

# **EVAPPO+ Muro vegetal**

## **Revestimiento vegetal vertical de madera con evapotranspiración**



*Figura 1: Muro verde EVAPPO+ instalado en el edificio*

### **Datos clave**

- **UBICACIÓN:** Exterior
- **TIPO DE VEGETACIÓN:** Vegetación vertical, montada en pared o independiente
- **VEGETACIÓN:** Plantas perennes, hierbas
- **CONSTRUCCIÓN:** Estructura de madera con sustrato en toda la superficie
- **RIEGO:** Riego automatizado

## Contenido

|                                                                                                |                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Datos clave.....                                                                               | 1                                         |
| Selección de la ubicación.....                                                                 | 3                                         |
| Material .....                                                                                 | 4                                         |
| Componentes de madera.....                                                                     | 5                                         |
| Componentes metálicos.....                                                                     | 5                                         |
| Drenaje / Desagüe (si es necesario).....                                                       | 6                                         |
| Capa de soporte vegetal.....                                                                   | 6                                         |
| Sistema de riego automático .....                                                              | 7                                         |
| Plantas.....                                                                                   | 7                                         |
| Herramientas.....                                                                              | 8                                         |
| Paso a paso .....                                                                              | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| Paso 1: Boceto de planificación y medidas.....                                                 | 8                                         |
| Paso 2: Montaje de la subestructura y la pared trasera .....                                   | 9                                         |
| 2.1 Montaje de los postes verticales.....                                                      | 9                                         |
| 2.2 Montaje de la pared trasera .....                                                          | 10                                        |
| Paso 3: Montaje de las jardineras y los retenedores de sustrato.....                           | 11                                        |
| 3.1 Preparación de las jardineras .....                                                        | 11                                        |
| 3.2 Instalación de los soportes, los retenedores de sustrato y las bandejas para plantas ..... | 12                                        |
| Paso 4: Montaje del revestimiento .....                                                        | 13                                        |
| 4.1 Montaje del revestimiento lateral.....                                                     | 13                                        |
| 4.2 Montaje del revestimiento inferior .....                                                   | 13                                        |
| Paso 5: Instalación de un sistema de riego automático .....                                    | 14                                        |
| 5.1 Conexiones necesarias .....                                                                | 14                                        |
| 5.2 Instalación del programador .....                                                          | 14                                        |
| 5.3 Instalación de tuberías y goteros.....                                                     | 15                                        |
| Paso 6: Instalación de un sistema de drenaje (si es necesario) .....                           | 16                                        |
| Paso 7: Llenado con sustrato .....                                                             | 17                                        |
| Paso 8: Plantación.....                                                                        | 17                                        |
| Paso 9: Tareas finales .....                                                                   | 18                                        |
| Cuidado y mantenimiento de las plantas.....                                                    | 18                                        |

## Selección de la ubicación

- Determine la superficie y la altura del lugar de instalación  
→ **Para definir las dimensiones máximas del sistema de ajardinamiento**
- Evaluar la exposición y la sombra del edificio  
→ **Importante para seleccionar las plantas adecuadas**
- Riego:
  - Conexión de agua
  - Conexión eléctrica (Alternativa: unidad de control alimentada por batería)
  - Opcional: sistema de drenaje
  - Personal para el riego manual (en caso de que no sea posible el riego automático en invierno)



Figura 2: Vista frontal de la pared vegetal EVAPO+: con vegetación (izquierda) y en construcción (derecha)

