



Comisión de  
sustentabilidad  
capbauno

Fichas de trabajo

# MUROS VERDES



## MUROS VERDES

También conocidos como jardines verticales, consisten en una instalación vertical cubierta de plantas de diferentes especies cultivadas con riego y un mantenimiento periódico.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las ciudades deberían disponer de 10 a 15 m<sup>2</sup> de espacios verdes por habitante. Pocos son los centros urbanos que cumplen con este límite mínimo propuesto, que obviamente se refiere a verde urbano transitable y aprovechable, a falta del cual, la dimensión vertical y las cubiertas verdes representan una

opción para el balance medio ambiental.

Básicamente existen dos clases de jardines verticales, de acuerdo al medio en el que crecen las raíces:

- **Hidropónicos:** en este caso las raíces de las plantas crecen en un medio inerte, que puede ser un fieltro no tejido de poliamida, polietileno o poliéster, lana de roca y espumas técnicas, como poliuretano.

En estos jardines verticales todos los nutrientes son aportados vía riego y es clave que este funcione correctamente para el éxito del mismo.

- **De sustrato:** las raíces crecen en un sustrato liviano más un porcentaje orgánico que puede ser compost. Los nutrientes también se pueden aportar vía riego en mayor o menor porcentaje, pero no son tan imprescindibles para el funcionamiento por la mínima capacidad de retención que posee.



## TIPOS

El mercado ofrece gran variedad de sistemas



## GAVIONES

Consisten en una caja o estructura de forma prismática rectangular, fabricada en hierro galvanizado o acero con la parte superior tipo puerta para poder ser rellenado. El cliente debe instalar el goteo interiormente según necesidades hídricas de la planta para su posterior riego.

1. Gaviones de acero inoxidable
2. Bolsa protectora de rayos ultravioletas de geo textil
3. Sustrato vegetal
4. Estructura de guías horizontales para colgar gaviones
5. Implantación de vegetación

## MODULARES

**Estructura modular de dimensiones variables según el fabricante.**

### LIVE PANEL

Es un sistema de módulos intercambiables. Permite ser aplicado en una variedad infinita de espacios y libertad en el diseño y elección de las plantas tanto en exterior e interior.

### MÓDULO MATERIAL:

Polipropileno y Poliestireno expandido de alta densidad.

**DIMENSIONES:** 40x40x6cm.

### SOPORTE:

Riel de aluminio de 3,2mm vinculado cada 50cm mediante anclaje plástico y tornillo de 2". 6 fijaciones/m<sup>2</sup>.

### RIEGO MANUAL:

Para jardines menores a 3m de altura y con fácil accesibilidad. **AUTOMÁTICO:** Mediante sensor de nivel instalado dentro del riel. Abastecimiento mediante línea de 8mm.





## EL SISTEMA HIDROPÓNICO DE BIO-FIETROS

Es una estructura simple compuesta por varias capas que garantizan la estanqueidad del sistema y las condiciones óptimas para el crecimiento vegetal. El peso oscila en el entorno de los 30kg/m<sup>2</sup>. La primera capa es un entramado estructural que puede hacerse de distintos materiales que genera un espacio de separación entre la pared portante y la placa aislante (fachada ventilada).

La segunda capa está compuesta por una placa aislante que además sirve como soporte para el bio-filtro, esta placa normalmente es de material reciclado. La última capa es el bio-filtro que es un geotextil que se coloca en dos capas y se engrapa a la placa aislante.

Finalmente se realizan cortes en la capa exterior de bio-filtro generando pequeños bolsillos donde se colocan las plantas para luego ser aseguradas con grampas que las sujetan, de esta manera las plantas continuarán su vida dentro del sistema.

Este sistema debe ser manejado, por su conformación, de forma hidropónica (cultivo sin sustrato) por lo tanto, los equipos de riego deben ser sofisticados ya que requieren de un correcto manejo de las condiciones del agua y del uso de fertilizantes.

El sistema de bio-filtros resulta, por tanto, el más adecuado para superficies medianas y grandes por ser liviano, seguro, ecológico y el que mejor reproduce las condiciones naturales.



## BENEFICIOS DE SUMAR ESPACIOS VERDES VERTICALES

- Influyen en el comportamiento energético de los cerramientos de los edificios. Aportan aislamiento y protección.

