PROYECTO Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

1.2 PROBLEMATIZACIÓN

1.3 RESUMEN DEL CONOCIMIENTO ACTUAL Y PUBLICACIONES O EXPERIENCIAS RELACIONADAS CON EL PROYECTO

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.5 OBJETIVO GENERAL

1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.7 METODOLOGÍA

1.7.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.8 RESULTADOS ESPERADOS

# GENERALIDADES

## 1.1. TIPO DE PROYECTO Y LINEA DE INVESTIGACION.

El proyecto de graduación que lleva por título: USO DE MATERIALES PARA JARDINES VERTICALES EN ESPACIOS INTERIORES, es un tipo de proyecto según el objetivo: formativo y según su alcance: productivo con una línea de investigación de tecnología y producción

## 1.2. PROBLEMATIZACION.

La problemática principal es el exceso de humedad en espacios interiores con jardines verticales, debido a que las plantas que se encuentran en éstos jardines necesitan de irrigación y mantenimiento. Se ha visto que los materiales con los cuáles están contruidos estos jardines no absorben por completo la humedad.

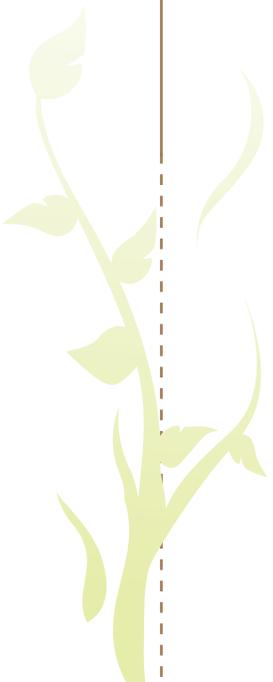
Se ha podido evidenciar que de las observaciones realizadas en la ciudad de Cuenca, de cada 5 jardines verticales 3 han presentado problemas de exceso de humedad.

Por otro lado varios dueños de viviendas que tienen jardines dentro de sus casas manifiestan que existe un exceso de humedad alrededor de sus plantas, con daños directos en las paredes cercanas al jardín

## 1.3. RESUMEN DEL CONOCIMIENTO ACTUAL Y PUBLICACIONES O EXPERIENCIAS RELACIONADAS CON EL PROYECTO.

Un prototipo se encuentra en exhibición en el Yaku Museo del Agua, en el centro de Quito. Construido por la empresa Chova, ahí los helechos, se combinan con otras plantas ornamentales para armonizar un espacio artificial con elementos naturales.

Uno de los principales elementos es el sistema de impermeabilización. Esto consiste en cubrir las superficies a trabajar con capas de diversos materiales que varían entre láminas asfálticas, PVC, poliéster, losa, entre otros. De esta manera no existe un contacto directo de la vegetación con la pared. Esto permite una mejor ventilación y crea una barrera de vapor para que el agua no se filtre y genere grietas y humedad en las superficies.



Los armazones generalmente son cajas metálicas de malla electrosoldada. El interior está cubierto con una malla geotextil, que contiene el sustrato orgánico. Entre los materiales están la piedra pómez, aserrín y abono orgánico.

Las plantas que se utilizan deben ser de preferencia de tipo silvestre, y propias de cada región. Eso facilita la fijación el crecimiento y el mantenimiento del jardín, Eugenias, quinceañeras y plataneras son algunas de las especies que se utilizan en Quito.

El sistema funciona con un sistema de riego automático de recirculación de agua impulsado con una bomba sumergible, en la que incluye una solución hidropónica nutritiva.

En el jardín instalado sobre una pared de ocho metros de alto en el hotel Boutique Casona de La Ronda, en el Centro Histórico de Quito, también crece menta, tomillo y otras plantas aromáticas que imprimen un refrescante aroma en el ambiente.

Un jardín vertical funciona como un purificador natural de aire, aportan con humedad a la atmósfera, reducen el efecto invernadero. Los jardines verticales también ayudan a reducir el consumo de energía, la capa vegetal puede reducir el ruido exterior en hasta 16 decibeles y utilizado en interiores mantiene un equilibrio en la temperatura ambiental, reduciendo el uso de termostatos y ventiladores.

En los días más calurosos este sistema puede reducir la temperatura ambiental hasta en cinco grados centígrados. Así, los jardines verticales se integran al diseño y decoración de interiores y exteriores de una manera útil y amable con el ambiente. Y son muy estéticos y funcionales.

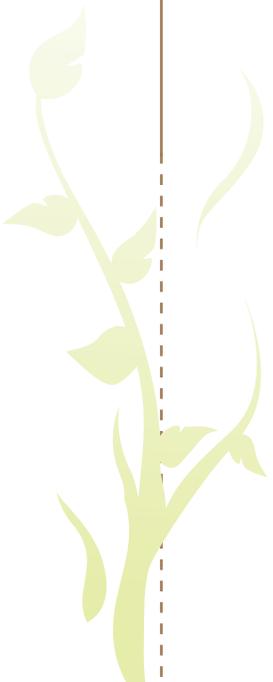
Antes de iniciar las obras del jardín es muy conveniente realizar un estudio de las características naturales de la zona (clima, suelo, topografía, vegetación existente...). Esta información es importante para elegir las plantas más idóneas, las mejor adaptadas al medio, y conocer las necesidades de agua.<sup>1</sup> (<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>)

#### 1.4. JUSTIFICACIÓN:

En vista a los problemas observados en los diferentes ambientes, que cuentan con un jardín en su espacio interior y las muy pocas experiencias y estudios existentes sobre el tema, se ha creído necesario intervenir en este campo, en especial con la implementación y uso de materiales adecuados con tecnología moderna para construir panelería o tabiques diferentes, y así se pueda lograr un mayor y mejor resultado dentro de la intervención en espacios interiores con jardines verticales.

El uso apropiado de materiales adecuados nos llevará a obtener los resultados esperados, como lo es evitar el exceso de humedad.

Con la ayuda de la tecnología contemporánea podemos dar nuevos usos a materiales ya existentes de tal manera que su uso sea el más adecuado y así contribuimos con el medio ambiente y la satisfacción del cliente.



## 1.5. OBJETIVO GENERAL:

Mejorar las condiciones de humedad en los jardines verticales en los espacios interiores

## 1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer la problemática de la humedad en los jardines verticales en la ciudad de Cuenca.
- Experimentar con materiales que permitan controlar la humedad
- Construir un jardín vertical

## 1.7. METODOLOGÍA:

***ETAPA 1 Conceptualización:*** Esta etapa está orientada al conocimiento de jardines verticales en los espacios interiores y su relación con los problemas de la humedad y se desarrollará en base a consultas bibliográficas y entrevistas a técnicos especialistas.

***ETAPA 2 Diagnóstico:*** Está orientado al conocimiento de jardines verticales en la ciudad de Cuenca y se desarrollará en base a observaciones y entrevistas.

***ETAPA 3 Propuesta:*** Experimentación con materiales para adecuarlos a espacios húmedos específicamente de jardines verticales. Estructuración de un sistema de paneles para jardines verticales.

## 1.8. RESULTADOS ESPERADOS:

El producto final será crear un sistema de panelería lo suficientemente funcional. Adecuado y diseñado para las necesidades de un jardín vertical, el mismo que puede ser móvil o fijo además de tener una irrigación apropiada, ayudando a mantener el diseño interior en el mejor estado posible.

## CAPÍTULO DOS MARCO TEÓRICO:

### 2.1. CONCEPTO DE JARDÍN VERTICAL

#### 2.1.1 TIPOS DE JARDINES VERTICALES

#### 2.1.2 BENEFICIOS DE UN JARDÍN VERTICAL

#### 2.1.3 MATERIALES EN UN JARDÍN VERTICAL

#### 2.1.4 TIPOS DE PLANTAS PARA UN JARDÍN VERTICAL

#### 2.1.5 PLANTAS ADECUADAS PARA ESPACIOS INTERIORES

#### 2.1.6 CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS PARA UN ESPACIO INTERIOR POR LUZ Y TEMPERATURA

#### 2.1.7 PLANTAS PARA PASILLOS O CORREDORES CON POCÁ LUZ Y TEMPERATURA BAJA

#### 2.1.8 PLANTAS PARA PASILLOS O CORREDORES CON TEMPERATURA CÁLIDA

#### 2.1.9 PLANTAS PARA HABITACIONES O DORMITORIOS

#### 2.1.10 PLANTAS PARA HABITACIONES O DORMITORIOS CON BASTANTE LUZ

#### 2.1.11 PLANTAS PARA UN SALÓN O COMEDOR CON LUZ BAJA

#### 2.1.12 PLANTAS PARA UN SALÓN O COMEDOR CON LUZ Y TEMPERATURA CÁLIDA

#### 2.1.13 PLANTAS PARA ESPACIOS INTERIORES COMPLEJOS

#### 2.1.14 PLANTAS MÁS ADECUADAS PARA UN CUARTO DE BAÑO

#### 2.1.15 PLANTAS MÁS ADECUADAS PARA UNA COCINA

#### 2.1.6 JARDÍN VERTICAL Y SU MANTENIMIENTO

#### 2.1.7 JARDÍN VERTICAL Y SU SISTEMA DE RIEGO

# MARCO TEÓRICO



Para iniciar con el proyecto de tesis sobre el Uso de materiales verticales en espacios interiores, es importante definir que es un Jardín Vertical.

## 2.1.- CONCEPTO DE JARDIN VERTICAL.

Consiste en tapizar cualquier superficie con un grupo de plantas, ya que las mismas han escalado paredes y azoteas, obligando a generar nuevos recursos para implementar espacios verdes.

Según Alex Puig (Especialista en ecoarquitectura e instalaciones de jardines) comenta que “Las paredes o jardines vegetales son una forma de jardinería urbana que consiste en tapizar muros y otras superficies logrando que las plantas crezcan de forma óptima. Gracias a su belleza e impacto, suelen acometerse como un trabajo artístico. Además, presentan numerosas ventajas para la salud humana y el medio ambiente”<sup>2</sup> (Alex-Puig)

Tomando en cuenta el criterio del “Grupo Vertin” (Grupo diseñador de Jardines y Huertos Verticales) consideran que “Los Jardines Verticales, conocidos como Muros Verdes o Muros Vivos, surgieron como una alternativa para reverdecer las ciudades. Consisten en el cubrimiento total o parcial de una superficie vertical con plantas, lo que no solo ahorra espacio, sino crea un gran impacto visual y ambiental. Nuestros Jardines Verticales representan una gran alternativa, sea para interiores o exteriores, para decoración o para tener un cultivo en casa”.<sup>3</sup> (Grupo Vertin).

## 2.2 TIPOS DE JARDINES VERTICALES

Felix Maocho<sup>4</sup> considera que existen tres tipos de jardines verticales:

### Jardines Verticales de dos caras

Utilizado a modo de tapia de separación de espacios o a veces como paredes de sombra y humedad destinadas a crear un clima agradable en un espacio como puede ser una pérgola, cenador o simplemente un banco que de otra forma quedaría en peor situación climática.

### Jardines Verticales Pasivos

Son los más habituales. “Tapizan” de verde una pared vertical, es decir son iguales a los anteriores pero con una sola cara, pueden ser instalados tanto en interior como en exterior, y aparte de su belleza aportan beneficios ambientales y energéticos, pues aumentan el aislamiento térmico del muro donde se encuentra y en consecuencia ahorran energía, tanto por reducir la ventilación necesaria al actuar como biofiltro del aire, como al templar el aire de su entorno.

2. <http://www.interempresas.net/Jardineria/Articulos/108913-Entrevista-a-Alex-Puig-maestro-jardinero-y-gerente-de-Vivers-Ter.html>)

3 <http://www.vertinvertical.com/jardines-verticales-bogota.php>

4 <http://felixmaocho.wordpress.com/2010/08/13/xerojardin-jardines-verticales-la-estructura-del-jardin/>

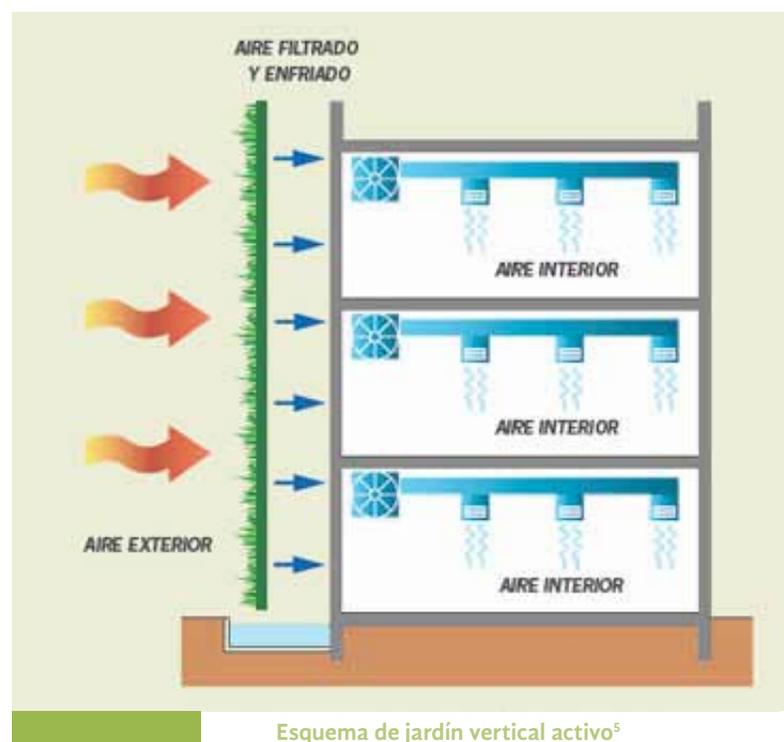
## Ventajas del Jardín Vertical Pasivo

- Espacios ligeros de peso
- Pueden instalarse en el exterior de edificios
- En diferentes climas,
- Crean superficies vegetales que reducen hasta 8 grados la temperatura exterior y hasta 10 decibelios la contaminación acústica-. Usando una base metálica, una capa de PVC y otra de fieltros especiales como soporte se consigue que 30 plantas por metro cuadrado crezcan sin sobrepasar los 30 kg. de peso.

## Jardín Vertical Activo

Se utilizan tanto en el interior como en el exterior, componente auxiliar de la ventilación y climatización de los edificios, actuando como sistemas ecológicos de acondicionamiento y biofiltrado de aire en combinación con los sistemas de climatización y ventilación convencionales de los edificios.

Situado en el propio interior del la edificación, La pared verde funciona es como un gigantesco filtro de aire que no solo humidifica y refresca, sino que además lo filtra de impurezas y oxigena. Esta solución ecológica es propugnada por la joven compañía Terapia Urbana, que como su nombre indica ha nacido con la vocación de “sanar” las ciudades mediante la “cirugía verde”



Esquema de jardín vertical activo<sup>5</sup>

## 2.3. BENEFICIOS DE UN JARDIN VERTICAL

- Colabora con el mejoramiento del ambiente
- Reduce el ruido hasta diez desniveles
- Utilizado en interiores concentra la temperatura.

Otro de los beneficios según el experto Alex Puig, son los siguientes:

- Captación y almacenaje de CO<sub>2</sub>
- Mejora paisajística del entorno
- Depuración de bajo impacto ambiental y con valor paisajístico
- Biodiversidad urbana.

## 2.4. MATERIALES DE UN JARDIN VERTICAL

### VIRUTA

La viruta es un fragmento de material residual con forma de lámina curvada o espiral que es extraído mediante un cepillo u otras herramientas, tales como brocas, al realizar trabajos de cepillado, desbastado o perforación, sobre madera o metales. (fig. 1)



Fig. 1

### SERRIN

El serrín o aserrín es el desperdicio del proceso de serrado de la madera, como el que se produce en un aserradero. (fig. 2)



Fig. 2

### FIBRA DE COCO

El sustrato conocido como “fibra de coco” se obtiene como residuo de las fibras del mesocarpio de los frutos. (fig. 3) Buen equilibrio entre retención de agua y capacidad de aireación evitando el exceso de humedad. El ph de este producto se considera estable, oscila entre 5,5 y 6,5, rango que resulta apropiado para la mayoría de las plantas permitiendo una buena absorción de nutrientes y agua.

A este material, que en principio es un residuo o desecho de las labores de corte de la madera, se le han buscado destinos diferentes con el paso del tiempo. (fig. 4)



Fig. 3

## PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LA FIBRA DE COCO

<i>FIBRA DE COCO</i>			<i>SUSTRATO IDEAL</i>
<i>PROPIEDADES</i>	<i>INTERVALO</i>	<i>MEDIANA</i>	
Índice de grosor (%)	11.66	34	-
Densidad aparente(g/cm <sup>2</sup> )	0.020 - 0.094	0.059	0.04 g/cm <sup>2</sup>
Espacio poroso total (% vol.)	93.8 – 90.5	96.1	85%
Capacidad de aireación (% vol.)	22.2 – 90.5	44.9	20 - 30%
Agua fácilmente disponible(*)	0.7 – 36.8	19.9	20 - 30
Agua de reserva (% vol.)	0.1 – 7.8	3.5	4 - 10
Capacidad de retención de agua (mL/L sustrato)	110 - 797	523	600 - 1000
Contracción (% vol.)	n.d.* - 28	14	30
pH (pasta saturada)	4.76 – 6.25	5.71	5.2 - 6.3
Conductividad eléctrica (extracto de saturación dS/m.)	0.39 – 6.77	3.52	3.5
Materia orgánica total (%)	88.6 - 95.7	93.8	80

Fig. 4

#### 2.1.4. TIPOS DE PLANTAS PARA JARDINES VERTICALES

Las plantas que conforman el muro vegetal pueden escogerse en cada caso teniendo en cuenta:

Las características climatológicas del lugar de emplazamiento.

Las necesidades o preferencias del cliente.

Este sistema nos permite hacer diferentes composiciones y ajustarnos según los requerimientos climáticos de las especies vegetales que se van a utilizar, integrando naturaleza y estética en un nuevo concepto de paisajismo urbano.<sup>7</sup> (Alex-Puig)

#### 2.1.5. PLANTAS ADECUADAS PARA ESPACIOS INTERIORES

Es muy importante conocer que tipo de plantas son las más adecuadas para un espacio interior, colocar plantas adecuadas ayudara a que un tabique con un jardín vertical se pueda mantener en optimas condiciones y su aspecto sea el mejor. De acuerdo a estas necesidades tenemos las siguientes clasificaciones de las plantas para espacios interiores:

#### 2.1.6. CLASIFICACION DE LAS PLANTAS PARA UN ESPACIO INTERIOR POR LUZ Y TEMPERATURA

##### Plantas para lugares sombríos y frescos:

Este lugar corresponde a los espacios interiores donde no hay la incidencia del sol en el día, estos lugares pueden ser habitaciones o dormitorios con poca luz, un salón con poca luz, un pasillo frio.