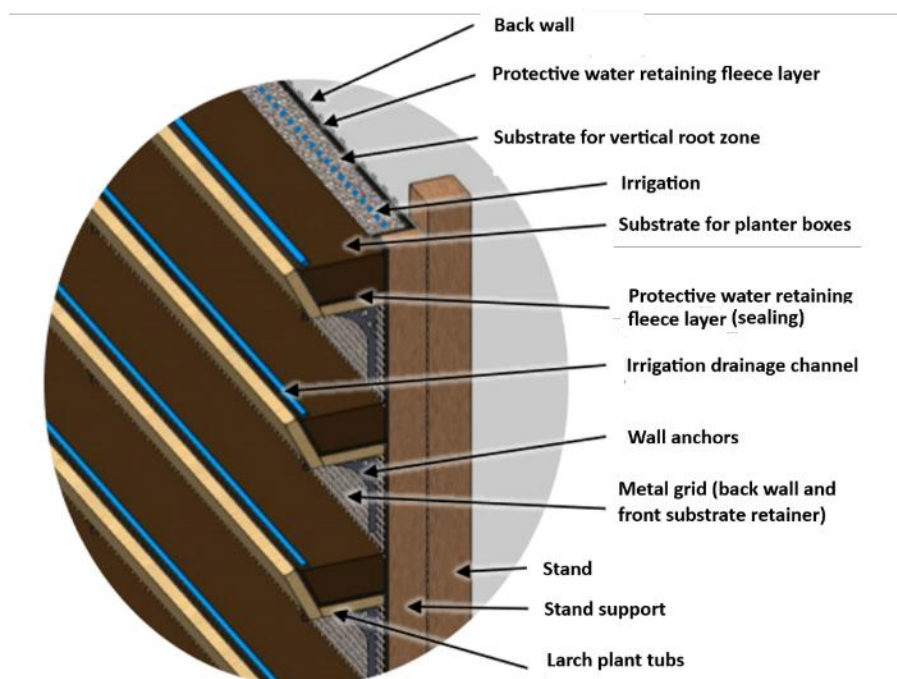


Figura 3: Vista en sección con estructura por capas y designación del muro verde EVAPO+

## Material

La siguiente lista ofrece una visión general de los materiales necesarios, incluyendo las dimensiones y cantidades aproximadas para construir un **sistema de muro verde EVAPO+ de aproximadamente 2,50 x 6 metros**.

Las longitudes, cantidades y especificaciones exactas deben determinarse en función de un plano de construcción detallado y de las condiciones específicas del emplazamiento. Las dimensiones indicadas sirven de guía para el pedido de materiales y como apoyo a la construcción. Se recomienda encarecidamente preparar un plano de construcción o un boceto basado en los tamaños reales de los componentes disponibles o en los requisitos específicos del proyecto.

En cuanto a los elementos de madera, por lo general se recomienda utilizar un tipo de madera de origen local, duradera y fácil de trabajar. Lo ideal es que la superficie esté cepillada y sin tratar.

Para **instalaciones al aire libre**, la madera debe ser resistente a la intemperie; el alerce, por ejemplo, es una opción adecuada.

También es posible utilizar madera recuperada o sobrante. Mediante una preparación adecuada de la superficie o una colocación correcta (por ejemplo, con la cara buena hacia el exterior), se pueden ahorrar materiales y reutilizarlos de forma eficaz.

## Componentes de madera

Recomendado para uso en exteriores: madera de alerce cepillada y biselada, superficie sin tratar.

- **Madera cuadrada ~ 80/80 mm ~ 15 m**
  - 6 uds. ~ 250 cm cada una (postes)
- **Madera cuadrada ~ 50/80 mm ~ 40 m**
  - 6 uds. ~ 250 cm cada una (vigas superiores horizontales / soporte para los montantes)
  - 6 unidades de unos 50 cm cada una (subestructura para el revestimiento)
  - 15 uds. de 20 a 200 cm (~ 18 m) (travesaños)
- **Tablones para tarima ~ 26/140 mm ~ 110 m**
  - 24 uds. ~ 300 cm cada una (jardineras)
  - 6 uds. ~ 250 cm cada una (revestimiento lateral)
  - 6 uds. ~ 300 cm cada una (revestimiento inferior)

## Componentes metálicos

- **Separadores (~10 mm)** – para crear distancia respecto a la fachada (protección contra la humedad)
  - 36 unidades de tuercas hexagonales + 2 arandelas cada una
  - o casquillos espaciadores de metal o plástico
- **Bases de poste** (dimensiones según el tamaño del montante) – para la transferencia de carga vertical
 

Recomendado: regulables en altura y anchura, altura > 12 cm

  - 6 uds. (una por cada poste)
- **Tornillos de fijación a pared / varillas roscadas + tacos** – para fijación a la pared
  - 18 uds. (3 por montante), incluidas tuercas hexagonales y arandelas
- **Ángulo** – para madera escuadrada (vigas transversales)
  - 30 uds. aprox. 100 x 100 mm
- **Soportes de alta resistencia / consolas angulares** – como soportes para jardineras
  - 36 uds., p. ej., soporte de alta resistencia de 150 x 125 mm (capacidad de carga ~60 kg cada uno)
- **Placa de cubierta** o tabla de madera – para la parte superior del extremo del montante
  - 6 uds. aprox. 100 x 150 mm
- **Rejilla metálica (~2 x 12 m² en total)** – para la pared trasera y el retenedor de sustrato delantero
  - Galvanizado, recubierto o de acero inoxidable
  - p. ej., paneles de malla metálica soldada, paneles de valla, etc.
  - Tamaño de malla: la malla frontal debe ser más fina que el tamaño de grano del sustrato
  - p. ej., 3 uds. de 2000 x 2000 mm (para la pared trasera)
  - p. ej., 3 uds. de 2000 x 2000 mm (para el soporte del sustrato delantero; compruebe el tamaño de malla)
  - Opcional: malla fina adicional de 2000 x 2000 mm (retención del sustrato frontal)

