



# Céspedes

Diego Gómez de Barreda Ferraz

([diegode@btc.upv.es](mailto:diegode@btc.upv.es))

Profesor Titular de Escuela Universitaria  
Departamento de Producción Vegetal  
Escuela Técnica Superior del Medio Rural y Enología  
Universidad Politécnica de Valencia

# CÉSPEDES

- 1.- Introducción.
- 2.- Especies vegetales formadoras del césped.
- 3.- Manejo del césped.
  - a) Siembra.
  - b) Fertilización.
  - c) Riego.
  - d) Siega.
  - e) Otras operaciones de mantenimiento.

# ¿Qué se desea de un césped?

1.- Que tenga un color verde intenso y que lo mantenga durante todo el año.

a) Tipo de cespitosa: especie y variedad.

b) Climatología.

c) Mantenimiento.

d) Uso.

# ¿Qué se desea de un césped?

2.- Que necesite poco mantenimiento.

a) Pocas necesidades de siega.

b) Pocas necesidades de riego (cantidad y calidad).

c) Pocas necesidades de fertilización.

d) Resistente a plagas y enfermedades.

# CÉSPEDES

- 1.- Introducción.
- 2.- Especies vegetales formadoras del césped.
- 3.- Manejo del césped.
  - a) Siembra.
  - b) Fertilización.
  - c) Riego.
  - d) Siega.
  - e) Otras operaciones de mantenimiento.

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Gramíneas

### Especies de clima templado

Género *Lolium*

Género *Poa*

Género *Agrostis*

Género *Festuca*

### Especies de clima subtropical

Género *Cynodon*

Género *Paspalum*

Género *Pennisetum*

Género *Zoysia*

Género *Stenotaphrum*

## Convolvuláceas

→ *Dichondra repens*

## Leguminosas

→ *Trifolium repens*

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Especies de clima templado

1 *Lolium perenne* (ray-grass inglés)

2 *Festuca arundinacea*

*Festuca ovina*

*Festuca pratensis*

*Festuca rubra*

*conmutata*

*rubra*

*trichophylla*

3 *Agrostis stolonifera*

*Agrostis tenuis*

4 *Poa pratensis*

*Poa trivialis*

*Poa annua*

*annua*

*reptans*

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Especies de clima subtropical

1 *Cynodon dactylon* (grama fina)

4 *Paspalum notatum*

*Paspalum vaginatum*

2 *Pennisetum clandestinum* (kikuyu, grama gruesa)

