

Sustratos

COMPONENTES	Según sus propiedades	Inertes: Arenas, gravas, perlita, etc. Activos: Turba, fibra de coco, etc.
	Según su origen	Orgánicos: Turba, corteza de pino, etc. Inorgánicos: Arena, grava, perlita, etc.
	ARENA	
	GRAVA	
	TURBA	
	MANTILLO	
	PIEDRA VOLCÁNICA	
	FIBRA DE COCO	
	RESIDUOS VEGETALES	
	COMPOST	
	PERLITA	
	VERMICULITA	
	ARLITA o ARCILLA EXPANDIDA	
	PLÁSTICOS EXPANDIDOS	
CARACTERÍSTICAS	GENERALES:	POROSIDAD DENSIDAD ESTRUCTURA GRANULOMETRÍA
	QUÍMICAS (Capacidad intercambio catiónico) BIOLÓGICAS	
PREPARACIÓN	Análisis de necesidades, componentes y proporciones Pasos de la mezcla	

Definimos el **sustrato** como el material sólido (o conjunto de materiales), distinto del suelo “in situ”, en el que se cultivan plantas. Puede ser natural (mineral u orgánico) o artificial (de síntesis o residual) y colocado en un contenedor o en el terreno donde se proyecta un jardín, ya sea puro o mezclado, permite el anclaje del sistema radicular de las plantas.

La principal función de los sustratos en la preparación del suelo de zonas verdes es la de proporcionar o mejorar el **soporte** o **medio** en el que se desarrollarán las plantas, pudiendo intervenir o no en el proceso de nutrición mineral según sean sustratos orgánicos o inertes.

Otros casos dentro del campo de la jardinería en los que nos podemos ver obligados a crear un “suelo” con sustratos de forma artificial son: caso de jardines con mal suelo o inexistencia de este, terrazas, patios, entradas de edificios, jardines interiores en viviendas, viveros, exposiciones o ferias, balcones, restaurantes, centros comerciales, etc.

Los **requisitos** de un buen **sustrato** según el R.D. 865/2010 del 2 de julio sobre sustratos de cultivo son:

- ❖ Que proporcione un desarrollo eficaz a las plantas.
- ❖ Permitir una toma de muestras y análisis con métodos adecuados para comprobar sus características y cualidades.
- ❖ Que no represente efectos perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente.
- ❖ Que no sea portador de plagas ni patógenos causantes de enfermedades.
- ❖ Y que esté libre de semillas de vegetación espontánea (malas hierbas).

Componentes para la elaboración de sustratos

Existen en el mercado gran variedad de materiales para elaborar el sustrato que mejor se adapte a cada circunstancia:

- Cada tipo de planta: ornamentales en general, cactus, orquídeas, etc.
- Cada fase del crecimiento: planta en sus primeras etapas, planta adulta, etc.
- Cada situación: parque público, jardín particular, terraza, balcón, patio, etc.

Clasificamos los principales **componentes** para elaborar sustratos según sus propiedades y según su origen, como se explica a continuación.



Diferentes casos de jardinería que requerirán diferentes tipos de sustratos.

Clasificación de los sustratos según sus **propiedades**:

- **Inertes:** son los que proceden de la roca, arenas, gravas, roca volcánica, perlita, etc. Son asépticos en cuanto que no aportan actividad biológica. No tienen capacidad de intercambio catiónico por lo que su función es solo de soporte.
- **Activos:** son los que proceden de materiales orgánicos y son portadores de actividad biológica en su interior. Su función es de soporte y de depósito de reserva de nutrientes. Por ejemplo: turbas, fibra de coco, residuos forestales, etc.

Clasificación de los sustratos según su **origen**:

Orgánicos: todos son activos.

- De origen natural: turbas (rubia, negra, sphagnum) y mantillos.
- Subproductos: corteza de pino, fibra de coco, astillas de madera, etc.

Inorgánicos: son inertes.

