



Número 636 GardenNotes de CMG

Pasos para plantar árboles

Esta publicación resume el proceso de plantación de árboles. Para obtener un análisis detallado sobre la plantación de árboles, consulte el número 633 de GardenNotes de CMG, La Ciencia de la Plantación de Árboles (The Science of Planting Trees).

La ciencia de la plantación de árboles tiene por objeto promover el crecimiento rápido de las raíces (regeneración) para reducir velozmente el estrés hídrico que impone el proceso de cosecha y plantación. El *estrés post-plantación* (choque de trasplante) consta de los factores de estrés inducidos por la reducción del sistema de raíces.

La plantación de árboles a demasiada profundidad se ha convertido en una epidemia que provoca el deterioro y la muerte de los árboles de paisaje. En el paisaje, las raíces estranguladoras representan el 57 % de todas las muertes de árboles. Las raíces estranguladoras se desarrollan cuando un árbol se planta a demasiada profundidad en el cepellón o cuando el cepellón se planta a demasiada profundidad en el hoyo de plantación. Las raíces estranguladoras pueden provocar el deterioro y la muerte entre 12 y 20 años después de la plantación. Las raíces estranguladoras pueden estar bajo tierra.

Paso 1. Determinar la profundidad del hoyo de plantación

Profundidad del cepellón en el hoyo de la plantación

Para tratar la *interfaz de textura del suelo* (diferencias en el espacio de los poros del suelo) entre el suelo del cepellón y el suelo de relleno, es imperativo que el cepellón se eleve ligeramente por encima del nivel del suelo sin que quede suelo de relleno sobre él. En el caso de los árboles pequeños (de una pulgada de calibre), la parte superior del cepellón debe estar, aproximadamente, una pulgada por encima del nivel del suelo. Para árboles más grandes (de dos a cuatro pulgadas de calibre), la parte superior del cepellón debe estar unas dos pulgadas sobre el nivel del suelo. El suelo de relleno debe cubrir las "rodillas" y reducirse hacia el nivel del suelo. [Figura 6]

Profundidad del árbol en el cepellón

- En general, por lo menos, dos raíces estructurales deben encontrarse en las 1 a 3 pulgadas superiores del cepellón, medidas a entre 3 y 4 pulgadas del tronco.
- En las especies propensas a que las raíces rodeen el tronco (manzanos, fresno verde, almez americano, tilo de hoja pequeña, álamo, arce rojo y otras especies con

sistemas de raíces agresivos), la raíz estructural superior debe encontrarse dentro de la pulgada superior del cepellón.

Comprobación de la profundidad del árbol en el cepellón: Compruebe la profundidad del árbol en el cepellón. No asuma que se plantó correctamente en el vivero.

- La presencia de la corona de la raíz indica una buena profundidad de plantación. Sin embargo, los árboles pequeños pueden tener un desarrollo mínimo de la corona de la raíz, lo que dificulta esta determinación. Tenga cuidado de no confundir el engrosamiento del tronco debajo del injerto con la corona de la raíz.
- Una buena manera de evaluar la profundidad de plantación en el cepellón es con una herramienta delgada, como un destornillador fino, una aguja de tejer o una brocheta de barbacoa. Examine sistemáticamente el cepellón a entre 3 y 4 pulgadas del tronco para localizar las raíces estructurales y determinar la profundidad. [Figura 1]



Figura 1. Examine sistemáticamente el cepellón con un destornillador delgado. En general, debe haber, por lo menos, dos raíces estructurales en las 1 a 3 pulgadas superiores del suelo, a entre 3 y 4 pulgadas del tronco. En las especies propensas a que las raíces rodeen el tronco, la raíz estructural superior debe encontrarse dentro de la pulgada superior del cepellón.