3 *Zoysia japonica*

*Zoysia matrella*

*Zoysia tenuifolia*

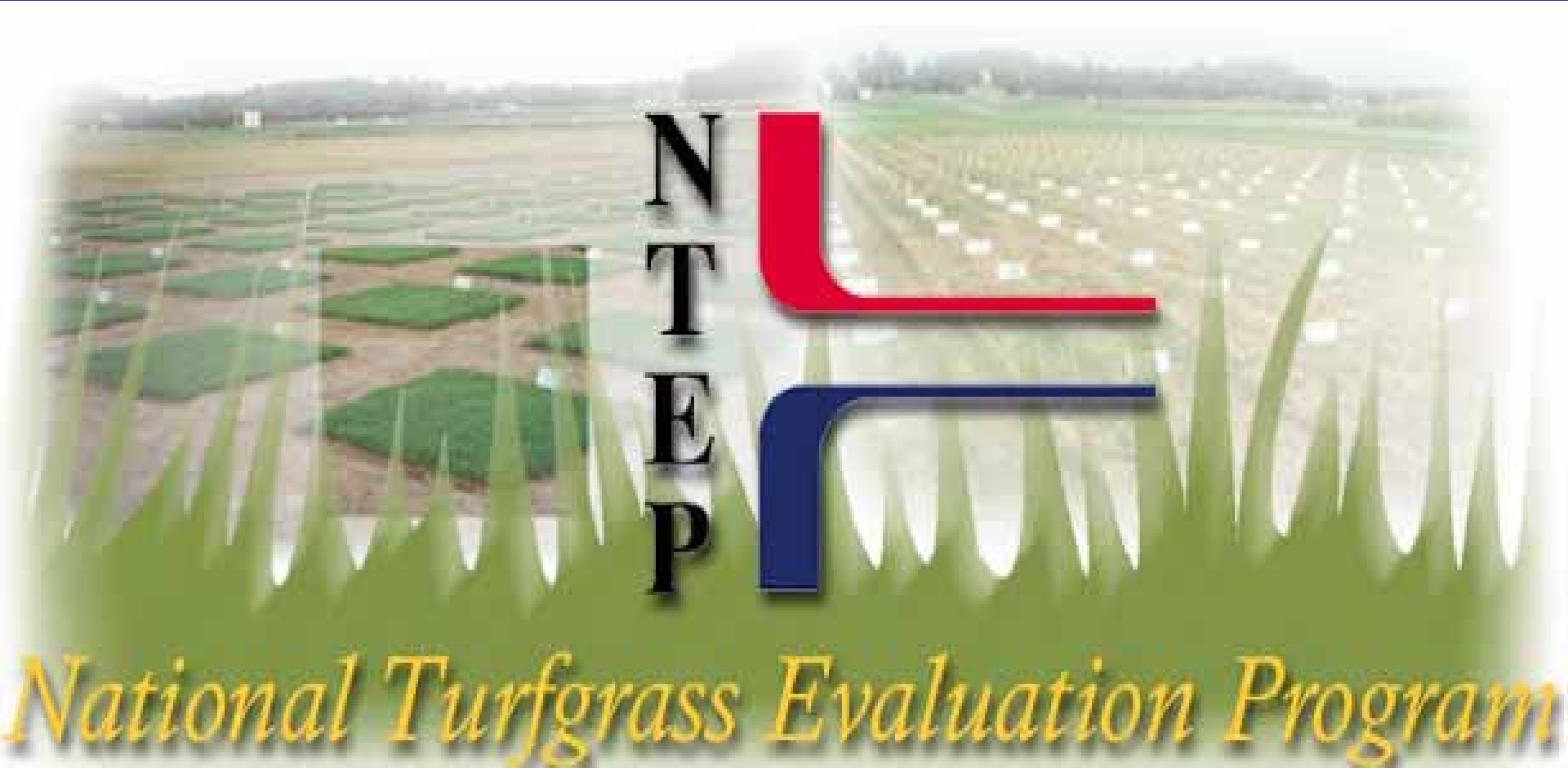
5 *Stenotaphrum secundatum*

6 *Eremochloa ophiuroides*

7 *Buchloe dactyloides*

Especies vegetales formadoras de céspedes

<http://www.ntep.org/>



# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Especies de clima templado

*Lolium perenne* (ray-grass inglés)

- 1.- Rapidez de instalación.
- 2.- Altamente tolerante al pisoteo.
- 3.- Textura de hoja mediana.

## Variedades comerciales

- Belida
- Blackhawk
- Gran Slam
- Nikolin
- Paragon
- Paragon GLR
- Pizzazz
- Verdi
- Adeline
- Apollo
- Barmona
- Barrage
- Barsportivo
- Bartwingo
- Brightstar SLT
- Lover
- Ringles
- Ritmo
- Sun

	Tolerancia				
	Frío	Calor	Sequía	Sombra	Salinidad
Alta					
Media					
Baja					



Dosis: 40 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 25 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Especies de clima templado

*Festuca arundinacea*

- 1.- Rapidez de instalación.
- 2.- Altamente tolerante al pisoteo.
- 3.- Textura de hoja gruesa.

### Variedades comerciales

- Bonsai 2000
- Danzelle
- Farandole
- Millenium
- Olimpic Gold
- Titanium
- Tomahawk
- Arabia
- Axterix
- Barbizone
- Barleduc
- Elisa
- Firaces
- Mérida
- Merlin Gold

	Tolerancia				
	Frío	Calor	Sequía	Sombra	Salinidad
Alta					
Media					
Baja					

3 €/kg

Dosis: 50 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 20 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Especies de clima templado

***Festuca ovina***

*F. ovina duriuscula*  
*F. ovina tenuifolia*

Variedades comerciales

Quatro  
Ridu

Aurora Gold

- 1.- Rapidez de instalación intermedia.
- 2.- Media tolerancia al pisoteo.
- 3.- Textura de hoja muy fina.

	Tolerancia				
	Frío	Calor	Sequía	Sombra	Salinidad
Alta					
Media					
Baja					

**6 €/kg**

Dosis: 20 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 50 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Especies de clima templado

### *Festuca rubra*

- F. rubra conmutata*
- F. rubra rubra*
- F. rubra trichophylla*

- 1.- Rapidez de instalación buena.
- 2.- Medianamente tolerante al pisoteo.
- 3.- Textura de hoja fina.

## Variedades comerciales

- Intrigue
- Swing
- Gondolin
- Cezanne
- Samantha
- Suzette

- Tiffany
- Jasper
- Rufi
- Pernille
- Sunset
- Seabreeze

	Tolerancia				
	Frío	Calor	Sequía	Sombra	Salinidad
Alta					
Media					
Baja					



Dosis: 25 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 40 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Especies de clima templado

*Poa pratensis*

- 1.- Rapidez de instalación intermedia.
- 2.- Medianamente tolerante al pisoteo.
- 3.- Textura de hoja mediana.

### Variedades comerciales

Balin  
Bedazz  
Boutique  
Brooklawn  
Miracle  
Royce

Baron  
Brillant  
Bluechip  
Coni  
Geronimo  
Midnight Star  
Prafin

	Tolerancia				
	Frío	Calor	Sequía	Sombra	Salinidad
Alta					
Media					
Baja					

3,5 a 9  
€/kg

Dosis: 15 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 66 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Especies de clima templado

*Poa trivialis*

Variedades comerciales

Dasas  
Solo  
Starlite

Winterplay

Sombreo  
Resiembras

5  
€/kg

Dosis: 10 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 100 m<sup>2</sup>

*Poa annua*

*P. annua annua*  
*P. annua reptans*

7  
€/kg

50  
€/kg

Variedades comerciales

DW 184

True putt

Dosis: 30 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 33 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Especies de clima templado

### *Agrostis stolonifera*

- 1.- Rapidez de instalación media.
- 2.- Escasa tolerancia al pisoteo.
- 3.- Textura de hoja fina.