- De origen natural: arena, grava y tierra volcánica.
- Transformados o tratados: perlita, lana de roca, vermiculita y arcilla expandida.
- Residuos: como las escorias.
- De síntesis: polímeros como el poliestireno.

ACTIVIDAD 1: Indica si son verdaderas o falsas las siguientes frases.

- Un buen sustrato debe contener semillas de vegetación espontánea.
- Un buen sustrato no debe ser portador de plagas ni patógenos causantes de enfermedades.
- Los sustratos activos no contienen actividad biológica en su interior y su función es de soporte y depósito de reserva de nutrientes.
- Los sustratos inertes no aportan actividad biológica, no tienen capacidad de intercambio catiónico por lo que su función es solo de soporte.
- La turba y el mantillo son sustratos inorgánicos activos.
- La arena es un sustrato inorgánico de origen artificial.
- La perlita o la vermiculita son sustratos inorgánicos inertes.

Vamos a ir viendo con detalle cada uno de los sustratos empleados en la preparación del suelo o medio de cultivo de las plantas de las zonas ajardinadas.

1. Arena
2. Grava
3. Turba
4. Mantillo
5. Tierra volcánica
6. Fibra de coco
7. Residuos vegetales

8. Compost
9. Perlita
10. Vermiculita
11. Arlita
12. Plásticos expandidos

ARENAS (Granulometría de 0,5 - 2 mm)

La arena es un sustrato de origen mineral, presenta un alto volumen de poros por lo que la retención de agua es muy baja.

En jardinería se emplea fundamentalmente como enmienda correctora de suelos arcillosos, en la realización de caminos, areneros infantiles en parques, en campos deportivos de praderas de césped (campos de fútbol, rugby, greens de campos de golf, etc.).

Para poderla usar como enmienda debe ser arena lavada de río, totalmente inerte, para no interferir en la nutrición de las plantas y solo mejorar la permeabilidad y porosidad del suelo. Para otros usos, caminos, accesos, o parques infantiles, puede ser de cantera. Las mejores arenas son las de cuarzo.



Arena lavada de sílice empleada en jardinería.

GRAVAS (Granulometría de 5 - 15 mm)

También se trata de un sustrato de origen mineral, de mayor granulometría que la arena.

Esta característica le otorga una clara función drenante y muy baja capacidad de retención de agua.

Normalmente son materiales como cuarzo, piedra pómez, etc. También debe estar lavada para poder usarla como mejorante del suelo.

Es parte fundamental de la instalación de jardines japoneses o “jardines secos”, caminos, zonas a pie de bancos, accesos rodados de vehículos, elementos estructurales del jardín, etc.



Grava de roca sílicea, muy empleada en el jardín japonés.

TURBA

Las turbas son material vegetal sometido a un proceso de descomposición en zonas pantanosas a finales de la era terciaria, normalmente en zonas lacustres, frías y húmedas, sin presencia de oxígeno.

Se produce por tanto una fermentación anaerobia. Son sustratos de muy buena porosidad y gran capacidad de retención de agua. Su pH es de 3,5 - 7.

En jardinería se emplean exclusivamente como mejorante del suelo elevando el contenido en materia orgánica, dependiendo del tipo, el pH del suelo, el presupuesto, etc.



Bloques de turba sin procesar y preparada para mezclar con el suelo del jardín.

TIPOS DE TURBAS

Turba Rubia (pH 3,5 - 5): Es la de aspecto más basto debido a que su grado de mineralización es menor que el de las otras turbas, (el material vegetal está menos descompuesto). Su color es marrón, pero se suele comercializar mezclada con turba negra y/o perlita. Su capacidad de retención de agua y de aireación son muy altas.

Turba Negra (pH 5 - 7): Su grado de mineralización es mayor y presenta un aspecto más fino, la descomposición del material vegetal original es de mayor grado. Presenta un color más oscuro y es algo más pesada. Su retención de agua es algo menor que la rubia o el sphagnum.