Si el árbol se planta a demasiada profundidad en el cepellón, se debe retirar el exceso de tierra de la parte superior en el paso de relleno del proceso de plantación. Ajuste la profundidad del hoyo de plantación para compensar. [Figura 2]

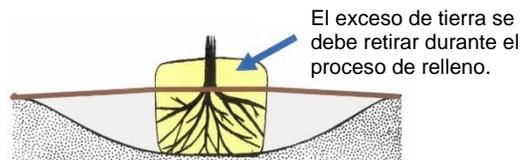


Figura 2. Ajuste la profundidad del hoyo de plantación para llevar la corona de la raíz a la profundidad correcta.

La profundidad del hoyo de plantación debe ser entre 1 a 2 pulgadas menos que la altura del cepellón. Sin embargo, es posible que sea necesario ajustar la profundidad del hoyo de plantación para corregir la profundidad del árbol en el cepellón.

Paso 2. Cavar un hoyo de plantación en forma de platillo de un diámetro tres veces más grande que el del cepellón

- Para maximizar los niveles de oxígeno en el suelo, la parte superior del cepellón debe elevarse entre 1 y 2 pulgadas sobre el nivel del suelo (se debe ajustar para lograr una profundidad de enraizamiento adecuada, como se determinó en el paso 1).
- El cepellón se asienta en un suelo no excavado para estabilizar el árbol y evitar que se hunda y se incline.
- Un hoyo de plantación en forma de platillo de un diámetro tres veces mayor que el del cepellón con lados inclinados permite que el sistema de raíces crezca rápidamente hasta el 400 % del volumen del cepellón antes de frenarse debido a los niveles más bajos de oxígeno del suelo del sitio. Esto es suficiente para reducir al mínimo el estrés post-plantación en situaciones de plantación normales.
- El hoyo de plantación amplio en forma de platillo le da al árbol más tolerancia a los problemas de exceso de agua y a los suelos saturados de agua.
- El hoyo de plantación amplio permite retirar los envoltorios de los cepellones de después de colocar el árbol en el hoyo de plantación.
- Cavar el hoyo de plantación de un tamaño, aproximadamente, dos veces superior que el del cepellón con los lados algo verticales y, luego, ampliarlo a la forma de platillo deseada con la pala durante el proceso de rellenado es una técnica que facilita la tarea. [Figura 3]

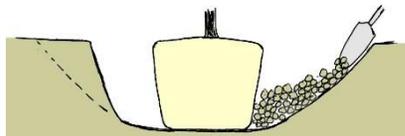
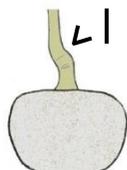


Figura 3. Ampliar el hoyo de plantación a la forma de platillo deseada de tres veces el diámetro del cepellón durante el proceso de rellenado es una técnica que facilita la tarea.

Paso 3. Colocar el árbol en su lugar y retirar el contenedor o los envoltorios

Al colocar el árbol en el hoyo de plantación, si el árbol tiene un "codo" (una ligera curva en el tronco justo por encima del injerto) la curva interior debe estar orientada hacia el norte para evitar que la corteza se dañe en invierno. [Figura 4].

Figura 4. La curva interior del recodo del injerto o "codo" debe estar orientada hacia el norte para evitar que la corteza se dañe en invierno.



Alinee el árbol verticalmente, con la parte superior centrada sobre el cepellón. Debido a las curvas a lo largo del tronco, es posible que no se vea recto. Se verá más recto cuando crezca.

En este paso, las técnicas varían para los *árboles que se cultivan en contenedores* y los *envueltos en sacos*.

Árboles de vivero cultivados en contenedores

El término "árboles de vivero cultivados en contenedores" describe una variedad de métodos de producción en los que los árboles o arbustos se cultivan en contenedores (lo que limita la propagación de las raíces al tamaño del contenedor). En algunos sistemas, como el de "dos macetas" y el de "sacos de cultivo", el contenedor se coloca en el suelo. Una ventaja de las plantas en contenedores es que pueden plantarse en primavera, verano u otoño.