### Variedades comerciales

Backspin  
Declaration  
Kromi  
L-93  
Pencross  
Seaside  
Seaside-II  
Trueline  
Tyee  
A-4  
Brighton  
T-1  
Valderrama

	Tolerancia				
	Frío	Calor	Sequía	Sombra	Salinidad
Alta					
Media					
Baja					

19 a 28  
€/kg

Dosis: 5 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 200 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Especies de clima subtropical

*Cynodon dactylon* (grama fina)

- 1.- Baja rapidez de instalación.
- 2.- Altamente tolerante al pisoteo.
- 3.- Textura de hoja mediana a fina.

## Variedades comerciales

Común  
Princess  
Riviera  
Sultan

Gobi  
Panama  
Riviera  
Tabernas

	Tolerancia				
	Frío	Calor	Sequía	Sombra	Salinidad
Alta					
Media					
Baja					

5 a 30  
€/kg

Dosis: 10 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 100 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

Especies de clima subtropical

Variedades comerciales

Whittet

AZ 1

*Pennisetum clandestinum* (kikuyu)

- 1.- Baja rapidez de instalación.
- 2.- Altamente tolerante al pisoteo.
- 3.- Textura de hoja gruesa.

	Tolerancia				
	Frío	Calor	Sequía	Sombra	Salinidad
Alta					
Media					
Baja					

50 a 109  
€/kg

Dosis: 7,5 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 150 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

Especies de clima subtropical

Variedades comerciales

Zenit

*Zoysia japonica*

- 1.- Muy baja rapidez de instalación.
- 2.- Altamente tolerante al pisoteo.
- 3.- Textura de hoja mediana.

	Tolerancia				
	Frío	Calor	Sequía	Sombra	Salinidad
Alta					
Media					
Baja					

70 €/kg

Dosis: 10 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 100 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

Especies de clima subtropical

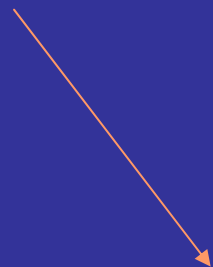
*Paspalum notatum* y *vaginatum*

- 1.- Baja rapidez de instalación.
- 2.- Altamente tolerante al pisoteo.
- 3.- Textura de hoja mediana a fina.

Variedades comerciales

Salam  
Sea Isle

Flugge  
Sea Spray



Tepe: 25 €/m<sup>2</sup>

	Tolerancia				
	Frío	Calor	Sequía	Sombra	Salinidad
Alta					
Media					
Baja					

4,80  
€/kg

Dosis: 35 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 28 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## *Dichondra repens*

- 1.- Buena rapidez de instalación.
- 2.- Baja tolerancia al pisoteo.
- 3.- Textura de hoja muy ancha.

	Tolerancia				
	Frío	Calor	Sequía	Sombra	Salinidad
Alta					
Media					
Baja					

30 a 52  
€/kg

Dosis: 10 g/m<sup>2</sup>

1 kg → 100 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Mezclas para sombra

Algunas casas comerciales incluyen en sus mezclas para céspedes de sombra, especies de gran valor ornamental, pues relacionan ambas características.

*Festuca arundinacea*  
*Festuca ovina*  
*Festuca rubra*  
*Zoysia japonica*  
*Paspalum vaginatum*

<i>Festuca arundinacea</i>	40%
<i>Festuca ovina</i>	20%
<i>Festuca rubra (rubra)</i>	20%
<i>Festuca rubra (trichophylla)</i>	10%
<i>Lolium perenne</i>	10%

<i>Festuca arundinacea</i>	35%
<i>Festuca arundinacea</i>	35%
<i>Festuca ovina (duriuscula)</i>	20%
<i>Poa pratensis</i>	10%

<i>Festuca rubra (conmutata)</i>	30%
<i>Festuca rubra (rubra)</i>	30%
<i>Lolium perenne</i>	20%
<i>Poa trivialis</i>	20%

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Mezclas para céspedes utilitarios

Son céspedes ornamentales, pero que sufren un cierto nivel de pisoteo según sea su uso y comprenden desde los jardines privados, de piscinas y hasta los jardines públicos.