Turba Sphagnum¹² (pH 3,5 - 4): el sphagnum es un tipo de turba rubia también llamada musgo polar, su origen son los residuos de musgo muy poco descompuestos. Su color es marrón y al presentar gran cantidad de poros su capacidad de retención de agua es muy elevada.

ACTIVIDAD 2: Contesta de forma breve a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es la principal diferencia entre arena y grava?
- ¿Qué características debe tener la arena que se va a emplear como enmienda para mejorar un suelo?
- ¿Cuáles son los principales usos de la grava en jardinería?
- ¿Qué tipo de turba emplearías en una enmienda orgánica de un suelo ácido?

MANTILLO

El origen del mantillo es la descomposición de restos vegetales en condiciones aerobias (en presencia de oxígeno). Es un sustrato muy rico en materia orgánica de calidad y presenta un aspecto negruzco y esponjoso. Sus características son similares a las de las turbas. Las especies planifolias¹³ (como robles, hayas, arces, etc.) hacen muy buen mantillo como se puede observar en los bosques donde estas abundan.

En la preparación del suelo de una zona verde el mantillo es muy apreciado y usado: como abono o fertilizante, para recubrir la siembra de un nuevo césped o para recebarlo.

APORTE DE MANTILLO COMO ENMIENDA ORGÁNICA	MANEJO DE SUELOS	SIEMBRA DE CÉSPED	RECEBO DE CÉSPEDES	ÁRBOLES
Dosis recomendada (litros/m ²)	8 – 12	3 – 4	4 – 5	15 – 30
<i>Dependiendo de condiciones edáficas, climáticas y de cultivo.</i>				



Mantillo en proceso de descomposición y posterior aplicación una vez procesado.

¹² Sphagnum: género de plantas que agrupa unas 150-350 especies de helechos llamados comúnmente helechos de turbera.

¹³ Planifolias: las especies planifolias son aquellas que presentan hojas anchas, hace referencia a los árboles o arbustos frondosos en contraposición a las coníferas que presentan hojas estrechas, aciculares.

PIEDRA VOLCÁNICA (Granulometría aproximada de 6, 18 mm)

También llamado *picón*, se trata de otro sustrato de origen mineral, en este caso volcánico. Suele presentarse en dos granulometrías, pequeña de 6 - 10 mm y grande de 12 - 18 mm. Se emplea tal cual, sin tratamientos previos, mezclado con el sustrato. Es un material muy poroso por lo que su principal función es como drenante. Tienen muy baja capacidad de intercambio catiónico y un pH ligeramente ácido.

Se usan sobre todo con dos fines:

- Ornamental, como acolchado que impide la proliferación de vegetación espontánea, (colocando debajo una manta geotextil antihierba para mejorar la eficacia).
- O bien mezclado con otro sustrato para cactus y crasas, jardines de plantas con baja exigencia hídrica, facilitando el drenaje.



Piedra volcánica combinada con otros áridos decorativos y jardín de cactáceas.

FIBRA DE COCO

Sustrato de origen vegetal traído de las zonas tropicales de Sudamérica ya que se obtiene como residuo de las fibras de los frutos del cocotero (*Cocos nucifera*).

Es un material que posee gran capacidad de retención de agua, llegando a absorber hasta 3-4 veces su peso. Su porcentaje de poros es bueno.

Se comercializa en diferentes formatos según el uso: compactado en forma de ladrillos (para viveros de producción de planta, cultivos hidropónicos, etc.), o bien en forma de mantas geotextiles orgánicas (en jardinería y obra civil).

En jardinería se emplea sobre todo en este segundo formato, en zonas difíciles de ajardinar, taludes principalmente, para sujetar el terreno hasta que las plantas con su sistema radicular desempeñen esta función. Se emplea mucho en restauración paisajística.

Su pH es ligeramente ácido, entre 6,3 - 6,5.



Geotextil de fibra de coco y talud revegetado.