#### 2.1.7 PLANTAS PARA PASILLOS O CORREDORES CON POCA LUZ Y TEMPERATURA BAJA

Los pasillos son espacios de paso por lo que se recomienda utilizar plantas decorativas las mismas que son fuertes ya que los pasillos son lugares que generalmente tienen poca luz, en este caso se podrían implementar un panel con un jardín vertical, en los pasillos se cuenta con una condición de luz baja y también unas temperaturas bajas, en este caso podemos utilizar las siguientes plantas:

(<http://www.botanicalonline.com/plantasparapasillos.htm#frio>)



Hiedra fig. 5



ASPIDISTRIA fig.6



- CINTAS fig.7

<sup>7</sup> <http://www.interempresas.net/Jardineria/Articulos/108913-Entrevista-a-Alex-Puig-maestro-jardinero-y-gerente-de-Vivers-Ter.html>

## 2.1.8 PLANTAS PARA PASILLOS O CORREDORES CON TEMPERATURA CÁLIDA

Las plantas para este tipo de espacios además de ser resistentes y fuertes deben ser de un tamaño elevado, lo cual facilita a su colocación y al mismo tiempo que no estorben y se vean bien, estas plantas debe contar con la capacidad de adaptarse a espacios con poca luz y temperaturas elevadas, en este tipo de espacio podemos utilizar las siguientes plantas:



BEUCARNEA fig. 8



ARALIA fig.10



CISUS fig. 9



ESPATIFILO fig. 11

### 2.1.9 PLANTAS PARA HABITACIONES O DORMITORIOS

Las habitaciones o dormitorios son espacios en los cuales no debemos colocar demasiadas plantas, ya que estas realizan la fotosíntesis, por lo que un exceso de plantas sería muy dañino, debido a estos inconvenientes se recomienda utilizar plantas pequeñas en paneles pequeños, por lo que como regla las plantas para habitaciones deberían ser de hojas delgadas lo cual hace que este tipo de plantas necesiten menos oxígeno.<sup>11</sup>

(<http://www.botanical-online.com/plantasparadormitorios.htm>)

Las plantas más recomendadas para un dormitorio con poca luz son las siguientes:



FICUS REPENS fig. 12



ESPARRAGUERA fig. 14



CALATEA fig. 13



ALOCASIA fig. 15

## 2.1.10 PLANTAS PARA HABITACIONES O DORMITORIOS CON BASTANTE LUZ

En el caso de una habitación o un espacio con bastante luz es decir con ventanas orientadas hacia el sureste podemos utilizar las siguientes plantas:



DRACENA fig. 16



CRASULA fig. 18



CORDYLINE fig. 17



PEPEROMIA fig. 19



PILEA fig. 22



VIOLETA AFRICANA fig. 20



CICLAMEN fig. 21

### 2.1.11 PLANTAS PARA UN SALON O COMEDOR CON LUZ BAJA

Estos son espacios en los que generalmente se pasa mas tiempo, estos espacios pueden ser el comedor, la elección de las plantas para estos espacios deben ser las mas convenientes según las condiciones de luz y calor. Estos espacios interiores por lo general son espacios cálidos o templados iluminados, dado que un comedor esta ubicado en un lugar donde se aproveche más la luz del sol, siempre teniendo en cuenta que una planta puede adaptarse a más de un sitio.

Las mejores plantas para este tipo de espacios son las que requieren poca luz y una temperatura entre los cinco y dieciocho grados, entre las plantas que podemos utilizar para este tipo de espacios tenemos: <sup>12</sup> (<http://www.botanical-online.com/plantasparasalones.htm>)

27



PTERIS fig. 23



ASPIDISTRIA fig. 24



CINTAS fig. 25

## 2.1.12 PLANTAS PARA UN SALON O COMEDOR CON LUZ CON TEMPERATURA CALIDA

En este tipo de espacios es recomendable colocar plantas que requieran de una luz media y que la temperatura no sea menor a los dieciocho grados Celsius, estos espacios corresponden a lugares cerca de ventanales es decir son lugares que reciben directamente del sol, y tenemos los siguientes tipos principales de plantas:



BROMELIA fig. 26



GUZMANIA fig. 28



BILLBERGIA fig. 27



MARANTA fig.29



PEPEROMIA fig. 30



SANSEVIERA fig. 33



CROTON fig. 31



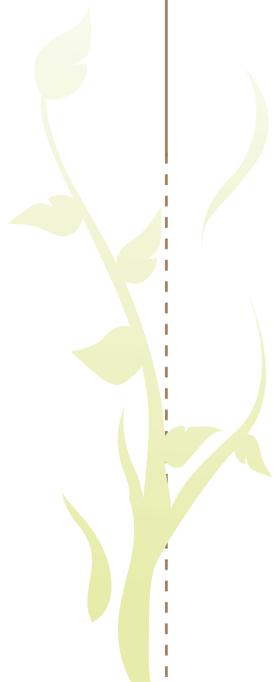
POTOS fig. 34



ESPATIFILUM fig. 32



CRASULA fig. 35





BEGONIA DE HOJA fig. 36



PRIMAVERA fig. 39



TULIPAN fig. 37



PHALAENOPSIS fig. 40



AZALEA fig. 38



KALANCHOE fig. 41

### 2.1.13 PLANTAS PARA ESPACIOS INTERIORES COMPLEJOS

Existen dentro de un espacio interior lugares complejos donde se puede colocar un panel o un tabique con un jardín vertical, refiriéndonos a espacios complejos a los lugares dentro de un inmueble como son el cuarto de baño, una cocina, y lugares junto a aparatos eléctricos. (<http://www.botanical-online.com/plantasparaelbano.htm> )



HELECHOS fig. 42

### 2.1.14 PLANTAS MÁS ADECUADAS PARA UN CUARTO DE BAÑO

Un baño es un espacio ideal para colocar plantas y mas aun si este espacio tiene luz suficiente, por lo general el cuarto de baño es un lugar caliente y húmedo, lo cual al combinarse con una buena iluminación crean un habitat mas natural en el cual las plantas se pueden desarrollar con mayor naturalidad, las mejores plantas para baños son:



SANSEVERIA fig. 43

31



HIEDRA fig. 44



SELAGINELA fig. 45



ANTURIOS fig. 46

## 2.1.15 PLANTAS MAS ADECUADAS PARA UNA COCINA

Dentro de un espacio interior como lo es una cocina lo ideal si se quiere colocar plantas en un tabique o un panel lo mejor fuese colocar plantas aromáticas, la mayoría de este tipos de plantas necesitan mucha luz para desarrollarse, es por eso que si el espacio en este caso la cocina cuenta con una gran entrada de luz y una buena iluminación se podrán conseguir buenos resultados con la implementación de paneles o tabiques con jardines verticales, las plantas para una cocina deberán ser capaces de resistir cambios bruscos de temperaturas, a continuación algunos tipos de plantas que podemos utilizar en un espacio interior como lo es una cocina.<sup>14</sup>  
( <http://www.botanical-online.com/plantasparaelbano.htm> )



LAGRIMAS DE ANGEL fig.46



HELECHO fig. 48



MENTA fig. 47



SCIRPUS CERNUUS fig. 49

### 2.2.1 JARDIN VERTICAL Y SU MANTENIMIENTO

Estas paredes verticales suponen un trabajo de mantenimiento mínimo que se reduce a:

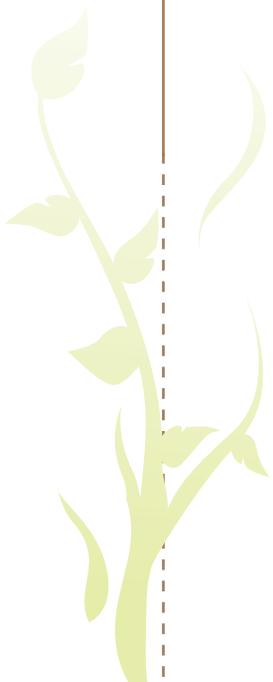
- Una revisión periódica de las instalaciones
- Podas eventuales de las plantas.

Las paredes vegetales son muy prácticas para ciudades donde los grandes parques y jardines no son viables por falta de espacio. En áreas áridas también son aconsejables los muros verdes, ya que el agua de circulación en la pared es menos evaporable que en jardines horizontales. (Alicantaforestal)

### 2.2.2 JARDIN VERTICAL Y SU SISTEMA DE RIEGO

- Asegurar un buen drenaje debe ser el primer paso en cualquier jardín, ya que el agua acumulada puede pudrir las raíces de tus plantas y crear hongos e infecciones.
- Contar con un buen sistema de riego (sobre todo si se coloca en interiores).
- Sistema de Riego varía de acuerdo al tipo de plantas y tamaño del jardín
- El sistema de riego puede ser muy parecido al de las fuentes de agua en jardines comunes. Éstos funcionan con una bomba que succiona el agua desde abajo y la impulsa hacia la parte superior del jardín vertical, el agua corre de nuevo hacia abajo regando todas las plantas. Entonces se repite el ciclo reciclando el agua que cae en el contenedor de agua en la parte de abajo.

El problema con este sistema es que al bajar el agua puede traer hojas secas y sedimento natural, y eventualmente taponar la bomba. Por lo que un sistema de filtro es de suma importancia.



## CAPÍTULO TRES DIAGNÓSTICO.

### 3 DIAGNÓSTICO DE LOS TIPOS DE SUSTRATOS Y CONSTRUCCIONES DE JARDINES VERTICALES

#### 3.1 COMPARATIVA ENTRE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE JARDINES VERTICALES

##### 3.1.1 JARDINES VERTICALES HIDROPONICOS

##### 3.1.2 JARDINES VERTICALES CON SUSTRATO

##### 3.1.3 DIFICULTADES EN UN JARDÍN VERTICAL

#### 3.2 AGRUPACIÓN POR TIPOS DE SISTEMAS PARA JARDINES VERTICALES

##### 3.2.1 SISTEMA DE FIELTRO NO TEJIDO

##### 3.2.2 SISTEMA CON SPHAGNUM

##### 3.2.3 SISTEMAS PLUG IN

##### 3.2.4 SISTEMAS DE PANELES CONTENEDORES DE SUSTRATO

##### 3.2.5 SISTEMAS DE CELDAS DE SUSTRATO

##### 3.2.6 SISTEMA DE PANELES DE SUSTRATO HIDROPONICO

##### 3.2.7 SISTEMAS DE ESPECIES ESPECÍFICAS

#### 3.3 DIAGNÓSTICO DESDE UN PUNTO DE VISTA DE MARKETING CON RELACIÓN A LOS JARDINES VERTICALES DENTRO DE UN ESPACIO INTERIOR EN LA CIUDAD DE CUENCA

##### 3.3.1 ANÁLISIS MACRO

##### 3.3.2 ANÁLISIS MICRO

##### 3.3.3 LAS CINCO FUERZAS DE PORTER

##### 3.3.4 ANÁLISIS COYUNTURAL

##### 3.3.5 LAS CUATRO CES DE MARKETING

##### 3.3.6 FODA

##### 3.3.7 PIRÁMIDE DE MASLOW

#### 3.4 CONCLUSIÓN

# DIAGNÓSTICO

## 3.1 DIAGNÓSTICO DE LOS TIPOS DE SUSTRATOS Y CONSTRUCCIONES DE JARDINES VERTICALES

### 3.1.1 Comparativa entre sistemas constructivos de jardines verticales. (Fig. 5)

Actualmente en el mercado hay una gran variedad de sistemas de jardinería vertical: hidropónicos, modulares, preplantados, plantados, sistemas plug-in, sphagnum, kit, etc. Partimos de la realidad de que no existe un sistema de jardinería vertical definitivo, idóneo para todas las situaciones de diseño, unos se adaptan mejor que otros a determinadas condiciones económicas, de mantenimiento o de **diseño**.



Fig. 50 Jardín vertical en Ibiza.

Empezaremos por una breve clasificación, los principales sistemas de jardinería vertical se dividen en 2 grandes grupos: hidropónicos y de sustrato. **3.1.1. Jardines verticales hidropónicos.** (fig. 6)

En estos sistemas las raíces crecen en un medio inerte: fieltro no tejido (poliamida, polietileno, poliéster...), lana de roca, espumas técnicas (poliuretano, poliurea...), etc. También existen algunos sistemas donde la solución nutritiva discurre a través de tubos. En estos jardines verticales todos los nutrientes son aportados vía riego.



Fig. 51 Jardín vertical de Paterna.

### 3.1.2. Jardines verticales con sustrato.

En estos sistemas las raíces crecen en un medio con un medio granular con porcentaje orgánico más o menos elevado, las mezclas de sustrato utilizadas suelen ser ligeras, pueden incluir **arrita, perlita, sphagnum, espumas artificiales, etc.** que brindan la capacidad de retención de agua, aireación y drenaje. Los nutrientes se pueden aportar vía riego en mayor o menor porcentaje pero no son imprescindibles para el funcionamiento a corto plazo.

**Existen una serie de características que nos permiten realizar una clasificación más pormenorizada de los sistemas usados en los jardines verticales:**<sup>16</sup> (Flavia M. Ambrosini)

- **Modularidad.** Los jardines verticales se dividen en modulares y contruidos “in situ”. Los sistemas modulares están compuestos por una serie de paneles prefabricados mientras que los sistemas “in situ” se construyen capa a capa en el lugar. Los primeros

permiten un montaje más rápido mientras que los segundos permiten adaptarse a cualquier forma sin la limitación que implica el módulo del panel.<sup>17</sup> (urbanarbolismo)

- **Método de plantación.** Preplantados o plantados “in situ” (fig. 7). Los sistemas preplantados permiten cultivar paneles o macetas en invernadero para realizar su instalación completamente crecida pudiendo disfrutar de un jardín vertical completamente tapizado desde el primer momento de su instalación.
- **Kits.** Existen una serie de kits de jardinería vertical en el mercado destinados a ser contruidos por los usuarios (fig. 8). Estos elementos requieren el mantenimiento del usuario como cualquier otro jardín. Su éxito o fracaso depende por completo de sus mantenedores.



Fig. 52



Fig. 53

<sup>16</sup> Por la arquitecta paisajista Flavia M. Ambrosini, docente de EAD/ Integral.

<sup>17</sup> <http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

### 3.1.3 Dificultades en un Jardín Vertical

La clave el éxito de un jardín vertical reside en el medio de plantación y su equilibrio químico y biológico. (fig. 9) Toda la vida vegetal depende de las interacciones entre el agua y el sustrato, los nutrientes disueltos se transfieren a lo largo de su estructura y son atraídos y mantenidos a través de **enlaces iónicos**. En la naturaleza el sustrato contiene elementos como los **ácidos húmicos** que ayudan a mantener estable el pH. Cuando colocamos un sustrato en vertical este equilibrio se trastoca y tenemos que solucionar problemas, en base a esto, existe una relación de propiedades que permiten **evaluar la idoneidad de un jardín vertical**:

- ***Resistencia física del sustrato.*** Es la capacidad del sustrato de conservar su estructura a lo largo del tiempo y está directamente relacionado con la durabilidad del jardín vertical. Determinados sustratos pierden la estructura más rápidamente, se “lavan”.
- ***Durabilidad química.*** Vida útil del sustrato sometido a las condiciones de fertirrigación necesarias para su funcionamiento. Determinados sustratos se saturan de sales más rápidamente que otros.
- ***Retención de agua.*** Es la capacidad de un jardín vertical de sobrevivir sin necesidad de riego. En general los jardines hidropónicos (hay excepciones) requieren una circulación continua de riego que en caso de fallo conduce al fracaso del jardín vertical en un periodo muy corto de tiempo.



Fig. 54

- ***Retención de nutrientes.*** Es la capacidad de un jardín vertical de sobrevivir sin aportación de nutrientes a través de fertirrigación. Los sistemas con sustrato tienen esta capacidad, los hidropónicos puros no.
- ***Facilidad de sustitución de plantación.*** La capacidad para sustituir fácilmente las plantas que han fallado es de vital importancia, algunos sistemas de jardinería vertical esta sustitución se realiza planta a planta, otros sólo permiten sustituir paneles o macetas, en otros sistemas la sustitución puede suponer un problema por caída de sustrato, suciedad... por motivos económicos.

- ***Facilidad en la sustitución de riego.*** El riego en un sistema de jardinería vertical debe ser perfectamente accesible y reemplazable en caso de fallo sin afectar al jardín. En algunos sistemas las conducciones de riego quedan ocultas en la parte trasera de los paneles y son difícilmente accesibles.
- ***Complejidad*** del sistema de riego y fertirrigación. Unos sistemas de jardinería vertical solo requieren sencillos sistemas de abonado y control de riego, otros necesitan complejos sistemas de filtrado, control de los parámetros de riego (conductividad, ph, humedad...) y telegestión. Aunque la seguridad nunca está de más, pensamos que la sencillez es un valor añadido.
- ***Variedad de plantación.*** Unos sistemas permiten una amplia gama de especies vegetales mientras que otros solo permiten determinadas variedades que deben adaptarse a situaciones específicas (climáticas, del sustrato, de humedad, tolerancia a la acidez o a la variación de ph...).
- ***Resistencia al frío.*** En climas fríos algunos sistemas presentan el problema de congelación de las raíces, por regla general conforme más grueso y mejor aislado está el sustrato mejor comportamiento tiene el jardín vertical.
- ***Peso.*** El peso del sistema es una variable muy importante a considerar sobretodo en la actuación sobre fachadas ya existentes.<sup>18</sup> (verde 360)

## 3.2 Agrupación por tipos de los sistemas de jardinería vertical.

### 3.2.1. Sistema de fieltro no tejido.

**Patrick Blank** patentó este sistema formado por un paneles de PVC donde se grapan varias capas de **fieltro** no tejido (se pueden utilizar varios materiales: poliéster, poliamida, polietileno, PAC, viscosa) y **rafia de polipropileno** alternativamente. (fig. 10) El riego se instala en líneas situadas entre las capas a intervalos de aproximadamente dos metros. La solución hidropónica discurre por gravedad en el no tejido hasta la parte inferior.<sup>12</sup> (Patrick Blank)

Actualmente la patente del sistema Patrick Blank está extinguida y han surgido una gran cantidad de empresas que se dedican a su instalación de ellas en formato kit. (fig. 11)

#### Ventajas del sistema de fieltro.

- Ligereza. Este sistema es el más ligero ya que reduce el medio de plantación a su mínima expresión.
- Facilidad de sustitución de riego. Las conducciones se sustituyen de manera sencilla grapando una nueva capa de fieltro.
- Facilidad de sustitución de planta. La planta se sustituye fácilmente grapando una nueva capa de fieltro.
- Apariencia verde del sustrato. A diferencia de los sistemas de paneles la capa exterior de fieltro es colonizada por algas y musgos y adquiere una apariencia verde independientemente del crecimiento de las plantas.



Fig. 55 Vía diygreenwalls.blogspot.com



Fig. 56 <http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>  
Jardín vertical de fieltro en formato Kit.

