

Trasplante de árboles ejemplares ornamentales

I PARTE

JORDI TORRIJOS

Ingeniero Técnico Agrícola, especialista en Jardinería y Paisajismo.

Responsable del Servicio de Jardinería y Paisaje del Ayuntamiento de Sant Cugat del Vallés y profesor de prácticas de Jardinería y Paisajismo de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona.



A pesar de que la maquinaria trasplantadora especializada supera ampliamente a los sistemas convencionales, ambos sistemas, mecanizado y convencional, se complementan, pues siempre existirán árboles que por sus peculiares características y dificultades de trasplante precisarán de un trasplante artesanal.

Cada vez más y debido al fuerte expansionismo urbanístico de las ciudades se les plantean a los técnicos actuaciones para proteger o trasplantar árboles de notable tamaño, a veces ejemplares. Solamente con un buen conocimiento de las especies, su metabolismo y las técnicas de arboricultura ornamental, permite el éxito del trasplante.

Los árboles son plantas determinantes que imprimen mucho carácter a cualquier paisaje tanto natural como urbanizado, en el paisaje natural llegan a prestar su nombre al conjunto vegetal al que pertenecen: Encinar, Robledal, Hayedo, Alameda... y en el medio urbano presiden alineaciones de avenidas, ramblas, paseos, parques y jardines y en este mundo urbano aparte de una función estética-compositiva, aportan unos beneficios bio-climáticos; oxigenación, atenuación de los fuertes calores veraniegos, humidificación del ambiente, retención de contaminantes, disminución de contaminación acústica... es obvio que los árboles, parques y jardines mejoran la calidad de

vida urbana, beneficio al que sería bueno que todos los profesionales y dirigentes del país aspiraran.

En la ciudad hay ejemplares de árboles formando parte de avenidas, parques y jardines que llegan a ser patrimonio cultural e histórico. A veces, cada vez más y debido al fuerte expansionismo urbanístico de las ciudades se les plantean a los técnicos actuaciones para proteger o trasplantar árboles de notable tamaño, a veces ejemplares. Solamente con un buen conocimiento de las especies, su metabolismo y las técnicas de arboricultura ornamental que inciden sobre el árbol y su medio podremos dar respuesta buscando las soluciones técnicas a esta cuestión.

Hay que tener bien presente que la arboricultura ornamental de plantas grandes y ejemplares no se ha experimentado suficientemente en nuestro país, hay experiencias muy interesantes pero no estudios técnicos y científicos contrastados como en el caso de la planta ornamental más pequeña.

Consideraciones previas

Después de estudiar y analizar las características del arbolado a trasplantar, entendidas como tal las del árbol y las del medio, características propias o intrínsecas del árbol; características extrínsecas al árbol, (el medio) y entendiendo que antes de tomar la decisión del trasplante hay que recopilar toda su información y fundamentalmente:

- Valoración del arbolado.
- Especie.
- Tamaño, edad.
- Estado ornamental y fitosanitario.
- Factor climático.
- Suelo y subsuelo: análisis; perfiles; texturas, estructuras; nutrientes; porosidad y permeabilidad; capa freática; disposición del sistema radicular, etc.

Todo lo expuesto hasta aquí es objeto de un proceso complementario y previo del que se detalla a continuación y que puede ser objeto de un estudio específico para otra publicación. El estudio de este proceso es básico para obtener información y determinar el trasplante.

Una vez agotadas las posibilidades de conservar el ejemplar en su ubicación originaria y una vez estudiadas las características expuestas más las

Epoca de mayor idoneidad de trasplante

Agrupaciones de árboles

Coníferas, taxales y similares

- *Abies*.
- *Calecedrus*.
- *Cedrus*.
- *Cupressus*.
- *Chamaecyparis*.
- *Larix*.
- *Picea*.
- *Pinus*.
- *Sequoia*.
- *Sequoiadendron*.
- *Taxus*.
- *Thuja*.
- Otras similares.

Hay que procurar excluir las épocas de calores y fríos rigurosos. No se deben concretar unos meses siempre como fijos puesto que la climatología es variable y nos produce una cierta flexibilidad de época más o menos idónea, así en nuestra latitud la época y estado vegetativo más idóneo son:

- Las que coinciden entre los meses de marzo, abril, mayo y junio, con flexibilidad en función de la climatología: a la salida de las épocas más frías y antes de la brotación primaveral; y a la salida de las épocas calurosas y antes de los calores del verano.

- Las que coinciden entre los meses de octubre, noviembre y diciembre, con flexibili-

dad en función de la climatología: a la salida de las épocas calurosas y antes de la brotación otoñal; y después de la brotación y antes de los fríos invernales.

También admiten el trasplante en invierno, aunque hay que evitar las épocas heladas y de fuertes fríos.

Frondosas perennes

- *Acacia*.
- *Citrus*.
- *Eriobotrya*.
- *Eucalyptus*.
- *Laurus*.
- *Ligustrum*.
- *Magnolia*.
- *Magnolia*.
- *Olea*.
- *Quercus*.
- Otras similares

Hay que procurar excluir las épocas de calores y fríos. Tampoco se deben concretar unos meses fríos puesto que al variar la climatología produce una cierta flexibilidad de época más o menos idónea, así en nuestra latitud la época y estado vegetativo más idóneo son:

- Las que coinciden entre los meses de marzo, abril, mayo y junio, con flexibilidad de climatología: a la salida de las épocas

frías y antes de la brotación primaveral; y después de la brotación primaveral y antes de los calores del verano.

- Las que coinciden entre los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre, con flexibilidad climatológica: a la salida de las épocas más calurosas y antes de la brotación otoñal; y después de la brotación otoñal y antes de los fríos invernales.

Algunas especies también pueden admitir el trasplante en invierno, especialmente en los de temperaturas suaves, evitando siempre las heladas y los fuertes fríos, aunque no es la época más recomendable.

Frondosas caducifolias

- *Acer*.
- *Aesculus*.
- *Betula*.
- *Castanea*.
- *Cercis*.
- *Fagus*.
- *Fraxinus*.
- *Gleditsia*.
- *Juglans*.
- *Liriodendron*.
- *Morus*.
- *Platanus*.
- *Populus*.
- *Prunus*.
- *Robinia*.
- *Salix*.

Epoca de mayor idoneidad de trasplante Agrupaciones de árboles

- *Sorbus*.
- *Tilia*.
- *Ulmus*.
- Otros similares

Se suele aprovechar el período de paro o menor actividad vegetativa de nuestras latitudes, por el reposo invernal y por la facilidad de manipulación a raíz desnuda de muchos de ellos.

- Período invernal: diciembre-enero-febrero-marzo.

Para trasplantes en cepellonados son más recomendables las mismas épocas que coníferas y perennes.

Sub-tropicales y afines (algunos tropicales)

- *Brachychiton*.
- *Ceratonia*.
- *Erythrina*.
- *Firmiana*.
- *Grevillea*.
- *Jacaranda*.
- *Melia*.
- *Phytolacca*.
- *Schinus*.
- *Tipoana*.
- Otros similares.

Hay que evitar los fríos, se resienten o no lo soportan. Precisan de temperaturas suaves, incluso cálidas.

Período suave y cálido: abril-mayo-junio-julio-agosto-setiembre.

Algunas especies como los del género *Brachychiton* admiten mejor trasplante en algunas épocas de las frondosas persistentes, especialmente en época primaveral y otoñal cálida, evitando siempre los inviernos y las temperaturas frías o algo bajas.

Palmeras y tropicales

- *Butia*.
- *Dracaena*.
- *Ficus*.
- *Jubaea*.
- *Livinstona*.
- *Phoenix*.
- *Washingtonia*.
- *Yucca*.
- Otros similares.

No soportan los fríos, precisan de temperaturas cálidas.

- Período cálido: mayo-junio-julio-agosto.

Con la preparación de grandes cepellones manuales y con transplantadora de gran tamaño y aplicando técnicas pre-trasplante y post-trasplante adecuadas se facilita el trasplante de árboles fuera de su período de mayor idoneidad.

Hay árboles que si se les fuerza, admiten el trasplante fuera de la época más idónea, así algunos perennes con una poda muy severa se podrían trasplantar en época calurosa, pero no es recomendable ni por la época ni por el traumatismo de la poda severa.

En las palmeras, tropicales y algunas subtropicales no es posible esta flexibilidad de trasplante fuera de su período de idoneidad, excepto en algunos casos muy concretos como *Trachycarpus* que suele admitir trasplantes fuera de su período de idoneidad, admitiendo incluso épocas climatológicas más frescas, aunque siempre hay que evitar los fríos.

En general hay que procurar respetar al máximo las épocas de idoneidad de trasplante.

que se consideren oportunas, se analizará la viabilidad del trasplante y consecuentemente se programará por el método que se considere más adecuado.

Previamente se hace la distinción entre factores básicos, complementarios e intermedios y épocas de trasplante-agrupación de árboles.

Factores básicos y complementarios

El éxito o fracaso del trasplante depende de una diversidad de factores estrechamente interrelacionados. Así hay unos factores más básicos que pueden ser indispensables y otros factores complementarios, todos ellos inciden sobre la tecnología del trasplante y lo facilitan en mayor o menor grado.

La falta o deficiencia de los factores básicos tienen una implicación más directa sobre el éxito o fracaso del trasplante. Los factores complementarios pueden ayudar mucho en el trasplante pero la falta de alguno de ellos no tiene una implicación tan directa sobre el éxito o fracaso del trasplante. Los factores intermedios pueden actuar como básicos o como complementarios. Como se ha dicho al principio es el conjunto de factores lo que determina el éxito o fracaso.