ACTIVIDAD 3: Indica el sustrato más apropiado para cada caso:

- a) Cubrir la siembra en la instalación de un nuevo césped.
- b) Evitar la germinación de especies no deseadas en un jardín de cactáceas.
- c) Facilitar el arraigo de plantas en una zona en pendiente.
- d) Elevar el contenido de materia orgánica del suelo.
- e) Un camino de un parque público.
- f) Realizar una enmienda a un suelo excesivamente arcilloso.

RESIDUOS VEGETALES

Muchos residuos vegetales pueden ser empleados como sustrato complementario en la preparación o mejora del suelo de una zona verde.

Estos materiales pueden tener diferente origen: corteza de árboles, astillas de madera, restos de poda, cáscaras o huesos de frutos subproducto de industrias alimentarias, etc.

Todos estos materiales deberán estar libres de plagas y enfermedades. Los más empleados como sustrato complementario en jardinería son los que se explican a continuación.

CORTEZA DE PINO

Es un sustrato que proviene de la industria maderera, aserraderos principalmente. En estas instalaciones se descortezan los árboles (género *Pinus*), se trocea la corteza obtenida, posteriormente se junta en montones para dejar volatilizar los taninos que contienen y finalmente se procesa y envasa en diferentes tamaños.

Según el grado de descomposición de la corteza puede emplearse fresca o compostada. Su porosidad es mayor de un 80% por lo que su capacidad de aireación es elevada pero la retención de agua es media-baja. Su pH es 3,5 - 7.

Principalmente se emplea en jardinería al pie de árboles, arbustos, parterres de acidófilas, etc. Su función es triple: como acolchado para impedir la proliferación de vegetación no deseada, como elemento ornamental dada su estética y como aporte de materia orgánica al suelo del jardín según se va degradando con el tiempo.

ASTILLAS DE MADERA

Es otro sustrato subproducto de la industria maderera, el material en este caso no es la corteza sino restos del aprovechamiento maderero que se trituran en diferentes tamaños. También supone un aporte de materia orgánica al suelo al degradarse. Se usa en acolchados igual que la corteza de pino o como componente al hacer compost.

RESTOS DE PODA

Tanto en jardinería pública, como a nivel de jardines familiares es aconsejable aprovechar los restos de poda siempre que las circunstancias lo permitan.

Es una forma de reducir los residuos que se generan con la poda y mejorar el nivel de materia orgánica del suelo.

Evidentemente es necesario disponer de la máquina trituradora apropiada a cada caso y un lugar donde almacenar también en función de cada empresa de jardinería.

Los restos triturados se pueden usar como acolchado o bien incorporar a un proceso de compostaje que luego se aplica al jardín a modo de enmienda.



Corteza de pino, astillas de madera y jardín con acolchado de corteza.

COMPOST

El mantillo artificial o “Compost” es producto de la fermentación aeróbica de restos vegetales, pero contiene además diversas sustancias orgánicas como estiércol y restos orgánicos de diversas fuentes, etc. llevados a su total fermentación para ser comercializado.

Es un material de gran calidad, rico en minerales, nutrientes y microorganismos, que aporta numerosos beneficios al suelo: mantiene la humedad, facilita la aireación, aporta nutrientes, etc. Su pH está entre 6,5 - 8,5. Si contiene materiales de más de 1 mm darán lugar a poros grandes favoreciendo la aireación, si predominan partículas menores de 1 mm dan lugar a pequeños poros que aumentarán la capacidad de retención de agua.

La porosidad ideal del compost debe estar entre 20-30%, esto le proporciona una buena retención de agua. La relación C/N de un buen compost debe estar entre 25 - 35. Su aspecto final ha de ser marrón oscuro, casi pulverulento, seco, estable e inodoro.

Su función es fertilizar y abonar el suelo, aportando materia orgánica (su contenido suele ser superior al 30%). Se incorpora al suelo mezclándolo de forma homogénea en la labor complementaria, o bien en un jardín ya establecido esparcido en la superficie de la pradera, en los rodales de los árboles o al pie de arbustos y plantas.



Es bueno disponer de una zona en el jardín o de instalaciones próximas para elaborar compost propio.

