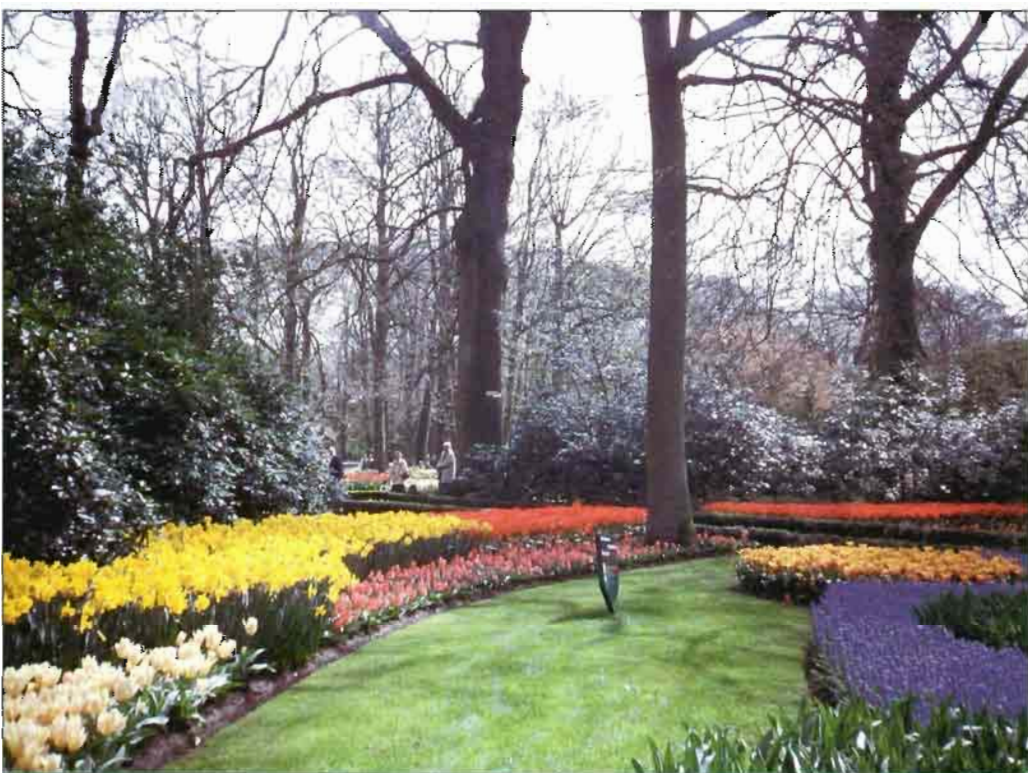


SUELO Y FERTILIZACION DE PARQUES Y JARDINES



José F. Ballester-Olmos y Anguís
Profesor de Paisajismo y Jardinería de la
Universidad Politécnica de Valencia.
Investigador del I.V.I.A.



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACION

SUBSECRETARIA

SECRETARIA GENERAL
TECNICA

SUELO Y FERTILIZACIÓN DE PARQUES Y JARDINES

1. INTRODUCCIÓN

El buen desarrollo de un jardín depende en buena medida de la preparación inicial de su suelo, que se basa en un acertado diagnóstico de la calidad física de éste y de los niveles de nutrientes que contiene.

En ocasiones los elementos construidos se llevan la mayor parte del presupuesto de un parque; en otros casos se gastan grandes cantidades de dinero en ejemplares, y son muchas las veces que los constructores y los propietarios se resisten a gastar una cantidad, comparativamente exigua, para acondicionar debidamente el suelo con las enmiendas, abonos y labores que se necesitan en los momentos de creación del jardín.

La realidad es que este mismo fenómeno sucede con muchos jardineros a quienes les es preferible que el propietario compre un gran ejemplar de magnolio o una buena palmera que revalorizarían mucho el aspecto del jardín, a que se adquiriera el estiércol o compost necesario para las necesarias fertilizaciones orgánicas anuales, que van a pasar desadvertidas para los visitantes del parque.

En el caso de la obra pública jardinera es muy frecuente que se dediquen abultadas partidas del presupuesto de los proyectos a elementos accesorios y construidos, quedando cantidades exiguas para la debida preformación del suelo.



Asimismo, los pliegos de condiciones que se redactan y publican para la gestión y el mantenimiento de zonas verdes en España carecen generalmente de unas especificaciones técnicas bien fundamentadas para las prácticas de diagnóstico, preparación del suelo y fertilización de parques y jardines.

Este opúsculo trata de aportar datos prácticos que faciliten la labor de los técnicos de las firmas constructoras de zonas verdes privadas y públicas, así como de quienes están al cargo de la gestión y mantenimiento de parques públicos y jardines familiares.

2. CARACTERÍSTICAS CONVENIENTES PARA UN SUELO DE JARDÍN

En la mayoría de los casos, la construcción del parque o jardín se lleva a cabo utilizando la propia tierra de la parcela; sin embargo, otras veces se trabaja con suelo foráneo aportado, que puede ser irregular, por lo que debe tenderse a una aportación de suelo de características homogéneas, y es necesario conocer analíticamente las condiciones del suelo y del subsuelo que finalmente quedarán en el jardín.