- **Tira de montaje perforada, ~5 metros lineales** – para el soporte superior de las jardineras
- **Conectores planos, 12 uds.** – para unir las paredes de las jardineras internamente
- **Tornillos** [d/l mm ■ diámetro/longitud]
  - Pernos de anclaje: para fijar las bases de los postes al suelo
  - Tornillos para chapa, 25 uds. – para placas de cubierta superiores
  - Tornillos para madera – elegir el tipo adecuado según el material
    - 50 uds. 8x50 mm (base del poste al montante)
    - 25 uds. 6x100 mm (viga transversal al montante)
    - 150 uds. de 5 x 70 mm (soportes a la viga transversal)
    - 150 uds. 3,5x25 mm (soportes a la jardinera)
    - 200 uds. 4,5 x 25 mm (para soportes de jardineras, conectores planos, soportes angulares)
    - 150 uds. 4,5x30 mm (soportes angulares a travesaños)
    - 150 uds. 5x60 mm (revestimiento lateral y fondo)
- **Clavos / grapas en U (abrazaderas), ~200 uds.** – para fijar la malla
- y/o **soportes de sujeción** – para la instalación de la malla
- Opcional: **grapasp de alambre (~100 uds.)** o alambre – para uniones de malla a malla
- **Grapas para pistola de grapas**

### Drenaje / Desagüe (si es necesario)

Solo se requiere si es necesario debido a las condiciones específicas del emplazamiento. Sin un canal de drenaje, el exceso de agua goteará a lo largo de toda la longitud del sistema.

- **Canal de drenaje** – hasta el suelo (protege la madera de la humedad procedente de abajo)
  - p. ej., sistema de canalones «canalón rectangular de 70 mm» o similar
  - aprox. 6 metros lineales de canalón abierto
  - Tapas de cierre
  - Conector de salida
  - Codo y bajante, según sea necesario
  - Conector: a la línea de desagüe, si es necesario
  - Sellador
  - Soportes de montaje y tornillos

### Capa de soporte vegetal

- **Sellado: pared trasera y jardineras (unos 20 m² en total)**
  - Membrana con hoyuelos (material de construcción): esto supone una ventaja, ya que permite la ventilación del lado de la madera
  - y/o revestimiento para estanques fabricado, por ejemplo, en EPDM
  - 1 unidad de ~250 x 700 cm (~18 m²) – para la pared trasera
  - 6 uds. ~30 x 650 cm (~2 m² en total) – para las jardineras
- **Capa protectora y de retención de agua – Vellón (~20 m²)**
  - p. ej., vellón reciclado (200 g/m²)
  - 1 pieza de ~250 x 700 cm (~18 m²) – para la pared trasera
  - 6 unidades de ~30 x 650 cm (~2 m² en total) – para las jardineras
- **Sustrato para la zona radicular vertical** Aprox. **600 litros** (espesor ~5 cm, ~50 l/m²)
  - Mezcla mineral gruesa que retiene el agua (p. ej., roca volcánica, perlita, arcilla expandida, gránulos de arcilla, etc.)

- **Sustrato para jardineras** - Aprox. **400 litros** (~10–12 litros por jardinera)
  - p. ej., sustrato para cubiertas verdes intensivas
  - o sustrato de plantación con componentes minerales y orgánicos (sin turba)

### Sistema de riego automatizado

- Conexión de agua
- Tubo de suministro, p. ej., tubo de PE de 25 mm o 16 mm
- Tubo de goteo, aprox. 36 metros lineales (p. ej., tubo de PE de 16 mm con una distancia entre emisores de ~20 cm o menos)
- Tubo de microgoteo, aprox. 24 metros lineales (distancia entre emisores de ~20 cm o menos)
- Estacas de sujeción (para tubería de 16 mm)
- Válvula de cierre (16 mm)
- Programador de riego
- Válvula solenoide (según sea necesario, dependiendo del tipo de programador)
- Conectores para 16 mm y microgoteo (en T, en L, rectos)
- Válvula de drenaje automática
- Opcional: contador de agua
- Opcional: sensor de heladas (para funcionamiento en invierno) + cable de 2 hilos

### Plantas

- **Plantas perennes y hierbas resistentes, aprox. 200 unidades** (~5–6 plantas por metro de jardinera)  
**¡Ten en cuenta la exposición del lugar y los requisitos de humedad!**