PERLITA (Granulometría aproximada de 1, 5 mm)

La perlita es el resultado de calentar la roca llamada perlita a 870° C, esto nos da un material muy ligero de color blanco de forma redondeada irregular. Es muy porosa por lo que tiene gran capacidad drenante y aislante, funciona como una esponja y ayuda a airear el suelo. Además, posee un coeficiente de conducción térmico muy elevado, esto hace que sea perfecta para mantener la temperatura del sistema radicular. También tiene buena estabilidad estructural. Su pH es de 7. Económicamente puede resultar un poco cara.

Su función principal es aportar porosidad, aireación y permeabilidad a la mezcla final de sustrato. En jardinería, en general, no se emplea para mejorar suelos de áreas verdes, excepcionalmente se puede aportar como componente complementario mezclada con el sustrato normal en jardineras de terrazas, patios interiores, etc. donde no hay posibilidad de hacer llegar tierra vegetal. Se emplea, sobre todo, si se van plantar especies que requieren sustratos muy porosos: cactus, planta tropical, pequeñas plantas en primeras fases de crecimiento, etc.

Sin mezclar se emplea en cultivo hidropónico como medio de cultivo, ya que es inerte.

VERMICULITA (Granulometría de 2, 3 mm)

Es un sustrato que resulta de calentar la roca llamada vermiculita a 880° C. Es de color blanquecino, dorado brillante y su aspecto es laminar en forma de pequeñas escamas. Es un gran aislante, pero su estabilidad estructural es baja. Es buen material de drenaje. Y su principal característica es que retiene gran cantidad de agua. Es algo más cara que la perlita y su uso es similar, aunque esta se destina principalmente a cubrir semilleros, manteniendo la humedad necesaria en el proceso de germinación. Su pH es de 7,2.

No se emplea en jardinería en preparación del suelo, se usa en viveros de producción, sobre todo para cubrir semilleros y mantener la humedad de estos. También es un material inerte.

ARLITA o ARCILLA EXPANDIDA (Granulometría de 2 - 10 mm de diámetro)

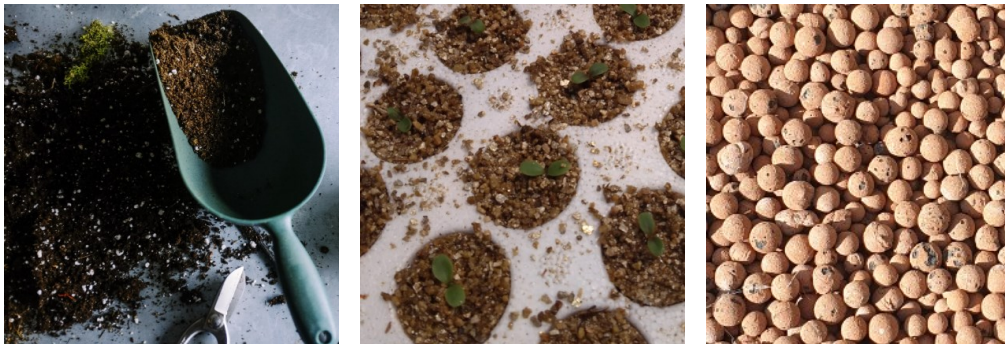
Surge de calentar a 100° C la arcilla, el resultado se presenta en forma de bolitas muy ligeras y porosas.

La arlita tiene muy baja capacidad de retención de agua debido al tamaño de los poros que presenta. Pero muy alta capacidad de aireación. Se emplea también como material aislante en construcción. Su pH es neutro, entre 5 - 7.



Hidroponía para cultivo de poto en maceta.

Al igual que la perlita, se puede emplear como componente de la mezcla en jardineras y espacios de jardines en interiores: cactus, plantas tropicales, helechos, orquídeas, etc. También tiene un fin estético y se puede emplear en hidroponía (es inerte). Su coste impide emplearlo a gran escala.



Perlita, vermiculita y arlita o arcilla expandida.