- Lolium perenne*
- Festuca ovina*
- Festuca rubra*
- Poa pratensis*
- Festuca arundinacea*
- Agrostis stolonifera*
- Cynodon dactylon*

<i>Poa pratensis</i>	30%
<i>Lolium perenne</i>	25%
<i>Festuca rubra (trichophylla)</i>	25%
<i>Festuca ovina</i>	15%
<i>Agrostis tenuis</i>	5%

Más valor Ornamental  
← y menos resistencia al pisoteo

<i>Lolium perenne</i>	40%
<i>Festuca rubra (rubra)</i>	30%
<i>Poa pratensis</i>	20%
<i>Agrostis stolonifera</i>	10%

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Mezclas para céspedes utilitarios

Son céspedes ornamentales, pero que sufren un cierto nivel de pisoteo según sea su uso y comprenden desde los jardines privados, de piscinas y hasta los jardines públicos.

- Lolium perenne
- Festuca ovina
- Festuca rubra
- Poa pratensis
- Festuca arundinacea
- Agrostis stolonifera
- Cynodon dactylon

Menos valor Ornamental  
y más resistencia al pisoteo

<i>Festuca arundinacea</i>	40%
<i>Poa pratensis</i>	35%
<i>Lolium perenne</i>	25%

(clima continental)

<i>Lolium perenne</i>	40%
<i>Festuca rubra (rubra)</i>	30%
<i>Poa pratensis</i>	20%
<i>Agrostis stolonifera</i>	10%

<i>Festuca arundinacea</i>	50%
<i>Cynodon dactylon</i>	40%
<i>Lolium perenne</i>	10%

(clima mediterráneo)

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Mezclas para céspedes deportivos

Concretamente para campos de fútbol, con especies que han de tener gran resistencia al pisoteo, arrancamiento y a veces gran rusticidad

- Lolium perenne*
- Poa pratensis*
- Festuca arundinacea*
- Festuca rubra*
- Festuca ovina*
- Cynodon dactylon*

<i>Festuca arundinacea</i>	40%
<i>Poa pratensis</i>	35%
<i>Lolium perenne</i>	25%

<i>Festuca arundinacea</i>	45%
<i>Lolium perenne</i>	30%
<i>Festuca rubra (trichophylla)</i>	25%

<i>Festuca arundinacea</i>	50%
<i>Poa pratensis</i>	40%
<i>Lolium perenne</i>	10%

<i>Lolium perenne</i>	60%
<i>Poa pratensis</i>	40%

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Mezclas para céspedes del área mediterránea costera

*Lolium perenne*  
*Poa pratensis*  
*Festuca arundinacea*  
*Cynodon dactylon*

Tolerante a los calores estivales y a las aguas de baja calidad una vez establecidos.

<i>Festuca arundinacea</i>	80%
<i>Lolium perenne</i>	20%

<i>Festuca arundinacea</i>	70%
<i>Lolium perenne</i>	15%
<i>Poa pratensis</i>	15%

<i>Festuca arundinacea</i>	70%
<i>Cynodon dactylon</i>	10%
<i>Poa pratensis</i>	10%
<i>Lolium perenne</i>	10%

Para terrenos con mucha falta de agua, con tráfico intenso y tolerante a la salinidad



<i>Festuca arundinacea</i>	70%
<i>Cynodon dactylon</i>	30%

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Casa comercial X

1.- Césped resistente →

25% *Lolium perenne* (Adeline)  
25% *Lolium perenne* (Barrage)  
25% *Poa pratensis* (Conni)  
25% *Poa pratensis* (Baron)

11,81  
€/kg

2.- Sombra →

35% *Festuca arundinacea* (Barleduc)  
35% *Festuca arundinacea* (Axterix)  
20% *Festuca ovina duriuscula*  
10% *Poa pratensis* (Baron)

12,18  
€/kg

3.- Césped ornamental →

35% *Lolium perenne* (Bartwingo)  
25% *Festuca rubra conmutata* (Barnica)  
20% *Festuca ovina* (Hardtop)  
20% *Poa pratensis* (Baron)

40 m<sup>2</sup>

# Especies vegetales formadoras de céspedes

## Casa comercial X

4.- Césped repoblador → {  
40% *Lolium perenne* (Bartwingo)  
40% *Lolium perenne* (Barrage)  
20% *Lolium perenne* (Adeline)

5.- Césped litoral → {  
30% *Festuca arundinacea* (Barbizone)  
30% *Festuca arundinacea* (Axterix)  
30% *Festuca arundinacea* (Barleduc)  
10% *Poa pratensis* (Conni)

6.- Ambiente seco → {  
40% *Festuca arundinacea* (Barleduc)  
40% *Festuca arundinacea* (Axterix)  
10% *Lolium perenne* (Adeline)  
10% *Poa pratensis* (Conni)

7.- Césped grama fina → 100% *Cynodon dactylon* (Panama)

30 m<sup>2</sup>

12,18  
€/kg

30,43  
€/kg

100 m<sup>2</sup>

# CÉSPEDES

- 1.- Introducción.
- 2.- Especies vegetales formadoras del césped.
- 3.- Manejo del césped.
  - a) Siembra.
  - b) Fertilización.
  - c) Riego.
  - d) Siega.
  - e) Otras operaciones de mantenimiento.