En otras ocasiones la construcción del jardín se puede plantear en zonas con suelos residuales, áreas de escombreras, etc.; en otras la parcela se encuentra junto a la construcción de edificaciones que generan restos de obra que se mezclan con el suelo, alterando las características de éste, todo lo cual lleva a la necesidad frecuente de medidas correctoras.

Muchas veces encontraremos suelos alterados, y en el caso de que los hallemos vírgenes, éstos serán tan pobres, sobre todo en materia orgánica, que habrá que enmendarlos y fertilizarlos.

Es imposible pensar en satisfacer de forma adecuada y óptima a todas las especies vegetales del jardín, por lo que deberemos establecer unos límites entre los cuales puedan vegetar suficientemente bien la inmensa mayoría de las plantas.

La calidad del suelo de jardín

Dada la larga permanencia de las plantaciones en el jardín, es preciso partir de un suelo de calidad, entendiendo este concepto en sus varias acepciones:

-
- a) Calidad biológica, referida a la abundancia y actividad de los organismos biológicos que participan en el funcionamiento del suelo, y expresada en cuatro características: fertilidad, sanidad, esternalidades y vesilianza.
- b) Fertilidad física, derivada de las propiedades físicas del suelo y porosidad, densidad aparente y real, capacidad de retención de agua, aireación, y permeabilidad.
- c) Fertilidad química, en términos de capacidad del canje catiónico, pH, conductividad eléctrica, relación C/N, etc.

Características recomendadas:

Profundidad: Más de 20 cm para céspedes; mejor 25-40 cm.

Topografía: Menos de 20% de pendiente.

Textura: Franca (salvo excepciones correspondientes a especies concretas).

Arena: 30-50% (60-70% para céspedes y hasta 85% en céspedes deportivos).

La arena gruesa (0'2-2mm Ø) favorece la resistencia del césped.

Limo: 20-50%

Arcilla: 0-25% Con más de 25% son tierras pesadas; (Limo + arcilla: 10-20% para céspedes y máximo 30% en general).

Granulometría: Ningún elemento mayor de 5 cm de diámetro.

Menos del 3% de elementos comprendidos entre 1 y 5 cm.

Para céspedes: Ningún elemento mayor de 1cm.

Retención de agua: 20-30 % (Referido a suelo seco).

Permeabilidad: 2-6'5 cm/hora

Materia orgánica: 2-10%. Preferiblemente más de 5%. Para céspedes: 3-12%

Carbonato cálcico total: Menos del 10% (Céspedes: 4-12%)

Cal activa: Bajo: 0-6 %. No suele aparecer clorosis.

Medio: 6-9%. Se ven afectadas las plantas sensibles.

Alto: Más de 9%. Clorosis graves.



pH: La mayoría de especies prefieren un suelo neutro o ligeramente ácido (pH= 6-7)

Plantas de tierra de brezo (pH: 4,5-5): azaleas, rododendros, camelias, gardenias, castaños, etc.

Plantas de tierra ácida (pH: 5-6): Begonias, primulas, ericas.

Plantas de tierra neutra (pH: 7): Fuchsia, canas, crisantemos, gladiolos, cónceos, etc

Plantas de tierra alcalina (pH > 7): Tradescantia, zebrina, hiedra, geranio, petunia, tejos, pinos, etc.

Relación C/N: Menos de 6: Muy baja

6-9: Baja

9-12: Normal

12-15: Alta

Más de 15: Muy alta.

Capacidad de Cambio Catiónico (CCC) (meq/100 g)

0-10: Muy bajo

10-20: Bajo

20-35: Medio

35-45: Alto-Medio

Más de 45: Alto

Conductividad-Salinidad

a) Conductividad eléctrica

CE menor de 1.500 μ mhos: Sin problemas. Solo síntomas en cultivos sensibles.

CE = 2.000 a 4.000 μ mhos: Peligroso. Desalinizar.

CE Mayor de 4.000 μ mhos: Más del 0'2% de sales. No apta.

Extracto: Saturación.

b) Iones inductores de salinidad

Sodio: Menos de 0'25 meq/100 g (suelos arenosos)

Menos de 0'50 meq/100 g (suelos francos)

Menos de 0'75 meq/100 g (suelos arcillosos)

Cloruros: Menos de 50 ppm (Preferiblemente menos de 20 ppm)

Sulfatos: Menos de 100 ppm (Preferiblemente menos de 25 ppm)

c) Desalinizar con drenaje, riegos de lavado y con más dosis de lo normal, plantas desalinizantes (Cynodon)

NECESIDADES DE AGUA (l/m ²) PARA EL LAVADO DE SALES							
Tipo suelo	Conductividad eléctrica						
	<3	3	4	5	6	7	>7
Arenoso	Nada	15	20	25	35	50	65
Otros	Nada	20	25	35	50	70	90