Las técnicas de plantación que se utilicen en este paso variarán en función del tipo de contenedor y el grado de desarrollo de las raíces.

Los pasos genéricos comprenden lo siguiente:

- a) Colocar el árbol de costado en el hoyo de plantación o cerca de él.
 - b) Mover o cortar el contenedor.
 - c) Recortar entre 1 y 1½ pulgadas exteriores del cepellón con una sierra o tijeras de podar. Esto es para hacer frente a las raíces circulares.
 - d) Inclinarse el árbol en su lugar con la curva interior de cualquier recodo del injerto orientada hacia el norte.
 - e) Comprobar la profundidad del cepellón en el hoyo de plantación. Si es necesario, retirar el árbol y corregir la profundidad del hoyo.
 - f) Alinear verticalmente.
 - g) Para proporcionar estabilidad, forme un anillo de tierra poco profundo alrededor de la parte inferior del cepellón. [Figura 5]
- Lo ideal es que los árboles que se cultivan en contenedores tengan una buena red de raíces que mantengan el cepellón unido. Cuando se retira el contenedor, el árbol se inclina delicadamente en su lugar.
 - Si la mayor parte de la tierra se desprende de las raíces, el árbol se planta como árbol de raíz desnuda.
 - Si parte de la tierra cae (frecuentemente, en la parte inferior), puede ser necesario ajustar la profundidad del hoyo de plantación. Rellene y comprima el fondo del hoyo de plantación para alcanzar la profundidad correcta.
 - Los sacos de cultivo de tela se deben retirar de los lados. En general, se cortan después de colocar el árbol en su lugar.
 - Usualmente, los contenedores de papel/pulpa se deben retirar. La mayoría se descomponen lentamente y complican los problemas de la interfaz de textura del suelo. Suele ser necesario cortar los recipientes de pulpa, dado que es posible que no se deslicen fácilmente.
 - Al manipular árboles grandes (de 3 pulgadas o más de calibre), puede ser necesario colocarlos en su lugar antes de retirar el contenedor.

Árboles de vivero envueltos en saco y cultivados en el campo

Los árboles y arbustos envueltos en saco y cultivados en el campo, se extraen del campo de cultivo con el cepellón intacto. En el proceso de cosecha, solo entre el 5 % y el 20 % de las raíces absorbentes se mantienen en el cepellón. Los árboles de vivero envueltos en saco se trasplantan mejor en los días más fríos de la primavera o el otoño.

Para evitar que el cepellón se rompa, las raíces se envuelven en arpillera (u otras telas) y cordeles (es por eso que a estos árboles se los conoce como "envueltos en saco"). Hoy en día, los viveros utilizan diversas variaciones de la técnica de envoltura en saco. Algunos árboles se envuelven en plástico retráctil y se colocan en una cesta de alambre o en una maceta.

Una ventaja de que el hoyo de plantación sea más amplio es que da espacio para que el plantador pueda retirar los envoltorios del cepellón DESPUÉS de colocar el árbol en el hoyo.

Sobre la base de la investigación, **los procedimientos estándar consisten en retirar los materiales de envoltura del cepellón (arpillera, tela, sacos de cultivo, cordeles, lazos, cesta de alambre, etc.) de las 12 pulgadas superiores o 2/3 del cepellón, lo que sea mayor, DESPUÉS de colocar el árbol en su sitio.**

Los materiales debajo el cepellón no son motivo de preocupación, dado que las raíces crecen hacia afuera, no hacia abajo.