MATERIALES PLÁSTICOS EXPANDIDOS (Poliestireno expandido)

Son materiales inertes y artificiales obtenidos en procesos de polimerización del plástico. Un ejemplo es el poliestireno expandido. Se emplean principalmente para mantener la estructura, presentan poca capacidad de retención de agua, pero buena aireación debido a su porosidad. Su composición no afecta a la capacidad de intercambio catiónico ya que son materiales asépticos. Su pH es de 6 y su tamaño muy variable.

En jardinería tendría el mismo uso que la arlita, para favorecer el drenaje en macetas y jardineras.

Nota: Un sustrato muy interesante es el **humus de lombriz**, es un compuesto muy caro, pero de excelentes propiedades. Está compuesto por excrementos de lombriz, se emplea siempre incorporado al sustrato como aporte de nutrientes y mejorante de la estructura (nunca solo). No tiene olor ya que está muy mineralizado. Solo se emplea en jardinería u horticultura particular dado su coste.



Lombriz de tierra.

ACTIVIDAD 4: Completa las siguientes tablas.

SUSTRATO	% POROS	RETENCIÓN DE AGUA	GRANULOMETRIA (mm)	FUNCIÓN
Arenas				
Gravas				
Piedra Volcánica				
Arlita				
Plásticos expandidos				

SUSTRATO	% POROS	RETENCIÓN DE AGUA	pH	FUNCIÓN
Turba				
Fibra de Coco				
Corteza de pino				
Compost				
Perlita				
Vermiculita				

Características de los sustratos

El sustrato final elaborado mezclando los componentes que se hayan elegido según el objetivo que se persiga, debe tener unas características adecuadas.

Estas características son parecidas a las propiedades vistas para un buen suelo apto para instalar un jardín, (visto en el tema anterior).

En general un buen sustrato debe reunir las siguientes cualidades:

Porosidad: Igual que la porosidad vista para el suelo, la porosidad del sustrato final que elaboremos, es la relación del volumen total ocupado por aire y agua, respecto al total de volumen del sustrato. Es decir, el espacio útil para nutrientes, raíces microorganismos, etc. El valor óptimo de porosidad de un sustrato debe ser $\geq 85\%$. El tamaño de los poros determina la aireación y la retención de agua que tendrá el sustrato.

Densidad: Esta puede ser real o aparente. La densidad real es la densidad del material sólido que compone el sustrato y la aparente es la que presenta ese material sólido más el espacio poroso. La aparente tiene en cuenta los poros y la real no, como ya se vio. Nos interesa un sustrato de densidad aparente baja con muchos microporos y pocos macroporos, ya que la cantidad de nutrientes disueltos en la solución del suelo será mayor.

Estructura: La mayoría de los sustratos tienen una estructura granular, o al menos se debe intentar conseguir esta. Pero también puede ser fibrilar, laminar, etc. En todo caso ha de ser estable, fácil de trabajar y que favorezca el desarrollo de un buen sistema radicular.

Granulometría: La granulometría definirá el comportamiento del agua en el sustrato. Una granulometría grande con muchos macroporos como la de un suelo arenoso deja escapar el agua a capas inferiores. Mientras que una granulometría pequeña con muchos microporos como la de un suelo arcilloso retiene el agua. Nos interesa que el sustrato retenga agua.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

En cuanto a **propiedades químicas:** Como recordamos, en un suelo se produce una reacción química de intercambio entre la parte sólida y la parte líquida. De igual forma, el sustrato final debe ser capaz de favorecer un buen intercambio de nutrientes (retener y liberar), en forma de iones positivos (cationes), es lo que definimos como capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.) de un sustrato.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

En cuanto a **propiedades biológicas:** En principio cualquier actividad biológica en el sustrato final es perjudicial, debe ser lo más aséptico posible a pesar de contener componentes orgánicos.

A diferencia del suelo natural en el que los microorganismos y cierta actividad biológica es beneficiosa, la mezcla de un sustrato para jardinería, (al menos inicialmente), solo debe contener los componentes originales. Los microorganismos compiten por el oxígeno y los nutrientes y degradan el sustrato disminuyendo su capacidad de aireación, ocasionando asfixia radicular.