DIAGNOSTICO DE SUELOS PARA JARDÍN						
Tipo de suelo	Nutrientes	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenoso	P asimilable (ppm)	0-16	17-34	35-70	71-142	>142
	K asimilable (ppm)	0-60	60-150	150-250	250-400	>400
	Mg asimilable (meq/100 g)	0-0'5	0'5-1	1-1'75	1'75-2'5	>2'5
	Ca asimilable (meq/100 g)	0-3	3-6	6-7	7-8	>8
Franco	CO ₂ Ca total (%)	<2	2-10	11-20	21-40	>40
	CO ₂ Ca activo (%)	<1	1-4	5-9	10-15	>15
	N total (%)	<0'07	0'08-0'12	0'13-0'18	0'19-0'24	>0'24
	Relación C/N	<6	6-8	8-10	10-12	>12
	CCC (meq/100 g)	<5	5-10	11-20	21-30	>30
	Na %	<1	1-2	3-9	10-15	>15
	P asimilable (ppm)	0-13	14-27	28-55	56-110	>110
	K asimilable (ppm)	0-110	111-250	251-400	401-600	>600
	Mg asimilable (ppm)	0-0'9	0'9-1'8	1'8-2'9	2'9-4'2	>4'2
	Ca asimilable (ppm)	0-5	5-10	10-12	12-15	>15
Arcilloso	P asimilable (ppm)	0-10	11-20	21-40	41-80	>80
	K asimilable (ppm)	0-140	141-310	311-500	500-800	>800
	Mg asimilable (ppm)	0-1'2	1'2-2'3	2'3-3'75	3'75-5'4	>5'4
	Ca asimilable (ppm)	0-7	7-13	13-16	16-20	>20

Toma de muestras para análisis: 30 cm profundidad, 0'5-1 kg por muestra para laboratorio.

Conversión de meq/100g a p.p.m.

Ca (meq/100g) x 200'4	= ppm de Ca
Mg " x 121'6	= ppm de Mg
Na " x 230	= ppm de Na
K " x 391	= ppm de K
Cl " x 354'6	= ppm de Cl

Relación K/Mg para evitar carencias de K o de Mg: 0'2-0'3

3. PREPARACIÓN FÍSICA DEL SUELO

3.1. Limpieza y desterronado

- Posible labor profunda para mejorar drenaje.

3.2. Eliminación de malas hierbas.

- Herbicida contacto (Glifosato – del 36% a 10-12 l/ha).
- Primero: hacer germinar hierbas con un riego.



3.3. Laboreo

- Establecer una capa arable de 30 cm o más (45 cm si son muy arcillosas)
- Arado de vertedera o motocultor.
- Terreno labrado recientemente: Pase de fresadora (20-25 cm de profundidad)
 - Praderas antiguas: 35-40 cm de profundidad
 - Terrenos compactos: 45 cm de profundidad
- Si es posible: otoño, en tempero. La lluvia y el hielo meteorizan la tierra y en primavera será más fácil de trabajar.

3.4. Desinfección del suelo por solarización.

- Cómo se hace: Labor profunda con subsolador, seguida de pase de fresadora. Se abren con motocultor o a mano los surcos para enterrar los bordes del plástico tan profundamente como se pueda.
Si no hay suficiente humedad se puede regar bajo el plástico por inundación o mediante líneas de gotero.
La solarización debe durar 30 días como mínimo, pero se recomienda 45 días.
- Cuándo se hace: Julio y agosto (de primeros de julio a mediados de agosto). La solarización mejorada con estiércol o fumigantes puede ser eficaz desde mayo hasta octubre.
- Cómo funciona: Como una pasteurización del suelo, ya que la temperatura aumenta bajo el plástico. Se registran más de 50 grados centígrados en la capa superficial durante las horas de mayor insolación.
Las altas temperaturas eliminan de manera más o menos selectiva los patógenos.
La solarización desencadena fenómenos de fermentación, sobre todo si hay abundante materia orgánica, con liberación de gases tóxicos, principalmente amoníaco, con efecto biofumigante.
- Cómo se mejora la solarización: El efecto desinfectante de la solarización se puede mejorar sustancialmente combinando esta técnica con:

-
-
- a) La incorporación de unos 5 kg/m² de estiércol poco hecho para que fermente debajo del plástico (biofumigación). Es interesante el de oveja, gallina o la combinación de ambos.
 - b) La combinación con fumigantes químicos a bajas dosis como el Methan-Na aportando 3'6-7'2 kg por área, aplicándolo con el agua de riego bajo el plástico. Airear 5-6 días y espesor por lo menos tres semanas para plantar, o más todavía con bajas temperaturas.

3.5. Incorporación de abonos y enmiendas.

- Labor cruzada con fresadora.
- 20-25 cm (25-30 cm con subsuelo difícil)

3.6. Nivelación y afinado.

- Eliminación de montículos y depresiones.
- Rastrillado y eliminación de piedras. Para céspedes: dejar partículas con diámetro menor que el de las semillas.
- Rodillo (céspedes): 2 kg/cm²

4. ABONADO ORGÁNICO Y ENMIENDAS

4.1. Materia orgánica

- Abono orgánico: Es adecuada una mezcla formada por 20% residuos orgánicos urbanos exentos de vidrios, metales y plásticos + 60% orujo + 20 % estiércol.

Este compuesto debe de haber estado sometido a una fermentación controlada durante 2-3 años al aire libre o casi un año en instalaciones cubiertas. Su aspecto debe ser pulverulento, seco, sin olores desagradables y sin restos orgánicos identificables.