### Inconvenientes del sistema de fieltro

- **Resistencia al frío.** El poco espesor del medio de plantación expone las raíces de la planta a la congelación en temperaturas bajas.
- **Baja retención de agua.** Este sistema requiere la continua circulación de agua por la capa de material no tejido, si el riego falla el jardín muere en pocos días, esto provoca que el sistema de control de riego deba de estar monitorizado a distancia 24h.
- **Baja retención de nutrientes.** El pequeño espesor y la naturaleza del medio de plantación hacen que sea necesario mantener el equilibrio del ph, la conductividad, las plagas y la proliferación de hongos y bacterias. Para ello se utilizan una serie de productos que establecen colonias de hongos y bacterias beneficiosos así como sistemas de regulación y control del ph y la conductividad eléctrica de manera artificial.
- **Complejidad del sistema de riego.** Por todo lo anterior se hacen necesarios sistemas de gestión del agua y telegestión del riego complejos.

El sistema de fieltro no tejido es recomendable para grandes superficies en climas que no sufran heladas muy prolongadas, donde el cliente esté dispuesto a asumir un control gestionado por la empresa instaladora. Podría recomendarse para aficionados en autoconstrucción y auto mantenimiento por el bajo precio de los materiales, existen varios kits en el mercado que se basan en este sistema (aunque sin los adecuados tratamientos tendríamos una tasa de fracaso de plantas elevada). No es recomendable para pequeñas superficies por la elevada complejidad del sistema de riego que encarece significativamente el jardín y el mantenimiento.

### 3.2.2. Sistema con Sphagnum

El *Sphagnum Magellanicum* es un tipo de musgo conocido como **musgo de turbera**, en inglés **peat moss**, (fig. 12) cuyas propiedades de absorción de agua e integridad como sustrato lo hacen adecuado para su utilización en jardines verticales.<sup>20</sup> (Urbanarbolismo)

Es antibacteriano, con propiedades contra la putrefacción, enfermedades y plagas, esto se debe a la presencia de un conservante polisacárido. El bajo índice de ph 4,8 evita el uso de reguladores químicos, haciendo a la planta resistente a enfermedades y parásitos en las raíces. (fig. 13)



Fig. 57 Sphagnum Magellanicum. Vía infojardin.com



Fig. 58 Imagen vía <http://elblogdefarina.blogspot.com>

El sphagnum se suele instalar llenando jaulas construidas por mallas de alambre galvanizado, electro-soldado y plastificado.

El espesor de los paneles de sphagnum varía en función del sistema y de las solicitaciones climáticas, desde 5 a 15cm de grosor.

### *Ventajas del sistema de Sphagnum.*

- **Producto natural/renovable.** Existen explotaciones donde el sphagnum se extrae de manera sostenible, aunque no todo el sphagnum del mercado se extrae de la misma manera.
- **Apariencia natural.** El sphagnum queda visto confiriendo al jardín vertical un acabado natural al margen de la planta. además se desarrolla y crece en orientaciones norte o con poca iluminación creando una capa de musgo verde
- **Alta resiliencia de nutrientes y posibilidad de evitar la fertirrigación.** Con determinadas especies con bajos requerimientos de nutrientes, como determinadas variedades de sedum, el sphagnum permite el crecimiento de la planta si utilizar fertilización lo que supone una simplificación del mantenimiento importante.
- **Sencillez del mantenimiento.** Las propiedades antibacterianas y fungicidas del sphagnum y la posibilidad de no utilizar fertilizantes, convierten en un sistema que se puede mantener con controles de riego convencionales.
- **Escultura vegetal.** Al tratarse de un sustrato compuesto por fibras alargadas permite rellenar formas tridimensionales y realizar jardines verticales con cualquier tipo de diseño.

### Inconvenientes del sistema de sphagnum.

- **Sustrato ácido.** La acidez del sphagnum limita las variedades de plantas que se pueden utilizar y también alarga el periodo de adaptación necesario para enraizar de las plantas adultas
- **Menor capacidad de modificar las condiciones del sustrato.** Una excesiva fertilización provocaría que el sphagnum perdiera sus propiedades.
- **Velocidad de crecimiento.** Las limitaciones en el uso de fertilizantes se traducen en un crecimiento más lento de la planta, lo que supone un inconveniente si se persigue tapizar rápidamente el jardín.

El sphagnum es un sistema muy adecuado para situaciones de bajo mantenimiento en general ya sean grandes o pequeñas superficies, esto lo hace especialmente recomendable para jardines domésticos o que puedan ser mantenidos por el propietario. La durabilidad del sphagnum es buena en comparación con los sistemas de sustrato convencional sin llegar a ser tan larga como en los sustratos hidropónicos. (fig. 59)



Fig. 59

### 3.2.3. Sistemas plug-in

Se ha denominado así a los sistemas de jardinería vertical compuestos por recipientes tipo maceta que se instalan sobre una estructura con forma de entramado fijado a la pared, (fig. 60) existen varios sistemas de este tipo: desde los más sencillos realizados con un entramado de varillas metálicas y macetas convencionales hasta los más elaborados e industrializados. (fig. 61) <sup>21</sup> <http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=177>

#### Ventajas de los sistemas plug-in

- **Facilidad de sustitución.** Si una planta muere la maceta se puede sustituir fácilmente.

#### Inconvenientes de los sistemas plug-in:

- **Durabilidad.** La instalación de estos sistemas implica la utilización de un sustrato relativamente convencional (aquel en el que se cultiva la planta), esto implica que, en el caso de necesitar fertirrigación, la durabilidad del sustrato se acortará debido a la saturación de sales.
- **Sustitución del riego.** En algunos sistemas plug-in el riego está integrado y la aportación de agua se produce planta a planta el mantenimiento y la sustitución del riego se complica.
- **Estabilidad de los elementos.** Uno de los problemas de los sistemas plug-in es la posibilidad de la pérdida de macetas debido al viento u otras acciones, por este motivo consideramos no son adecuados para su utilización en alturas. (fig. 62)

Este sistema es recomendable para jardines pequeños donde se vaya a realizar una sustitución periódica de la plantación con planta de temporada o con flor.



Fig. 60

Jardín vertical en China. Vía Alicante forestal.



fig. 61

Jardín vertical en China. Vía Alicante forestal.



Fig. 62

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

<sup>21</sup> <http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=177>

### 3.2.4. Sistemas de paneles contenedores de sustrato.

Se trata de un sustrato donde las especies vegetales crecen a través de perforaciones practicadas los paneles contenedores, estos a su vez se **anclan o cuelgan de una base de perfilería metálica**. Los paneles pueden estar contruidos con rafia, geotextil y rejilla electrosoldada, cajas de fruta de polietileno o estructuras semejantes. Por regla general los paneles suelen cultivarse en invernadero para instalarse en jardines completamente tapizados desde el primer momento. (fig. 18)<sup>22</sup> (<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>)

#### Ventajas de los contenedores de sustrato

- **Instalación del jardín completamente tapizado.** Ofrece la posibilidad de disfrutar de un jardín vertical completamente tapizado nada más finalizada la instalación. (fig. 19)
  - **Retención de nutrientes.** La utilización de un sustrato relativamente convencional permite al jardín sobrevivir en caso de un fallo en el sistema de fertirrigación.
  - **Retención de agua.** La utilización de retenedores de agua y el espesor del propio sustrato permiten al jardín vertical sobrevivir en caso de un fallo en el sistema de riego.
  - **Resistencia al frío.** El espesor necesario del sustrato facilita la protección de la raíz frente al frío extremo.
  - **Sustitución por paneles.** La sustitución por paneles es una ventaja en algunos de estos sistemas donde en caso de fallo se puede remplazar el jardín vertical nuevo y completamente tapizado en un periodo breve de tiempo.



Fig. 63 Jardín vertical de San Vicente.



Fig. 64 Cuadro de Van Gogh vegetal

### Inconvenientes de los contenedores de sustrato:

- **Durabilidad.** La instalación de estos sistemas implica la utilización de un sustrato relativamente convencional, esto implica que en el caso de necesitar fertirrigación la durabilidad del sustrato se acortará debido a la saturación de sales. En aquellos sistemas que no controlen adecuadamente la pérdida de finos los sustratos se lavarán.
- **Sistemas de riego.** En los sistemas de paneles el riego está integrado en la parte trasera y la aportación de agua se produce panel a panel, esto complica su mantenimiento y sustitución
- **Peso.** El peso de estos sistemas es mucho más elevado que los sistemas hidropónicos.

Consideramos la utilización de estos sistemas especialmente interesantes en situaciones donde las condiciones requieran que el jardín vertical esté completamente tapizado desde el primer momento. El instalador de un jardín vertical de este tipo debe tener siempre en cuenta que la durabilidad es limitada y que tarde o temprano deberá sustituir los paneles por otros debido a la pérdida de estructura del sustrato.

### 3.2.5. Sistemas de celdas de sustrato.

Las características de los sistemas de celda de sustrato son muy parecidas a las de contenedores de sustrato (fig. 20), la única diferencia reside en que la apertura del sustrato al exterior brinda una mejor ventilación y aumenta las posibilidades del sistema riego. (fig. 21).<sup>16</sup> (Urbanarbolismo)



Fig. 65 <http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>



Fig. 66 <http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

### 3.2.6. Sistemas de paneles de sustrato hidropónico.

Son sistemas contruidos a base de paneles realizados con materiales de cultivo hidropónico: espumas técnicas de poliuretano, poliurea o lana de roca. (fig. 22) Las especies vegetales suelen plantarse in-situ, los paneles disponen de una serie de perforaciones que permiten la introducción de plántones cultivados en sustrato inerte o con la raíz desnuda.<sup>17</sup> (Urbanarbolismo)



fig. 67 Lana de roca

### Ventajas de los paneles hidropónicos.

- Ligereza. Se trata de sistemas ligeros.
- Durabilidad. Los materiales de sustrato inerte confieren mayor durabilidad al jardín vertical.

### Inconvenientes de los paneles hidropónicos.

- Resistencia al frío. el poco espesor del medio de plantación expone las raíces de la planta a la congelación en temperaturas bajas.
- Retención de agua media. Este sistema requiere la continua circulación de agua por el sustrato hidropónico, si el riego falla el jardín muere en pocos días.
- Retención de nutrientes. La naturaleza del medio de plantación hacen que sea necesario mantener el equilibrio del ph, la conductividad, las plagas y la proliferación de hongos y bacterias. Para ello se utilizan una serie de productos que establecen colonias de hongos y bacterias beneficiosos así como sistemas de regulación y control del ph y la conductividad eléctrica de manera artificial.<sup>25</sup>

### 3.2.7. Sistemas de especies específicas

Existen sistemas-situaciones que responden a las necesidades de especies o variedades concretas en situaciones climáticas específicas: se pueden realizar jardines verticales de plantas aéreas (fig. 23) seleccionando cuidadosamente las variedades y según el clima, jardines verticales de musgo en determinadas orientaciones y características del soporte. (fig. 24) (Urbanarbolismo)



Fig. 68



Fig. 69

<sup>25</sup> <http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

### 3.3. DIAGNOSTICO DESDE UN PUNTO DE VISTA DE MARKETING CON RELACION A LOS JARDINES VERTICALES DENTRO DE UN ESPACIO INTERIOR EN LA CIUDAD DE CUENCA

#### PRODUCTO:

TABIQUES Y PANELES CON JARDINES VERTICALES UTILIZANDO COMO USTRATO LA FIBRA DE COCO

#### 3.3.1. ANALISIS MACRO

En nuestro medio y como en todo país, tenemos muchos factores que intervienen en nuestro vivir diario, y más aun en la ejecución de proyectos profesionales, por esto los factores que intervienen desde un punto de vista macro con respecto a mi producto que es un tabique o panel con un jardín vertical son:

##### - MEDIOAMBIENTAL

Ley nacional:

Considerando:

Que la Constitución de la República del Ecuador, reconoce a las personas, el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; establece un sistema nacional de áreas naturales protegidas y de esta manera garantiza un desarrollo sustentable.

Art. 7.- La gestión ambiental se enmarca

en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el Plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo. El Plan Ambiental Ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo.

##### - TECNOLOGICO

Es deber del estado estimular la investigación científica y tecnológica, en especial al progreso económico y social del país

Que es necesario promover una mayor interacción entre el sector privado y la universidad, para que esta contribuya a encontrar las soluciones técnicas que necesitan los procesos productivos.

##### - ECONOMICO

Que por mandato del artículo 242 de la Constitución Política de la República, el sistema económico debe asegurar a los habitantes una existencia digna e iguales derechos y oportunidades para acceder al trabajo, a los bienes y servicios y a la propiedad de los medios de producción. Que para ello es necesario introducir reformas en la Ley de Régimen Monetario y Banco del Estado y en otros cuerpos legales relacionados con la materia;

Que el nuevo esquema monetario exige,

adicionalmente, cambios sustanciales en las áreas de telecomunicaciones, electricidad e hidrocarburos a fin de atraer inversión extranjera y reactivar la economía nacional.

### CONCLUSION:

De acuerdo a las leyes existentes en nuestro país y que intervienen de una manera directa o indirecta en un proyecto, podemos darnos cuenta que la prioridad hoy en día no solo a nivel nacional sino mundial, es de preservar al ecosistema; es por eso que el gobierno autoriza que varios centros educativos se dediquen a la investigación y promuevan nuevos productos; los beneficios que brinda hoy en día el gobierno dándonos acceso a nuevas tecnologías, en lo económico las nuevas leyes ayudan a conseguir fondos para realizar proyectos nuevos, y mas aun la economía del país hoy en día es estable, ayudando así a que proyectos como el mio sean realizables y sustentables ya que la economía es mayormente estable, de esta manera poder ser emprendedores en nuevos tipos de proyectos.

### 3.3.2. ANALISIS MICRO

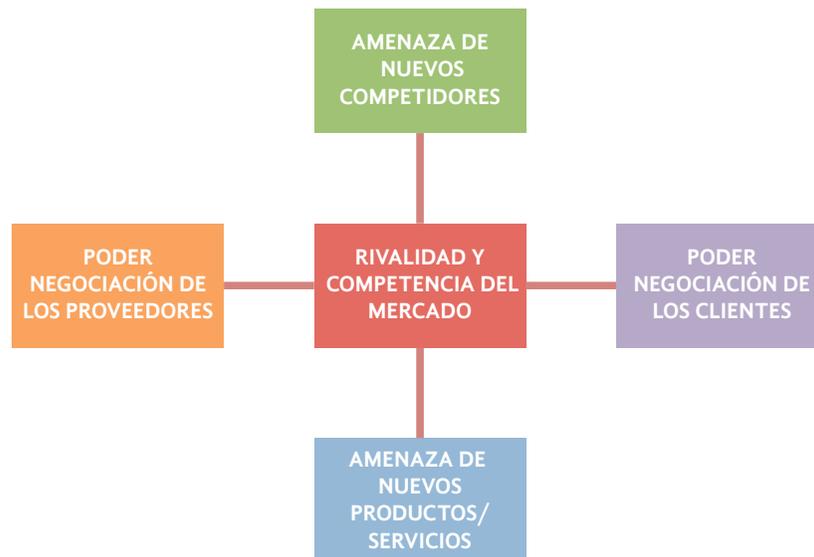
Mi tema de tesis se enfoca en si en lo que se refiere a la contribución de la preservación del medio ambiente mediante la creación de jardines verticales en espacios interiores utilizando materiales biodegradables de bajo costo como es la fibra de coco.

Mi tesis trata sobre el “Uso de materiales para jardines verticales en espacios interiores” tiene como objetivo principal construir paneles y tabiques con jardines verticales, para lo cual es necesario conocer la problemática en cuanto a la humedad de los mismos, siendo importante experimentar con materiales nuevos que permitan controlar la humedad, utilizando un sistema de irrigación apropiado con recirculación de agua. Para llegar a construir jardines verticales en espacios interiores con un diseño funcional que pueden ser móvil o fijo, ayudando así a mantener el diseño interior en el mejor estado posible, empezando en nuestra ciudad de Cuenca, como punto de partida.

Para lograr esto tenemos herramientas del marketing y de gestión que nos ayudan a realizar diagnósticos y análisis para poder tener éxito en los proyectos que nos proponemos realizar. A continuación tenemos algunas herramientas que me ayudaron con el análisis de mi producto frente al entorno o a la sociedad.<sup>26</sup>

### 3.3.3 LAS CINCO FUERZAS DE PORTER

#### 5 FUERZAS DE PORTER



- **Amenaza de nuevos competidores**

Cuando un producto nuevo ingresa al mercado (empíricos), causara un cierto grado una amenaza, en los cuales los profesionales ya existentes se sienten amenazados, lo cual empuja a que haya nuevas innovaciones. De la misma manera el “nuevo competidor” puede llegar convertirse en uno más si no renueva sus productos.

- **La rivalidad y competencia del mercado**

Al entrar en el mercado, a competir con grandes empresas creadoras de jardines verticales que monopolizan como GREENSTART, seria entrar en una competencia muy desigual pues estas empresas se manejan mediante la difusión de grandes campañas las mismas que podrían aplastar a nuevos competidores.

- **Poder de negociación de los proveedores**

Nosotros podemos llegar a escoger a nuestros proveedores. Cubrir la demanda en el medio puede ser un punto en contra para un nuevo competidor, pues la capacidad de producción

puede llegar a ser menor y con ello se puede llegar a fallar en lo que se refiere a la oferta y demanda del producto.

- **Poder de negociación de los clientes**

El ser nuevo competidor en el mercado, que ofrezca un producto a menor costo será llamativo para los clientes de la competencia, pues el saber que existe un producto nuevo y económico que llegue a cubrir las necesidades en construcción de paneles y tabiques con jardines verticales, llamará la atención, generando demandas y una exigencia para las empresas competidoras ya existentes.

- **Amenaza de nuevos productos sustitutos**

El competidor nuevo puede llegar a convertirse en una amenaza, cuando el producto no se patenta puede llegar a ser producido o adquirido por nuevos competidores, en este caso la utilización de la fibra de coco como sustrato pueden llegar a ser mejorados y se pueden llegar a producir a un menor costo, obligándome a innovar y mejorar este producto.<sup>27</sup>

### 3.3.4 ANÁLISIS COYUNTURAL

El precio del petróleo ha crecido a ritmo permanente a partir de noviembre de 2010 con niveles comparables con los del 2008. Así, la canasta de precios de petróleo de la Organización de Países Exportadores de Petróleo(OPEP)<sup>1</sup> pasó de precios relativamente estables que rodeaban los US\$ 80 (en los diez primeros meses del año anterior), a otros alrededor de US\$ 100 en febrero de 2011. Varias son las razones que se atribuyen a este giro en los precios, pero una de las más conocidas es el conflicto vivido en países del Medio Oriente como Yemen y Bahrein y países de África del Norte como Libia, Egipto y Túnez. A continuación, se hará un recuento del movimiento en los precios de los tipos de petróleo más representativos y dentro de este contexto se expondrán las razones por las cuales se pudo haber dado dicho fenómeno.