Siembra

# Siembra

## Dosis de siembra

Especies de clima templado	Dosis (g/m <sup>2</sup> )	Especies de clima subtropical	Dosis (g/m <sup>2</sup> )
<i>Agrostis tenuis</i>	2,5 - 5	<i>Cynodon dactylon</i>	10
<i>Agrostis stolonifera</i>	2,5 - 5	<i>Paspalum notatum</i>	30 - 40
<i>Poa pratensis</i>	10 - 15	<i>Paspalum vaginatum</i>	
<i>Poa trivialis</i>	30	<i>Zoysia japonica</i>	5 - 10
<i>Poa annua</i>	10	<i>Dichondra repens.</i>	5 - 10
<i>Festuca arundinacea</i>	40 - 50	<i>Pennisetum clandestinum</i>	5 - 10
<i>Festuca ovina</i>	20 - 25		
<i>Festuca rubra</i>	20 - 25		
<i>Lolium perenne</i>	35 - 40		



Época de siembra óptima: julio



Época de siembra óptima: septiembre a octubre

## Instalación de un césped

- 1.- Labrar en profundidad.
- 2.- Retirar piedras, malas hierbas y raíces.
- 3.- Lecho de siembra firme y terreno nivelado.
- 4.- Aportar enmiendas y fertilizantes.
- 5.- Sembrar el perímetro.
- 6.- Sembrar en dos pases cruzados.
- 7.- Enterrar la semilla superficialmente.
- 8.- Pasar el rodillo.
- 9.- Regar con frecuencia y de forma suave.
- 10.- Primera siega cuando el césped alcance los 10 cm

Fertilización

# Fertilización

- 1.- Análisis.
- 2.- Necesidades del césped.
- 3.- Tipos de fertilizantes.
- 4.- Época de aplicación.
- 5.- Cantidad a aplicar.
- 6.- Plan de abonado.



# SUELOS, NUTRICIÓN Y ABONADO

## Nutrición

## Análisis de suelos

Parámetro	intervalo	Valor medio	Valor recomendado
pH	6,8 - 8,3	8	6-7,5
Carbonatos % $\text{CaCO}_3$	< 1 - 33,6	19,2	10 - 20
Materia orgánica %	1 - 4,2	2,3	2 - 2,5
Nitrógeno total %	0,03 - 0,28	0,16	0,11 - 0,20
Fósforo extraíble, mg/L	3 - 65	24	20 - 30
Potasio extraíble, mg/L	32 - 207	82	200 - 300
Magnesio extraíble, mg/L	23 - 252	172	195 - 305