- Estiércoles de cuadra bien descompuestos.

Tomar precauciones con gallinaza y palomina.

Estiércol: 1m³ pesa 300-900 kg, dependiendo de que esté más o menos descompuesto y húmedo.

Dosis de abono orgánico:

- a) En volumen. 1-2 m³/área
- b) En peso:



Fig. 1.- En el caso de las plantas bulbosas es importante que la materia orgánica aportada al suelo se encuentre bien descompuesta.

- Suelos de 1ª calidad: 300 kg/área
- Suelos medianos: 400-800 kg/área (Normal: 500 kg/área abono orgánico)
- Suelos muy arenosos o muy arcillosos (Abono orgánico 20%-60%-20%): 1.000-1.800 kg/área.
- Céspedes: 300-400-800-1.000 kg/área. (Normalmente 500 kg de abono orgánico 20%-60%-20% más fermentado y 1/3 de arena.
- Hoyos de árboles: 10 kg
- Hoyos de arbustos: 3 kg
- Zanjas de setos: 3 kg/m lineal

4.2. Enmiendas arenosas

- Su objetivo es mejorar la permeabilidad en terrenos muy arcillosos o compactados.
- Mejor arena silíceo, o arena lavada de río.

- Utilizable arena de la playa. Con buen drenaje, la sal se lavará en los primeros riegos.
- Dosis: 2-3 m³/área o 100-400 kg/área, mezclándola con el suelo mediante una labor de fresadora a 20-40 cm de profundidad.

4.3. Suelos demasiado arenosos

- Corregir con tierras vegetales (arena + limo + arcilla + materia orgánica): Añadir una capa de 2-5 cm o hasta 1.000 kg/área mezclándola con el suelo mediante una labor de fresadora a 20-40 cm de profundidad.
- Añadir turbas negras (carácter coloidal que da cohesión a la arena) a dosis de 100 kg/área.
- Se aconseja añadir ambos.

Rendimientos de aporte de enmiendas.

OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	RTDO.
Fresado con rotocultivador acoplado a tractor de 40 cv.	m ² /h	250
Fresado con motoazada de 242 c.c., ancho de trabajo de 120 cm.	m ² /h	180
Aporte y extendido manual de abono orgánico (mantillo), con una dosis de 1.5 m ³ /área.	m ³ /día	5
Aporte y extendido mecánico de abono orgánico (mantillo, con remolque distribuidor.	m ² /h	4,5

4.5. Correcciones de terrenos ácidos o alcalinos

a) Encalado

Si mediante análisis comprobamos que la tierra del futuro jardín es marcadamente ácida (pH 4'5-6), habremos de elegir entre confeccionar dicho jardín exclusivamente con especies adecuadas para este tipo de suelo, lo cual sería muy monótono, o encalar el terreno para corregir su acidez, elevando su pH hasta 6'5-7.

Para esto emplearemos cal de construcción (OCa) o caliza molida, o bien dolomita en polvo, extendiéndola por el terreno y enterrándola bien, varias semanas antes de la plantación. Normalmente no con-



viene elevar más de 1 punto al año el valor del pH, y deberían hacerse siempre entre 3 y 6 meses antes de la plantación de árboles y arbustos. En general, se recomienda, para subir 0'5-1 unidad de pH 20 kg de cal en polvo o dolomita. No obstante, las dosis a emplear para elevar en una unidad de pH el terreno difieren según el tipo de éste. Las aportaciones de dolomita oscilan entre 1.500 y 4.000 kg al año, según el contenido de Ca en el suelo.

NEUTRALIZACIÓN DE SUELOS ÁCIDOS		
Terreno	Cal (OCa) (kg/área)	Caliza molida (CO ₃ Ca) (kg/área)
Arenoso	8	14
Franco	10	20
Limoso	15	27
Arcilloso	20	34

NECESIDADES MEDIAS PARA ELEVAR EL PH DE LOS SUELOS ÁCIDOS		
Tipos de suelo	Caliza fina(1) necesaria en t/ha para pasar	
	de pH 4'5 a 5'5	de 5'5 a 6'5
Arenosas y arenosas franca	0'7	0'9
Franco-arenosos	1'1	1'6
Franco	1'8	2'3
Franco - limosos	2'7	3'2
Franco - arcillosos	3'4	4'5
Orgánicos	7'4	8'5

- (1) Expresado en carbonato cálcico finamente pulverizado. Cuando haya que elevar el pH en más de una unidad es aconsejable hacer las aplicaciones en dos o tres años sucesivos.

b) Acidificación

Si por el contrario, tuviéramos que ajardinar una tierra alcalina (pH de 7 a 8, por ejemplo) convendría acidificarla ligeramente, aportando unos 100 kg (2-3m³)/área de turba rubia o clara (que suele tener un pH entre 3'5 y 4'2), aportando azufre o fertilizando con abonos acidificantes, como el sulfato amónico.

Un criterio práctico para la acidificación con azufre para disminuir 0'5-1 unidad de pH es la aplicación de sólo 2 kg/área de azufre fina-

mente granulada, con lo que se logra una bajada de pH con cierta lentitud. Una acidificación más rápida se consigue añadiendo 10-20 kg/área de sulfato ferroso, pero se debe tener en cuenta que su acción es menos persistente que en el caso de azufre.