Se presenta una clasificación orientativa en base a diversas experiencias.

Previamente hemos tenido que considerar los factores intrínsecos o propios del árbol y los extrínsecos o del medio en el que está, éstos son:

- Especie y valor ornamental.
- Estado fitosanitario.
- Tamaño y edad.
- Factor climático.
- Suelo, sub-suelo, capa freática y sistema radicular.
- Otros de los ya expuestos en las consideraciones previas.

Para la determinación del valor ornamental del árbol objeto de posible trasplante es básica la utilización de la reciente obra «Valoración de arbolado ornamental. Norma de Granada» de la Asociación Española de Parques y Jardines Públicos. Esta obra se basa en la propia experiencia del país de métodos anteriores y fundamentales como son: El método ICONA de López del Arce (1975) y el método Palomares de valoración



Las claras ventajas de Osmocote® Plus, fertilizantes de liberación controlada.

Es un hecho ya demostrado que la liberación controlada de los nutrientes de Osmocote Plus da como resultado un desarrollo más sano de los cultivos en contenedor, con un color verde intenso y una calidad uniforme, lo cual le garantiza unas condiciones más ventajosas en la comercialización de sus plantas y un aspecto saludable durante meses. Además nuestras investigaciones han comprobado que la contaminación de aguas por nitratos con nuestros productos se ve reducida en un 88 %.

También resulta económico, ya que conseguirá un ahorro en fertilizante de un 70% en comparación con fertilizantes convencionales. Aprovechese de las claras ventajas de los fertilizantes de liberación controlada Osmocote Plus de Sierra. Envíe el cupón en un sobre cerrado a Sierra España S.A., Av. Pres. Companys, 14 C-11, 43005 Tarragona; y le facilitaremos toda la información a vuelta de correo, además de unas recomendaciones específicas para su cultivo. O bien llámenos por teléfono al: 977/211811.

Sierra

Alta tecnología en nutrición de plantas

Cupón

Nombre _____

Domicilio _____

Localidad _____

Teléfono _____

Nuestras principales variedades de cultivo son _____



CNS.H
9228/03/91

Programación del trasplante

Para la programación del trasplante, se clasifican las técnicas tres grandes grupos:

Técnicas de pre-trasplante:

- Protección física del árbol.
- Tratamientos fitosanitarios y saneamiento.
- Cirugía arbórea aérea.
- Equilibrio hídrico: reducción de copa. Antitranspirantes. Defoliantes.

Técnicas de trasplante:

Método encepellado convencional:

- Zanjados y repicados.
- Cirugía arbórea radical.
- Anclajes y entutorados previos.
- Formación del cepellón.
- Extracción, traslado y plantación.
- Datos técnicos del método de encepellado convencional.

Método trasplante mecánico:

- Formación hoyas, pozas y aporte hídrico.

- Zapado, cirugía radical, extracción, traslado y plantación.

- Datos técnicos del método de trasplante mecánico.

Técnicas de post-trasplante:

- Sustratos.
- Fitorreguladores.
- Aporte hídrico.
- Drenaje.
- Sistemas de aireación.
- Anclajes, entutorados definitivos y vendajes.
- Control y seguimiento post-trasplante.

Factores básicos o complementarios

Hay algunos factores que según las circunstancias concretas del trasplante pueden actuar como básicos o como complementarios:

- Anclajes, entutorados y protectores.
- Enmiendas, sustratos y abonados.
- Fitorreguladores (antitranspirantes, enanizantes, cicatrizantes).

Épocas de trasplante. Agrupaciones de árboles

Para las distintas especies existen unas épocas más adecuadas que otras para la realización de los trasplantes, aunque unas más y otras menos, admiten una flexibilidad.

Hay que realizar los trabajos de trasplante, en la época y momento climatológico y vegetativo favorables, aunque esto no es siempre posible por la dinámica de las obras de urbanización u otras causas y sus plazos de entrega, todo y así cuando se tengan que trasplantar árboles y más especialmente si son ejemplares, se tendría de elaborar un programa de obras que respetara la idoneidad de época de trasplante.

En función del factor «especie» y de mayor idoneidad de épocas se detallan listas de agrupaciones de árboles de nuestra geografía de características similares para los trasplantes, son agrupaciones orientativas de árboles para nuestra latitud y que admiten cierta flexibilidad.

Agrupaciones de árboles:

- Coníferas, taxales y similares.
- Especies frondosas perennes.
- Especies frondosas caducifolias.
- Especies subtropicales y afines.
- Palmeras y tropicales.

Se tiene que considerar que la clasificación es por similitud en la idoneidad de época de trasplante, y no por otros criterios, así puede haber por ejemplo alguna especie subtropical perenne que admite mejor trasplante en la época de las frondosas perennes.

Consideraciones para los métodos de trasplante

Para programar el trasplante hay que determinar el método a utilizar:

- Método trasplante convencional o método trasplante mecánico.

de palmeras (1986) y en la recopilación de distintos procedimientos de valoración extrajeros traducidos y adaptados, obteniéndose como resultado un método actualizado, renovable y de gran nivel, siendo una obra indispensable.

Una vez estudiados y conocida la situación real del trasplante y sus posibilidades y determinado éste, se elaborará un programa de trasplante que se detalla posteriormente.

Factores básicos de la técnica del trasplante

- Cepellón adecuado.
- Equilibrio hídrico.
- Favorecer la cicatrización.
- Estructura del suelo. Porosidad y oxigenación.
- Textura del suelo. Riqueza en nutrientes y actividad microbiana.
- Disponibilidad de agua.
- Drenaje.
- Anclajes, entutorados y protectores.

Factores complementarios de la técnica del trasplante

- Vendajes.
- Entubados de aireación.
- Enmiendas, sustratos y abonados.
- Bionutrientes.
- Fitorreguladores.
- Defoliantes.

Muchas de las malas experiencias llevadas a cabo con máquinas trasplantadoras bien motivadas

por la falta de mantenimiento post-trasplante y no achacables al ingenio mecánico.

Son dos métodos distintos y ambos pueden ser válidos en función de la problemática del trasplante.

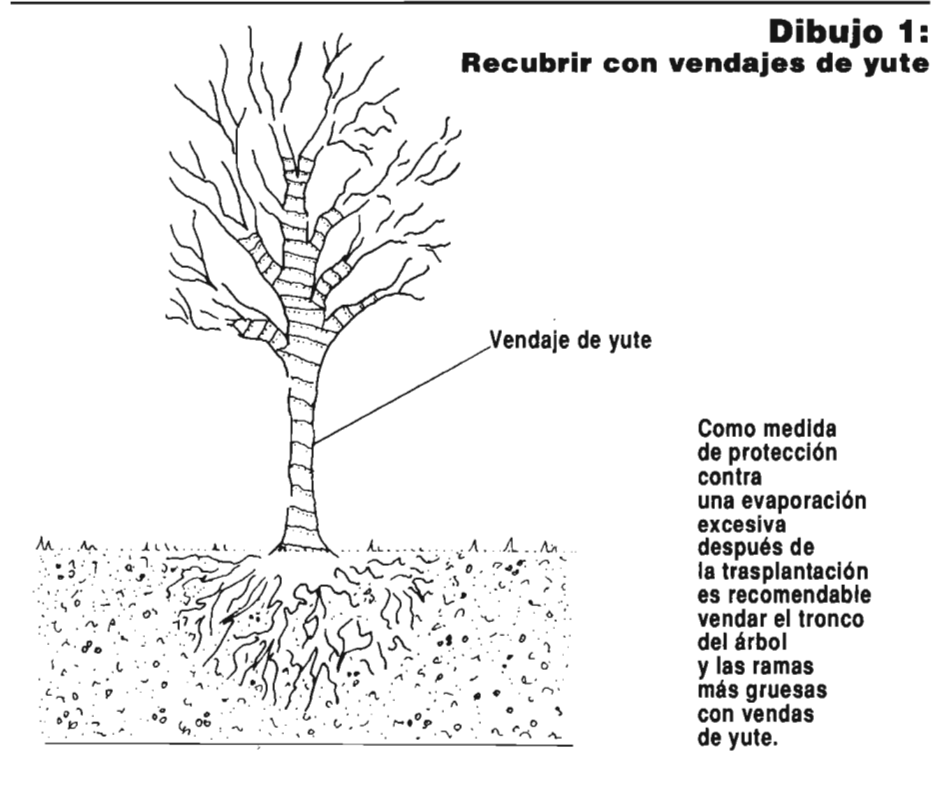
Siempre y por lógica hay que trabajar con la tecnología adecuada a la especificidad del trabajo, así las máquinas trasplantadoras de árboles se han diseñado para estos trabajos específicos, su uso es pues del todo lógico.

Las experiencias de máquinas trasplantadores en Europa datan de principios de la década de los sesenta con buenos resultados, en España también hay buenas experiencias: Valencia, Barcelona, Sevilla, Madrid, Sant Cugat del Vallès... y algunas de puntuales no tan buenas pero motivadas sobre todo por la falta de mantenimiento post-trasplante y no achacables al ingenio mecánico. El éxito no es sólo de la máquina sino también de los trabajos pre-trasplante y post-trasplante, la conservación posterior al trasplante es fundamental y de poco sirve trasplantar con éxito si después cuando la trasplantadora marcha no se conservan los árboles.