En resumen, la elección del **sustrato ideal** dependerá de varios **factores**:

- El tipo de espacio que se va a ajardinar: un patio, un parque público, un campo deportivo, un jardín de una vivienda unifamiliar, un centro comercial, etc.
- Las especies que se van a plantar.
- Las condiciones climáticas que le afectarán.
- El programa de riego y de fertilización.
- Aspectos económicos, (coste asequible).
- Disponibilidad en el mercado.

Importante: El sustrato debe ser fácil de mezclar y desinfectar. Y en general, resistente a cambios físicos, químicos y ambientales.



Sustratos envasados para su uso en jardinería.

ACTIVIDAD 5: Responde y razona las siguientes dos cuestiones:

¿Cuál es la principal diferencia entre las cualidades biológicas de un suelo y un sustrato?

¿Cuáles son las características deseadas en un sustrato?

Preparación de sustratos

A la hora de preparar un sustrato lo primero es analizar la situación:

- ¿Para qué se necesita? Para realizar una enmienda en un suelo, para plantar planta de temporada, árboles, arbustos, plantas acidófilas, para abonar o fertilizar una zona concreta...
- ¿Dónde se va a emplear? En un parque público, en un ático particular, en un patio de un colegio...
- ¿Qué cantidad es necesario preparar? Una carretilla, varios metros cúbicos...
- Si es una gran cantidad: ¿Se dispone de máquina mezcladora y de espacio para ir acumulando la mezcla resultante?
- ¿Se dispone de material acopiado por la propia empresa? Restos de poda, compost, etc.
- ¿Se cuenta con personal técnico para formular la mezcla y personal y tiempo para realizarla?

En función de las respuestas a estos puntos se definirán unos **componentes**, sus **proporciones**, las herramientas o maquinas necesarias, las personas, el tiempo, etc. Permitiendo programar la preparación del sustrato.

La mezcla final debe ser lo más **homogénea** posible, el proceso de mezclado debe realizarse de forma correcta.

Dependiendo de la cantidad de mezcla que se necesite de puede realizar de forma **manual** (sobre la mesa de trabajo o en una carretilla) o bien ayudarnos de algún tipo de **máquina** auxiliar (una hormigonera puede ser muy útil) o a escala mayor máquinas mezcladoras específicas.

En ocasiones se añade a la mezcla **abonos solubles**, abonos de **lenta liberación** o **hidrogeles** para aumentar la retención de agua. Los componentes se van añadiendo y se va removiendo de forma constante para facilitar una mezcla uniforme. El resultado final debe ser **homogéneo** y **estable** en el tiempo.

Una vez usados los distintos componentes, estos se deben guardar (en **sacos** normalmente o con **lonas** si se han servido a granel o son grandes cantidades) de forma que no les afecte la humedad. Si la mezcla obtenida no se va a usar en el momento, se protegerá bajo un plástico con el mismo fin. Justo antes de emplearla se humedecerá hasta el punto de que tomando un puñado de ella y apretando escurran solo unas gotas de agua.



Fases del proceso de mezcla del sustrato realizado con la ayuda de una hormigonera.



Mezcladora de sustratos profesional y acopio protegido bajo plástico en una obra de jardinería.

Finalmente se pueden realizar algunas **correcciones** una vez realizada la mezcla base, algunas de ellas son:

- ✓ mejora de la capacidad de retención de agua, añadiendo perlita, por ejemplo.
- ✓ corrección del pH, ya sea para elevarlo añadiendo enmiendas calizas o bien para bajarlo con aportes de azufre.
- ✓ corrección de la salinidad con lavados de agua o diluciones específicas.

El sustrato final obtenido se puede enviar a laboratorio si queremos realizar una **comprobación analítica de la mezcla**. En algunas circunstancias puede que lo requiera el cliente o la propiedad y en caso de disponer de presupuesto para ello es muy aconsejable.