#### Razones posibles para el crecimiento de los precios

Varios son los motivos que se atribuyen al reciente crecimiento de los precios, algunos de índole coyuntural y otros más bien de tipo estructural:

Otro de los factores de tipo estructural que influyen sobre los precios del petróleo es la especulación en los mercados financieros de futuros, problema que afecta no solo al petróleo sino a otros mercados no energéticos. Dicha especulación se acentúa por los conflictos que actualmente se viven en el norte de África. Por otro lado, entre las causas de tipo coyuntural, la OPEP en su boletín de febrero de 2011<sup>4</sup>, atribuye el crecimiento de los precios a partir de noviembre a la temprana llegada del invierno, hecho que provoca un crecimiento de la demanda. Entre los factores de tipo estructural se encuentra la demanda fomentada en el crecimiento de economías como China y Japón. Según la estimación de la OPEP para el 2011, la demanda de crudo se ubicará en 87,82 millones de barriles diarios, es decir, un 1,66% más que en el 2010.

**Coyuntura:** Se denomina coyuntura al conjunto de circunstancias casuales y cambiantes que determinan una situación.<sup>28</sup>

### 3.3.5. LAS CUATRO CES DEL MARKETING

*Las "4c" que son: cliente, comodidad, comunicación y costo.*

El cliente: es la persona que puede satisfacer una necesidad a través del servicio que brinda mi producto para crear jardines verticales, por esto es vital contar con la absoluta disposición de complacerlo; de acuerdo con sus necesidades: si lo hacemos mejor que nuestra competencia, el cliente se va a sentir satisfecho con nuestro producto y será leal a nuestro producto.

Muchas veces a pesar de que sabemos esto no lo aplicamos, y puede ser que (según nuestra forma de verlo) nuestro estudio no este mal y no necesite hacer cambios, pero si consultáramos con nuestros clientes qué cosas se podrían hacer para que el servicio que les damos les brindara mayor satisfacción nos asombraríamos de la cantidad de posibilidades que tenemos de mejorar. Y así nuestros clientes se sentirían cómodos con nuestro producto y servicio.

Si logramos estos cambios estamos asegurando el bienestar de nuestros clientes y por ende hacemos que el cliente el momento que ofertamos el producto se sienta seguro y comunicativo, en nuestro caso pueden ser los medios que tenemos a nuestro favor para ofertar el producto.

***La comodidad:*** se refiere a que se debe contar con un buen servicio, ese es el primer paso para atender las expectativas del consumidor; pero además deben brindarse al cliente comodidades para que este se sienta satisfecho; puede ser un personal amable y capacitado que atienda al cliente con cortesía y eficiencia.

***La comunicación:*** mediante esta se expone y promueve el producto que se quiere vender, lo cual implica informar y convencer al comprador. En mi caso en el Diseño de Jardines Verticales en espacios Interiores con sustrato de fibra de coco.

***El costo:*** la fibra de coco es un material económicamente muy barato que se puede conseguir a muy bajo precio esto hace que el metro cuadrado de un jardín vertical sea mucho mas económico, lo cual atraerá al cliente con mayor seguridad.<sup>29</sup> ([http://www.mercadeo.com/46\\_cuatroCs\\_Serv\\_GS.htm](http://www.mercadeo.com/46_cuatroCs_Serv_GS.htm))

### 3.3.6. FODA

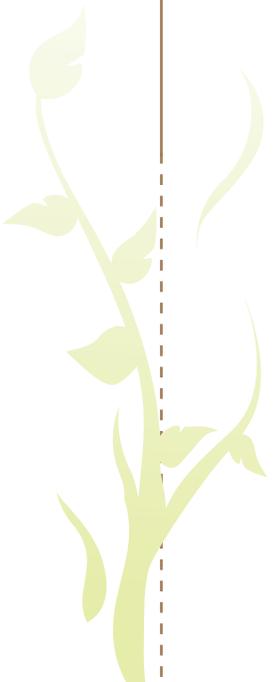
El objetivo primario del análisis FODA consiste en obtener conclusiones sobre la forma en que el objeto estudiado será capaz de afrontar los cambios y las turbulencias en el contexto, (oportunidades y amenazas) a partir de sus fortalezas y debilidades internas.

***Fortalezas:*** Son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.

***Oportunidades:*** Son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

***Debilidades:*** Son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

***Amenazas:*** Son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.



### ***FODA en relación al producto de mi tesis:***

#### **FORTALEZAS:**

- Menor costo
- Mas clientes
- Facilidad de producción

#### **OPORTUNIDADES:**

- Nuevos usos con el producto
- Mas espacios interiores con jardines verticales
- Proyectos a nivel nacional e internacional

#### **DEVILIDADES:**

- Falta de experiencia
- Uso de un producto nuevo
- Falta de información de los consumidores

#### **AMENAZAS:**

- Mercado monopolizado
- Personas empíricas que realizan unos trabajos parecidos.
- Fácil acceso al producto para personas con una economía alta.

### 3.3.7 PIRAMIDE DE MASLOW

Mediante la pirámide de MASLOW podremos darnos cuenta a que sector esta destinado mi producto. (fig. 71)



Fig. 71

### **3.4. CONCLUSION DEL PRODUCTO DE MI TESIS CON RELACION AL ENTORNO DE LA CIUDAD DE CUENCA:**

El producto de mi tesis, es crear jardines verticales en espacio interiores, mediante la utilización de la fibra de coco como sustrato; en si es económico en comparación a los jardines realizados con los materiales comunes; aun así estos jardines son de costo algo elevados por lo que no son accesibles para toda persona, y por eso me enfoco con la ayuda de la pirámide de Maslow a trabajar con las dos partes superiores de la pirámide, ya que las personas que se encuentran ubicadas en estos grupos son personas económicamente estables y gracias a eso buscan ser diferentes o diferenciarse de lo común, el producto que yo oferto ayuda a que casas, departamentos , oficinas, etc. Se tornen más elegantes y únicos diferenciándose de lo común y regular, ya que un tabique o un panel con un jardín vertical marcan la diferencia radicalmente dentro de un espacio interior.

CUARTO CAPITULO EXPERIMENTACIÓN.

4 ETAPA DE EXPERIMENTACION CON DIFERENTES  
MATERIALES

4.1 PRUEBA 1

4.2 PRUEBA 2

4.3 PRUEBA 3

4.4 CONCLUSIÓN

# EXPERIMENTACIÓN

La **experimentación** consiste en la asociación de actividades para observar como se comportan los distintos materiales, para que luego puedan ser usados como sustratos para la siembra de plantas en un tabique o panel con un jardín vertical, y definir si una de estas es una opción factible tanto en lo físico, químico y económico; para que la planta o las plantas puedan desarrollarse. Esta etapa de consta de una experimentación con la viruta, serrín y la fibra de coco. Para esto utilizaremos un método de pruebas tipo ensayos en los cuales tomaremos en cuenta la capacidad de absorción de agua, la variación de peso del material cuando se encuentra húmedo y el tiempo que tarda cada material en regresar a su estado seco sin humedad.

Con los resultados de la experimentación, se procesaran para luego ser utilizadas en la etapa de aplicación al diseño interior de este proyecto de tesis.

## 4. ETAPA DE EXPERIMENTACIÓN

### Objetivo:

- Mejorar las condiciones de humedad en los tabiques y paneles con jardines verticales en los espacios interiores, para lo cuales experimentaremos con tres materiales que puedan servir como sustrato.

### 4.1 PRUEBA 1:

#### Material:

- SERRIN
- El serrín o aserrín es el desperdicio del proceso de serrado de la madera, como el que se produce en un aserradero. (f.1)

#### Herramientas:

- Embace plástico transparente(f.2)
- Serrín o aserrín

#### Procedimiento:

Se corta una botella para fabricar un embace transparente que permita ver lo que sucede con el aserrín cuando este se le humedece, luego se coloca aserrín dentro de este, sin olvidar colocar una manguera plástica en forma de espiral para un mojado uniforme. (f.3)

#### RESULTADOS:

Peso con serrín en seco 1 libra 10 onzas. (f. 4)

Peso con serrín humedecido 4 libras 10,5 onzas. (f. 5)

Tiempo para humedecerse 20 minutos con 8 segundos.



f. 1



f. 2



f. 3



f. 4



f. 5

## 4.2 PRUEBA 2:

### Material:

- VIRUTA  
La viruta es un fragmento de material residual con forma de lámina curvada o espiral que es extraído mediante un cepillo u otras herramientas, tales como brocas, al realizar trabajos de cepillado, desbastado o perforación, sobre madera o metales...

### Herramientas:

- Embace plástico transparente(fig.7)
- Viruta (fig. 6)

### Procedimiento:

Se fabrica un embace, con una botella vacía de plástico transparente que permita ver lo que sucede con la viruta cuando esta se humedezca, luego se coloca la viruta dentro del embace, sin olvidar colocar una manguera plástica en forma de espiral para que haya un mojado uniforme del material. (f.8)

### RESULTADOS:

Peso con viruta en seco 12 onzas. (f. 9)  
Peso de viruta húmeda 1 libra 10 onzas. (f. 10)  
Tiempo para humedecerse 1 minuto 46 segundos.  
Cantidad de agua utilizada 500 centímetros cúbicos.



f. 6

f. 7



f. 8

f. 9

f. 10

### 4.3 PRUEBA 3:

#### Material:

- fibra de coco

La “fibra de coco” se obtiene como residuo de las fibras del mesocarpio de los frutos. Buen equilibrio entre retención de agua y capacidad de aireación evitando el exceso de humedad. El ph de este productos considera estable, oscila entre 5,5 y 6,5, rango que resulta apropiado para la mayoría de las plantas permitiendo una buena absorción de nutrientes y agua. (f. 11)

#### Herramientas:

- Embace plástico transparente (f. 12)
- Fibra de coco (f. 11)

#### Procedimiento:

Con un embace de una botella vacía de plástico transparente fabricamos un contenedor que nos permita ver cuando la fibra de coco se va humedeciendo, luego colocamos la fibra dentro del embace, sin olvidar colocar una manguera plástica en forma de espiral para que haya un mojado uniforme del material. (f. 13)

#### RESULTADOS:

Peso con fibras de coco en seco 7,5onzas. (f. 15)

Peso con fibras de coco humedecidas 1 libra 7onzas. (f. 14)

Tiempo para humedecerse 2 minutos 18 segundos.

Cantidad de agua para humedecer 500 centímetros cúbicos.



f. 11

f. 12



f. 13

f. 14

f. 15

#### 4.4 CONCLUSIONES:

Si observamos los resultados cada una de las tres experimentaciones podemos constatar que, los tres materiales son materias económicamente accesibles es decir su costo es muy bajo. En cuanto a las propiedades físicas de cada uno podemos observar que hay diferencias, es por esto que se ha descartado al serrín y a la viruta como un material apto para servir de sustrato, no así la fibra de coco que ha presentado excelentes resultados tanto con la humidificación como con el peso que tiene al estar húmedo. El ph de este producto se considera estable, oscila entre 5,5 y 6,5, rango que resulta apropiado para la mayoría de las plantas permitiendo una buena absorción de nutrientes y agua. (f. 16) (f. 17) (f. 18)



f. 16



f. 17



f. 18

## CAPÍTULO CINCO APLICACIÓN.

### 5 APLICACIÓN

5.1 CONSTRUCCIÓN DE LA JAULA PORTA PLANTAS

5.2 CONSTRUCCIÓN DEL TANQUE RESERVO RÍO DE AGUA

5.3 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE IRRIGACIÓN

5.3.1 ARMADO DEL SISTEMA DE RIEGO

5.3.2 PERFORACIÓN DEL TUBO DE P.V.C PARA GOTEO

5.3.4 COLOCACIÓN DE LA BOMBA DE AGUA SUMERGIBLE

5.3.4 COLOCACIÓN DEL RADAR PARA ACTIVAR LA BOMBA

5.3.5 FABRICACIÓN DEL CANAL RECIBIDOR DE AGUA

5.4 ESTRUCTURA DEL TABIQUE

5.4.1 RECUBRIMIENTO DE LA ESTRUCTURA CON MADERA PREFABRICADA

5.5 RECUBRIMIENTO DE LA JAULA CON TELA GEOTEXTIL

5.6 INTRODUCCIÓN DE LA FIBRA DE COCO EN LA JAULA

5.7 COLOCACIÓN DE LAS PLANTAS EN LAS JAULAS

5.8 INTERVENCIÓN EN EL ESPACIO INTERIOR CON PROPUESTAS DE TABIQUES CON JARDINES VERTICALES.

5.8.1 TABIQUE A MEDIA ALTURA RECTO

5.8.2 DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL TABIQUE RECTO A MEDIA ALTURA

5.8.3 DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

5.8.4 TABIQUE A MEDIA ALTURA CURVO

5.8.5 DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL TABIQUE CURVO A MEDIA ALTURA

5.8.6 TABIQUE A MEDIA ALTURA TRABADO

5.8.7 DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL TABIQUE TRABADO A MEDIA ALTURA.

5.8.8 CONCLUSIÓN DE LA APLICACIÓN

# APLICACIÓN

**La fase de aplicación** consiste en la ejecución del objetivo principal de esta tesis que es, crear un tabique con un jardín vertical que mediante el uso de la **fibra de coco** como sustrato pueda ser práctico y funcional. Y que a más pueda ser incorporado dentro de un espacio interior, donde este tabique cumpla con las funciones requeridas dentro del espacio interior, los cuáles son; dar una mayor apreciación del espacio interior con la intervención de una vegetación interna, crear espacios más frescos y a su vez más ecológicos, ya que un jardín vertical funciona como un filtro para aire y genera a su vez una sensación de frescura.

Esta etapa del proyecto de tesis cuenta con un sinnúmero de pasos a seguir empezando desde la estructuración del tabique, siguiendo con la fabricación de cada uno de los componentes que forman parte de un tabique con un jardín vertical para un espacio interior. Dentro de esta etapa también nos encontramos con la **fase funcional** que es muy importante ya que de esta etapa depende el éxito del proyecto de tesis, con la ayuda de varios elementos vamos a mantenerle a un tabique con un jardín vertical en las condiciones necesarias para que las plantas puedan desarrollarse con la mayor naturalidad posible. Y por último la **fase expresiva** que consiste en obtener tabiques o paneles en distintas formas de expresividad partiendo de un módulo, definiendo dos formas, una forma de tabique o panel trabado y uno orgánico curvo.

## 5. APLICACIÓN:

### PROCEDIMIENTOS PARA LA CONSTRUCCION DEL TABIQUE

#### 5.1 PROCEDIMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TABIQUE

Las jaulas para un jardín vertical son construidas con una malla, su dimensión depende del lugar y la altura a las cuales van a ser colocadas, estas jaulas son de mallas electro soldadas las mismas que son fabricadas en alambre de bajo contenido de carbono (BCC) galvanizado y negro. (f. 18) (f.19)(f. 20)



f. 18

f. 19

f. 20

Para mi proyecto de tesis las medidas de las jaulas son de 60cm. de largo por 30cm. de ancho y 30cm. de altura. Esta media es la necesaria ya que el tabique tiene una altura de 1,60cm. x 1.20 cm de ancho.

#### 5.2 CONSTRUCCIÓN DE EL TANQUE RESERVORIO DE AGUA:

Para la construcción del tanque reservorio de agua se utilizó un tanque plástico (f.21), que originalmente fue de aceite, este se sometió a una limpieza minuciosa y seguidamente a una desinfección con procuat 50 este es un desinfectante, mata todas las bacterias y a su vez limpia al cien por ciento el interior del tanque de plástico. Luego con la utilización de una sierra se procedió a hacer los cortes (f.22) necesarios para las adaptaciones requeridas (f.23)



f. 21

f. 22

f. 23

El tanque utilizado como reservorio para el agua que recircula por el tabique tiene una capacidad de 5 galones.

### 5.3 CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE IRRIGACION:

El sistema de riego utilizado en estos tipos de tabiques o paneles es el riego por goteo, igualmente conocido bajo el nombre de «riego gota a gota», es un método de irrigación muy utilizado en las zonas áridas pues permite la utilización óptima de agua y abonos. El agua aplicada por este método de riego se infiltra hacia las raíces de las plantas irrigando directamente la zona de influencia de las raíces a través de un sistema de tuberías y emisores (goteros).

Los tubos utilizados para armar este sistema son tubos plásticos de media pulgada de diámetro (f. 24), los cuales se cortan de acuerdo a la medida del tabique o panel, estos van unidos con la ayuda de codos (f. 25) y de tés (f. 26), que se colocan con la ayuda de una pega (f. 27) específica para tubos plásticos y las uniones respectivas.



f. 24



f. 25



f. 26



f. 27

#### 5.3.1 ARMADO DEL SISTEMA DE RIEGO:

EL armado se realizó utilizando pega (f. 28), se procedió a cortar los tubos plásticos de media pulgada de acuerdo a la medida de la jaula (f. 29), ya que cada una de las jaulas en este tipo de jardín necesita de riego, la medida del tubo es de 60 cm. de largo, los tubos que van verticales son de 30cm. de largo y estos a su vez van unidos con tés (f. 26).



f. 28



f. 29

#### 5.3.2 PERFORACION DEL TUBO PARA GOTEO:

Cuando los tubos esta listos y ya cortados se procede a realizar los orificios (f. 30), por donde el agua goteará y mojará las jaulas que estén ya con las plantas insertadas, los orificios (f.30), son realizados cada 10 cm. y son realizados con una aguja (fig. 8), ya que el orificio de goteo tiene que ser mínimo gota a gota para poder controlar la irrigación y evitar excesos de humedad.



f. 30



f. 30

### **5.3.3 COLOCACION DE LA BOMBA DE AGUA SUMERGIBLE:**

Para que la irrigación se de en este tabique con un jardín vertical, necesitamos de una bomba sumergible que haga que el agua del tanque reservorio recircule y proceda a humedecer cada una de las jaulas. Esta bomba (f. 31) es una que tiene las siguientes características; un alcance de 1.86m. de altura y una presión de 50w, y 1600L/H, con esta bomba lograremos proporcionar el bombeo necesario a todo el tabique, con una presión constante.

La bomba esta situada en el fondo del reservorio (f. 32) y de ahí se le conecta mediante una rosca con la tubería de riego que va a cada una de las jaulas.