Consecuencia de experiencias diversas en ambos sistemas se pueden distinguir unas características genéricas de trasplante preferenciables para un sistema y otras para otro, aunque un mismo trasplante pueda hacerse por ambos sistemas.

En condiciones de accesibilidad o que se puedan acondicionar, en todo tipo de suelos, incluso los areno-silíceos donde los cepellones formados manualmente se pueden desmoronar por su poca cohesión, y con estructura y textura de suelo de granulometría diversa hasta una cierta pedregosidad, sin grandes piedras o rocas. La máquina trasplantadora es muy eficaz, tanto por su polivalencia de uso, rendimiento y capacidad de éxito en el trasplante. Aquí el sistema convencional también puede ser eficaz excepto en algunos suelos poco cohesionados (desmoronamiento cepellón) pero el rendimiento, polivalencia, uso de distinta maquinaria, etc., lo puede hacer complejo e inferior al del caso de la máquina trasplantadora, como se detalla en ejemplos de este escrito. Aquí hay que valorar y decidir.

En condiciones de terrenos de difícil acceso, terreno pedregoso, sistema radicular muy profundo, geotropismo lateral o transversal muy des-



plazado del sistema radicular, con problemas donde el trabajo manual es el único que puede adaptarse y no siempre, y en el caso de tener que trasplantar ejemplares de tan gran tamaño que sobrepasen la capacidad de la trasplantadora, en esta situación es mejor no trasplantar y conservar el árbol en su ubicación, pero si eso no es posible el sistema convencional puede ser eficaz.

Una vez decidido el trasplante y en base a los estudios del árbol y de su medio, se programa en función de la época más idónea y en función del método que se estime más adecuado técnicamente. Para la programación del trasplante se aplica la clasificación de las técnicas en los tres grupos detallados en cuadro 2.

Técnicas de pre-trasplante

Protección física del árbol

Muchos trasplantes vienen motivados por procesos de urbanización y obras públicas. En el supuesto de que las obras empiecen antes que el trasplante o que cerca del árbol tengan que circular grandes vehículos y maquinaria pesada previamente, antes del comienzo de cualquier trabajo, deberá protegerse el arbolado.

La medida más eficaz es un vallado que proteja desde el tronco, toda su

La cirugía arbórea tiene como finalidad la supresión de toda la madera muerta o dañada para frenar su extensión y consolidar la estructura del árbol facilitando el trasplante y prolongándole su vida.

El equilibrio hídrico entre copa y sistema radicular, es un factor básico de la técnica del trasplante. La reducción de la copa y la aplicación de antitranspirantes y/o defoliantes son técnicas imprescindibles para llevar a cabo la operación con éxito.

copa y la proyección de ésta sobre el sistema radicular.

Protectores de capas de polímeros y geo-textil y envolturas vacías del tronco pueden ayudar puntualmente.

En España existen normativas de protección del arbolado frente a los trabajos de obras públicas y urbanizaciones. Así por ejemplo, en la mancomunidad de municipios del área metropolitana de Barcelona están reguladas la protección del arbolado dentro de las ordenanzas urbanísticas y metropolitanas (1ª aprobación en 1976 y modificaciones en 1988).

Tratamientos fitosanitarios y saneamiento

En el supuesto de determinarse la existencia de plagas o enfermedades éstas se combatirán con los productos fitosanitarios adecuados.

En el supuesto de existir deficiencias fisiológicas en el árbol se mirarán de contrarrestar. En el estudio fisiológico y sanitario del árbol se puede determinar que puede estar afectado por causas del medio como

la estructura del suelo o la textura del suelo.

Para paliarlo se oxigena el suelo mediante inyecciones de aire comprimido e inyecciones de agua a presión y mediante el aporte de enmiendas porosas, fertilizantes, bionutrientes...

Cirugía arbórea aérea

Tiene como finalidad la supresión de toda la madera muerta, en proceso de pudrición y dañada ya sea motivado por procesos bióticos o abióticos y el saneamiento de caries, cavidades del tronco y ramas dañadas para frenar su extensión y consolidar la estructura del árbol facilitando el trasplante y prolongándole su vida.

Hay que considerar que el mejor tratamiento es el preventivo pues las cavidades se forman a partir de las heridas de la corteza diversas (podas abusivas, desgajamientos, accidentes...) que no han sido tratadas y no pueden cicatrizar y en la que han proliferado los insectos perforadores, los hongos xilófagos y bacterias en zonas húmedas.

SUPERTURF

+ Cantidad
+ Calidad
- Precio

PROFESIONAL

SUPERTURF A SU ALCANCE

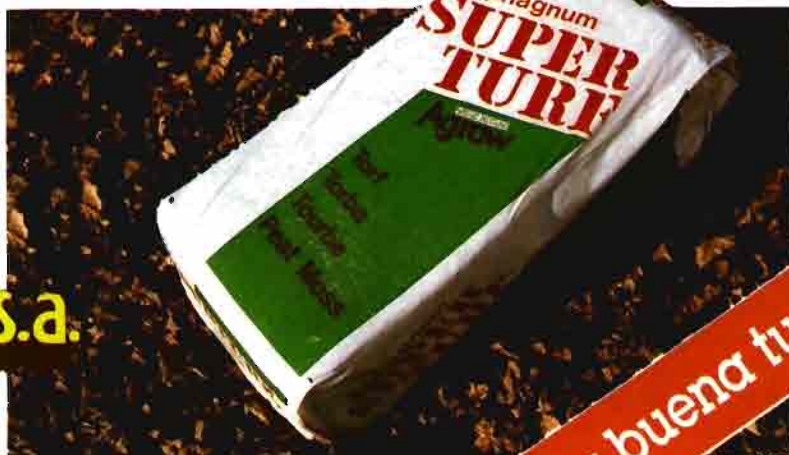
Utilizada por los profesionales más importantes de Europa. Ideal para el cultivo de ornamentales, jardinería, planteristas, campos de deporte...

Distribuido en España por:



BURÉS s.a.

ALMACEN Y OFICINAS: Ctra. Can Anglada, s/n.
Tel. 661 16 08 Fax 630 21 41 SANT BOI (Barcelona)
CORRESPONDENCIA: Badal, 19-21 08014 BARCELONA



la buena turba

El Tesoro de la Tierra



¡NUEVO!
ACIDOS HUMICOS
TOTALMENTE
ACTIVOS



Enmienda húmica procedente
de Leonardita.



Naturvital-16

Acidos húmicos y fúlvicos 16 %
en forma líquida

Naturcomplet-G

Acidos húmicos y fúlvicos 50 %
en forma sólida granulada



Daymsa

Primer Productor Europeo de Leonardita

Paseo de la Independencia, 21, 6.º centr.
Tfnos. (976) 21 84 00 - (976) 21 61 29 • Fax (976) 21 85 51
50001 ZARAGOZA (España)



La formación del cepellón en forma tronco-cónica, debe realizarse con sumo cuidado. Tras la colocación de la red metálica de sujeción se procede al escayolado. Deberá protegerse bien la base del tronco del árbol para evitar dañar la corteza. El arranque es el momento decisivo del trasplante pues al estirar se puede encontrar una fuerte raíz pivotante que desgarre el árbol.



El saneamiento comporta la limpieza de cavidades eliminando la madera en descomposición hasta llegar a la madera dura y sana, aplicaciones de fungicidas de impregnación, de productos cicatrizantes para proteger el «cambium» y posible relleno de cavidades con espumas de poliuretano expandidas u otros materiales afines.

La consolidación y sustentación artificial se aplica a ejemplares más deteriorados, con lo que en estos últimos no sería recomendable su trasplante.

Equilibrio hídrico

El equilibrio hídrico entre copa y sistema radicular, es un factor básico de la técnica del trasplante. En esta operación hay que garantizarlo.

Al repicar y reducir el sistema radicular, reducimos capacidad de absorción de agua. Para equilibrarlo, con la pérdida de agua por los estomas, es necesario aplicar técnicas que nos mantengan el equilibrio hídrico ayudando a que no se descompense.

Las técnicas a aplicar pueden ser:

- Reducción de copa (poda).
- Aplicación de antitranspirantes.
- Aplicación de defoliantes.

Cualquier árbol evotranspira cantidades importantes de H₂O.

En la operación del trasplante prácticamente no consume H₂O, esto origina un desequilibrio que hay que atenuar.

Al verse las raíces afectadas por la formación del cepellón o extracción del árbol mediante maquinaria transplantadora, éstas están en desequilibrio respecto a la copa, y será necesario recuperar el equilibrio copa-raíces pudiéndose hacer mediante la **reducción de la copa**.

El volumen de copa reducido será proporcional al afectado del sistema radicular, procurando mantener el ramaje estructural y a poder ser algunas ramas primarias y secundarias, para que el árbol no pierda excesivo



El ejemplar debe trasladarse en camión trailer o plataforma transportadora y preferiblemente en un plano inclinado. Muchos árboles que se trasplantan mueren en la operación de extracción y carga por desgarro radicular o de la corteza quedando mortalmente heridos. Es una de las operaciones más delicadas y que mejor hay que ejecutar.

volumen.

La poda ha de ser la necesaria para el equilibrio hídrico, pero a la vez conservando un cierto volumen estructural que nos confiera una mínima forma al árbol.