Las técnicas de plantación que se utilicen en este paso variarán en función del tipo de envoltorio del cepellón. Los pasos genéricos comprenden lo siguiente:

- a) Retirar el envoltorio del cepellón añadido para facilitar la comercialización (como el envoltorio de plástico retráctil y un contenedor). Sin embargo, NO se debe quitar la arpillera (o tela), la cesta de alambre y los cordeles que mantiene el cepellón unido hasta que el árbol se coloque en su lugar.
- b) Colocar el árbol en su lugar con la curva interior de cualquier recodo del injerto orientada hacia el norte.
- c) Comprobar la profundidad del cepellón en el hoyo de plantación. Si es necesario, retirar el árbol y corregir la profundidad del hoyo.
- d) Alinear verticalmente.
- e) Para proporcionar estabilidad, forme un anillo de tierra poco profundo alrededor de la parte inferior del cepellón. [Figura 5]

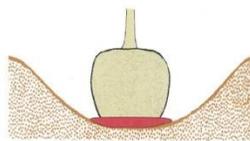


Figura 5. Estabilización del árbol formando un anillo de tierra pequeño alrededor de la base del cepellón

- f) Quitar todo el envoltorio (arpillera, tela, cordeles, cesta de alambre, etc.) en las 12 pulgadas o los 2/3 superiores del cepellón, lo que sea mayor.
- g) Si las raíces rodean el cepellón, se deben recortar entre 1 y 1½ pulgadas exteriores del cepellón con una sierra o tijeras de podar.

El consenso de la investigación es claro en cuanto a que dejar arpillera, los cordeles y la cesta de alambre a los lados del cepellón no es una técnica de plantación aceptable.

- La arpillera se puede descomponer lentamente y complicar los problemas de la interfaz de textura del suelo.
- La arpillera que sale a la superficie absorbe la humedad del cepellón, lo que provoca que el suelo se seque.
- Los cordeles de yute que se dejan alrededor del tronco se descomponen lentamente y suelen estrangular el tronco.
- Los cordeles de nylon no se descomponen en el suelo y suelen continuar estrangulando el árbol varios años después de la plantación.
- Las cestas de alambre tardan más de 30 años en descomponerse e interfieren con el crecimiento de las raíces a largo plazo.
- A algunos plantadores les resulta más fácil cortar el fondo de una cesta de alambre cónica antes de colocar el árbol en el hoyo. La cesta se puede utilizar para ayudar a mover el árbol y, luego, se puede retirar fácilmente al cortar los anillos laterales.

Paso opcional 4. **Estabilización subterránea**

Cuando se plantan correctamente, en un suelo sin excavar, la mayoría de los árboles del paisaje no requieren estacas ni estabilización subterránea; sin embargo, pueden ser necesarias en zonas ventosas. Para obtener información adicional sobre la colocación de estacas, consulte el número 634 de *GardenNotes de CMG*, Colocación de estacas y estabilización subterránea para la plantación de árboles (Tree Staking and Underground Stabilization).

Paso 5. Rellenar

Cuando se rellena, hay que tener cuidado de no rellenar demasiado el suelo, dado que reduce el amplio espacio poroso y, por lo tanto, los niveles de oxígeno del suelo. Un buen método es simplemente volver a colocar el suelo y permitir que el agua lo asiente cuando se riegue.

Los "peds" del suelo (terrones de tierra) del tamaño de un puño pequeño son aceptables en la plantación de árboles. En los suelos arcillosos, no es conveniente pulverizar el suelo, dado que hacerlo destruye el amplio espacio poroso.

Los cambios en la textura del suelo (en realidad, los cambios en el espacio poroso) entre el suelo del cepellón y el suelo de relleno crean

una *interfaz de textura del suelo* que impide el movimiento del agua y aire en toda la interfaz. Para tratar la interfaz, la parte superior del cepellón debe salir a la superficie (es decir, nada de suelo de relleno debe cubrir la parte superior del cepellón). El suelo de relleno debe cubrir las rodillas del cepellón y reducirse gradualmente.