## Herramientas

- Cinta métrica, regla plegable
- Escuadra
- Lápiz
- Sierra para madera: sierra circular, sierra ingletadora o sierra de mano
- Taladro percutor
- Taladro/atornillador inalámbrico + juego de brocas
- Brocas para madera
- Brocas para mampostería/hormigón (para fijación en pared y suelo)
- Opcional: cepillo de madera
- Lijadora
- Lija
- Cúter
- Grapadora + grapas
- Llave inglesa (para anclajes al suelo/postes)
- Tijeras (para cortar vellón)
- Tijeras de podar
- Cubos
- Pala
- Paletas
- Regadera o manguera de jardín
- Escaleras de unos 2 m de altura (2 unidades)
- Nivel de burbuja
- Martillo
- Palanca
- Pistola de calafateo
- Aspiradora (para el polvo durante el taladrado)
- Amoladora angular con disco para cortar metal
- Sierra para metales

## Paso a paso

Una vez que se hayan adquirido todos los materiales, pueden comenzar los preparativos y el montaje.

Para garantizar una instalación rápida, se pueden realizar muchas tareas simultáneamente: Se puede cortar y preparar la madera, montar la subestructura y, al mismo tiempo, premontar las jardineras y cortar a medida las membranas impermeabilizantes y los vellones.

### Paso 1: Boceto de planificación y medidas

A partir de las dimensiones generales determinadas, se puede trazar un plano de construcción y calcular las longitudes exactas de los componentes. Se recomienda preparar una lista de todas las longitudes de corte y los orificios de taladrado. Sin embargo, las longitudes de los componentes individuales deben ajustarse posteriormente para adaptarse a los elementos ya instalados, y las dimensiones reales deben medirse in situ.

## Paso 2: Montaje de la subestructura y la pared trasera

En primer lugar, se marcan todas las longitudes en la madera; a continuación, se corta y se procesa la madera y, por último, se monta en la pared del edificio. Al determinar la longitud de los postes verticales, se debe tener en cuenta la altura de las bases de los postes.

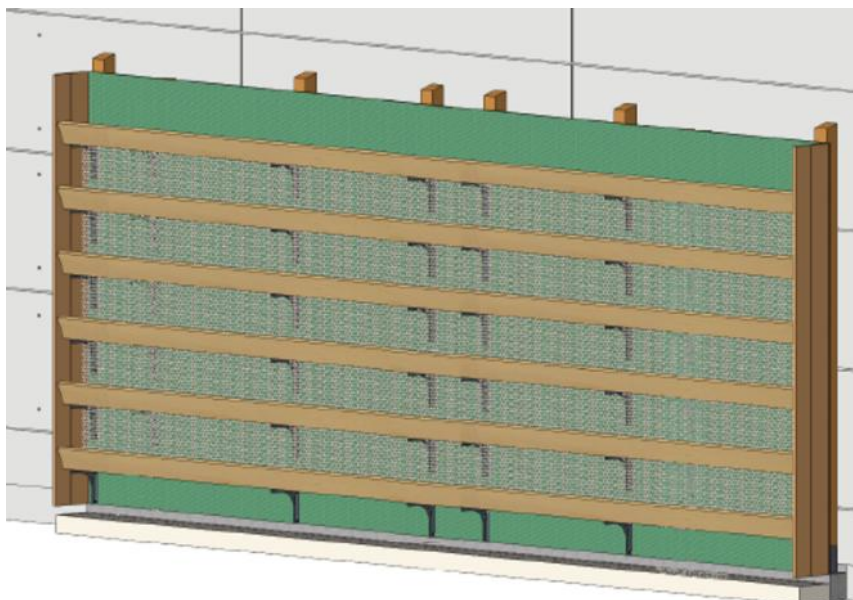


Figura 4: Visualización del muro verde EVAP0+ – construcción

### 2.1 Montaje de los postes verticales

Cada poste vertical debe fijarse a la pared utilizando al menos tres anclajes de pared. La transferencia de carga vertical puede gestionarse mediante bases de poste ancladas al suelo.

Los anclajes de pared pueden seleccionarse según el tipo de pared, utilizando tornillos roscados adecuados con tacos o varillas roscadas fijadas con mortero de montaje. La longitud de los anclajes de pared o de las varillas roscadas debe incluir: separador + poste + panel de malla + soporte del poste + panel de malla (+ taco o profundidad de anclaje en la pared).