La poda de reducción de copa se puede practicar a todos los árboles con capacidad de rebrote, inclusive algunas coníferas, aunque es más común practicarla a los caducifolios y sub-tropicales y afines. Si el trasplante está planificado en varias etapas (1 ó 2 años) podaremos en las sucesivas fases, preparando al árbol de cara a las acciones traumáticas a que estará sometido con el trasplante definitivo.

El aligustre puede admitir una notable reducción de copa.

El plátano admite muy bien la poda.

La tipuana la soporta.

El ciprés admite una poda de aclareo interno del ramaje.

Algunas coníferas no toleran la poda.

Si la operación de trasplante se hace directamente sin fases sucesivas, se procurará podar de 15 días a 1 mes antes del trasplante, así el árbol sigue captando H₂O y nutrientes. Además la poda provoca un movimiento hormonal en el árbol que facilitará la posterior cicatrización. Consecuencia de esta práctica es que

Una gran parte de coníferas no admiten la poda y en algunas especies perennes y tropicales no es recomendable, en estos casos para garantizar el equilibrio hídrico hay que buscar otras técnicas, como por ejemplo, el uso de antitranspirantes.

al cabo de varias semanas (2 a 4 según especies y situaciones) los brotes y yemas se hinchan, éste será el momento adecuado para el trasplante.

Con esta preparación previa se prepara al árbol para el traumatismo que sufrirá con el trasplante.

Los cortes serán limpios, a bisel y siguiendo las reglas del buen corte que respetan la arruga de la corteza y el cuello de la rama favoreciendo la formación del labio cicatrizial.

Para heridas superiores a 2 cm de diámetro se pueden utilizar fungicidas de amplio espectro como el *Capitan* (N- (Tricolometiltio) Ciclohex 4-eno 1,2- Dicarbocimida) estimulante

Para las distintas especies arbóreas existentes una época más adecuada que otras para la realización de los trasplantes, aunque algunas admiten más flexibilidad que otras. Hay que realizar los trabajos de trasplante adecuados especialmente para árboles ejemplares en que se tendría que elaborar un programa de obras que respetara la idoneidad de época de trasplante.

de la vegetación y favorecedor de la cicatrización de las heridas. También se pueden utilizar cicatrizantes (Mastics y pastas balsámicas) formadas fundamentalmente a base de emulsiones de resinas sintéticas que se caracterizan por su elasticidad,

transpirabilidad escasa al H₂O y elevada al aire y por inducir la formación de callosa. Existen pastas que llevan asociado óxido de mercurio para combatir hongos, bacterias con efectividad sobre Chancros. Estas últimas pastas cicatrizantes además de evitar la entrada del agua y favorecer la formación de la Callosa combaten hongos y bacterias. (Son de más amplia acción).

Está en discusión la eficacia de los productos desinfectantes de cortes de poda, pues ciertas corrientes, con buen criterio, aseguran que la desinfección es parcial pues el patógeno (algunos anaerobios), puede proseguir su infección en el interior, producción de futuros chancros y necrosis internas de nefastas consecuencias. Son aspectos a estudiar científicamente.

A veces se ha cuestionado la efectividad real de estas cicatrizantes, alegándose que por la acción solar se resecan y que no dificultan la penetración de hongos.

Los productos de más amplia ac-

ción cumplen varias funciones (además combaten hongos y bacterias).

Mientras duran las operaciones de pre-trasplante/ trasplante/ y post-trasplante y con el fin de limitar el consumo de sustancias de reserva por parte del árbol, es recomendable la supresión de floración y fructificación.

Una gran parte de coníferas no admiten la poda y en algunas especies perennes y tropicales no es recomendable, en estos casos para garantizar el equilibrio hídrico hay que buscar otras técnicas que no serán la poda. Como por ejemplo el uso de **anti-transpirantes**, también pueden aplicarse en caducifolios que no se poden o incluso en podados pero sobre el tronco y ramajes. Su efectividad es notable.

En el ejemplo de leñosas de hoja perenne, coníferas como el cedro que no admite la poda, hay que recurrir a un antitranspirante que haga disminuir las pérdidas por evapotranspiración foliar para mantener el equilibrio hídrico con el cepellón.

DEPOSITOS MODULARES PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA

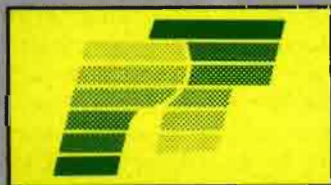


De 8.800 l. (ø 2,70 m.) hasta 1.700.000 l. (ø 31 m.)

Distribuidos y montados por:

PLÀSTICS TÈCNICS
Y SUMINISTROS INDUSTRIALES

Avda. Maresme, 251 - Mataró (Barcelona)
Telf. (93) 796 01 12 - Fax (93) 790 55 07



la marca más vendida en Holanda

Existen diversos preparados en el mercado, su composición es variada, suelen llevar ceras de parafina, oxietileno, agua y otros productos.

Los antitranspirantes orgánicos van mejor para el árbol que los inorgánicos, los orgánicos se lavan fácilmente con el agua de lluvia y los inorgánicos persisten más.

El *Pinolene* es otro preparado orgánico a base de (di-1-p-menteno) que se ha utilizado especialmente en leñosas de hoja perenne.

Aplicados sobre la superficie de las plantas forman una película que regula el intercambio hídrico (no hay casi pérdida de agua) y que permite la respiración. La película puede estirarse hasta tres veces su tamaño inicial.

La aplicación ha de ser 2-3 días antes del trasplante, así la planta almacena agua y no la pierde, preparándose para el trasplante. En el caso de existir lavado por acción de la lluvia, se tendría que repetir la aplicación.

Su uso ha de ser limitado y muy bien controlado, sobre un mismo árbol es preferible no hacer más de una aplicación, esta tiene que ser rápida y de poca cantidad, justo hasta el inicio de formación de gota sin que se llegue a producir apreciable goteo del árbol al suelo. Hay que conocer muy bien los productos y el comportamiento de las especies ya que no son igualmente válidos en todos los casos. Una aplicación inadecuada o en exceso puede contraer consecuencias negativas.

La consecuencia de un exceso de antitranspirantes, especialmente inorgánico, puede producir un paro vegetativo prolongado llegando incluso a la muerte del árbol.

Si en un período comprendido entre 1 y 2 meses después de la aplicación sigue parada la vegetación, se podrán aplicar aminoácidos que bioactiven el desarrollo rompiendo la situación de paro vegetativo.

Las coníferas no soportan bien los antitranspirantes. En las coníferas que no podemos podar hemos de utilizarlos pero siempre a dosis más bajas que las recomendadas en los productos y con aplicaciones muy suaves.

Arboles perennes no leñosos y de piel tierna como el *Brachychiton* soportan controladamente los antitranspirantes, también los *Citrus* y *Lau-*



Ejemplares tan espectaculares como el de la foto causan a menudo serios problemas de trasplante en la ejecución de obras públicas.

rus.

En árboles leñosos como los *Quercus* los antitranspirantes no son muy efectivos y no suelen utilizarse (se podan los árboles).

Los caducifolios de hojas anchas como *Tilia*, *Populus*... admiten controladamente los antitranspirantes. En estos casos se pueden utilizar las dosis recomendadas en los productos (medias o bajas).

Convendría estudiar el uso de **defoliantes** en trasplante de grandes árboles (especialmente en caducifolios), es una técnica no suficientemente conocida, en el caso de los árboles caducifolios podría interesar porque la planta podría conservar su estructura (o una buena parte de ella), ramaje y copa, sin tener que sufrir podas muy severas.

El árbol defoliado pierde mucha menos H₂O y en el caso de árboles adultos y ejemplares se tendría que estudiar si sus reservas le permiten recuperar el follaje o una parte de él, equilibrándose con el sistema radicu-

Con los sucesivos zanjados y repicados se prepara al ejemplar para la situación de «stress» a la que se verá sometido.

Cuadro 1:
Relaciones para el dimensionado adecuado del cepellón

Ø árbol (cm)	Ø cepellón (cm)
10,4	104
13	130
15,6	156
18,2	182
20,8	208
23,4	234
26	260
28,6	286
31,2	312
33,8	338
36,4	364
39	390
41,6	416
44,2	442

Fuente: «Tree and shrub. Transplanting manual» E.B. Himelick International Society of Arboriculture P.O Box 71 Urbano, Illinois 61.801 U.S.A.

Cuadro 2:
Guía de tamaño, profundidad y peso de cepellones para grandes árboles

Ø árbol (cm)	Ø cepel. (m)	A (m)	B (Tm)
13	1,2	0,76	1,3
15	1,5	0,81	2,2
18	1,8	0,86	3,4
20	2,1	0,92	4,9
23	2,3	0,92	5,6
25	2,4	0,97	6,8
28	2,8	1,02	9,0
31	3,0	1,02	11,1

A= Profundidad del cepellón.
B= Peso aprox. del cepellón y árbol.
Fuente: Tree and shrub. Transplanting manual. E.B. Himelick. International Society of Arboriculture. P.O. Box 71. Urbano, Illinois 61.801 U.S.A.

lar.

El uso de defoliantes en ejemplares está poco experimentado sería conveniente investigar las posibilidades de sus aplicaciones.

Técnicas de trasplante. Método encepellonado convencional

Zanjados y repicados

En función de la especie a trasplantar y de sus características (tamaño, edad, estado fitosanitario...) se podrá trasplantar en una sola o en varias etapas.