A continuación se expone una tabla para el uso del azufre como adificante de suelos.

ACIDIFICACIÓN DE SUELOS CON AZUFRE (KG/ÁREA)		
pH	Arenosos	Arcillosos
7.5	4.5-6.5	9-11
8	11-17	17-22
8.5	17-22	≥ 22
9	22-34	-

5. ABONO MINERAL DE FONDO

En jardinería el mayor desarrollo vegetal no es siempre el más conveniente, y lo que parecía mejor en la época de iniciación del jardín puede que no lo sea en etapas posteriores.

Un sobrecrecimiento vegetal obliga a recortes de setos y céspedes innecesarios. Con menos fertilización se podría lograr un buen aspecto y un crecimiento más adecuado.

Los criterios para la fertilización de un jardín varían según el momento de la vida de éste:

a) Fase inicial del jardín

- Incorporar nutrientes en zonas de difícil acceso en fases posteriores.
- Niveles mínimos para iniciación del crecimiento.
- Posible aceleración del crecimiento para la inauguración.

b) Fase de maduración.

- Lograr los efectos jardineros previstos.
- Abonados de reposición.
- Interacciones entre el abonado y las otras operaciones de mantenimiento.



Fig. 2.- El arce rojo (*Acer palmatum "Atropurpureum"*) requiere un suelo ácido.

c) Fase de rejuvenecimiento

- Revitalización de los elementos vegetales con abonos, acondicionadores del suelo, enmiendas, aireaciones, etc.

5.1. Pradera

- Añadir 1 kg/área de N activo, acompañando de cantidades equilibradas de P_2O_5 y K_2O .
- Si empleamos 15-15-15: 67 kg/área
Otros usan 12-24-12: 7 kg/área (menos de 1kg de N activo)
- Pasadas unas semanas tras la siembra:
Nitrato amónico. 2-3 kg/área.

5.2. Macizos de plantas de flor, rocalla y jardineras.

Momento: Cuando se prepara el suelo para las especies de invierno.

Dosis: 4.2 kg/área de 12-18-28.

200 g/área de sulfato ferroso.

- Algunos jardineros usan 9 kg/área de 11-8-11
- Otros recomiendan 10 kg/área de 4-12-8



Fig. 3.- El abonado de mantenimiento debe atender las necesidades específicas de los diferentes grupos vegetales del parque.

5.3. Macizos de plantas de follaje pequeñas (helechos, aralias, aucubas, formium, etc.)

Dosis: 5 kg/área de 17-11-30
200 g/área de sulfato ferroso.

5.4. Árboles

- a) Decorativos por su follaje: 1kg/hoyo de 8-8-8
- b) Decorativos por su floración (Catalpa, Cercis): 1 kg/hoyo de 6-9-14.

5.5. Arbustos medianos y grandes. Trepadoras.

- a) Decorativos por su follaje: 0'5 kg/hoyo de 8-8-8
- b) Decorativos por su floración (rosales, espireas): 0'5 kg/hoyo de 6-9-14.

5.6. Arbustos pequeños y matas

- a) Decorativos por su follaje: 0'25 kg/hoyo de 8-8-8.
- b) Decorativos por su floración (Hebes): 0'25 kg/hoyo de 6-9-14.



5.7. Plan simplificado de abonado para todo el jardín

a) Con abonos simples

Por área: Nitosulfato o nitrato amónico: 1 a 2'5 kg/área (hasta 4'5 kg/área)

Superfosfato de cal: 7'5 a 13 kg/área (hasta 20 kg/área)

Sulfato potásico: 4'5 a 7 kg/área (hasta 12 kg/área)

b) Con abonos complejos: 8-13 kg/área de 9-18-27

c) Algunos autores desaconsejan el empleo del nitrógeno en el abonado de fondo, atendiendo a los abonados que pueden ocasionar las lluvias otoñales y a la fertilización nitrogenada adicional que se hace mediante los aportes de materia orgánica. A tenor de este criterio, la recomendación sería la siguiente:

Abonado fosforado		Abonado potásico		
P ₂ O ₅ asimilable en el suelo (%)		Abonado kg P ₂ O ₅ /ha	K ₂ O asimilable En el suelo (%)	
Suelos ligeros	Suelos fuertes		Abonado	
			Kg k ₂ O/ha	
> 0'25	>0'32	Innecesario	>0'32	Innecesario
0'25-0'16	0'32-0'20	200	0'20-0'30	100-200
0'16-0'10	0'20-0'2	300	0'10-0'20	200-300
<0'10	<0'12	400-500	<0'10	400

(De Gil-Albert, 2003)

En líneas generales, el abonado de fondo debe incluir entre 2 y 4 kg/área de P₂O₅ y entre 1 y 3 kg/área de K₂O, dependiendo de las riquezas y texturas de los suelos.

c) Si se trata de un suelo que induce carencias de magnesio conviene aportar en el abonado de fondo 1 kg/área de MgO en forma de sulfato magnésico del 16% de MgO, enterrándolo con una labor.