1. Marca la posición de los **postes verticales**: dos en el centro (para alinearlos con las juntas de las jardineras) y el resto distribuidos a los lados y en el centro según sea necesario, o adaptados a las dimensiones del panel de malla (por ejemplo, 2 x 2 m).
2. Taladre los **agujeros** en los **postes (80/80)** y en los **soportes de los postes (50/80)**. Taladre un hueco más grande en la parte delantera para las tuercas hexagonales y traslade las posiciones con precisión a la pared y al suelo.
3. Taladre y limpie los **agujeros de la pared**.
4. Si es necesario, fije las **bases de los postes** al suelo.
5. Fije los **anclajes de pared** con tacos o coloque **varillas roscadas** en los agujeros taladrados en la pared.
6. Instale los **postes** con **separadores** (~1 cm) respecto a la pared y fíjelos con tuercas hexagonales y arandelas (estas deben quedar al ras y empotradas en el poste).
7. Monte las **vigas transversales** entre los postes (superior y central) utilizando escuadras, ajustadas al tamaño de la malla y a las posibles uniones.

## 2.2 Montaje de la pared trasera

En esta sección se describe la instalación de una pared trasera ligera y económica utilizando paneles de malla y membrana impermeabilizante. Como alternativa, también se puede utilizar un panel sellado e impermeable de madera, metal o plástico.

1. Deslice el **panel de malla** sobre los anclajes de pared y presione contra los postes verticales
2. Fíjelo a los montantes con **clavos o ganchos**
3. Deslice los **soportes de poste** adecuados (**50/80**) sobre los anclajes de pared
4. Apriete con tuercas hexagonales y arandelas, y fíjelas adicionalmente con tornillos para madera
5. Coloque las vigas transversales horizontales inferiores entre los soportes de los postes de modo que sirvan como borde inferior de la zona de raíces vertical y retenedor del sustrato, y fíjelas con escuadras
6. Extienda la **membrana con hoyuelos** y/o **el revestimiento para estanques** (a ser posible en una sola pieza continua) sobre toda la superficie, con un solapamiento de aprox. 30 cm en los laterales y en la parte inferior, y grápela o clávela en la parte superior
7. Opcionalmente, fíjela en puntos seleccionados de los postes con una grapadora para facilitar la manipulación
8. En la parte inferior, doble la membrana sobre la viga transversal inferior y presione en las esquinas para que no quede madera visible



Figura 5: Montaje del montante con separador y pared trasera de malla, lámina con hoyuelos y vellón

### Paso 3: Montaje de las jardineras y los retenedores de sustrato

En primer lugar, se marcan todas las dimensiones de las jardineras en las tablas de madera («trazado»), y a continuación se cortan y se procesan las tablas. Las jardineras se montan por separado y luego se fijan a los soportes fijados a la subestructura del muro vegetal.



Figura 6: Bandejas de plantación con borde biselado a 20°

#### 3.1 Preparación de las jardineras

1. Marque las dimensiones de longitud en las **tablas de madera**
2. Cortar las **tablas** a la longitud exacta
3. Para jardineras en ángulo: corte una cuña de ~20° a lo largo de uno de los bordes largos  
→ Como alternativa, las jardineras también se pueden montar en ángulo recto (sin cortes en ángulo)
4. Bisele o lije los bordes exteriores visibles
5. **Taladre previamente los agujeros** para el montaje → Preste atención a los ángulos de los tornillos si el montaje se realiza con cortes en bisel
6. Forma una jardinera con dos **tablas** y atorníllalas entre sí
7. Coloca dos **jardineras** terminadas una al lado de la otra (por el lado largo) y únelas con conectores planos
8. Corte la **membrana con hoyuelos** y el **vellón** para que se ajusten a las jardineras  
→ La membrana con hoyuelos debe llegar desde el borde superior hasta aproximadamente 1 cm por debajo del borde inferior dentro de la jardinera (para proteger las tablas de la humedad); deja unos 20 cm de solapamiento en los laterales
9. Introduce la **membrana con hoyuelos** y el **vellón**, y grapa justo por debajo del borde superior en el interior