Paso opcional 6. Colocar estacas

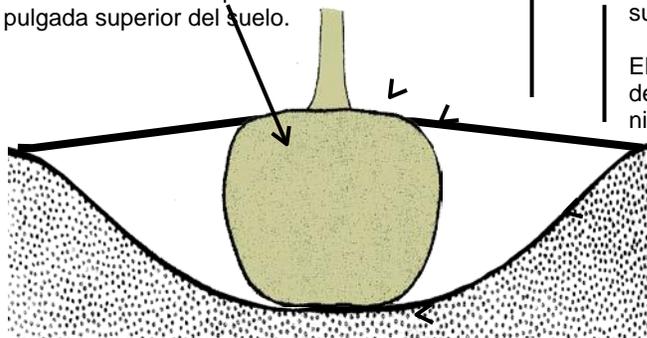
Cuando se plantan correctamente, en un suelo sin excavar, la mayoría de los árboles del paisaje no requieren estacas ni estabilización subterránea. Sin embargo, puede ser conveniente colocar estacas para protegerlos de las actividades humanas, y tanto estacas como estabilización subterránea pueden ser necesarias en las zonas ventosas.

Coloque las estacas antes del riego para que el equipo de plantación no compacte el suelo húmedo. Para obtener información adicional sobre la colocación de estacas, consulte el número 634 de *GardenNotes de CMG*, Colocación de estacas y estabilización subterránea para la plantación de árboles (Tree Staking and Underground Stabilization).

Figura 6. Resumen de la plantación

En general, por lo menos, dos raíces estructurales deben encontrarse en las 1 a 3 pulgadas superiores de la superficie del suelo, medidas a entre 3 y 4 pulgadas del tronco. Una excepción notable es la de las especies propensas a que las raíces rodeen el tronco, en las que la raíz estructural superior debe estar dentro de la pulgada superior del suelo.

Para obtener el mejor potencial de crecimiento de las raíces, haga un hoyo de plantación en forma de platillo de tres veces el diámetro del cepellón.



La parte superior del cepellón se debe elevar entre 1 y 2 pulgadas por encima del nivel del suelo.

El suelo de relleno no debe cubrir la parte superior del cepellón.

El suelo de relleno debe cubrir las "rodillas" del cepellón y reducirse gradualmente al nivel del suelo.

Hoyo de plantación en forma de platillo

El árbol se debe asentar en un suelo no alterado

Paso 7. Regar para asentar la tierra

Paso 8. Nivelación final

Con el hoyo de plantación amplio, el suelo de relleno puede asentarse con el riego. Puede ser necesaria una nivelación final después del riego.

Paso 9. Mantillo

No coloque mantillo directamente sobre el cepellón de los árboles recién plantados. Como regla general, colocar unas 3 a 4 pulgadas de virutas de madera o corteza sobre el área de relleno y más allá proporciona un mejor control de la maleza y evita la compactación del suelo por el tráfico peatonal. Cantidades adicionales pueden reducir el oxígeno del suelo.

No coloque las virutas de madera o corteza contra el tronco. No forme volcanes de mantillo. En los suelos húmedos, el mantillo puede contribuir a que se mantenga una humedad excesiva y puede no ser conveniente. Las virutas de madera y corteza no son adecuadas en áreas abiertas con viento.

Autor: David Whiting (Extensión de la Universidad Estatal de Colorado, retirado), con Alison O'Connor (Extensión de la Universidad Estatal de Colorado). Dibujos de líneas de David Whiting; utilizados con permiso.

- o Las *GardenNotes*, de Colorado Master Gardener, están disponibles en línea en www.cmg.colostate.edu.
- o El entrenamiento de Colorado Master Gardener es posible, en parte, gracias a una subvención de *Colorado Garden Show, Inc.*
- o Con la cooperación de la Universidad Estatal de Colorado (Colorado State University), el Departamento de Agricultura de los EE.UU. (U.S. Department of Agriculture) y los condados de Colorado.
- o Los programas de extensión están disponibles para todos, sin discriminación.
- o Derechos de autor de la Extensión de la Universidad Estatal de Colorado. Todos los derechos reservados. Las *GardenNotes de CMG* se pueden reproducir, sin cambios ni adiciones, para uso educativo sin fines de lucro con mención de la fuente.

Revisado en octubre de 2014