En las ciudades, al igual que las cubiertas verdes, reducen el efecto de isla de calor, filtran los contaminantes y el CO2 del aire y promueven la biodiversidad. En los edificios, instalados en el exterior, mejoran el comportamiento energético de los cerramientos teniendo en cuenta las condiciones climatológicas del lugar. Instaladas en el interior, mejoran la calidad del aire.

En verano, bloquean la radiación directa actuando como elemento de sombreado. De esta manera consiguen mantener la temperatura interior más baja. Se puede llegar a reducir hasta cinco grados dicha temperatura. Un ejemplo similar es el efecto de la vegetación frente a superficies acristaladas. En invierno en cambio, reducen por un lado la velocidad del viento evitando el enfriamiento de las fachadas; y por otro reducen las pérdidas energéticas hacia el exterior manteniendo una temperatura interior constante.

- Son aislantes acústicos, por su composición resultan excelentes como aislantes absorbiendo los ruidos de la ciudad. La vegetación influye en las propiedades físicas de los sonidos y también en la percepción del ser humano a los ruidos en los entornos urbanos.
- Disminuyen la contaminación ambiental y sonora; retienen partículas de polvo y contaminantes que están suspendidas.
- Se pueden utilizar para mejorar fachadas o muros internos. Convierte en natural a un entorno artificial.
- Mejora el desempeño, comportamiento y actitud del personal. Disminuye el stress.

## DÓNDE PUEDE INSTALARSE

Las fachadas exteriores, los espacios urbanos, junto con interiores comerciales, residenciales y corporativos son superficies más que aptas para crear una nueva y satisfactoria interrelación con nuestro entorno ya que los muros verdes son ligeros de peso y tienen una fácil adaptación a diferentes climas y tipos de luz (diurna o artificial). Estudios médicos avanzados avalan, además, la conexión directa entre el disfrute de las zonas verdes y la recuperación de los pacientes.



## DISEÑO

Cuando se diseña un jardín vertical, es importante tener en cuenta una serie de aspectos fundamentales para garantizar el éxito en su funcionamiento. Por un lado para que efectivamente mejore el COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO del edificio en el que se instala. Pero por otro para que realmente SEA UNA SOLUCIÓN SOSTENIBLE, teniendo en cuenta no sólo el aspecto ambiental y social, sino también el coste económico.

### Aspectos a considerar en el diseño

#### 1. Vegetación adecuada al clima, a la orientación y al medio que la soporta.

El tipo de vegetación debe ser la adecuada al clima y a la orientación. La vegetación autóctona siempre es la mejor opción ya que es la que mejor se adapta al clima y menos requisitos de mantenimiento necesitan. Por otro lado también estudiaremos la orientación de la fachada donde irá instalada teniendo en cuenta sus necesidades de radiación solar.

Las técnicas y procedimientos para lograr el crecimiento de las plantas en vertical y adaptarlas a las diferentes superficies y formas de muros, requieren de especies de pequeño porte con capacidad para crecer y adaptarse al crecimiento vertical. Además la elección lógica son las plantas tapizantes cuyo medio natural consiste en terraplenes no horizontales

#### 2. Solución constructiva del cerramiento soporte del jardín vertical

Habrà que estudiar la solución constructiva más adecuada. El mercado ofrece gran variedad de sistemas. Por otro lado, la elección de los materiales idóneos será fundamental para el éxito en la instalación de un jardín vertical. Por ejemplo hay que tener en cuenta la posibilidad de que el material soporte sea poroso o susceptible de captar y absorber humedades. En ese caso habrá que tomar decisiones para evitar patologías relacionadas con la aparición de moho y de eflorescencias.

#### 3. Necesidades de mantenimiento del jardín vertical

El mantenimiento de un jardín vertical como fachada de un edificio es distinto al de una convencional. Dicho mantenimiento incluye tareas de riego, podado, aplicación de insecticidas, etc...

Hay que analizar por lo tanto, la necesidad de riego de la planta y la disponibilidad de agua para su mantenimiento. La elección del tipo de planta correcta puede evitar que el coste de mantenimiento de una fachada vegetal se convierta en algo inasumible por sus propietarios. Existe vegetación con pocas necesidades de riego, y como ya se ha comentado la vegetación autóctona siempre es la mejor opción.