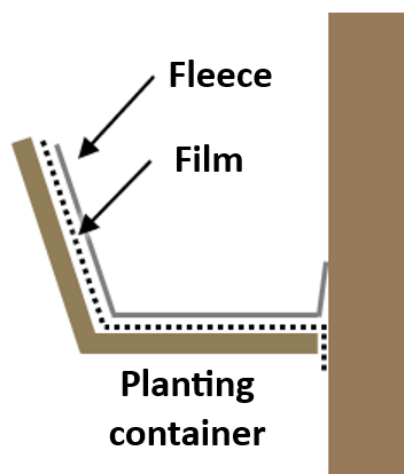


Figura 7: Bandejas de plantación con borde biselado a 20°

### 3.2 Instalación de soportes, soportes para sustrato y bandejas de plantación

1. Defina el **área para las jardineras** en los postes verticales y divida la altura de manera uniforme
  - Mida unos 30 cm hacia abajo desde la parte superior para el borde inferior de la jardinera más alta
  - Deje un espacio libre de unos 45 cm desde el borde inferior de la jardinera más baja hasta el suelo
2. Marque **el borde inferior** de las jardineras en ambos lados a la misma altura utilizando un nivel de burbuja
3. Atornille los **soportes** en las posiciones marcadas → asegúrese de utilizar los soportes con la longitud de brazo correcta
  - El vellón y la membrana deben presionarse firmemente contra los postes verticales durante el montaje
4. Coloque la **mallla metálica** (opcionalmente con refuerzo de malla fina en el interior) sobre los soportes y hasta los postes verticales. Fíjela con **clavos/lazos o abrazaderas**
  - Si es necesario, utilice una sierra para metales o una amoladora angular para eliminar las barras de la malla que estorben
5. Empezando por la parte superior, coloque las **jardineras** terminadas sobre los soportes y atorníllelas
  - Los laterales de las jardineras deben quedar a ras de los postes
6. Entre la jardinera más baja y la viga transversal horizontal inferior con membrana, deje solo un hueco estrecho (~5 mm). Esto permite que el agua se drene, pero evita la pérdida de sustrato
7. Utilice **firas de metal perforadas** para fijar adicionalmente las jardineras por el borde posterior superior a los postes verticales, asegurándolas en su sitio

#### Paso 4: Montaje del revestimiento

En primer lugar, se marcan todas las medidas necesarias en las tablas de madera («se trazan»), y a continuación se cortan, se procesan y se montan las tablas. La tabla más adelantada del revestimiento lateral debe unir las jardineras a los postes verticales y cubrir la junta.

El revestimiento inferior debe poder desmontarse fácilmente para su mantenimiento. Para ello, se puede construir una subestructura específica (por ejemplo, con madera escuadrada), utilizando separadores en la base para elevarla ligeramente por encima del suelo. Se recomienda diseñar esta sección inferior en varios segmentos para facilitar su desmontaje.



Figura 8: Bandejas de plantación con lámina y vellón

##### 4.1 Montaje del revestimiento lateral

1. Marque las dimensiones de longitud en las **tablas de madera** y córtelas a medida
2. Bisele y lije los bordes
3. Marque y taladre previamente los agujeros para atornillar
4. Coloca la tabla más adelantada a ambos lados de manera que se pueda atornillar tanto a la jardinera como al poste vertical
5. Atornille las tablas adicionales al poste y coloque la última tabla a ras de la pared

##### 4.2 Montaje del revestimiento inferior

1. Marque las medidas de longitud tanto en las **tablas de madera** como en la **subestructura (madera escuadrada)** y, a continuación, córtelas a medida
2. Bisele y lije los bordes
3. Marque y **taladre previamente los agujeros** para atornillar
4. Fija **los separadores** a modo de «patas» a la **subestructura** y colócala en el suelo
5. Coloca las **tablas** encima y atorníllalas a la subestructura
6. Instale el **revestimiento** debajo del muro vegetal y fíjelo en su sitio utilizando listones pequeños o tornillos en los postes o en la jardinera inferior
  - El revestimiento inferior debe poder desmontarse fácilmente para acceder al canal de drenaje con fines de mantenimiento

## Paso 5: Instalación de un sistema de riego automático

Si es posible, siempre se recomienda un sistema de riego automático para garantizar un riego constante, incluso durante las vacaciones o los cambios de personal o de alumnos.

### 5.1 Conexiones necesarias

- Conexión de agua (a ser posible, también disponible en invierno y a prueba de heladas) con una presión mínima de 3,5 bar
- Conexión eléctrica (para el programador de riego) alternativamente, controlador que funcione con pilas  
**¡Se debe garantizar un recambio fiable de la batería!**
- Lo ideal es que las conexiones se encuentren en un espacio interior a prueba de heladas (p. ej., trastero, sótano, etc.)
- Y tendido de tuberías con pendiente hacia el exterior → o instalado en el exterior (pero entonces no funciona en invierno)

### 5.2 Instalación del programador

- Control interior:
  - La tubería hacia el exterior debe tener una pendiente descendente desde la válvula solenoide, garantizando un drenaje a prueba de heladas
  - Opcionalmente, conecte un contador de agua
  - Conecte la válvula solenoide
  - Instale el controlador y conéctelo a la válvula solenoide
  - Tienda y conecte el cable de 2 hilos del sensor de heladas al exterior
- Control exterior:
  - Utilice una caja de válvulas para la válvula solenoide y el controlador
  - O bien, utilice un controlador con válvula integrada directamente en la conexión de agua (alimentado por batería)