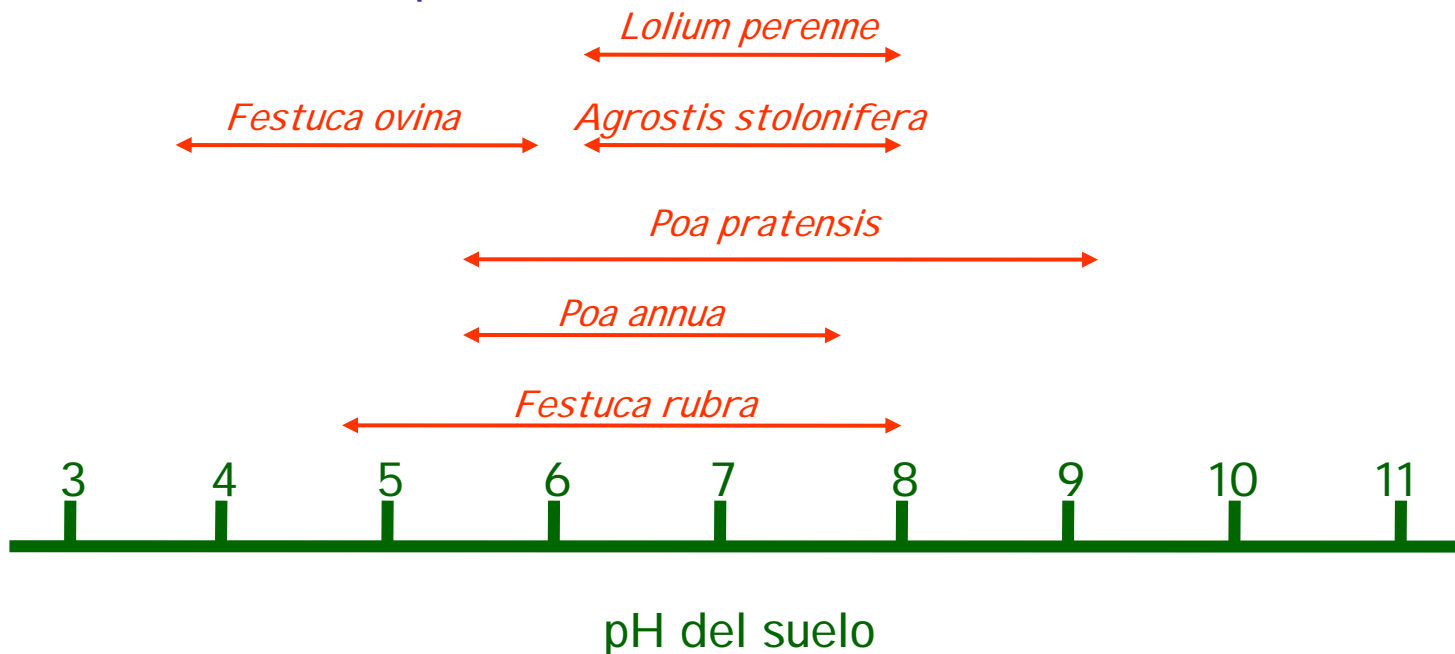
# SUELOS, NUTRICIÓN Y ABONADO

## Propiedades químicas del suelo

### 1.- pH.

pH y disponibilidad de nutrientes

\* Las diversas especies formadoras de céspedes están adaptadas a ciertos intervalos de pH.





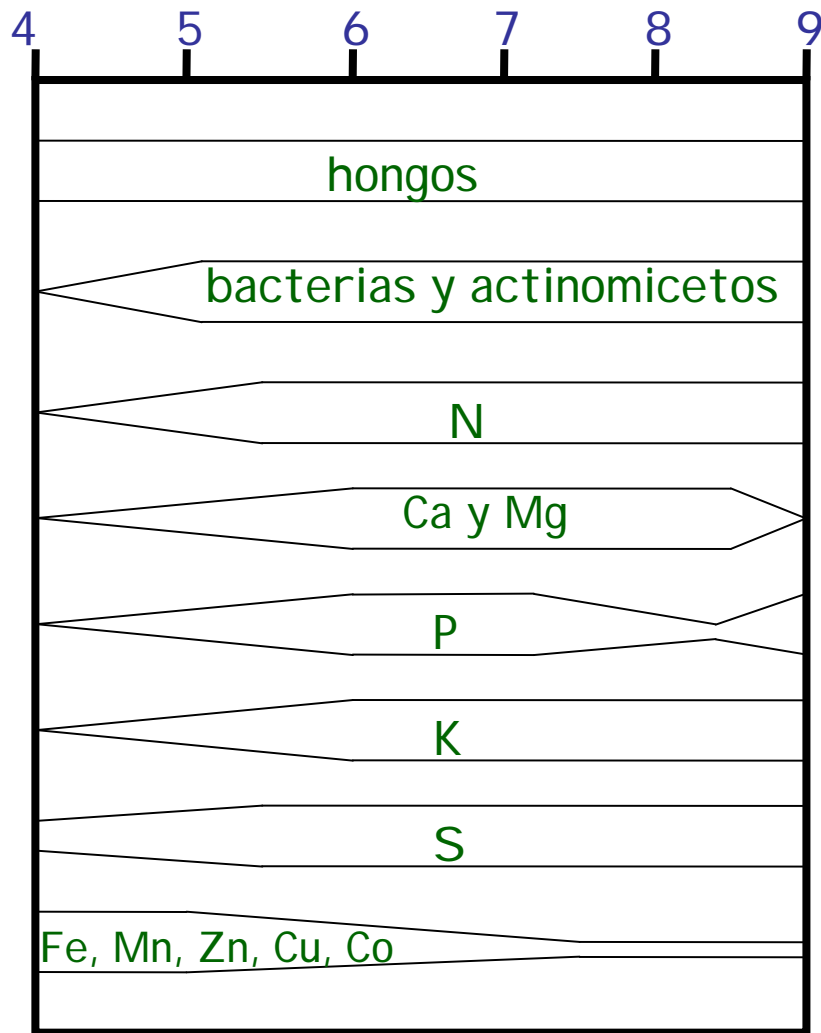
# SUELOS, NUTRICIÓN Y ABONADO

## Propiedades químicas del suelo

### 1.- pH

pH y disponibilidad de nutrientes

- Regula la solubilidad y por tanto, la disponibilidad o asimilabilidad de los nutrientes minerales, así como la capacidad del suelo para almacenarlos





# SUELOS, NUTRICIÓN Y ABONADO

## pH demasiado bajo (< 5)

Soluciones que se pueden tomar

- 1.- Aplicar una enmienda con:
    - \* Caliza.
    - \* Dolomita.
- 

## pH demasiado elevado (> 8)

Soluciones que se pueden tomar

- 1.- Aplicar una enmienda con:
  - \* Mezcla de los primeros 15 cm del suelo con S en polvo.  
Dosis: 6 kg/100 m<sup>2</sup>. Repetir el tratamiento a los 2 ó 3 años.
  - \* Aplicar turba rubia  
Dosis: 100 kg/100 m<sup>2</sup>. Repetir el tratamiento a los 2 ó 3 años.
- 2.- Fertilizar con abonos acidificantes