#### 4. Medidas de ahorro en el consumo de agua

Una medida de ahorro en el consumo de agua consiste en utilizar agua que no sea potable. Para ello podemos recolectar el agua de lluvia de las cubiertas y almacenarla en un depósito para su posterior consumo. También se puede re-utilizar las aguas grises previamente filtradas.

## CONDICIONES NECESARIAS PARA LA INSTALACIÓN

#### • Luz incidente

Cuando se habla de luz, es importante comprender que es un factor determinante en el éxito de un jardín vertical. De esto dependerá el tipo de especies a implantar, teniendo en cuenta los criterios botánicos y paisajísticos que se desean del jardín. El diseño del plantado se adaptará en interior o exterior teniendo en cuenta la incidencia de la iluminación existente, solar o artificial.

Las plantas utilizan la luz para sintetizar su alimento, por lo tanto, el mínimo de luz incidente en un jardín debería ser de 2000 lux promedio. En muchos casos estos mínimos no son alcanzados, sobre todo en jardines interiores donde la iluminación no supera los 500 lux promedio. Para suplementar la falta de luz se puede utilizar iluminación artificial, consultando previamente a un profesional ya que existen muchos factores a tener en cuenta: posición de las luminarias, distancia respecto del jardín, deslumbramientos,

espectros lumínicos, etc. Las lámparas más adecuadas serán aquellas que combinen criterios estéticos y técnicos. La tecnología led ofrece soluciones viables a un costo razonable, como las lámparas led poli cromáticas de 3000 kelvin (cálidas).

- **Riego y fertilización**

El riego es otro factor determinante en el éxito de los jardines verticales. Se pueden hacer algunas diferenciaciones sobre los equipos a utilizar que varían desde un sencillo controlador de canilla a equipos de riego hidropónicos de mayor complejidad. En los sistemas de bio-filtro, los riegos son bastante seguidos, de 4 a 12 veces por día. Sin embargo, utilizan poca agua ya que el riego es por goteo y su duración es muy corta. En estos sistemas que no utilizan sustrato (tierra), las plantas obtendrán las sales minerales necesarias directamente del agua de riego, por eso es importante que la misma sea filtrada, sin elementos contaminantes, fertilizada y con un ph controlado (nivel de acidez / alcalinidad).

El sistema de riego está diseñado para minimizar el consumo de agua y consiste en una unidad automática que controla los ciclos de riego y la inyección de nutrientes.

- **Especies que se pueden plantar**

Se pueden utilizar diferentes tipos, todo depende de quién va a utilizar el jardín vertical y dónde lo va a colocar, y de acuerdo a eso, se seleccionan las especies vegetales. También de las condiciones que recibe, por ejemplo, del sol. Frente a estas variables, se pueden colocar helechos, plantas con flores que se adecuen a crecer sobre esas superficies verticales y en general, que sean de buen poder cubritivo, vistosas y de diferentes colores para armonizar y crear espacios agradables”.

Hay ciertas características de las especies que nos ayudan a la hora de diseñar un jardín vertical

1. **Hábito de crecimiento:** El hábito de crecimiento de la planta (en cascada, pendiente, trepando, apoyante, etc.) determinará su posición dentro de la dinámica del jardín.
2. **Tamaño:** Una planta grande puede crear una sombra profunda debajo de sí misma donde otras plantas apenas prosperan.
3. **Densidad de follaje:** Un follaje menos denso deja pasar la luz, permitiendo combinaciones con otras plantas.
4. **Color de la hoja:** Además de los tonos de verde, los colores contrastantes pueden realzar e intensificar la vegetación.
5. **Forma y textura de la hoja:** Lineal o redonda, brillante, peluda, aterciopelada, arrugada, cerosa etc.
6. **Floración:** Las plantas adecuadas tienden a tener una floración modesta, pero hay algunas excepciones que pueden ser un punto focal.
7. **Aroma:** Las plantas tropicales rara vez huelen, pero hay algunas excepciones que tienen un olor interesante cuando se tocan o se rompe una hoja. Algunas tienen flores perfumadas.
8. **Planta de acento o planta de grupo:** Algunas plantas son excelentes para plantar en grupos creando una cubierta verde, mientras que otras tienen características interesantes que se vuelven más prominentes y son mejores para crear acentos.
9. **Nivel de luz:** En jardines interiores normalmente hay más luz en la parte superior y media de la superficie (la intensidad de la luz es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia desde la fuente de luz), lo que nos permitirá adecuar la plantación a las necesidades lumínicas de cada especie.
10. **Nivel de humedad:** A medida que el agua gravita, hay más humedad en la parte baja del jardín vertical.