Así en el caso de que tengamos ejemplares de notable valor y principalmente en el caso de las coníferas y perennifolios será conveniente

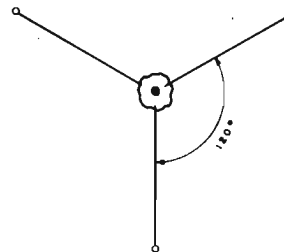
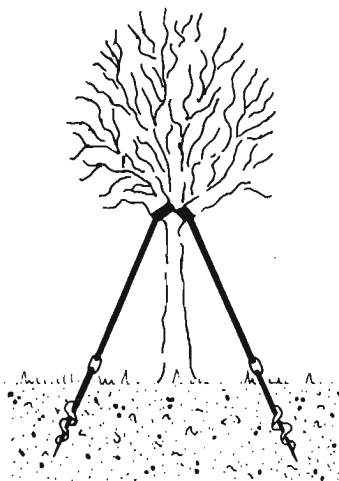
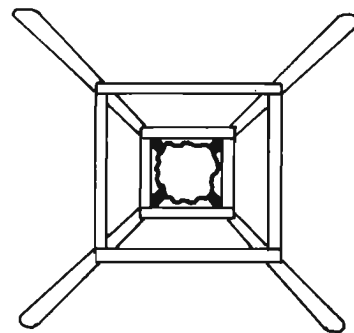
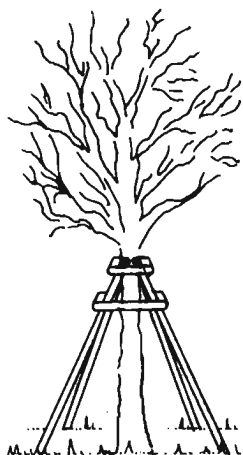
practicar el trasplante en varias etapas.

En estos casos se recomienda un tiempo prudencial y efectivo de 2 años, lo que permite realizar el trasplante en varias fases sucesivas y garantizar más el éxito del trasplante. Son labores condicionadas por el factor tiempo, urgencias del trasplante y otras presiones, así estos 2 años muchas veces se reducen a 1 año e inclusive a un trasplante directo sin fases sucesivas, lo que reduce las garantías de éxito del trasplante.

En este proceso se practican zanjados y repicados parciales conformando la futura estructura del cepellón, así vamos favoreciendo la rizogénesis en las zonas zanjadas y repicadas

Dibujo 2:
Anclajes para árboles

Material: 4 rodrgiones longitud de 3 a 5 m, material de sujeción y clavos.



El anclaje del árbol es una de las medidas más importantes de la trasplantación para asegurar la estabilidad del árbol y así evitar que se rompan las nuevas y aún tiernas raíces. En caso de vientos fuertes, con el anclaje evitamos que el árbol se tumbe.

que quedarán dentro del futuro cepellón, mientras el árbol sigue anclado y nutriéndose del suelo mediante el resto del sistema radicular. Con esta técnica también se prepara al ejemplar para la situación de «stress» a la que se verá sometido por el trauma del encepellonado y desequilibrio vegetativo.

Los zanjados y repicados parciales irán conformando el futuro cepellón del tamaño y volumen previstos. Los cortes de las raíces serán limpios y aplicándose fungicidas y cicatrizantes a las que tengan secciones 2 cm de diámetro. Las zanjas una vez abiertas serán nuevamente rellenadas con sustratos y materiales porosos, es muy común el uso de arena de río o sauló granítico sólo o mezclado con una parte limosa.

Ejemplo de materiales (sustrato) de relleno en zanjados.

- 60-65% de arenas de río, sauló granítico.
- 40-35% de limos.

También se suele mezclar el material poroso (arena o sauló) con una parte de la tierra natural existente 60% y 40% aproximadamente.

En el encepellonado se irán utilizando los materiales como mallas metálicas, escayolado, etc... (tal y como se indican en el apartado de formación del cepellón) así se evitan desmoronamientos del futuro cepellón especialmente en terrenos disgregados, textura ligera, etc... también limitan un excesivo enraizamiento fuera de la zona del encepellonado.

Se riega y se mantiene el cepellón húmedo.

Cirugía arbórea radicular

Como ya se ha descrito en el apartado de «zanjados y repicados», los cortes de las raíces serán limpios utilizándose herramientas de corte adecuadas (palas de repicar, sierras,...). Todas las heridas iguales o mayores a 2 cm de diámetro, se tendrán que tratar con fungicidas y cicatrizantes. Como fungicida de amplio espectro se puede utilizar el *Captan* que favorece y protege la cicatrización y estimula la vegetación. Como cicatrizantes también se suelen utilizar las pastas que llevan asociados preparados a base de óxido de mercurio que combaten hongos y bacterias con efectividad sobre chancros, además de cumplir con las funciones protectoras del cicatrizante y estimular la formación de la callosa.

La desinfección de las herramientas de corte se hace necesaria para evitar posibles contagios a otros árboles.

Una técnica que antiguamente se había utilizado mucho, especialmente durante las primeras décadas del siglo cuando la jardinería ya llegó a ser una profesión de reconocido prestigio técnico y artístico, (época de la exposición universal de Barcelona de 1929), es la técnica de la cauterización, quizás ya conocida en otros puntos de España y Europa, pero que entre 1900 y 1905 prestigiosos jardineros catalanes aprendieron de viajes a China.

La cauterización como su nombre indica, sirve para cerrar las heridas con un hierro candente, se utiliza una herramienta con una superficie de hierro plana en su extremo, actualmente está en desuso todo y que cierra muy bien las heridas tanto del

Cuadro 3:
Recomendaciones mínimas de diámetro y profundidad en cepellones de árboles caducifolios

Ø de A (cm)	Ø de B (cm)	C (cm)
3-3,5	41,5	32
3,5-4	46	34,5
4-4,5	50,5	37
4,5-5,75	55	39
6-7	64,5	41,5
7-8	76	46
8-9	87,5	53
9-10,5	99	60
10,5-11,5	110	69
11,5-13	1,22	71,5
13-14	1,33	76
14	1,61	80,5

A=Del tronco al pie de la base.
B= Del cepellón.
C= Profundidad del cepellón.
Fuente: Tree Maintenance.
P.P.Pirone. New York. Oxford University Press



Semillas y semilleros de plantas para: maceta de flor, flor cortada, de interior, tropicales, palmáceas, árboles, arbustos, coníferas, etc.

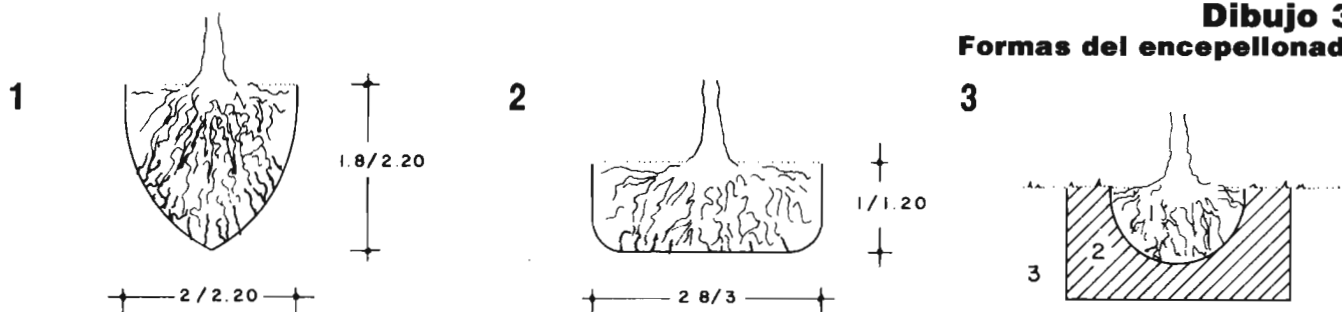


hortisval, s.l.

Macetas y contenedores de plástico, cañas de bambú, etiquetas, multipots, mallas de sombra, etc.

Dibujo 3:

Formas del encepellonado



- 1.- Encepellonado para sistemas radiculares superficiales y de extensión.
- 2.- Encepellonado para sistemas radiculares profundos y de formación más pivotante. Suelen tener las capas freáticas profundas.
- 3.- Interfases de suelo que han de atravesar las raíces para su adaptación:
- De 1 a 2: Del cepellón (1) al material de relleno (2). - De 2 a 3: Del material de relleno (2) al suelo existente (3).

sistema radicular como de la poda, aunque siempre deja costras de tejidos quemados que pueden afean el aspecto, no obstante para poda sería poco práctico (a no ser que se utilizara puntualmente) pero para raíces de grandes árboles es una técnica a considerar por su efectividad.

La cauterización tiene efectos notables en todos los árboles y muy espe-

cialmente en los tropicales, sub-tropicales y afines, especies que no sean leñosas y que sean de maderas blandas.

Va muy bien para árboles como: Firmiana, Melia, Higuera, Ficus tropicales, Phytolacca, Brachychiton...

Algunas empresas especializadas en trasplantes convencionales a través de experiencias tradicionales uti-

lizan el cemento clásico «Port land» para tratar las heridas de plantas tropicales como Yucca, Dracaena, Palmeras, Crasas... con aparentes buenos resultados. Son plantas que no tienen una cicatrización como el resto de árboles, y sobre las que los cicatrizantes convencionales no suelen resultar muy efectivos. El uso del cemento se desestima técnica y científ-

FABRICA DE

MALLAS AGRICOLAS

INDUSTRIAS
ELS MOLINS

• **SOMBREOS:** Para plantas ornamentales, esparragueras y flores. Solucionamos el problema del pedrisco y cortavientos.