En suelos ácidos y en suelos de huertas donde se haya cultivado reiteradamente remolacha o algodón, puede haber carencia de boro, por lo que convedría añadir en el abonado de fondo 0'2-0'4 kg/area de Bórax de 11'4% de B o 0'15-0'3 kg/area de boracina del 14'2% de B.

e) En suelos clorosantes se emplea sulfato ferroso en forma de cristales machacados, aportando 3-5 kg/área.

5.8. Planificación del trabajo

El abonado de fondo debe repartirse sobre el terreno 1-2 meses antes de realizarse la plantación, y mezclarse bien con la tierra en una profundidad de 20-25 cm.

Antes de la incorporación al terreno es necesario cargar el abono en remolques o camiones:

- Si es orgánico, se recoge a granel en el proveedor.
- Si es mineral, se recoge directamente del proveedor habitual y se traslada mediante sacos.

El vehículo cargado con el abono se desplaza hasta el lugar de trabajo donde se descarga mediante capazos, la operación es distinta según se realice en árboles, arbustos y setos, o para manchas de flor y pradera.

Así, en los árboles, arbustos y setos, se introduce la mitad de la dosis, aproximadamente, en el hoyo. Posteriormente se sitúa la especie a reponer y se le incorpora el resto del abono, que previamente se ha mezclado con la tierra empleada en rellenar el hoyo. Luego se compacta la tierra.

Si el abonado se realiza antes de una plantación de pradera o mancha de flor, se extiende el abono por todo el terreno (el orgánico a capazos, el mineral a "puñados") y luego se entierra mediante una cava profunda, procediendo después a la plantación.

Una vez plantado se riega y, por último, se limpian los restos de abono que hayan podido quedar en los andenes adyacentes al lugar de plantación.

6. ABONADO DE MANTENIMIENTO

Extracciones medias: 150-380 UF/ha de N (alto consumo a consecuencia del césped), 20-70 UF/ha de P_2O_5 , 100-260 UF/ha de K_2O y 20-50 UF/ha de Mg.

Fórmula de equilibrio: 1-0'2-0'7-0'2

Papel del nitrógeno

- Induce a crecimiento.
- Mejora el efecto de otros.



- Es fácilmente lavado.
- Exceso: mucho tallo y poca raíz.
- Deficiencia: poco crecimiento, mal color.

Papel del fósforo

- Formación de flores, frutos y semillas.
- Asegura un crecimiento sano.
- Papel vital en metabolismo de la planta.
- Induce a crecimiento de raíces en esquejes (darlo a la planta madre).
- Exceso: con poco N; tallos quebradizos.
- Defecto: raquitismo y raíces débiles.

Papel del potasio

- Indispensable para un metabolismo sano.
- Control de la absorción del N. Aumenta la efectividad del abono nitrogenado.
- Exceso: induce a la deficiencia de Mg.

Consumo de lujo

- Defecto: tejidos débiles
Muerte de ramas y brotes

Épocas de abonado del jardín: Si se utilizan abonos sólidos con aportación sobre el terreno, es conveniente fraccionar la aportación total en dos: la primera a principios de primavera (marzo-abril), en la que se reparte el total de la fertilización fosfo-potásica y el 60% de la nitrogenada, y una segunda a finales del verano (setiembre) con el resto del nitrógeno. En zonas cálidas es mejor fraccionar el segundo abonado en dos aportaciones durante el verano (final de julio y setiembre), ya que el ciclo vegetativo es más largo.

En los céspedes deportivos es necesario fraccionar la fertilización y hacerla mensual, con algo más de N en primavera.

En el caso de emplear abonos de liberación lenta es recomendable el uso de productos con un periodo de acción de 3 meses y hacer aplicaciones trimestrales desde principios de primavera.

6.1. Mantenimiento de céspedes jóvenes.

Programa de abonado:

Noviembre – marzo	Materia orgánica: 150 kg/área Añadir algo de arena de río
1-15 de marzo	Nitrato de cal: 1'5 kg/área
1 abril	Nitrato amónico: 2 kg/área
1 mayo	Nitrato amónico: 2 kg/área
1 junio	Nitrato amónico: 2 kg/área
1 julio	15-15-15 : 2'5 kg/área
1 agosto	15-15-15 : 2,5 kg/ área
1 septiembre	Nitrato amónico: 2 kg/área
Octubre	Superfosfato de cal: 3 kg/área Sulfato potásico: 1 kg/área

Unidades fertilizantes/ha aportadas

N: 366 - P₂O₅: 129 - K₂O: 125

(Otros recomiendan 400-150-150)

Programa de abonado para praderas en las que se dejan los residuos de siega pulverizados sobre el terreno

N: se producen pérdidas por neoproteínización y lixiviación

P: se producen pérdidas por neofosfatación

K: se producen pérdidas por lixiviación

Programa:

Noviembre-enero:	Materia orgánica: 150 kg/área Añadir algo de arena de río.
15 marzo-1 abril	Nitrato de cal 1'5 kg/área
Mayo	Nitrato amónico: 2 kg/área
15 de julio	Nitrato amónico: 2 kg/área
15 de agosto	10-10-10: 2,5 kg/área
Septiembre.....	0 -10-10: 4 kg/área

Unidades fertilizantes /ha totales:

N: 222 -P₂O₅: 65 -K₂O: 65

(Otros recomiendan 200-80-80 para céspedes de menos de 5 años)

Se recomienda:

N= (3-4) x P₂O₅K₂O= (1-3) x P₂O₅



Fig. 4.- Los cactus y las otras plantas suculentas exigen un suelo de porosidad y drenaje extraordinarios.