### **5.3.4 COLOCACION DEL RADAR ACTIVADOR DE LA BOMBA:**

Para correcto funcionamiento de la bomba (f. 31) y para que la irrigación no se vea interrumpida necesitamos que la bomba de agua sumergible se mantenga sumergida en agua ya que de lo contrario se averiara y dejara de funcionar, provocando daños al tabique con un jardín vertical. Para que esta bomba de agua no se quede en seco, necesitamos de un sensor llamado radar (f. 33), es un mecanismo que funciona con dos boyas (f. 34) ya que las mismas al flotar hacen que la bomba se mantenga activada, en caso contrario cuando las boyas estén colgadas estas cortaran la corriente e impedirán que la bomba funcione en seco y así no se dañe el mecanismo.



f. 31



f. 32



f. 33



f. 34

### 5.3.5 COLOCACION DEL CANAL RECIBIDOR DEL AGUA CIRCUANTE:

Después que el agua sube por los tubos e hidrata a las plantas, ésta se chorrea a través de las jaulas y es necesario tener un receptor de agua, un canal que no solo la reciba sino que también se encargue de transportar el agua de nuevo hacia el tanque reservorio. Para fabricar este canal se utilizó la mitad de un tubo de P.V.C. de 15 cm de diámetro (f. 35), el mismo que se cortó del largo necesario y se lo adaptó al tanque de reserva (f. 36) para que el agua continúe recirculando. Este canal está recubierto por una malla plástica (f. 37) para evitar el ingreso de impurezas al reservorio de agua.



f. 35

f. 36



f. 37



f. 37

### 5.4 **ESTRUCTURA METALICA DEL TABIQUE:**

Para que el tabique con el jardín vertical soporte el peso y se mantenga estable es necesario que este cuente con una estructura metálica (f. 38) la cual se encuentra forrada o cubierta por madera, ayudando así a la estética del tabique.

La estructura está fabricada con tubo cuadrado de tres cuartos de pulgada.



f. 38

#### 5.4.1 RECUBRIMIENTO DE LA ESTRUCTURA CON MADERA

Para un mejor terminado y percepción la estructura metálica se le recubre con madera, para que estéticamente se vea muy agradable y funcional, y de la misma manera para que los componentes internos como las diferentes conexiones de irrigación queden completamente cubiertos, este tabique está cubierto con FOLIO color wengue de 10mm de espesor (f. 39) (f. 40)



f. 39

f. 40

#### 5.5 RECUBRIMIENTO DE LA JAULA CON TELA GEOTEXTIL

Una vez ya fabricada la jaula se procede a envolverla con una tela geotextil, para que el sustrato y las plantas se mantengan más seguras y firmes. (f. 41). Para que esta tela geotextil se quede sujeta firmemente la procedemos a coser con hilo nylon para que no haya peligro de zafado (f. 42).



f. 41



f. 42

## 5.6 INTROUCCION DE LA FIBRA DE COCO EN LA JAULA

Una vez que las jaulas se encuentran ya forradas con la tela geotextil, procedemos a llenarla del sustrato (f. 43) que se encargará de sostener la planta y de proveer los nutrientes necesarios que la misma requiera. Una vez llena la jaula se procede a sellarla con la tela, siguiendo el mismo proceso de cosido con hilo nylon número 10. Después de esto se procede a colocar ya en la estructura metálica.



f. 43

## 5.7 INTROUCCION DE LAS PLANTAS EN LAS JAULAS

Ya cuando las jaulas se encuentran forradas e instaladas en la estructura de soporte, procedemos a introducir las plantas dentro de las jaulas, para esto es necesario una cuchilla y hacemos un corte (f. 44) en el lugar que deseamos colocar una planta, de preferencia se colocan plantas grandes en los extremos y plantas pequeñas en el centro (f. 45) esto ayuda a que las plantas grandes protejan de plagas a las pequeñas, una vez introducidas las plantas e procede a cerrar el orificio que se hizo con la cuchilla para esto utilizamos hilo nylon número 8 y de color negro para que no se contraste mucho y pase por desapercibido.



f. 44

f. 45

## 5.8 INTERVENCION EN EL ESPACIO INTERIOR CON PROPUESTAS DE TABIQUES CON JARDINES VERTICALES

### *5.8.1 TABIQUE A MEDIA ALTURA RECTO*

Como ya se observó en las páginas anteriores el resultado de la experimentación con material nos dio como resultado que, el uso de la fibra de coco como sustrato es muy eficaz; llevándome esta experimentación a poder crear un tabique divisor a media altura de doble cara para un espacio interior (oficinas, salas, estudios, espacios comerciales, etc.). Refiriéndome a doble cara con la situación que a ambos lados del tabique se observara un jardín vertical como podemos observar en las fotografías. (f. 46) (f. 47)

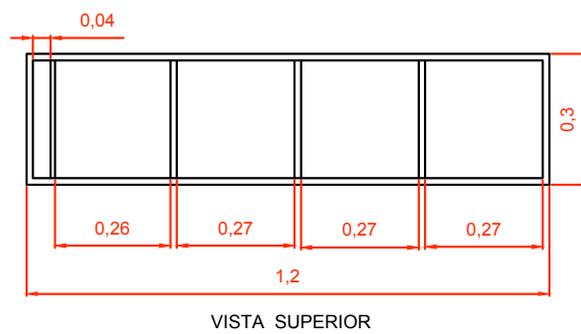
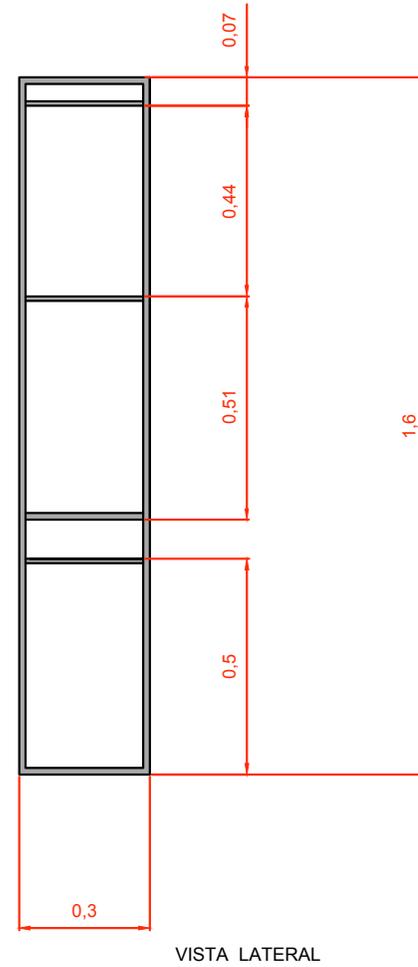
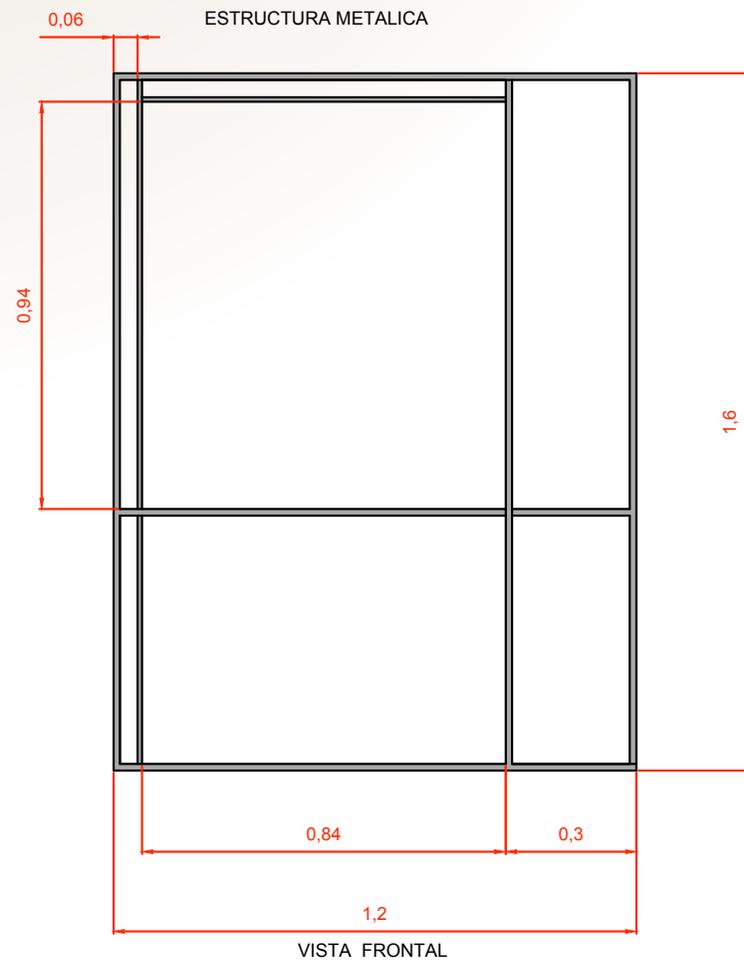


f. 46

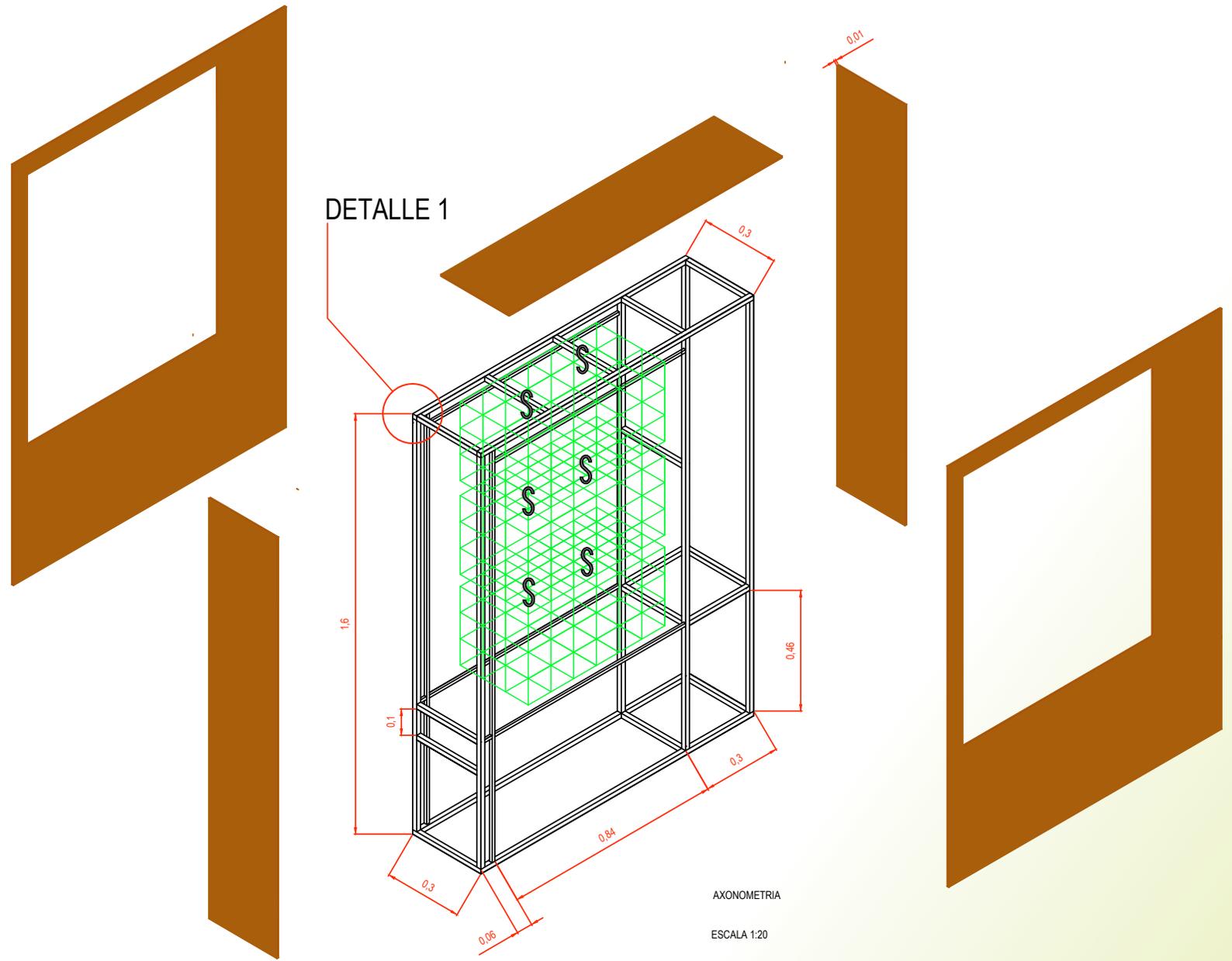


f. 47

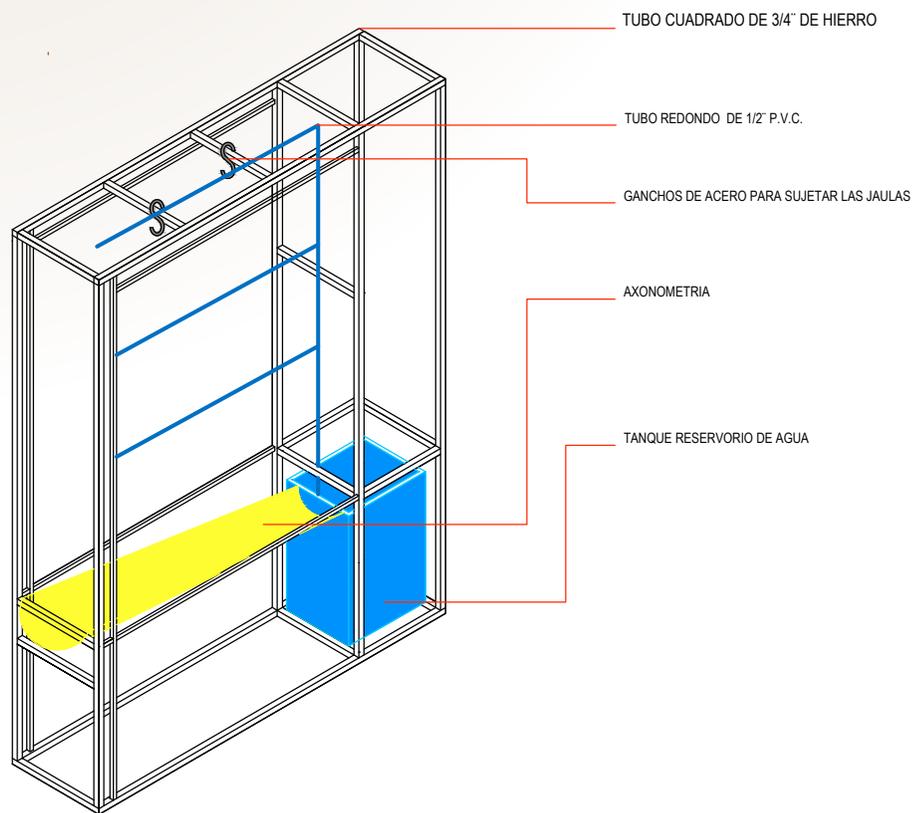
## 5.8.2 DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL TABIQUE RECTO



ESCALA 1:20

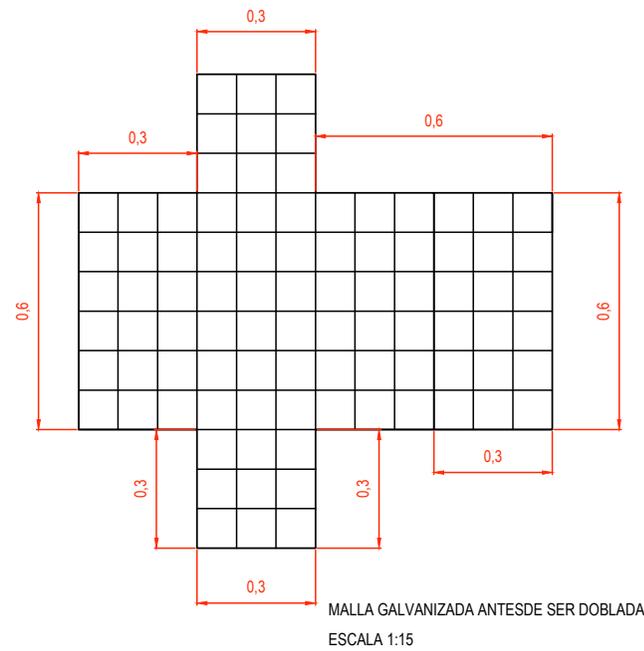
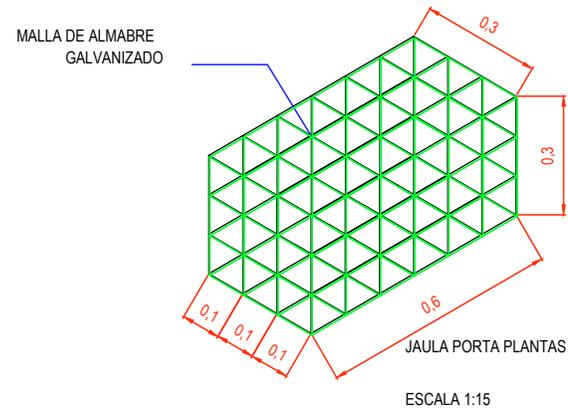