Figura 9: Control con válvulas solenoides en el interior (izquierda) y con unidad de control a batería (2 zonas) en el exterior (derecha)

### 5.3 Instalación de tuberías y goteros

1. Tienda las **líneas de suministro** (posiblemente varias zonas/líneas) hacia el muro vegetal y guíalas hacia arriba por detrás de la subestructura (pared trasera) en un lado
2. En la parte superior, comience con un **conector en T** y coloque una **línea de goteo** en la jardinera ligeramente por debajo del borde superior, a lo largo de toda la longitud
3. Instale un **tapón** en el extremo de la línea de goteo
4. Guíe un **trozo corto de tubería de suministro** hacia abajo a través de la malla hasta la siguiente jardinera inferior e instale de nuevo un **conector en T** con la **línea de goteo** y el **tapón**
5. Repita este proceso hasta llegar a la jardinera inferior, utilizando un **conector en L** en la parte inferior  
→ Se recomienda instalar **varias zonas de riego verticales** para muros verdes altos
6. En la parte superior, se puede instalar una **zona adicional** para el espacio de raíces vertical, lo que permite el riego independiente del sustrato
- **Las estacas de sujeción** para fijar las líneas de goteo se insertan durante la plantación
7. Si es necesario, instale el **sensor de heladas** en el exterior y conéctelo al programador
8. Compruebe que no haya **fugas** en todos los conectores y accesorios
9. Configure **los tiempos y la duración del riego**
  - a. **Hora de inicio / frecuencia:** dependiendo del volumen del sustrato, la ubicación y la estación del año: de 1 a 2 veces al día, hasta un máximo de 3 veces a la semana
  - b. **Duración** por ciclo: dependiendo del caudal del gotero, la distancia entre ellos y el volumen del sustrato: aprox. de 2 a 30 minutos

## Paso 6: Instalación de un sistema de drenaje (si es necesario)



Figura 10: Canal de drenaje y paneles en la parte inferior

El exceso de agua puede drenarse a través del estrecho espacio entre la jardinera más baja y la viga transversal inferior. Sin embargo, si el suelo debajo del muro vegetal no puede absorber agua o debe permanecer seco, se puede instalar un sistema de drenaje para dirigir el agua hacia una conexión (de alcantarillado) o una salida similar.

La solución más sencilla es instalar un sistema de drenaje o canalón compatible.

1. Monte un **canalón abierto** con **tapas en los extremos** y una **salida de desagüe**. Conéctelo pegando, insertando y sellando de manera que el canalón encaje a lo largo de todo el revestimiento lateral
2. Coloque el **canalón** en el centro, debajo del hueco de drenaje, y asegúrese de que tenga una ligera pendiente hacia la salida de desagüe
3. Fije el canalón utilizando **soportes** adecuados.
4. Recorte las **membranas que sobresalen** de la pared trasera de modo que se extiendan hacia el canalón, permitiendo que el agua se dirija hacia él
5. **Compruebe** el funcionamiento del drenaje, ya sea activando el sistema de riego hasta que el agua comience a salir por debajo, o regando el muro vegetal con regaderas o una manguera
6. Conecte **los codos y tubos de drenaje** adecuados a la salida de desagüe para dirigir el flujo hacia el destino previsto

### Paso 7: Relleno con sustrato

1. En primer lugar, rellene el espacio vertical para las raíces desde arriba con el **sustrato mineral de grano grueso** y agítelo o golpéelo suavemente si es necesario hasta que toda la zona quede llena
2. Ahora, las jardineras se pueden llenar hasta aproximadamente la mitad con **sustrato para tejados verdes o para plantación**; esto deja espacio suficiente para los cepellones de las plantas

### Paso 8: Plantación

La plantación solo debe comenzar una vez que se hayan instalado y probado el sistema de riego y, si es necesario, el de drenaje, y estos estén plenamente operativos.

Se puede elaborar un plano de plantación con antelación para definir qué plantas se colocarán en cada lugar. Las plantas resistentes a la sequía deben colocarse preferiblemente en la parte superior y a lo largo de los laterales, mientras que las plantas que necesitan humedad deben situarse más hacia la parte inferior. También se pueden crear patrones y formas sencillas utilizando las diferentes plantas.

Se pueden utilizar aproximadamente 5-6 plantas por metro de jardinera. Lo mejor es disponer las plantas («colocarlas») primero y luego (o simultáneamente) rellenar con sustrato.