• **MANTONES:** Para la recogida de las aceitunas y almonaras. Consultenos sus problemas.
¡LE ATENDEREMOS!

• **AGRICULTOR,** asegura tus cosechas y consigue el máximo rendimiento empleando mallas agrícolas "EL MOLINS". Comprueba los resultados extraordinarios en plantaciones de: aguacates, kiwis, naranjas tempranas, uva de mesa, fresa, melón, tomate, pimientos y berenjena.

Llapis & pencil

Partida El Romeral, s/n. - 46860 ALEAIDA (Valencia)
Telf. (96) 239 01 19 / 239 00 84 - Fax (96) 239 01 19

Su productividad es fruto de nuestra calidad.



Con Repsol Química y la calidad de nuestros productos obtendrá los mejores resultados en sus instalaciones de riego.

Para ello, disponemos de una amplia gama de productos para la fabricación de tuberías, goteros, difusores y acoplamientos.

Si quiere asegurar el rendimiento de su instalación, póngala bajo el sello de nuestra calidad. La calidad de Repsol Química.

Compuestos especiales para la fabricación de tuberías:

- Polietileno Alcudia CN-105 y CN-122.

Compuestos especiales para la fabricación de goteros, difusores y acoplamientos:

- Polipropileno Alcudia PB-149, PB-159 y PM-347/89.

La innovación empieza por la materia prima.



Oficinas Centrales: Juan Bravo, 3 B. 28006 Madrid. Tel. (91) 348 85 00. Télex 49840/49841/23182. Fax (91) 576 80 28/576 79 35.

Delegaciones en España:

Barcelona: Tel. (93) 418 36 09. Bilbao: Tels. (94) 416 16 44 / 416 16 55. Elche: Tel. (96) 545 48 40. Logroño: Tel. (941) 22 44 14.

Madrid: (91) 348 85 00. Valencia: Tel. (96) 352 63 69. Vigo: Tel. (986) 419122.

Cuadro 4:
Características arbolado y trasplante. Trasplante convencional (Valencia)

Especie	Nº árboles trasplan.	Mes de trasplante	Altura (m)	Perím. tronco en base (m)	Ø del cepellón	Clase del cepellón	Estado vegetativo	Trasplante		% Éxito
								Éxito	Fracaso	
<i>Chorisia speciosa</i>	38	10-11	6-8,5	0,70-1,10 *	0,80-1,20	Malla metálica	Bueno	38		100
<i>Yucca elephantipes</i>	4	10-11-01	5-6	Varios brazos	1,30-1,60	Malla metálica	Bueno	4		100
<i>Cedrus deodara</i>	12							2	10	16,66
<i>Pequeños</i>	7	10-11-01	4-6	0,40-0,55	1,20-1,30	Escayola	Regular/Mal	(2)	(5)	28,57
<i>Grandes</i>	5	11	9-13	0,75-1,25	1,40-(1,90)	Escayola (cade)	Regular	(0)	(5)	0,00
<i>Cupressus lambertiana</i>	5	11	3-4,5	0,25-0,40	0,60-1,10	Escayola	Contami. foliar	0	5	
<i>Cupressus arizonica</i>	4	11	4-4,5	0,30-0,40	1,10	Escayola	Malo	0	4	
<i>Magnolia grandiflora</i>	2	11	3,5 y 4,5	0,12 y 0,50	0,80 y 1,30	Escayola	Malo/Bueno	0	2	
<i>Pinus halepensis</i>	4	05	13-14	1,23-1,50	1,80-1,90	Escayola	Daños obra	?	?	?
<i>Ligustrum japonica</i>	1	11	5	0,70	1,30	Malla metálica	Bueno	1		
<i>Laurus nobilis</i>	1	11	5	Ramificado	1,30	Malla metálica	Bueno	1		
<i>Lagerstroemia</i>	1	02	4	0,90	1,50	Malla metálica	Bueno	1		
<i>Platanus orientalis</i>	6	12-02	5-7	1,20-1,85		Raíz desnuda	Bueno	3	3	
<i>Dracaena indivisa</i>	1	10	3	0,18	0,60	Escayola	Regular	1		
<i>Chamaerops humilis</i>	1	10	2,5	Varios brazos	0,60	Malla metálica	Bueno	1		
<i>Chamaerops ecelsia</i>	1	01	2,5		0,60	Malla metálica	Bueno	1		
<i>Washingtonia robusta</i>	1	10	3		1,10	Malla metálica	Bueno	1		
Total	82							54	24	65,85

* = Perímetro máximo.

ficamente ya que la infección puede proseguir, incluso anaerobiamente, produciendo necrosidades internas de nefastas consecuencias. Además, en el resto de los árboles, siempre es un elemento duro en la zona de formación de callosa que está creciendo y le produce rozamientos-heridas, además de que se podrían introducir humedades entre las paredes del cemento y de la madera produciendo hongos y posible pudrición.

Anclajes y entutorajes previos

Como consecuencia de las labores de zanjados y repicados, los árboles de menor anclaje radicular y los que tienen el peso de la copa desplazado del eje central que puedan suponer un riesgo, es conveniente cablearlos o entutorarlos (hay que considerar que movimientos bruscos en árboles zanjados y repicados puede provocar la pérdida de nuevas radículas, complicando el trasplante).

Los procedimientos básicos son:

- Tutor vertical sujetado al tronco.
- Entutoraje en forma de trípode o de cuatro pies convergentes en un punto del tronco > a la mitad de la altura del árbol (a poder ser 1/3 superior).
- Colocación de tres vientos formando ángulos de 120° y convergentes en punto del tronco (idem anterior).
- Fijación del cepellón al suelo, enterrando vigas y traviesas que los sujeten, se suele combinar con cableados que sujetan el tronco a las vigas.

Formación del cepellón

Se marca la cara norte del árbol para respetar la orientación natural en

su nueva ubicación.

A algunos ejemplares con notables ramajes que puedan sufrir daños durante el trasplante se les suelen atar las ramas facilitando la operación y el traslado.

La tierra es conveniente que esté en tempero, con la humedad necesaria y no excesiva (se suele regar previamente), este estado facilita las labores.

Para dar el dimensionado adecuado al cepellón, los profesionales se basan en las experiencias realizadas, a modo de orientación puede servir el dato que facilita la «International Society of Arboriculture» de 26 cm de cepellón por cada 2,6 cm de diámetro de tronco medido a 30 cm del suelo, es un dato muy genérico y no siempre válido pero da una orientación.

Hay que tener en cuenta que los cuadros que se acompañan son teóricos y orientativos, sería interesante realizar un estudio similar de diámetros, tamaños, dimensionado de cepellones en nuestros árboles y contrastarlos entre sí.

Una vez decidido se marcan las dimensiones del cepellón en diámetro y se procede con la apertura de zanjas y repicados si trasplantamos directamente (sin varias fases). O bien se procede a la reapertura de zanjas si realizamos el trasplante en varias fases como se ha detallado en el apartado de zanjados y repicados.

Las zanjas se pueden abrir con ayudas de pequeña maquinaria evitando dañar las raíces, las zanjas tendrán la suficiente anchura para facilitar el trabajo manual de los operarios especialistas.

El cepellón se irá formando ma-

La cauterización, actualmente en desuso, resulta una técnica a considerar para cerrar las heridas producidas al cortar las raíces de grandes árboles.

nualmente con forma tronco-cónica, estrechándose progresivamente a mayor profundidad, para estas operaciones se suelen utilizar palas de repicar de varios tamaños en la pala y en el mango. En los últimos 25 cm finales del cepellón se realiza más su forma, estableciendo un pequeño «bisel» en su base para facilitar el atado de las redes metálicas y posterior corte. En las últimas fases de esta operación es conveniente dejar al árbol bien anclado a la grúa que lo levantará, así se garantiza su estabilidad.

El siguiente paso consiste en la colocación de la red metálica de sujeción, para terrenos algo disgregados, pedregosos o de poca consistencia, es conveniente usar 3 y hasta 4 redes metálicas montadas una sobre la otra con un muy buen atado.

Algunos árboles se pueden trasplantar así, pero en grandes ejemplares y especialmente en las coníferas y árboles perennes con dificultades de enraizamiento se escayola todas las caras laterales y superior del cepellón, a excepción de la zona por la que todavía sigue anclado al suelo. Se dejan pequeñas zonas sin escayolar para facilitar el riego y la aireación.

SABE QUE CON EL POSTE **LINUS**® PUEDE USTED EMPARRAR CUALQUIER FRUTAL U HORTALIZA?



Kiwis, frambuesas, groselleros, viña, manzanos, melocotoneros, tomates, pepinos, melones, etc...

TODO TIENE SU SOLUCION CON **LINUS**®

Hilo-Atlas-Bayco® 

El hilo sintético ideal para viticultura, arboricultura e invernaderos...

ELEVADA RESISTENCIA • LARGA DURACION: INALTERABLE A FITOQUIMICOS Y ACCION SOLAR • FACIL APLICACION (6,5 veces más ligero que el alambre) • NO NECESITA RETENSADOS

Distribuidores de:

SCHMOLZ + BICKENBACH



Atlas-Bayco® 

MATRA
GÜNTHER, S. A.