f. 49 TABIQUE A MEDIA ALTURA

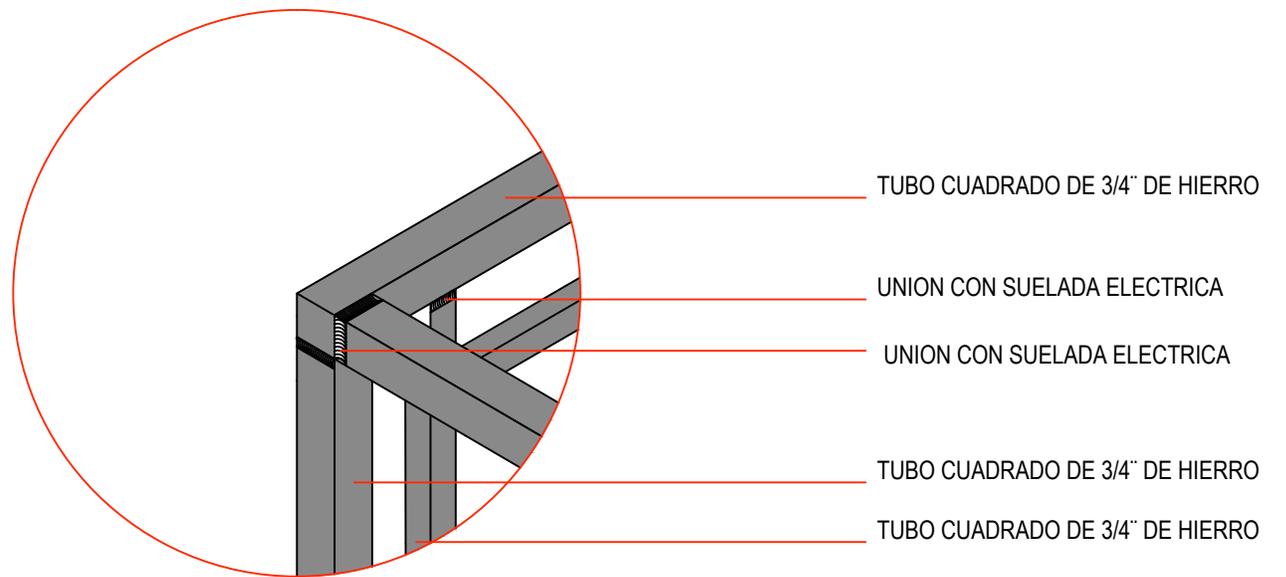


COMPONENTES INTERNOS

ESCALA 1:15

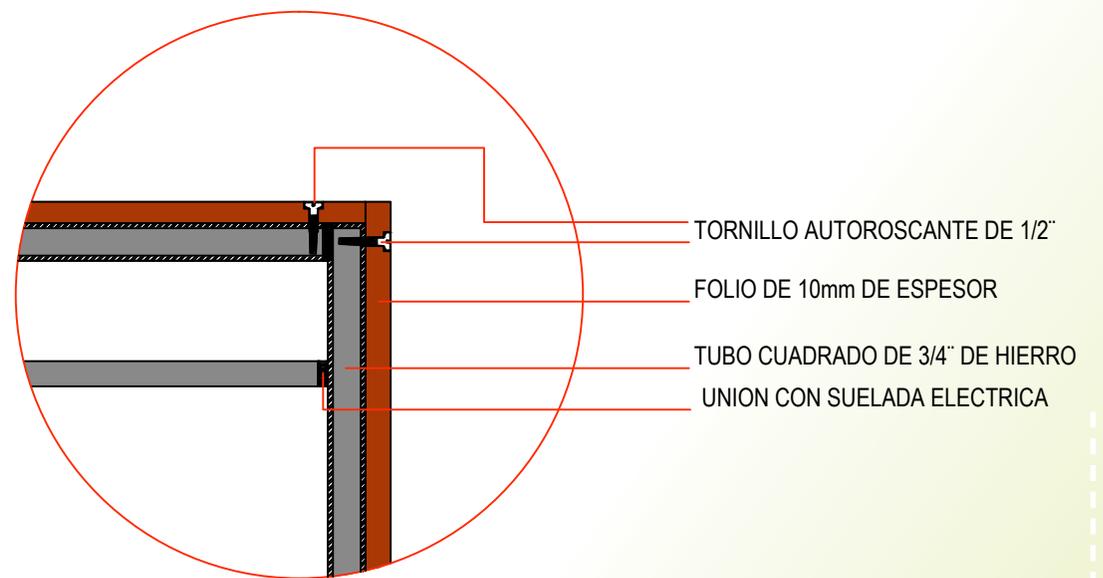
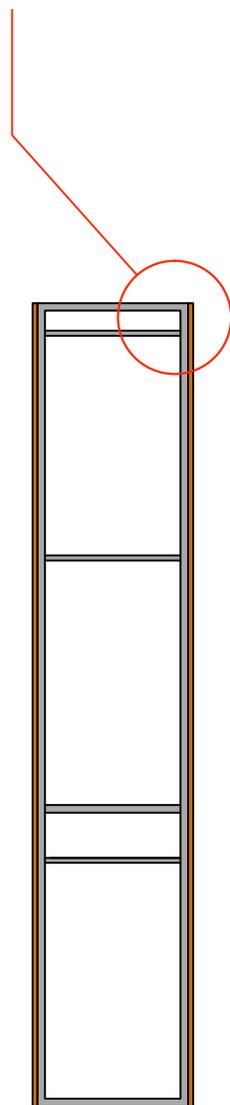


### 5.8.3 DETALLES DE LA ESTRUCTURA METÁLICA



f. 53 DETALLE 2 / Escala 1:15

75



ESCALA: 1:15

f. 52 DETALLE 1 / Escala 1:15

#### 5.8.4 TABIQUE A MEDIA ALTURA CURVO

Continuando con la intervención dentro del espacio interior, tenemos la siguiente propuesta, un tabique orgánico con una altura media de 1.60cm. un espesor de 30cm. y un largo de 2,41 metros, al igual que el tabique anterior este cuenta con el mismo mecanismo de funcionamiento, así como también en lo que se refiere a la fabricación de la estructura con tubo cuadrado de hierro de tres cuartos de pulgada, el cual está unido mediante suelda eléctrica que provee la rigidez necesaria para que soporte a todos los componentes. (f. 54) (f. 55) (f. 56) (f. 57)



f. 54 TABIQUE CURVO A MEDIA ALTURA CON JARDIN VERTICAL



f. 55 TABIQUE CURVO A MEDIA ALTURA CON JARDIN VERTICAL

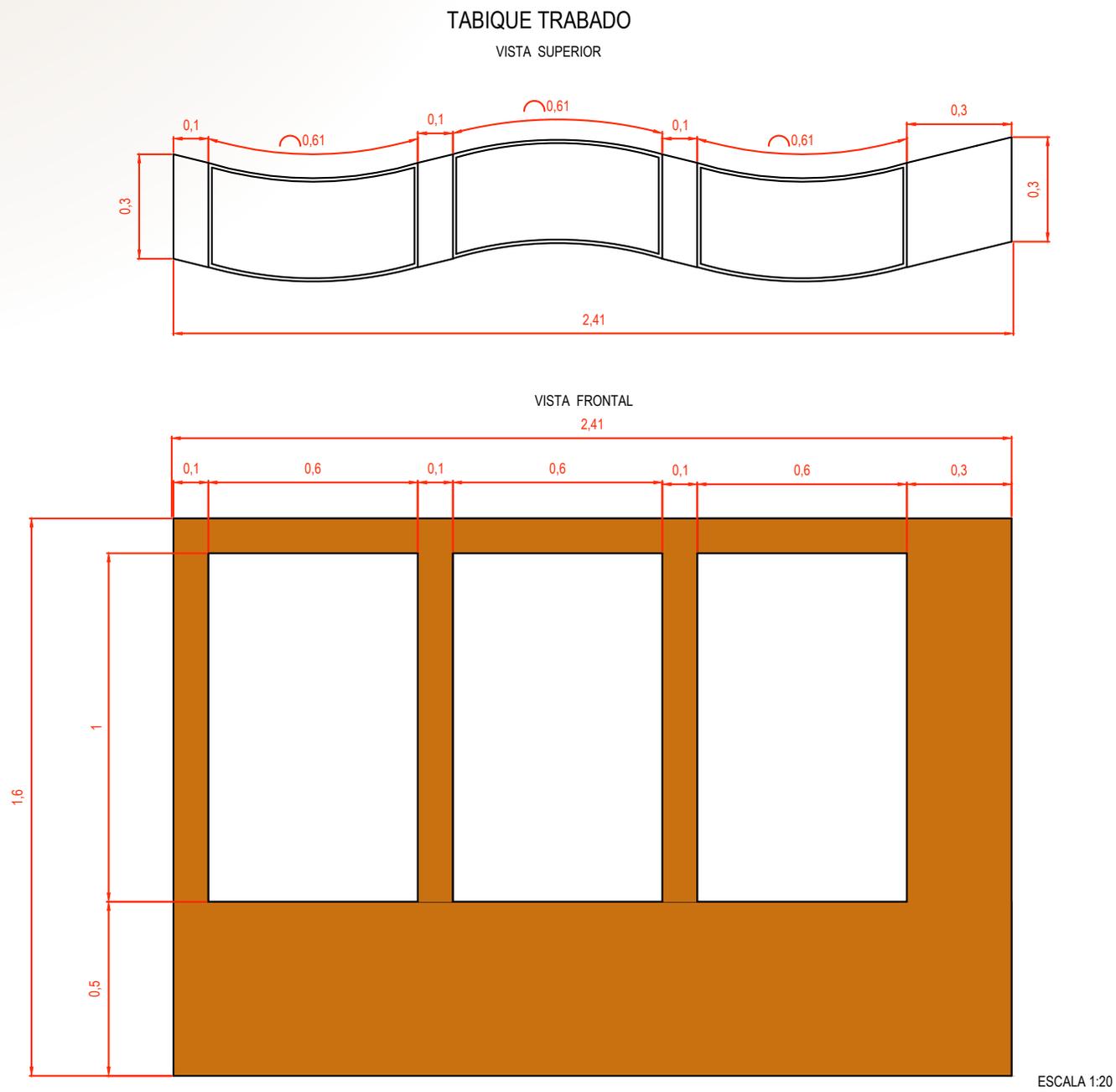


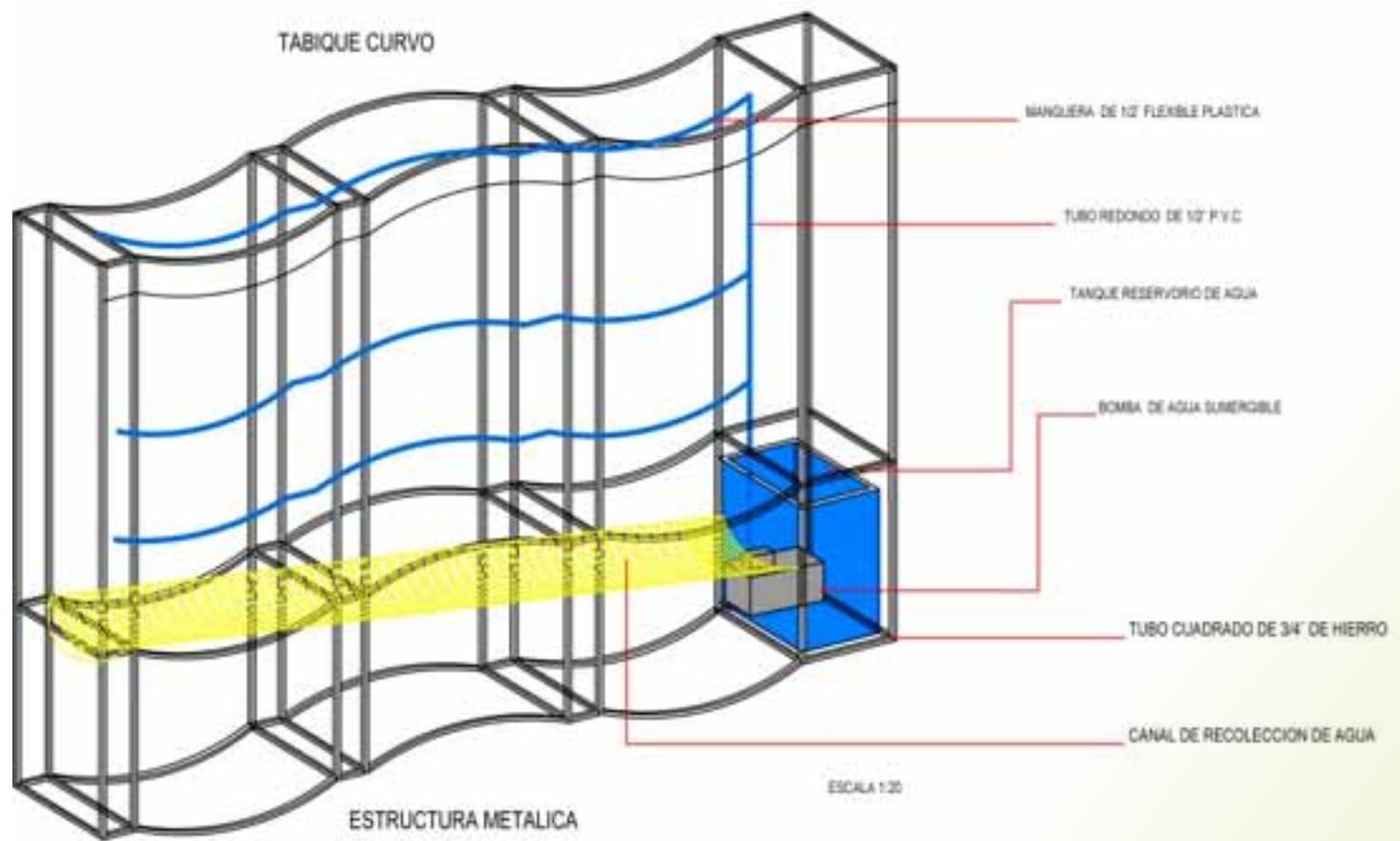
f. 54 TABIQUE CURVO A MEDIA ALTURA CON JARDIN VERTICAL



f. 55 TABIQUE CURVO A MEDIA ALTURA CON JARDIN VERTICAL

### 5.8.5 DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL TABIQUE A MEDIA ALTURA CURVO





f. 59 COMPONENTES INTERNOS DEL TABIQUE CURVO

### 5.8.6 TABIQUE A MEDIA ALTURA TRABADO

La siguiente propuesta se trata de un tabique trabado (f. 58) (f. 59) de altura media son estructuras de 60cm largo, por 30 centímetros de ancho, y 1.60 metros de altura, los mismos que están forrados con FOLIO de 10 milímetros de espesor los mismos que van sujetos a la estructura metálica con tornillos autorozcantes, el procedimiento de armado es igual que el primer tabique (f. 52), (f.53), con la característica especial que estos van trabados uno a otro así como se observa en la figura 60.



f. 58



f. 59

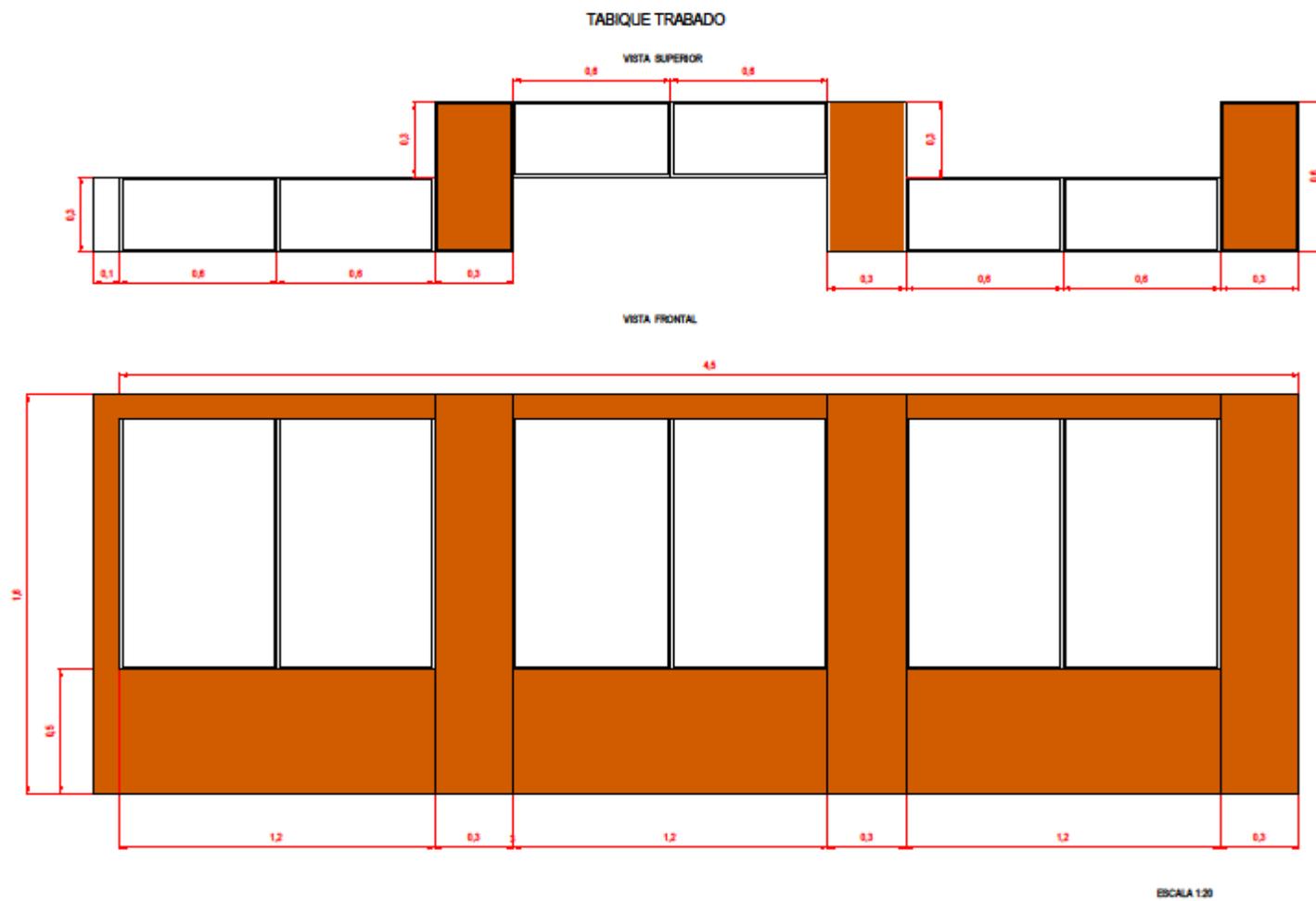


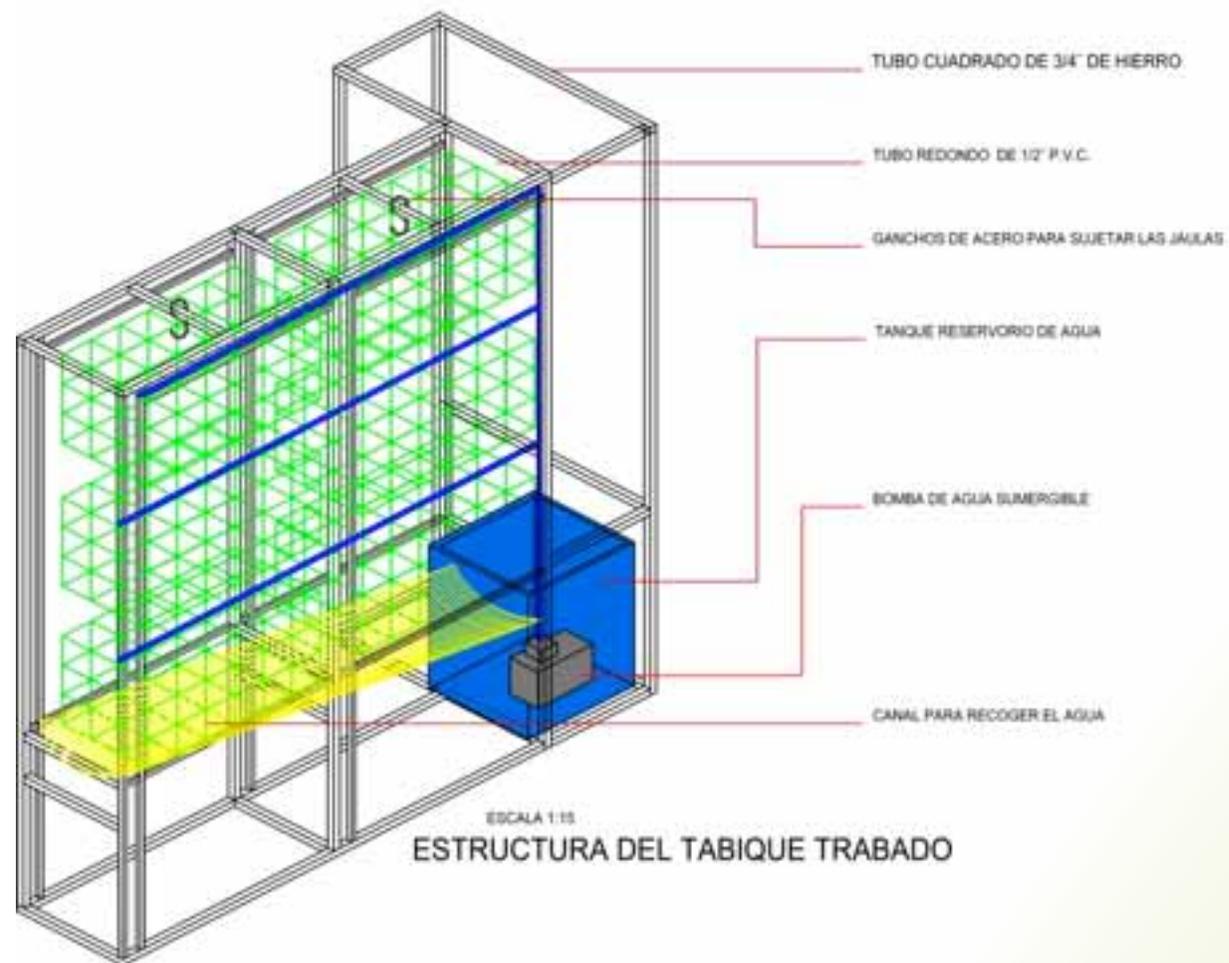
f. 60



f. 61

### 5.8.7 DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL TABIQUE TRABADO A MEDIA ALTURA





### **5.8.8 CONCLUSION DE LA APLICACION:**

Gracias a las diferentes experimentaciones, con pequeños desaciertos y muchos aciertos se logró construir un tabique recto con un jardín vertical para colocarlo en un espacio interior el mismo que es un tabique versátil que se lo puede mover o cambiar de lugar gracias a su estructura funcional, cabe recalcar que la estructura es muy similar para todos los tipos de tabiques ya sea este un tabique curvo o un trabado, los mismos que cuentan con una estructura parecida, la estructura es para todos construida de tubo cuadrado el cual se puede rolar si el caso es así, o simplemente soldar si el tabique o panel es completamente geométrico, hay que tener en cuenta que el material utilizado para estos tabiques es maleable tanto la estructura como las jaulas que son de malla electrosoldada antioxidante que también es maleable y se puede curvar si el caso es necesario. Los tabiques pueden ser utilizados para dividir espacios como también para dar un toque más natural a los espacios en los que se encuentren interviniendo estos componentes verticales.