En principio los componentes para elaborar la mezcla (turberas, perlita, arlita, etc.), se deben **conservar** en condiciones que garanticen su **buen estado** y una vez abiertos para su uso mantenerlos almacenados en condiciones que sigan garantizándolo.

Nota: En caso de tener que **desinfectar** un sustrato o mezcla por ser este reutilizado o por sospecha de contagio de algún tipo de patógeno (hongos, semillas de malas hierbas, larvas de insectos, etc.) se puede recurrir a tratamientos anticriptogámicos, insecticidas, inyecciones de vapor y para casos más complicados o sustratos repartidos en suelos una esterilización mecánica con máquinas especiales.

Otra opción a valorar, si no se quiere realizar la mezcla en el jardín, o no se dispone de espacio o máquina adecuada, es pedir al proveedor habitual de confianza la mezcla que se necesita en cada caso. Aunque el encargo tendrá un coste de elaboración y suministro, es necesario compararlo con

el coste de personal técnico y auxiliar, las herramientas o maquinaria necesaria, el tiempo de realizar la mezcla, que supone a la empresa de jardinería que instala o mantiene la zona verde.

Nota: Recordar que, en cuanto a requisitos de los sustratos existe una normativa legal destinada a informar a los usuarios sobre la naturaleza de los componentes de un sustrato, su proporción volumétrica y sus características físicas, químicas y biológicas, (R.D. 865/2010, de 2 de julio, sobre sustratos de cultivo, publicado en el BOE de fecha 14 de julio de 2010). Modificada posteriormente por la Orden PRA/1943/2016.

ACTIVIDAD 6: Enumera a modo de resumen los pasos que se deben dar a la hora de preparar un sustrato.

Prueba de autoevaluación

1. Indica qué frase que no es cierta:
 - a) La principal función de los sustratos es proporcionar o mejorar el soporte o medio en el que crecerán las plantas.
 - b) Aun no existe un decreto que recoja los requisitos de un buen sustrato de cultivo.
 - c) Un buen sustrato no debe presentar problemas para la salud humana ni el medio ambiente.

2. ¿Qué sustratos son inertes?
 - a) La arena, la perlita y la turba.
 - b) La grava, la arlita y la vermiculita
 - c) Los residuos forestales, la fibra de coco y el compost.

3. La arena es un sustrato cuya capacidad de retención de agua es:
 - a) Alta
 - b) Media
 - c) Baja

4. Consideramos grava a un sustrato de origen mineral de granulometría:
 - a) 0,5 – 2 mm.
 - b) 2 – 5 mm.
 - c) 5 – 15 mm.

5. ¿Qué dos sustratos son los de más bajo pH?
 - a) El compost y la fibra de coco.
 - b) La perlita y la vermiculita.
 - c) La turba y la corteza de pino.

6. ¿Cuál es el origen del mantillo?
 - a) La descomposición de restos vegetales en condiciones aerobias.
 - b) La descomposición de restos vegetales en condiciones anaerobias.
 - c) La descomposición de resto animales en condiciones aerobias.

7. ¿En qué se emplea fundamentalmente la fibra de coco en jardinería?
 - a) En jardines de estilo japonés.
 - b) En zonas de talud y restauración paisajística.
 - c) En caminos y accesos rodados.

8. Son fuentes de materia orgánica:
 - a) El estiércol, la caliza activa y los restos de poda.
 - b) Los microorganismos del suelo, los abonos verdes y la vegetación espontánea enterrada.
 - c) Las enmiendas orgánicas, la arena gruesa y el carbonato cálcico.

9. Es requisito indispensable de los residuos vegetales empleados como sustrato:
 - a) Que estén libres de plagas y enfermedades.
 - b) Que estén libres de actividad microbiana.
 - c) Que estén libres de materia orgánica.

10. La relación C/N de un buen compost debe tener un valor entre:
 - a) 10 - 20
 - b) 25 - 30
 - c) 35 - 40.