DEPARTAMENTO AGROPECUARIO
Santa Eulalia, 26-32

L'HOSPITALET (Barcelona)

Tels.: (93) 332 1650 - 332 1200

Telex: 52 889 MATRA-E

Solicitenos más información y catálogo de productos

Extracción, traslado y plantación

Es una de las fases más delicadas del trasplante, se tiene que calcular el tonelaje del árbol/cepellón lo más real posible, para ello también se suele utilizar la técnica forestal de cálculo de cubicajes (cepellón aparte) y contrastarlo con la capacidad y tensión que tendrá de soportar la grúa.

En un trasplante convencional se utiliza la siguiente maquinaria:

- Retroexcavadora zanjadora, además de abrir las zanjas y nueva ubi-

cación del árbol, ayuda en los trabajos de aporte de enmiendas, sustratos, cargas de tierras sobrantes y otros que se pueden presentar. Es interesante dotarlas de cuchillas cortantes sin dientes para facilitar cortes lisos al sistema radicular.

- Grúa móvil de gran tonelaje y maniobrabilidad.

- Camión, «trailer» o plataforma transportadora.

El uso de camión cuba puede o no ser necesario en función de la disponibilidad de toma de agua cerca.

Hay que considerar las características del suelo, así los cepellones arenosos o silíceos, los disgregados y algunos pedregosos presentan dificultades de poca cohesión.

Se embraga el cableado de acero de la grúa al árbol por dos puntos, que hay que estudiar concienzudamente para obtener las resultantes de los momentos de fuerza adecuados. A veces con una grúa no es suficiente cuando se trasplantan grandes ejemplares, pero no por la potencia, sino por la operatividad puesto que hay

Cuadro 5:
Características arbolado y trasplante. Trasplante convencional
(San Cugat del Vallés, 1988-1989)

Especie	Perímetro (cm)	Díametro (cm)	Altura (m)	Altura podados (m)	Amplitud copa (m)	Crecimiento máximo brotaciones (cm)	Crecimiento medio brotaciones (cm)	Epoca de trasplante (mes)	Estado vegetativo	% de éxito
<i>Populus alba bolleana</i>	56	18	8	6,5		330	250	Mar.	Bueno	85,7%
	71	22,5	9	7,5		270	200			
	30	9,5	8,5	7						
	23	7	8	6,5						
	21	6,5	7	5,5						
	60	19	8,5	7		260	200			
	20	6,5	7	5,5						
	72	23	11	9		420	300			
	54	17	8	6,5		160	150			
	79	25	12	10		380	300			
	60	19	8,5	7		200	100			
	64	20	11	9		500	300			
	82	26	11,5	9,5		450	350			
76	24	12	10		580	350				
<i>Salix babylonica</i>	74	23,5	7,5	5,8					Bueno	50%
	89	28	7,8	6						
	90	28,5	8,5	7						
	122	39	14,5	12	7	350	250			
<i>Arbutus unedo</i>	99	31,5	6	4,1		60	25	Oct.	Bueno	80%
	70	22	5,6	4						
	57	18	5,2	3,8		40	15			
	88	28	6,2	4,4						
	70	22	6	4,5						
<i>Cupressus sempervirens</i>	29	9		4,5				Oct.	Bueno	50%
	52	16,5		5,8						
	40	12,5		6,5						
	41	13		7,5						
<i>Cedrus deodara</i>	88	28		8	5			Mar.	Heridas Tronco	66%
	81	25,5		8	5					
	154	49		17	9					
<i>Quercus rubra</i>	70	22		9	5			Mar.	Bueno	100%
<i>Cedrus atlántica</i>	85	27		11,5	4			Mar.	Bueno	100%
<i>Taxus baccata</i>	83	26,5		7	2,5			Mar.	Bueno	100%

LA SOLUCION PARA SUS CULTIVOS



FILM AGRICOLA

FILM PARA CUBIERTAS DE INVERNADEROS

Junto con el film NATURAL, nuestros propios plásticos (DURASOL, DURATERMIC o EVA-ANTIGOTEO) le ofrecen la solución para cada tipo de cultivo.

CULTIVO ACOLCHADO

Acelera la producción, teniendo además un efecto herbicida.

TUNELES

Indicado para cultivos tempranos, con gran efecto térmico.

ENSILADO

En grandes anchos, para la perfecta conservación de los forrajes.

EMBALSES

Larga duración y total estanqueidad.

MANGUERA

Para la conducción del agua sin presión.

FILM ESTIRABLE PARA ENCINTADORAS

Un perfecto ensilado partiendo de pacas redondas, el sustituto ideal de las fundas rotempacadoras.



Plásticos Españoles, s. a.

Avda. Pablo Garnica, 20
Apartado 96 - Tell.: (942) 893000 - Telefax: (942) 802358
39300 - TORRELAVEGA - (CANTABRIA)

**Cuadro 6:
Trasplante sistema convencional**

Localización y resumen	Método de trasplante	Rendimiento/árbol (horas/transplante)	COSTOS (pts./árbol transplantado)			
				pts/h	h/árb	pts/arb
VALENCIA FECHA: De Octubre de 1983 a primavera de 1984. CAUSA: Obras públicas en la Gran Vía Fernando el Católico y otras. NUEVA UBICACION ARBOLES: Vivero municipal. DISTANCIA: 5-6 Km	Raíz desnuda	Proceso trasplante (3h. 17min.) Transporte (50min.) Ejemplo: 6 ud. de plátanos orientales	Retroexcavadora	2.300	2,33	5.359
			Camión cuba	2.200	1	2.200
			Grua autoportable (2 árboles)	2.800	1,83	5.124
			Materiales (tela de arpillería)			2.400
			Mano de obra y dirección	varios	7,98	6.517
			Varios			3.240
			TOTAL			24.840
	Cepellón malla metálica (70%) + Cepellón escayolado (30%)	Proceso trasplante (3h. 58min.) Transporte (50min.) Ejemplo: 53 ud. de árboles de especies varias con malla metálica (70%) y 23 ud. de árboles de especies varias con escayola (30%)	Retroexcavadora	2.300	2,70	6.210
			Grua autoportable	2.800	1,12	3.136
			Camión cuba	2.200	0,66	1.452
			Camión transporte	2.200	0,96	2.112
			Materiales (malla metálica) (escayola)			456
			Mano de obra y dirección	varios	12,99	9.912
			Varios			3.492
			TOTAL			26.770
RESUMEN: Total árboles.....82 ud. Total bajas.....24 ud. Total indeterminados.....4 ud. % éxito trasplante.....65,85%	Cepellón escayolado	Proceso trasplante (6h 58min.) Transporte (50min.) Ejemplo: 4 Pinus halepensis	Retroexcavadora	2.300	4,125	9.487
			Grua 20Tm	3.800	4,5	17.100
			Trailer 12m	2.300	5,125	11.787
			Materiales			5.075
			Mano de obra y dirección	varios	38,75	29.042
			Varios			10.874
			TOTAL			83.365

Fuentes:

Varios autores del Servicio de Jardinería y Paisaje del Ayuntamiento de Valencia.
 «Trasplante mecanizado de grandes árboles con cepellón» PARSAP - 1984 - Alicante.

Un buen comienzo para su cosecha con EJIDOPLANT

CENTRAL COSENSA
 Camino de la maleza
 (Entrada por Polígono Industrial)

SUCURSALES
 Balerna: Junto Coop. Consumo
 C.N.340: Frente Mercoalmería
 Murcia: Ctra. Jimenado a Torrepacheco y Ctra. San Javier a Balsicas
 Nijar: Finca el Tarajal en el Barranquete.

SEMILLERO DE PLANTAS HORTICOLAS

Teléfonos: 951 / 48 13 52 - 48 43 12 - 48 43 62 - 48 44 23
Telefax: 951 / 48 44 22



La poda no ha de ser necesaria para el equilibrio hídrico. Pero a la vez, conservando un cierto volumen estructural que nos confiera una mínima forma del árbol.

que trasladar los árboles y cargarlos al «trailer» o depositarlos junto a su nueva ubicación tal y como se detallan en los dibujos adjuntos.

El ejemplar no se puede trasladar verticalmente y hay que situarlo en la nueva ubicación o en el «trailer» en un plano inclinado próximo al horizontal. Tampoco es conveniente izarlo verticalmente puesto que muchas veces se producen desgarros en la corteza, el tronco es un punto del «embargado», al no poder resistir toda la tensión del peso, árbol más cepellón. Muchos trasplantes acaban aquí, el árbol queda herido mortalmente al quedar una gran parte del cambium al descubierto, con heridas tan fuertes que difícilmente cicatrizan, si además le añadimos el «stress» propio del trasplante, al cabo de unos meses suele morir en su nueva ubicación.

Si se pretende extraer el árbol, estirándolo mediante la fuerza de tracción de la grúa, sin cortar las raíces que aún lo sujetan al sub-suelo, la misma fuerza puede romper y desgarrar radículas y raíces importantes provocando geshanos radiculares de graves consecuencias para el éxito del trasplante.

La operación de cortar las raíces que aún sujetan el cepellón al suelo es una operación delicada que requiere mucha atención. Si se utiliza

el sistema de pasar un cable alrededor de la base del cepellón, con la ayuda de dos barras de acero para mantener el nivel del cable lo más bajo, si no se tiene mucha práctica, este sistema puede comportar riesgos de cortar el cepellón por la mitad y producir desgarros en raíces, en el momento de tirar del cable para que éste corte la base del cepellón.