# SUELOS, NUTRICIÓN Y ABONADO

## Nutrición

## Análisis foliar

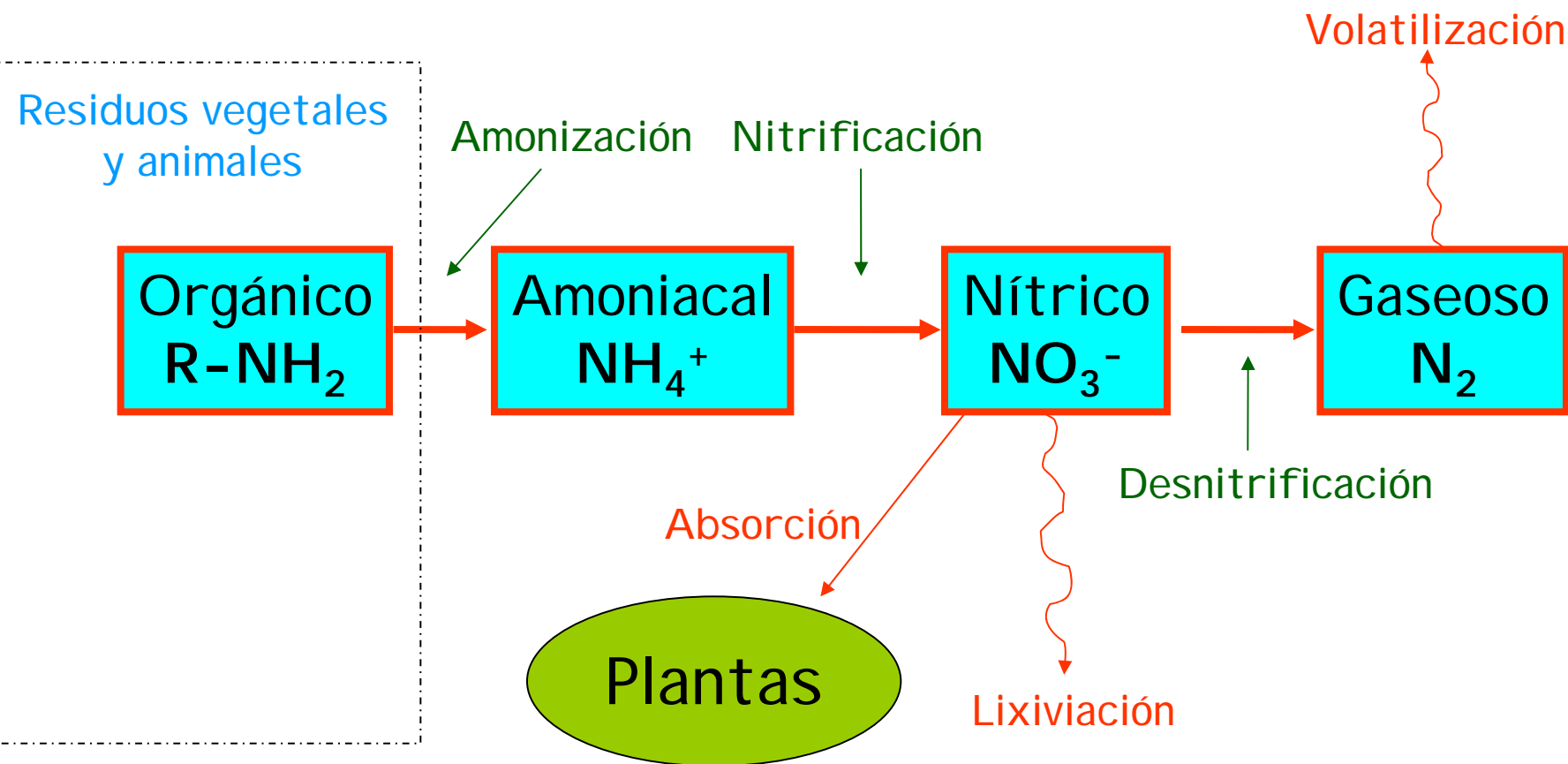
Nutriente	Concentración (% Materia seca)		Síntomas de deficiencia
	En plantas	En césped	
N	1-4	2,5	Pérdida de color verdoso, amarillamiento
P	0,3-1	0,3	Coloración azulada que vira a púrpura en los bordes de las hojas. Enraizamiento pobre en plántulas.
K	0,2-10	1,5	Amarillamiento de zonas internerviales. Poca tolerancia a sequía.
Ca	0,5-5	0,5	Decoloración marrón-rojiza en margen que vira a rojo claro. Raíces crecen mal.
Mg	0,05-1,5	0,2	Similar al calcio, pero los síntomas empiezan en las hojas más viejas.
S	0,1-1	0,1	Similar a los de nitrógeno



# SUELOS, NUTRICIÓN Y ABONADO

## Nutrición

### Formas del nitrógeno (N) en el suelo



# Fertilización

10 kg/ha = 1 g/m<sup>2</sup>

Necesidades nutritivas generales (kg/ha y año)