6.2. Mantenimiento de céspedes adultos

Programa de abonado:

Noviembre-enero	Materia orgánica: 150 kg/área
	Añadir algo de arena de río
1-15 de marzo	Nitrato de cal: 1'5 kg/área
1 abril.....	Nitrato de cal: 1'5 kg/área
1 mayo.....	Nitrato amónico: 2 kg/área
1 junio	Nitrato amónico: 2 kg/área
1 julio	10-10-10 : 2'5 kg área
1 agosto	10-10-10 : 2'5 kg/área
1 septiembre	Nitrato amónico. 2 kg/área
Octubre.....	Superfosfato de cal: 3 kg/área
	Sulfato potásico: 1 kg/área

Unidades fertilizantes/ha totales

N: 297 - P₂O₅: 104 - K₂O: 100

(Se recomiendan 300-100-100)

(Otros recomiendan: 120 a 200 - 80 a 120 - 80 a 120)

b) Con abonos de liberación lenta

- Con cubierta de azufre:
La liberación depende de microorganismos, espesor cubierta, pH y temperatura. Velocidad alta.
- CDU (Crotonilidendiurea). Triabón 16-8-12-4
- IBDU: (Isobutilidendiurea)
Liberación por hidrólisis. Velocidad media
- Urea formaldehído (Plantosán 20-10-15-6, Ureaform, Agriform, Verplant)
Liberación por hidrólisis. Velocidad de liberación media
- Encapsulados: (Osmocote, Basacote, Nutricote)
La liberación por humedad y temperatura.
Velocidad de liberación variable según producto.

Abonado simplificado para céspedes adultos. Sin aportar restos de siega

Programa:

Noviembre-enero.....	Materia orgánica: 150 kg/área Añadir algo de arena del río
15 marzo- 1 abril.....	Nitrato amónico: 1'5 kg/área
Mayo.....	Nitrato amónico: 1'5 kg/área
15 julio.....	Nitrato amónico: 1'5 kg/área
15 de agosto.....	10-10-10 : 2'5 kg/área Antes: cortar el césped.
Septiembre.....	10-10-10- 2 kg/área

6.3. Abonado de macizos de plantas de flor.

Repartido en varias veces durante primavera a otoño

Nitrato amónico: 5 kg/área
Superfosfato de cal: 3 kg/área
Sulfato potásico: 2'5 kg/área

6.4. Abonado del resto del jardín

Noviembre.....	Materia orgánica: 150 kg/área
Marzo.....	Nitrato amónico: 3 kg/área Superfosfato de cal: 2,5 kg/área Sulfato potásico: 1'5 kg/área



Fig. 5.- Las coníferas ornamentales son especialmente exigentes en calidad de suelo.

Mayo	Nitrato amónico: 1'5 kg/área
Julio	Superfosfato de cal: 2'5 kg/área
	Sulfato potásico: 1'5 kg/área
Agosto	Nitrato amónico: 1'5 kg/área

6.5. Abonado de alcorques de acera

Cava: Se realiza durante todo el año, especialmente en primavera y verano, con la misma frecuencia que se cavan el resto de plantaciones, resultando 3-4 al año. Es conveniente comprobar el estado del alcorque después de fuertes lluvias por si fuera necesario realizar una cava.

Abonado: Generalmente 1-2 al año, según el tipo de especie, al igual que el resto de las plantaciones.

Escarda: En primavera-verano cada 20-30 días; en otoño-invierno cada 45-60 días aproximadamente.

6.6. Planificación del trabajo

Las máquinas empleadas pueden ser una abonadora de superficie (para abono granulado) o un remolque distribuidor. Las abonadoras se



Fig. 6.- Las plantaciones de especies de distintas exigencias edafológicas, nutricionales e hidricas en un mismo lugar del jardín dan lugar a graves riesgos en el mantenimiento.

utilizan en grandes áreas cuyas características permiten el acceso de la maquinaria y el reparto uniforme del abono. Sin embargo, en la mayoría de espacios verdes existen desniveles y zonas de difícil acceso para la abonadora, por lo que se debe recurrir a la aportación manual.

La operación comienza con la carga del abono en el remolque y el traslado a la zona a trabajar. El abono se descarga, se deposita en capazos y se reparte de forma manual. Es conveniente que el terreno haya sido regado previamente para una correcta aplicación del abono.

El abono orgánico se extiende por toda la superficie, con maquinaria o manualmente a capazos, asegurándose de que no queden zonas sin cubrir. El extendido, en ocasiones se realiza con rastrillo, pero en la mayoría de las veces no es necesario utilizarlo, porque el operario se desplaza por el terreno a la vez que vierte el abono del capazo, quedando este bien repartido.