Es más recomendable ensanchar la zanja del cepellón por un extremo, formando una rampa sobre la cual se inclinará el árbol sin necesidad de apoyarse, lo que facilitará su traslado o carga en plano inclinado al estar «embargado» por dos puntos como se muestra en los dibujos adjuntos. El árbol desde su posición de anclado aún al suelo y ya «embargado» por dos puntos, se le inclina ligeramente hacia el lado de la rampa mediante la grúa, con la suficiente inclinación para permitir el corte de la raíz o raíces que aún lo anclan al suelo con palas de repicar muy cortantes.

En el momento de cortar habrá que prestar mucha atención con la fuerza de desplazamiento del cepellón para que no produzca daños.

El árbol en su nueva ubicación se deposita en posición de plano inclinado en el extremo de la rampa que también se ha abierto y con la ayuda de la grúa a la que continua sujeto se

desliza suavemente por la pendiente, una vez dentro se levanta. Se suelen aportar arenas y sauló en el fondo de la poza para amortiguar posibles golpes del cepellón.

Se planta en su nueva ubicación aportando materiales y sustratos de relleno y se riega copiosamente.

El levantamiento directo de cepellones medianos o grandes > a 1 m de diámetro en la mayoría de suelos y especialmente en los que el porcentaje de arcillas aumenta, puede comportar que el árbol no se desarraigue del todo y siga anclado rompiendo el cepellón, esto puede suceder especialmente en el caso de raíces pivotantes y fasciculadas abundantes.

Es bueno conocer la procedencia del árbol antes del trasplante, así el árbol de parque o jardín habitualmente proviene de vivero, donde se les suele suprimir la raíz pivotante en el repicado, en este caso el trasplante será más fácil que si el árbol es del campo o entorno natural donde se encuentra firmemente arraigado al suelo, aquí el trasplante será más difícil.

Durante el proceso se mantendrá el cepellón húmedo, pues las raíces se regeneran allí donde se han cortado y habrá que recuperar en lo posible el desequilibrio hídrico del trasplante.

Datos técnicos del método encepellonado convencional

Se han buscado experiencias de trasplantes con control de su evolución, toma de datos y difusión de los resultados todo y que en España se han venido realizando un buen número de trasplantes y más durante estos últimos años, aparte de experiencias aisladas que si existen, no se han localizado estudios con datos de la evolución, resultados y publicación a excepción de las experiencias del Servicio de Jardinería y Paisaje del Ayuntamiento de Valencia que sentaron un importante precedente y donde el Doctor Agrónomo **Pedro Salvador Palomo** con **Santiago Uribarrena**, **José B. Palomares** y **Félix Martínez** su equipo presentaron los resultados en la ponencia «Trasplante mecanizado de grandes árboles con cepellón» en el Congre-



El entutoraje en forma de tripode o de cuatro pies convergentes debe realizarse preferentemente en el 1/3 superior del árbol. Los cortes de las raíces deberán ser limpios utilizándose herramientas de corte adecuadas. Todas las heridas iguales o mayores a 2 cm de diámetro, se tendrán que tratar con fungicidas y cicatrizantes.



LA FUERZA DE SUS PLANTAS ESTA EN EL SUSTRATO



Somos fabricantes de sustratos con calidad y resultados comprobados. Contamos con los medios necesarios para servirle cualquier mezcla con las proporciones que ud. desee.

Además ofrecemos: **TURBA RUBIA • ABONOS ORGANICOS • ECOBOSC
ABONOS DE LIBERACIÓN CONTROLADA: OSMOCOTE
ABONOS SOLUBLES: PETERS**



PRODEASA, ENRIQUETES Y AVILA S.A.
TIERRAS Y SUSTRATOS

Cami de Sant Pere, 1/6 (Finca 1110)
Tel. 172/24.19.29 - 17180 VILABLAREIX (Girona)

Un Gran Surtido de Variedades

**NABUCCO
NERONE
CRISPINO
KELVIN
SIBERIA**

*Le Garantiza
su Exito*



RAMIRO ARNEADO

s.a.



ROYAL SLUIS

ENKHUIZEN - HOLANDA

PRODUCCION - IMPORTACION - EXPORTACION

APARTADO 21 - TEL. (941) 131250 - TELEGRAMAS: TELEX 37045 RAMI-E
CALAHORRA (La Rioja)

Sucursales en: ALMERIA - MURCIA - SEVILLA

**Cuadro 7:
Trasplante sistema convencional**

Localización y resumen	Método de trasplante	Rendimiento/árbol (horas/transplante)	COSTOS (pts./árbol transplantado)			
			pts/h	h/árb	pts/arb	
SAN CUGAT DEL VALLES FECHA: Otoño de 1988 e invierno de 1989. CAUSA: Obras de urbanización pública varias NUEVA UBICACION ARBOLES: Jardines públicos varios. DISTANCIA: 1-2 Km RESUMEN: Total árboles.....33 ud. Total bajas.....8 ud. % éxito trasplante.....76%	Cepellón malla metálica	Proceso trasplante (3h. 40min.) Transporte (20min.)	Retroexcavadora	3.397	2,5	8.492
			Grua de 12 Tm	4.284	1,2	5.141
			Camión cuba 6m ³	3.345	0,55	1.840
			Camión de 12 Tm	3.151	1,25	3.939
			Materiales			1.400
			Mano de obra y dirección	varios	11	18.950
			Varios			3.008
			TOTAL			42.770
	Cepellón escayolado	Proceso trasplante (6h. 18min.) Transporte (20min.)	Retroexcavadora	3.397	3,9	13.248
			Grua de 20 Tm	6.250	4,2	26.250
			Camión cuba 8m ³	3.460	0,6	2.076
			Trailer de 12m	4.115	3,2	13.168
			Materiales			8.750
			Mano de obra y dirección		32	56.400
			Varios			8.608
			TOTAL			128.500

Fuentes:
Servicio de Jardinería y paisaje del Ayuntamiento de San Cugat del Vallés

**He aquí nuestro substrato para
semilleros, tacos y bandejas.
Extra-fino, sin fibras.**



- calidad alemana
- buena retención de agua. Sin peligro de solificación total
- reducción del tiempo de cultivo sin pérdida de calidad



GRÜNLAND S.A.
C./ Petirrojo 26, 1º B
28047 Madrid
Telf.: 91/461-60 00-84 88

so Nacional de Parques y Jardines Públicos de Alicante en 1984. Con su debido permiso se exponen algunos datos de interés de sus trabajos y estudios, tanto en este apartado del

método de encepellonado convencional, como en el apartado posterior del método de trasplante mecanizado. Asimismo también se exponen algunos datos de trasplante de la

propia experiencia profesional en el Ayuntamiento de Sant Cugat del Vallès de Barcelona.



**Cuadro 8:
Rendimiento horario
de diversos tipos de trasplante convencional**

Trasplante con cepellón de malla metálica

	Tiempo	
	minutos	%
Op. nº 1 - Apertura de zanjas (Retroexcavadora)	50 min.	17,36
Op. nº 2 - Modelado de cepellón (Manual)	55 min.	19,10
Op. nº 3 - Enmallado (Manual)	15 min	5,21
Op. nº 4 - Arranque y carga (Grúa, camión)	30 min.	10,42
Op. nº 5 - Transporte (Camión)	50 min.	17,36
Op. nº 6 - Plantación (Grúa, camión, retroexcavadora)	40 min.	13,88
Suma	240 min.	
Tiempo de coordinación 20%	48 min.	16,67
TIEMPO TOTAL DE TRASPLANTE	288 min. (4,48 h.)	100%

Trasplante con cepellón de escayola

	Tiempo	
	minutos	%
Op. nº 1 al nº 6	240 min.	51,28
Op. nº 7 - Escayolado	60 min.	12,82
Tiempo de fraguado	90 min.	19,23
Suma	390 min.	
Tiempo de coordinación 20%	78 min.	16,67
TIEMPO TOTAL DE TRASPLANTE	468 min. (7,48 h.)	100%

Trasplante a raíz desnuda

	Tiempo	
	minutos	%
Op. nº 1 - Apertura de zanjas	60 min.	25
Op. nº 2 - Corte de raíces y acondicionamiento	40 min.	26,67
Op. nº 3 - Arranque y carga	20 min	8,33
Op. nº 4 - Transporte	50 min.	20,83
Op. nº 5 - Plantación	30 min.	12,5
Suma	200 min.	
Tiempo de coordinación 20%	40 min.	16,67
TIEMPO TOTAL DE TRASPLANTE	240 min. (4 h.)	100%

**Trasplante de árboles
ejemplares
ornamentales**

I PARTE

Consideraciones previas.
Factores básicos y complementarios.
Epocas de trasplante. Agrupaciones de árboles.
Consideraciones para los métodos de trasplante.
Técnicas de pre-trasplante.
Protección física del árbol.
Tratamientos fitosanitarios y saneamiento.
Cirugía arbórea aérea.
Equilibrio hídrico.
Técnicas de trasplante. Método encepellonado convencional.
Zanjados y repicados.
Cirugía arbórea radicular.
Anclajes y entutorajes previos.
Formación del cepellón.
Extracción, traslado y plantación.
Datos técnicos.

II PARTE

Método trasplante mecánico.
Proceso mecanizado con transplantadora.
- Formación hoyas, pozas y aporte hídrico.
- Zapado, cirugía radicular, extracción y traslado.
Técnicas de post-trasplante.
Sustratos.
Fitorreguladores.
Aporte hídrico.
Drenaje.
Sistemas de aireación.
Anclajes, entutorados definitivos y vendajes.
Control y seguimiento post-trasplante.
Conclusiones.
Bibliografía.