## MANTENIMIENTO

Los jardines verticales son elementos vivos, y quien desee tener uno deberá saber que requiere un mantenimiento para que se vea bello en el tiempo. La vida útil del sistema hidropónico de bio-filtros es de unos 30 años siempre que esté cubierto de plantas y se mantenga vivo.

Los jardines verticales requieren podas, fumigaciones ocasionales para control de plagas, y un riego automatizado con fertilización. En muchos casos estos jardines son muy altos y difíciles de alcanzar, razón por la cual se necesita de personal especializado para poder realizar las tareas de mantenimiento en altura.

Las reposiciones de plantas pueden variar entre un 5% a un 20% por año, dependiendo del diseño escogido. También varía la necesidad de poda de los mismos según el diseño y la estética requerida.



## COSTOS

Las consecuencias de un mal diseño y elección del tipo de jardín vertical pueden convertir a este tipo de fachada verde en un elemento totalmente insostenible.

No es una opción económica por el tipo de tecnología que requieren algunos sistemas, que involucra un complejo sistema de riego y fertilización. Sin embargo, el costo se compensa con los beneficios ambientales y sociales que brinda



Los jardines verticales medianos a grandes, tienen dispositivos de monitoreo remoto para los equipos de riego, que evalúan en tiempo real el funcionamiento de los mismos a fin de poder detectar fallas de manera temprana y así evitar daños que devengan en el deterioro del jardín vertical y por consiguiente costosas reparaciones.

En conclusión, se puede decir que el mantenimiento de un jardín vertical pequeño será una tarea sencilla, pero a medida que se incrementa el tamaño y la altura se volverá una tarea más compleja que necesitará de ayuda profesional para lograr el éxito en el tiempo.

## NORMATIVAS

En la Ciudad de Buenos Aires rige desde 2012 la Ley 4.428, que otorga una reducción impositiva en el ABL a aquellas viviendas, edificios o empresas que opten por un jardín vertical o un techo verde.

El INTA y el Ministerio de Ambiente y Espacio Público de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires firmaron un convenio que fomenta la implementación de tecnologías sustentables como techos verdes y jardines verticales. El cambio climático es una realidad y exige actuar localmente para avanzar ya mismo hacia la sostenibilidad. Conscientes de que la creciente urbanización demanda una conciliación y una necesidad de incorporar a la naturaleza a su desarrollo, ambos organismos, se comprometieron a trabajar juntos en la difusión de tecnologías sustentables tales como los techos

verdes y los jardines verticales, como así también en su implementación en los edificios públicos.

Se trata de tecnologías adoptadas por las ciudades para fomentar la resiliencia que disminuyen la contaminación del aire y el efecto isla urbana, mejoran la estética visual y la calidad de vida, conservan energía, favorecen la formación de corredores de flora y fauna y retrasan el escurrimiento del agua de lluvia.

## CONCLUSIÓN

Los jardines verticales son una opción para promover la sustentabilidad en las ciudades, y utilizarlo para dejar huella en lo que es la educación ambiental. Además, sirve para mejorar los entornos en los cuales, los ciudadanos pasan la mayor parte del tiempo.

Los proyectos de jardines verticales suelen generar una impronta verde donde no abunda, aunque vale enfatizar que construido con criterio, cultivado con las especies locales acordes al sitio y con bajo mantenimiento, suman sustentabilidad al espacio y dan respuesta a la complejidad de la situación ambiental urbana del mundo actual.

---

## FUENTES

<https://intainforma.inta.gob.ar/juntos-por-una-ciudad-mas-verde-y-sustentable/>

<http://conciencia-sustentable.abilia.mx/descubre-como-se-beneficia-el-medio-ambiente-con-los-muros-verdes/>

<https://www.buenosaires.gob.ar/desarrollourbano/manualdedisenourbano/paisaje-urbano-verde/terrazas-y-muros-verdes/muros-verdes>

<https://www.certificadosenergeticos.com/jardines-verticales-recurso-sostenible-mejora-comportamiento-energetico-edificios>

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/69118/L%C3%93PEZ%20-%20CSA-F0020%20Jardines%20verticales.pdf?sequence=1>

<http://www.g-wall.com.ar/jardines-verticales/>