1. Retirar el **cepellón** de la maceta de vivero y, si las raíces ya están muy enmarañadas, hacer unos ligeros cortes o aflojarlas en la parte inferior (esto ayuda al enraizamiento)
2. Colóquelas en el centro de las jardineras y distribúyalas por toda la superficie (p. ej., según el plano de plantación) → La línea de goteo debe quedar por encima y delante de las plantas, es decir, visible
3. Simultáneamente o después, rellene con **sustrato** (utilizando pequeñas palas de mano), presione con las manos y continúe rellenando hasta justo por debajo del borde superior de la jardinera
4. **Riega** abundantemente inmediatamente después de plantar, hasta que todo esté bien humedecido y el agua comience a salir por la parte inferior (el sustrato absorbe inicialmente mucha agua)

## Paso 9: Tareas finales

Una vez completada la plantación y el relleno de sustrato, aún quedan por realizar las siguientes tareas:

1. Instalar la **cubierta** (lámina de metal o pieza de madera) sobre las superficies de los extremos de los postes verticales, utilizando tornillos para chapa.
2. Recorte las **estacas de sujeción** para fijar las mangueras de riego por goteo o colóquelas en ángulo, para evitar dañar la membrana impermeabilizante del interior de las jardineras

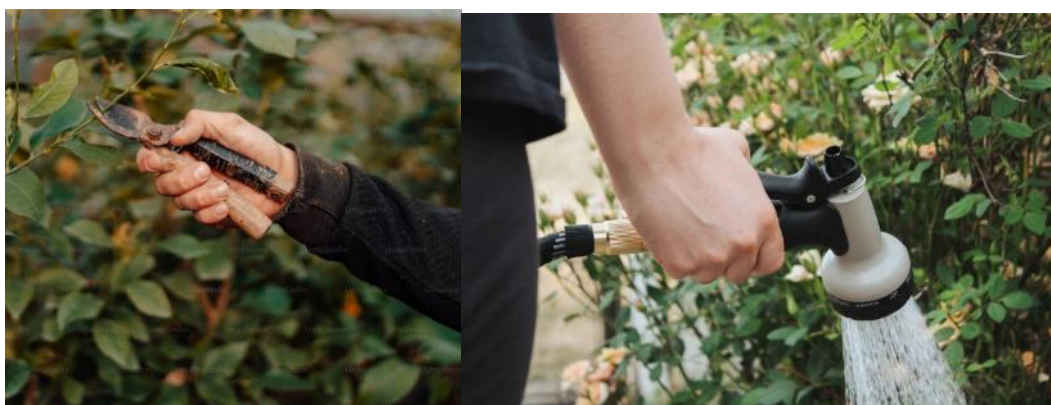


Figura 11: Muro verde EVAPO+ recién terminado y plantado en primavera

## Cuidado y mantenimiento de la vegetación

- Inspección diaria ☞ ¿Están sanas las plantas y está intacto el sistema de riego?
- Cuidados iniciales:
  - Riego aproximadamente una vez al día  
Una vez que las plantas estén bien enraizadas, reducir la frecuencia a 3-5 veces por semana
  - Guíe y ate los brotes al enrejado  
→ **¡Desenrolle los brotes jóvenes de las plantas trepadoras o enredaderas más agresivas y átelos en paralelo al soporte!**
  - Retirar las hojas marrones y los brotes muertos según sea necesario
  - Abonar (primavera/verano), p. ej., con fertilizantes de liberación lenta o sólidos
- Compruebe la acumulación de agua y el drenaje (aprox. una vez a la semana):
  - Nivel de agua en el tubo de inspección: máx. ~6 cm
  - Compruebe el funcionamiento del drenaje y límpielo si es necesario

- Poda y replantación:
  - Poda los brotes muertos o excesivamente largos según sea necesario
  - Retire las hojas muertas o los brotes de las plantas perennes que sobresalgan del suelo en primavera
  - En caso de pérdida de la planta, retire todo el cepellón y sustitúyalo por una nueva planta
- Sistema de riego automático y preparación para el invierno:
  - Ajuste los horarios y la duración del riego a las necesidades de cada estación (p. ej., primavera – verano – otoño – posiblemente invierno)
  - Prepare el sistema para el invierno antes de la primera helada, a menos que sea resistente a las heladas:
    - Cierre la línea de suministro
    - Abra las válvulas y vacíe las tuberías
    - Si procede, retire el programador y guárdelo protegido contra las heladas
  - Durante el invierno, puede ser necesario regar manualmente, si no hay instalado un sistema automático resistente a las heladas
  - En primavera (una vez que ya no haya días de heladas): vuelva a instalar y active el sistema
  - Compruebe y sustituya las pilas, si procede



*Figura 12: Cuidado de las plantas*

---

*Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de OeAD-GmbH. Ni la Unión Europea ni la autoridad subvencionadora se hacen responsables de los mismos.*