# BIBLIOGRAFÍA

## Bibliografía generalidades:

- <http://www.fragmadesign.com/site/comunidad/temas-de-interes/114-jardines-verticales.html>
- NEUFERT, PETER; NEFF, LUDWIG; Casa, vivienda, jardín/ Gustavo Gili. Barcelona. 2. ed. 2009. 255 p. Ilus. Es.

## Bibliografía marco teórico;

- <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/68605-Fibra-de-coco-como-sustrato-en-hidroponia.html>
- <http://www.alicanteforestal.es/mantenimiento-de-jardines-verticales/>
- <http://jardineriaypaisajismo.blogspot.com/2007/08/jardines-verticales-de-patrick-blanc.html>

## Bibliografía Diagnostico:

- <http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>
- [http://www.entremujeres.com/vida-sana/ecologia/jardin-jardineria-paisajismo-pared-jardin\\_vertical-muro-ecologia\\_0\\_923307719.html](http://www.entremujeres.com/vida-sana/ecologia/jardin-jardineria-paisajismo-pared-jardin_vertical-muro-ecologia_0_923307719.html)
- <http://proyectos-innovacion.com/wp-content/uploads/2012/12/Porter-5-fuerzas.png>
- <http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/pdfs/boletinco07.pdf>
- <http://www.herramientasparapymes.com/las-4c%C2%B4s-del-nuevo-marketing>

## Bibliografía Experimentación:

- <http://www.mrc.com.pe/pdf/mallas/me.pdf>

# Indice de imágenes y fotografico

## FIG. 1

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

## FIG. 2

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

## FIG. 3

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

## FIG. 4

<http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/68605-Fibra-de-coco-como-sustrato-en-hidroponia.html>

## FIG. 5

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=cintas+planta&oq=cintas+planta&gs\\_l=img.12..0l2j0i24l2.5616.11970.0.14098.13.13.0.0.0.0.211.1404.8j0j5.13.0...0.0.0..1c.1.17.img.zl7ydA6tr6l&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=2TUqO4hrV8ctoM%3A%3Bv84ywfMN9dyK3M%3Bhttp%253A%252F%252Fupload.wikimedia.org%252Fwikipedia%252Fcommons%252F%252F8%252F2007-06-24-Chlorophytum\\_comosum-02.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fmaringatova.blogspot.com%252F2009%252F07%252Fcinta-chlorophytum-comosum.html%3B1024%3B1314](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=cintas+planta&oq=cintas+planta&gs_l=img.12..0l2j0i24l2.5616.11970.0.14098.13.13.0.0.0.0.211.1404.8j0j5.13.0...0.0.0..1c.1.17.img.zl7ydA6tr6l&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=_&imgrc=2TUqO4hrV8ctoM%3A%3Bv84ywfMN9dyK3M%3Bhttp%253A%252F%252Fupload.wikimedia.org%252Fwikipedia%252Fcommons%252F%252F8%252F2007-06-24-Chlorophytum_comosum-02.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fmaringatova.blogspot.com%252F2009%252F07%252Fcinta-chlorophytum-comosum.html%3B1024%3B1314)

## FIG. 6

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=aspidistria&oq=aspidistria&gs\\_l=img.1.0.0l2j0i24.83334.85713.1.91769.11.11.0.0.0.0.226.1340.6j0j5.11.0...0.0.0..1c.1.17.img.cSeRvL9s0zc&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&bvm=bv.48705608,d.eWU&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=lzYLI6ZYwSZOaM%3A%3BdgDOqrMcOHMyxM%3Bhttp%253A%252F%252F2.fimágenes.com%252Fi%252F5%252F7%252F93%252Fam\\_79225\\_4113219\\_384033.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fplantas.facilísimo.com%252Faspidistria%3B1024%3B768](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=aspidistria&oq=aspidistria&gs_l=img.1.0.0l2j0i24.83334.85713.1.91769.11.11.0.0.0.0.226.1340.6j0j5.11.0...0.0.0..1c.1.17.img.cSeRvL9s0zc&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&bvm=bv.48705608,d.eWU&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=_&imgrc=lzYLI6ZYwSZOaM%3A%3BdgDOqrMcOHMyxM%3Bhttp%253A%252F%252F2.fimágenes.com%252Fi%252F5%252F7%252F93%252Fam_79225_4113219_384033.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fplantas.facilísimo.com%252Faspidistria%3B1024%3B768)

## FIG. 7

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#q=planta+hiedra&tbm=isch&source=Int&tbs=isz:l&sa=X&ei=9m\\_bUa6WC4r48gTdtYHADQ&ved=0CBUQpwUoAQ&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&bvm=bv.48705608,d.eWU&fp=ea8755d0b435e80e&biw=1600&bih=809&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=2eOT-X\\_aP1gLmM%3A%3BO8u0eniSOvvM2M%3Bhttp%253A%252F%252Ffus.123rf.com%252F400wm%252F400%252F400%252Fmab0440%252Fmab04401209%252Fmab0440120900017%252F15059953-textura-del-fondo-de-hiedra-verde-brillante.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Ffus.123rf.com%252Fphoto\\_15059953\\_textura-del-fondo-de-hiedra-verde-brillante.html%3B1200%3B804](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#q=planta+hiedra&tbm=isch&source=Int&tbs=isz:l&sa=X&ei=9m_bUa6WC4r48gTdtYHADQ&ved=0CBUQpwUoAQ&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&bvm=bv.48705608,d.eWU&fp=ea8755d0b435e80e&biw=1600&bih=809&facrc=_&imgdii=_&imgrc=2eOT-X_aP1gLmM%3A%3BO8u0eniSOvvM2M%3Bhttp%253A%252F%252Ffus.123rf.com%252F400wm%252F400%252F400%252Fmab0440%252Fmab04401209%252Fmab0440120900017%252F15059953-textura-del-fondo-de-hiedra-verde-brillante.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Ffus.123rf.com%252Fphoto_15059953_textura-del-fondo-de-hiedra-verde-brillante.html%3B1200%3B804)

## FIG. 8

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=BEAUCARNEA&oq=BEAUCARNEA&gs\\_l=img.3..0l10.561766.564041.4.565341.3.3.0.0.0.0.551.766.1j1j5-1.3.0...0.0.0..1c.1.17.img.4YqScxsrf5l&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=RHFRL7BHJBYACM%3A%3BFF-he\\_Pb2x2c4M%3BRHfRL7BHJBYACM%3A&imgrc=RHFRL7BHJBYACM%3A%3BBxczMOsNKBv2MM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.wellgrowhorti.com%252FPictures%252FLandscape%252S20Plants%252FShrubs%252FWeb%252S20Pictures1%252FB%252FBeaucarnea%252S20Recurvata.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.wellgrowhorti.com%252FPage%252FLandscapePlants%252FShrubImageList%252FShrub%252S20Images%252S20B.htm%3B2592%3B1944](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=BEAUCARNEA&oq=BEAUCARNEA&gs_l=img.3..0l10.561766.564041.4.565341.3.3.0.0.0.0.551.766.1j1j5-1.3.0...0.0.0..1c.1.17.img.4YqScxsrf5l&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=RHFRL7BHJBYACM%3A%3BFF-he_Pb2x2c4M%3BRHfRL7BHJBYACM%3A&imgrc=RHFRL7BHJBYACM%3A%3BBxczMOsNKBv2MM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.wellgrowhorti.com%252FPictures%252FLandscape%252S20Plants%252FShrubs%252FWeb%252S20Pictures1%252FB%252FBeaucarnea%252S20Recurvata.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.wellgrowhorti.com%252FPage%252FLandscapePlants%252FShrubImageList%252FShrub%252S20Images%252S20B.htm%3B2592%3B1944)

**FIG. 9**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=CISUS&oq=CISUS&gs\\_l=img.3..0i10j0i10i24l4.4353.5652.7.11561.5.5.0.0.0.0.212.629.2j1j2.5.0...0.0.0..1c.1.17.img.ZgB-TGNZm2l&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=5ezbbodXMquKfM%3A%3BSO1QroawqSo22M%3B5ezbbodXMquKfM%3A&imgrc=5ezbbodXMquKfM%3A%3B3biblOF-xH5iLM%3Bhttp%253A%252F%252Fupload.wikimedia.org%252Fwikipedia%252Fcommons%252F9%252F9e%252FCi ssus\\_rhombifolia.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.picstopin.com%252F600%252Fcissus-rhombifolia%252F http%253A%25257C%25257Cwww\\*botanical-online\\*com%25257Cflorcissus\\*jpg%252F%3B2848%3B2136](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=CISUS&oq=CISUS&gs_l=img.3..0i10j0i10i24l4.4353.5652.7.11561.5.5.0.0.0.0.212.629.2j1j2.5.0...0.0.0..1c.1.17.img.ZgB-TGNZm2l&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=5ezbbodXMquKfM%3A%3BSO1QroawqSo22M%3B5ezbbodXMquKfM%3A&imgrc=5ezbbodXMquKfM%3A%3B3biblOF-xH5iLM%3Bhttp%253A%252F%252Fupload.wikimedia.org%252Fwikipedia%252Fcommons%252F9%252F9e%252FCi ssus_rhombifolia.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.picstopin.com%252F600%252Fcissus-rhombifolia%252F http%253A%25257C%25257Cwww*botanical-online*com%25257Cflorcissus*jpg%252F%3B2848%3B2136)

**FIG. 10**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=ARALIA&oq=ARALIA&gs\\_l=img.3..0i10.206342.207619.9.208460.6.6.0.0.0.212.1007.1j3j2.6.0...0.0.0..1c.1.17.img.c9mlHWoQQgk&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=ARALIA&oq=ARALIA&gs_l=img.3..0i10.206342.207619.9.208460.6.6.0.0.0.212.1007.1j3j2.6.0...0.0.0..1c.1.17.img.c9mlHWoQQgk&bav=on.2,or.r_cp.r_)

**FIG. 11**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=ESPAFIFILO&oq=ESPAFIFILO&gs\\_l=img.3..0i10.301735.304063.11.304910.3.3.0.0.0.0.606.1023.0j1j1j5-1.3.0...0.0.0..1c.1.17.img.KAGu8vrxWfU&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=q8n5-1ZLpcigsM%3A%3BdeXCB94hbTWF\\_M%3Bhttp%253A%252F%252Fbimg2.mlstatic.com%252Fespatifilo-flor-de-la-paz-o-vela-del-viento-spathiphyllum\\_MLU-F-3893220903\\_022013.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Farticulo.mercadolibre.com.uy%252FMLU-407483446-espatifilo-flor-de-la-paz-o-vela-del-viento-spathiphyllum-\\_JM%3B1200%3B900](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=ESPAFIFILO&oq=ESPAFIFILO&gs_l=img.3..0i10.301735.304063.11.304910.3.3.0.0.0.0.606.1023.0j1j1j5-1.3.0...0.0.0..1c.1.17.img.KAGu8vrxWfU&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=_&imgrc=q8n5-1ZLpcigsM%3A%3BdeXCB94hbTWF_M%3Bhttp%253A%252F%252Fbimg2.mlstatic.com%252Fespatifilo-flor-de-la-paz-o-vela-del-viento-spathiphyllum_MLU-F-3893220903_022013.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Farticulo.mercadolibre.com.uy%252FMLU-407483446-espatifilo-flor-de-la-paz-o-vela-del-viento-spathiphyllum-_JM%3B1200%3B900)

**FIG. 12**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=FICUS+REPENS&oq=FICUS+REPENS&gs\\_l=img.3..0i5j0i24l4.1946457.1951733.13.1957266.12.10.0.2.2.0.422.1960.3j4j1j1j1.10.0...0.0.0..1c.1.17.img.N5cnTaxT2sE&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=MNNGix9k\\_9yX4M%3A%3B29PVcyMeRktoFM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.foremostco.com%252F%2525CITEM\\_IMAGES%25255CFicus%25255CFicus%252520Repens%252520Green.JPG%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.foremostco.com%252Fitem\\_detail.aspx%253FprodID%253D4776%3B1280%3B960](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=FICUS+REPENS&oq=FICUS+REPENS&gs_l=img.3..0i5j0i24l4.1946457.1951733.13.1957266.12.10.0.2.2.0.422.1960.3j4j1j1j1.10.0...0.0.0..1c.1.17.img.N5cnTaxT2sE&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=_&imgrc=MNNGix9k_9yX4M%3A%3B29PVcyMeRktoFM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.foremostco.com%252F%2525CITEM_IMAGES%25255CFicus%25255CFicus%252520Repens%252520Green.JPG%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.foremostco.com%252Fitem_detail.aspx%253FprodID%253D4776%3B1280%3B960)

**FIG. 13**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=CALATEA&oq=CALATEA&gs\\_l=img.12..0i3j0i10i24l5j0i24j0i10i24.130653.134602.15.136018.3.3.0.0.0.0.227.610.0j2j1.3.0...0.0.0..1c.1.17.img.Xwnt00cbZ48&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=qoWDMUBftqXeVM%3A%3Bnl9exDn\\_PrvfFM%3Bhttp%253A%252F%252F2.fimagenes.com%252Fi%252F2%252F5%252F7%252Ffam\\_5354\\_2544402\\_473341.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fplantas.facilisimo.com%252Fforos%252Fplantas-y-flores%252Ftodo-sobre-la-calatea\\_264173.html%3B1024%3B768](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=CALATEA&oq=CALATEA&gs_l=img.12..0i3j0i10i24l5j0i24j0i10i24.130653.134602.15.136018.3.3.0.0.0.0.227.610.0j2j1.3.0...0.0.0..1c.1.17.img.Xwnt00cbZ48&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=_&imgrc=qoWDMUBftqXeVM%3A%3Bnl9exDn_PrvfFM%3Bhttp%253A%252F%252F2.fimagenes.com%252Fi%252F2%252F5%252F7%252Ffam_5354_2544402_473341.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fplantas.facilisimo.com%252Fforos%252Fplantas-y-flores%252Ftodo-sobre-la-calatea_264173.html%3B1024%3B768)

**FIG. 15**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=ESPARRAGUERA&oq=ESPARRAGUERA&gs\\_l=img.3..0i10.161876.164105.17.164361.12.10.0.2.2.0.203.1204.5j4j1.10.0...0.0.0..1c.1.17.img.axOAskSfxVQ&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=24d3yxl3FD9eM%3A%3BcsfkYQiSUqrNnM%3Bhttp%253A%252F%252Fupload.wikimedia.org%252Fwikipedia%252Fcommons%252F2%252F22%252FStarr\\_070906-8680\\_Aspargus\\_densiflorus.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fikebanawabisabi.blogspot.com%252F2013%252F01%252Fmoribana-con-rosas-esparraguera-y.html%3B2816%3B2112](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbs=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CacQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbs=isch&sa=1&q=ESPARRAGUERA&oq=ESPARRAGUERA&gs_l=img.3..0i10.161876.164105.17.164361.12.10.0.2.2.0.203.1204.5j4j1.10.0...0.0.0..1c.1.17.img.axOAskSfxVQ&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=_&imgrc=24d3yxl3FD9eM%3A%3BcsfkYQiSUqrNnM%3Bhttp%253A%252F%252Fupload.wikimedia.org%252Fwikipedia%252Fcommons%252F2%252F22%252FStarr_070906-8680_Aspargus_densiflorus.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fikebanawabisabi.blogspot.com%252F2013%252F01%252Fmoribana-con-rosas-esparraguera-y.html%3B2816%3B2112)

**FIG. 16**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=ALOCASIA&oq=ALOCASIA&gs\\_l=img.3..0l10.173471.174908.19.176097.8.7.0.1.1.0.202.848.3j3j1.7.0...0.0.0..1c.1.17.img.c232iBPHZec&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=809&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=iTpaGeBViLO6xM%3A%3BtaS6oQEahNWLyM%3Bhttp%253A%252F%252Fyoungplant.cn%252FUpload%252FPicFiles%252F2010.10.3\\_20.24.23\\_1879.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fyoungplant.cn%252Fen%252FproductList.asp%253FSortID%253D191%2526SortPath%253D0%252C191%252C%3B800%3B1105](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=ALOCASIA&oq=ALOCASIA&gs_l=img.3..0l10.173471.174908.19.176097.8.7.0.1.1.0.202.848.3j3j1.7.0...0.0.0..1c.1.17.img.c232iBPHZec&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=809&facrc=_&imgdii=_&imgrc=iTpaGeBViLO6xM%3A%3BtaS6oQEahNWLyM%3Bhttp%253A%252F%252Fyoungplant.cn%252FUpload%252FPicFiles%252F2010.10.3_20.24.23_1879.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fyoungplant.cn%252Fen%252FproductList.asp%253FSortID%253D191%2526SortPath%253D0%252C191%252C%3B800%3B1105)