El abono mineral se extiende por toda la superficie mecánicamente, o manualmente mediante “puñados” que el operario coge del capazo y los va lanzando. Una vez agotado todo el abono del capazo, el operario vuelve al camión o remolque, lo llena de nuevo y lo vuelve a extender por toda la superficie, así hasta que quede toda bien cubierta.



Fig. 7.- Las palmeras datileras tienen una destacada resistencia a la salinidad del suelo.



Según las características de la zona a abonar, la operación se realiza de distintas formas. En el caso de macizos y alcorques, el operario aporta la cantidad de abono adecuado según las especies plantadas. En los lugares donde sea posible se da un pase con el rastrillo para extender el abono. Por último, se da un riego abundante y se limpian los andenes que tengan restos de abono.

En el caso de praderas y de las especies que estén integradas en ellas, se procede de la misma manera, aportando el abono desde el capazo a voleo, intentando que el reparto sea lo más uniforme posible, con la diferencia de que en estas zonas no se puede dar una cava. Para finalizar se da un riego abundante y se procede a la limpieza de las zonas adyacentes.

Una vez que el abonado ya se ha repartido por el terreno, se mezcla mediante una cava profunda, para enterrarlo y distribuirlo uniformemente por todo el terreno. En el caso de abono mineral la cava será superficial, y para el orgánico será más profunda.

Por último, se procede a la limpieza o barrido de los andenes en los que haya podido quedar abono.



Fig. 8.- El césped requiere una cuidada preparación del suelo, con gran adición de arena y aportación de materia orgánica.

Operaciones elementales:

- Carga del abono
- Traslado a la zona a abonar
- Descarga del abono
- Depositado en capazos
- Reparto y extensión del abono
- Cava
- Riego
- Limpieza

Aplicación del abonado en riego

La técnica más utilizada es aportar el fertilizante al final del riego, cuando el terreno ya está húmedo, disolviendo el abono en el 25% final del riego. Se realizan fertirriegos cada 7-10 días desde marzo a octubre, e incluso durante todo el invierno de las zonas costeras mediterráneas, reduciendo algo la dosificación del abono en esta época.

Aplicaciones foliares

Utilizar productos solubles y sin impurezas. Frecuentemente convienen 2-3 aplicaciones con intervalos de 15 días. Son más eficaces en primavera avanzada.



Fig. 9.- El jardín mediterráneo integra una serie de especies con gran rusticidad respecto a suelos y notable eficacia respecto al agua.

Aplicaciones de quelatos de hierro.

Dosis: 1-10 g de Fe por m²

RENDIMIENTO DEL APOORTE DE ABONO		
OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	RDTO.
Aporte y extendido manual de abono químico mineral sobre céspedes, con una dosis de 800 kg/ha	m ² /h	600
Aporte y extendido mecánico de abono químico mineral sobre céspedes, con una dosis de 800 kg/ha.	m ² /h	6800
Aporte y extendido de abono orgánico sobre macizos de árboles y arbustos, aportando una dosis de 6 kg/m ² .	m ² /h	90
Enterrado de abono orgánico mediante cava manual.	m ² /h	19
Aporte y extendido de abono químico mineral sobre macizos de árboles y arbustos, aportando una dosis de 70 g/m ² .	m ² /h	350
Aplicación de abonos foliares mediante pulverizador tipo carretilla (100 l de capacidad).	m ² /h	800

7. DIAGNOSTICO FOLIAR.

Niveles de elementos minerales en hojas de plantas ornamentales

NITROGENO (% N)	
Muy bajo	Menos de 1
Bajo	Menos de 2,5
Medio	3 - 5
Alto o excesivo	Más de 6
FOSFORO (% P)	
Muy bajo	Menos de 0'1
Bajo	Menos de 0,3
Medio	0,5-1
Alto o excesivo	Más de 1.2
POTASIO (% K)	
Muy bajo	Menos de 0'2
Bajo	Menos de 1,5
Medio	2,5-4,5
Alto o excesivo	Más de 5,5
CALCIO (% Ca)	
Muy bajo	Menos de 0'5
Bajo	Menos de 1,5
Medio	1,6-4
Alto	Más de 5
Excesivo	Más de 6,5
MAGNESIO (% Mg)	
Bajo	Menos de 1,5
Medio	0,2-0,6
Alto o excesivo	Más de 1
SODIO (% Na)	
Normal	0,16%
Alto	0,17-0,24
Muy alto	Más de 0,25



HIERRO (ppm Fe)	
Normal	60-150
Dudoso	Menos de 50 y más de 350
ZINC (ppm Zn)	
Normal	25-70
Dudoso	Menos de 15 y más de 300
MANGANESO (ppm Mn)	
Normal	30-200
Dudoso	Menos de 15 y más de 400
BORO (ppm B)	
Normal	30-100
Dudoso	Menos de 25 y más de 250
COBRE (ppm Cu)	
Normal	10-25
Dudoso	Menos de 5 y más de 25
MOLIBDENO (ppm Mo)	
Normal	0,5 -3
Dudoso	Menos de 0,06 y más de 100
ALUMINIO(ppm Al)	
Normal	Hasta 2,8 ppm
RELACIÓN DESEABLE	
N/K	Variable
N/ P/ K	2/1/2
Ca/Mg + Na	2/1



CENTRO DE PUBLICACIONES

Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28014 Madrid