**FIG. 17**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=dracena&oq=DRACENA&gs\\_l=img.1.0.0l10.313070.314187.21.316556.7.6.0.1.1.1.215.550.4j1j1.6.0...0.0.0..1c.1.17.img.KHkQqThfxnQ&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=cg5-Fy9SfehfoM%3A%3BCj83jFkA4gmHuM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.plantaspedia.com%252Fimagenes%252Fdracena-marginata.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.plantaspedia.com%252Fimagenes-dracena-marginata-jpg%3B1439%3B1080](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=dracena&oq=DRACENA&gs_l=img.1.0.0l10.313070.314187.21.316556.7.6.0.1.1.1.215.550.4j1j1.6.0...0.0.0..1c.1.17.img.KHkQqThfxnQ&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=_&imgrc=cg5-Fy9SfehfoM%3A%3BCj83jFkA4gmHuM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.plantaspedia.com%252Fimagenes%252Fdracena-marginata.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.plantaspedia.com%252Fimagenes-dracena-marginata-jpg%3B1439%3B1080)

**FIG. 18**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=CORDILINE&oq=CORDILINE&gs\\_l=img.3..0i10j0i10i24i3.97231.99012.23.99699.9.9.0.0.0.0.229.996.5j0j4.9.0...0.0.0..1c.1.17.img.ktA7XwgqHVQ&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=dd0f5XxSKf8-IM%3A%3BSyrS893k4B-IM%3Bdd0f5XxSKf8-IM%3A&imgrc=dd0f5XxSKf8-IM%3A%3BWesM7Dli-XRc7MM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.planthogar.net%252Ffiles%252Fencyclo\\_pics%252FPic000569.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.planthogar.net%252Fencyclopedia%252Fview.asp%253Fid%253D569%3B1600%3B1200qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=YOeNzod7KQNCUM%3A%3B4JYXFy1EW2aAoM%3Bhttp%253A%252F%252Fnargil.ir%252Fplant%252Fimages%252FPic%252F668%252FAralia%252520sieboldii\\_05.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fnargil.ir%252Fplant%252Fhouseplants.aspx%253Fpid%253D668%3B1024%3B768](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=CORDILINE&oq=CORDILINE&gs_l=img.3..0i10j0i10i24i3.97231.99012.23.99699.9.9.0.0.0.0.229.996.5j0j4.9.0...0.0.0..1c.1.17.img.ktA7XwgqHVQ&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=dd0f5XxSKf8-IM%3A%3BSyrS893k4B-IM%3Bdd0f5XxSKf8-IM%3A&imgrc=dd0f5XxSKf8-IM%3A%3BWesM7Dli-XRc7MM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.planthogar.net%252Ffiles%252Fencyclo_pics%252FPic000569.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.planthogar.net%252Fencyclopedia%252Fview.asp%253Fid%253D569%3B1600%3B1200qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=_&imgrc=YOeNzod7KQNCUM%3A%3B4JYXFy1EW2aAoM%3Bhttp%253A%252F%252Fnargil.ir%252Fplant%252Fimages%252FPic%252F668%252FAralia%252520sieboldii_05.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fnargil.ir%252Fplant%252Fhouseplants.aspx%253Fpid%253D668%3B1024%3B768)

**FIG. 19**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=CRASULA&oq=CRASULA&gs\\_l=img.3..0l7j0i10i24i2j0i24.104084.105510.25.105667.7.7.0.0.0.0.212.517.4j0j2.6.0...0.0.0..1c.1.17.img.uA5jHOJnZCM&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=1tLJ3vXWB5PsSM%3A%3BJjAym9rFpDZ5M %3Bhttp%253A%252F%252Fbimg1.mlstatic.com%252Fplanta-crasula\\_MLU-F-3289385426\\_102012.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.mercadolibre.com.uy%252Fjm%252Fitem%253Fsite%253DMLU%2526id%253D405025369%3B1200%3B1192](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=CRASULA&oq=CRASULA&gs_l=img.3..0l7j0i10i24i2j0i24.104084.105510.25.105667.7.7.0.0.0.0.212.517.4j0j2.6.0...0.0.0..1c.1.17.img.uA5jHOJnZCM&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=_&imgrc=1tLJ3vXWB5PsSM%3A%3BJjAym9rFpDZ5M %3Bhttp%253A%252F%252Fbimg1.mlstatic.com%252Fplanta-crasula_MLU-F-3289385426_102012.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.mercadolibre.com.uy%252Fjm%252Fitem%253Fsite%253DMLU%2526id%253D405025369%3B1200%3B1192)

**FIG. 20**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=PEPEROMIA&oq=PEPEROMIA&gs\\_l=img.3..0l10.26817.30526.29.30752.9.8.0.1.1.0.226.991.4j0j4.8.0...0.0.0..1c.1.17.img.y8lw9clhZvM&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=1p1h30Fe-us5M%3A%3B5CnTML-8H5CWNM%3Bhttps%253A%252F%252Fupload.wikimedia.org%252Fwikipedia%252Fcommons%252F8%252F8b%252FPeperomia\\_caulibarbis.jpg%3Bhttps%253A%252F%252Fcommons.wikimedia.org%252Fwiki%252FFile%253APEperomia\\_caulibarbis.jpg%3B3648%3B2736](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbm=isch&sa=1&q=PEPEROMIA&oq=PEPEROMIA&gs_l=img.3..0l10.26817.30526.29.30752.9.8.0.1.1.0.226.991.4j0j4.8.0...0.0.0..1c.1.17.img.y8lw9clhZvM&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=_&imgrc=1p1h30Fe-us5M%3A%3B5CnTML-8H5CWNM%3Bhttps%253A%252F%252Fupload.wikimedia.org%252Fwikipedia%252Fcommons%252F8%252F8b%252FPeperomia_caulibarbis.jpg%3Bhttps%253A%252F%252Fcommons.wikimedia.org%252Fwiki%252FFile%253APEperomia_caulibarbis.jpg%3B3648%3B2736)



**FIG. 31**

[https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRNh\\_BS8\\_XMsTHx26-oEZnOMJINvmuLYYdsHPuaC6VXOgLGf\\_X](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRNh_BS8_XMsTHx26-oEZnOMJINvmuLYYdsHPuaC6VXOgLGf_X)

**FIG. 32**

[https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQgAJO3evt2gIMR\\_VRD2ffNJSbGSnvj7JLG9XWRMsWEHCxD7AcSSA](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQgAJO3evt2gIMR_VRD2ffNJSbGSnvj7JLG9XWRMsWEHCxD7AcSSA)

**FIG. 33**

[http://2.fimágenes.com/i/3/7/a/am\\_95831\\_3781370\\_118364.jpg](http://2.fimágenes.com/i/3/7/a/am_95831_3781370_118364.jpg)

**FIG. 34**

[https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ65HOWZvbiUiE\\_MnJou0iRkjr7MfIKxI2ZJfEabDVmaiZiQ999A](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ65HOWZvbiUiE_MnJou0iRkjr7MfIKxI2ZJfEabDVmaiZiQ999A)

**FIG. 35**

<http://gorgonzola1.files.wordpress.com/2012/02/potos.jpg>

**FIG. 36**

[http://www.planthogar.net/files/encyclo\\_pics/pic000576.jpg](http://www.planthogar.net/files/encyclo_pics/pic000576.jpg)

**FIG. 37**

[http://3.bp.blogspot.com/-5DJ8yqMwzQg/Tbrjb49H2CI/AAAAAAAAADCl/vqxDUSv7mFE/s1600/DSC06273\\_676x600.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-5DJ8yqMwzQg/Tbrjb49H2CI/AAAAAAAAADCl/vqxDUSv7mFE/s1600/DSC06273_676x600.jpg)

**FIG. 38**

[https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSvOBjPrt9XraeLN\\_C3fvUJAgKpPqA18WDNosh5f097yEtfSkH](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSvOBjPrt9XraeLN_C3fvUJAgKpPqA18WDNosh5f097yEtfSkH)

**FIG. 39**

[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR\\_RtSz5XZLkEOvafxTK98TLFZD7Hp8J3gAt12guLPRR-XwbaL](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR_RtSz5XZLkEOvafxTK98TLFZD7Hp8J3gAt12guLPRR-XwbaL)

**FIG. 40**

[https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT\\_XB1FvDI4WuG4UgahH-QLz6dBEt18rilNH\\_5AigzGKzHAokzMmw](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT_XB1FvDI4WuG4UgahH-QLz6dBEt18rilNH_5AigzGKzHAokzMmw)

**FIG. 41**

<https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRporTKCCHE9Xkk9TZZq9MwXqJsiWaWaH-5ehmZr3nxPSvfYQIHq>

**FIG. 42**

<https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRcm6S5iSrrs3kndleH2xyc8DQQZJDEh6STwCriK7z6EJuOAu2O>

**FIG. 43**

<https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRO3irKwyLzEiXdL3gU8VRod2xDsllnNxFSrnWJ33Yb nFpjkX4X>

**FIG. 44**

[http://2.fimágenes.com/i/5/9/8d/am\\_426775\\_5360531\\_139822.jpg](http://2.fimágenes.com/i/5/9/8d/am_426775_5360531_139822.jpg)

**FIG. 45**

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTa2wy4IP9XA5044CzY-6ejkvnO7KVfZ5pZRVBkkwuawXTt45Ghyg>

**FIG. 46**

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQMgFiZ45fzQilDsnqzqMnJTE00viZu0SoJNThbC9OVPpmbfQyX7w>

**FIG. 47**

[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSATn5gw8a2cJZX\\_P7x7FDeGSBPIKUika3-VY-ILhi-OlvXM2asoQ](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSATn5gw8a2cJZX_P7x7FDeGSBPIKUika3-VY-ILhi-OlvXM2asoQ)

**FIG. 48**

<https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTO5toVxnVXwpV4vvyr-tJstFaoS0EoidE-l7XHu6vRoCYgsubFuw>

**FIG. 49**

[https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=5W\\_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbn=isch&sa=1&q=CICLAMEN&oq=CICLAMEN&gs\\_l=img.3..0l10.74182.76259.33.77238.10.9.1.0.0.0.215.692.8j0j1.9.0...0.0.0..1c.1.17.img.BZOfj\\_zi90&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=ttULsh3PJEGF6M%3A%3BJ9tBIAST01WwPM%3Bhttp%253A%252F%252F2.bp.blogspot.com%252F\\_qLsL2u-zzng%252FTSHUursBLI%252FAAAAAAAAAALqc%252F1T\\_B9ohO5uw%252Fs640%252FBotanic%25252BSerrat%25252BCiclamen%25252B.JPG%3Bhttp%253A%252F%252Fbotanicmontserrat.blogspot.com%252F2011%252F01%252Ficlamen.html%3B1600%3B1200](https://www.google.com.ec/search?q=planta+hiedra&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=5W_bUa-ujpHU9gTsmYHQDg&sqi=2&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1600&bih=809#tbs=isz:l&tbn=isch&sa=1&q=CICLAMEN&oq=CICLAMEN&gs_l=img.3..0l10.74182.76259.33.77238.10.9.1.0.0.0.215.692.8j0j1.9.0...0.0.0..1c.1.17.img.BZOfj_zi90&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&fp=917c173b159d45a7&biw=1600&bih=766&facrc=_&imgdii=_&imgrc=ttULsh3PJEGF6M%3A%3BJ9tBIAST01WwPM%3Bhttp%253A%252F%252F2.bp.blogspot.com%252F_qLsL2u-zzng%252FTSHUursBLI%252FAAAAAAAAAALqc%252F1T_B9ohO5uw%252Fs640%252FBotanic%25252BSerrat%25252BCiclamen%25252B.JPG%3Bhttp%253A%252F%252Fbotanicmontserrat.blogspot.com%252F2011%252F01%252Ficlamen.html%3B1600%3B1200)

**FIG. 50**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**FIG. 51**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**FIG. 52**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**FIG. 53**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig.54**

<http://www.construtips.com/articulos-utiles/las-areas-exteriores/jardines-verticales.html>

**FIG. 55**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**FIG. 56**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**FIG. 57**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**FIG. 58**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig. 59**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig. 60**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig. 61**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig. 62**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig. 63**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig. 64**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig. 65**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig. 66**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig. 67**

<http://www.tecnocultivo.com/bandeja-lana-de-roca-77alveolos-1449-p.asp>

**Fig. 68**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig. 69**

<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=1771>

**Fig. 70**

<http://proyectos-innovacion.com/wpcontent/uploads/2012/12/Porter-5-fuerzas.png>

**Fig. 71**

<http://proyectos-innovacion.com/wpcontent/uploads/2012/12/.png>

## FOTOGRAFIAS:

F. 1 Fotografía del autor del documento.

F. 2 Fotografía del autor del documento.

F. 3 Fotografía del autor del documento.

F. 4 Fotografía del autor del documento.

F. 5 Fotografía del autor del documento.

F. 6 Fotografía del autor del documento.

F. 7 Fotografía del autor del documento.

F. 8 Fotografía del autor del documento.

F. 9 Fotografía del autor del documento.

F. 10 Fotografía del autor del documento.

F. 11 Fotografía del autor del documento.

F. 12 Fotografía del autor del documento.

F. 13 Fotografía del autor del documento.

F. 14 Fotografía del autor del documento.

F. 15 Fotografía del autor del documento.

F. 16 Fotografía del autor del documento.

F. 17 Fotografía del autor del documento.

F. 18 Fotografía del autor del documento.

F. 19 Fotografía del autor del documento.

F. 20 Fotografía del autor del documento.

F. 21 Fotografía del autor del documento.

F. 22 Fotografía del autor del documento.

F. 23 Fotografía del autor del documento.

F. 24 Fotografía del autor del documento.

F. 25 Fotografía del autor del documento.

F. 26 Fotografía del autor del documento.

F. 27 Fotografía del autor del documento.

F. 28 Fotografía del autor del documento.

F. 29 Fotografía del autor del documento.

F. 30 Fotografía del autor del documento.

F. 31 Fotografía del autor del documento.  
F. 32 Fotografía del autor del documento.  
F. 33 Fotografía del autor del documento.  
F. 34 Fotografía del autor del documento.  
F. 35 Fotografía del autor del documento.  
F. 36 Fotografía del autor del documento.  
F. 37 Fotografía del autor del documento..  
F. 38 Fotografía del autor del documento.  
F. 39 Fotografía del autor del documento.  
F. 40 Fotografía del autor del documento.  
F. 41 Fotografía del autor del documento.  
F. 42 Fotografía del autor del documento.  
F. 43 Fotografía del autor del documento.  
F. 44 Fotografía del autor del documento.  
F. 45 Fotografía del autor del documento.  
F. 46 Fotografía del autor del documento.

F. 47 Fotografía del autor del documento.  
F. 48 Fotografía del autor del documento.  
F. 49 Fotografía del autor del documento.  
F. 50 Fotografía del autor del documento.  
F. 51 Fotografía del autor del documento.  
F. 52 Fotografía del autor del documento.  
F. 53 Fotografía del autor del documento.  
F. 54 Fotografía del autor del documento.  
F. 55 Fotografía del autor del documento.  
F. 56 Fotografía del autor del documento.  
F. 57 Fotografía del autor del documento.  
F. 58 Fotografía del autor del documento.  
F. 59 Fotografía del autor del documento.  
F. 60 Fotografía del autor del documento.  
F. 61 Fotografía del autor del documento.  
F. 62 Fotografía del autor del documento.

# ANEXOS

<b>Nombre del Proponente</b>		CRISTIAN GUILLERMO VINTIMILLA PELAEZ			
<b>Obra:</b>		TABIQUE A MEDIA ALTURA CON UN JARDIN VERTICAL			
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>Rubro:</b>		Costruccion de un tabique a media altura			
<b>Código :</b>					
				<b>UNIDAD:</b>	<b>m2</b>
<b>DETALLE:</b>					
<b>a. EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total
HERRAMIENTA MANUAL	0,12	0,80	0,15	0,32	0,05
SOLDADORA	1,00	0,06	0,15	0,32	0,05
TALDRO	1,00	0,06	0,15	0,32	0,05
CIERRA CIRCULAR PARA HIERRO	1,00	0,06	0,15	0,32	0,05
Subtotal de Equipo:					0,19
<b>b. MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total
DISEÑADOR	1,00	8,00	8,00	0,40	3,20
MAESTRO METAL MECANICO	1,00	3,05	3,05	0,15	0,46
OFICIAL	1,00	1,95	1,95	0,15	0,29
Subtotal de Mano de Obra:					3,95
<b>c. MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
TUBO DE HIERRO CUADRADO DE 3/4"	m.	4,00	1,16	4,64	
TABLERO DE FOLIO DE 6mm.	m.	1,50	41,35	62,03	
TUBO DE P.V.C DE 1/2"	m.	3,50	6,85	23,98	
ELECTRODOS	Unidad	6,00	0,45	2,70	
TORNILLOS AUOROSCANTES 3/4 PULGADAS	Unidad	24,00	0,05	1,20	
TELA GEOTEXTIL	m.	2,50	8,75	21,88	
LANA O FIBRA DE COCO	kg.	35,00	0,25	8,75	
MALLA ELECTROSOLDADA	m.	3,00	6,50	19,50	
CODOS PLASTICOS PARA TUBO P.V.C.	UNIDAD	3,00	0,47	1,41	
TES PLASTICAS PARA TUBO P.V.C.	UNIDAD	2,00	0,62	1,24	
BOMBA DE AGUA SUMERGIBLE	UNIDAD	1,00	82,50	82,50	
SENSOR PARA BOMBA SUERGIBLE	UNIDAD	1,00	15,00	15,00	
TANQUE RESERVORIO DE AGUA DE 20 LITROS	UNIDAD	1,00	4,00	4,00	
HILO NYLON NUMERO 8	m.	10,00	0,07	0,70	
PLANTAS PARA EL JARDIN	UNIDAD	40,00	2,00	80,00	
GANCHOS METALICOS	UNIDAD	6,00	0,45	2,70	
PINTURA DE FONDO	LITRO	0,25	3,80	0,95	
CORREAS PLASTICAS	UNIDAD	15,00	0,20	3,00	
Subtotal de Materiales:					336,17
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (a+b+c)</b>					<b>340,31</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>15%</b> 51,05
<b>OTROS INDIRECTOS</b>					<b>5%</b> 17,02
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>408,37</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>408,37</b>
Cuenca 12 Julio 2013					