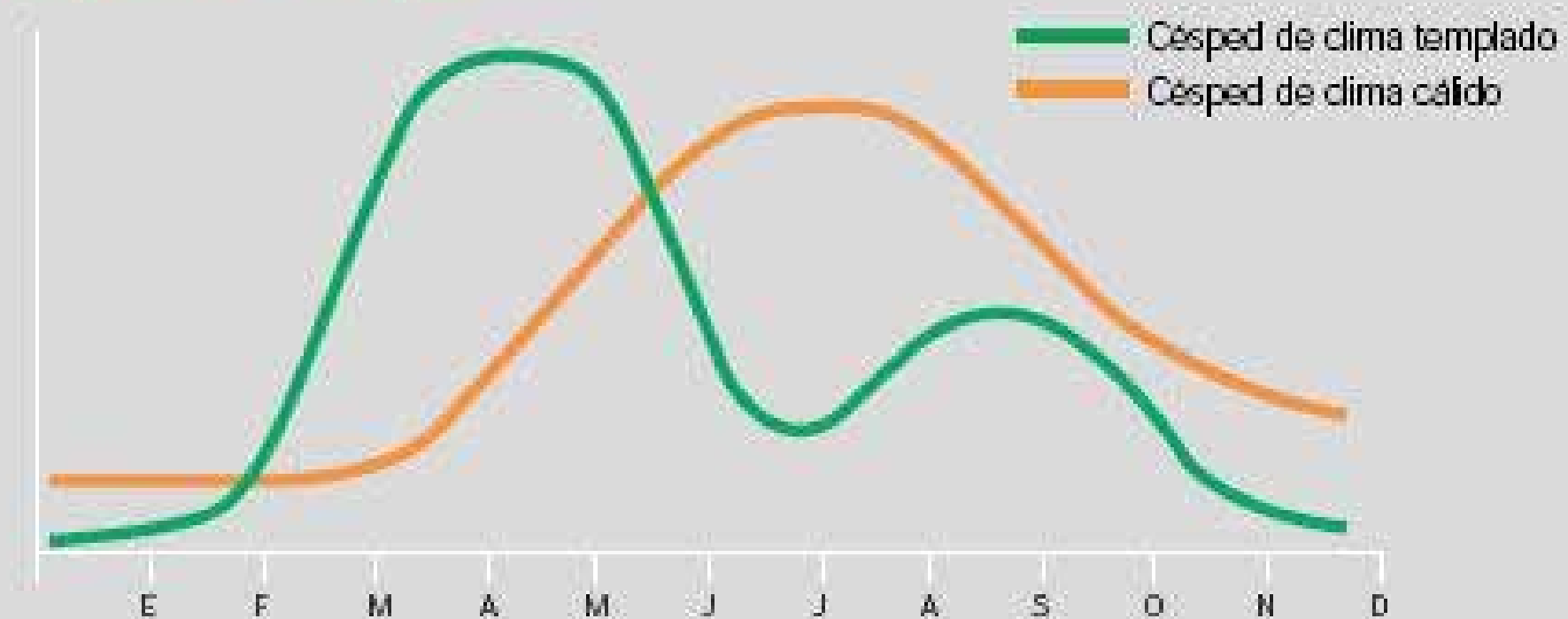
Tipo de césped	Nitrógeno (N)	Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Potasio (K <sub>2</sub> O)	Magnesio (MgO)
"Greens" y campos deportivos de Intensidad de uso alta	250-400	120-150	150-250	40-50
"Tees" y campos deportivos de Intensidad de uso baja	180-250	100-120	100-200	30-50
Césped para uso recreativo	120-200	60-80	100-150	20-40
Césped para uso ornamental	90-150	50-70	80-120	10-30

# Fertilización

Necesidades nutritivas de las diferentes especies de cespitosas

	Necesidades bajas	Necesidades Medianas	Necesidades altas
N	<i>Festuca arundinacea</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Poa trivialis</i>	<i>Agrostis tenuis</i> <i>Festuca rubra conmutata</i> <i>Festuca rubra rubra</i> <i>Zoysia japonica</i>	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Poa pratensis</i>
P	<i>Festuca ovina</i> <i>Poa trivialis</i>	<i>Festuca rubra conmutata</i> <i>Festuca rubra rubra</i> <i>Poa pratensis</i>	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Agrostis tenuis</i> <i>Lolium perenne</i>
K	<i>Agrostis tenuis</i> <i>Festuca ovina</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Poa pratensis</i>	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Lolium perenne</i>

## Evolución de las necesidades de nitrógeno de especies de césped

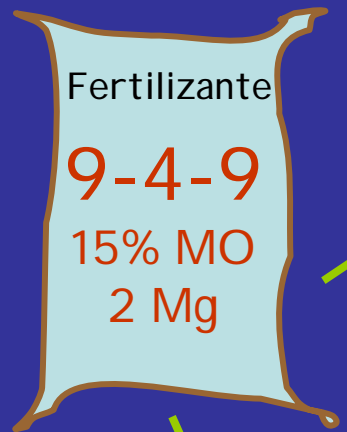


Especies de clima templado:  
*Agrostis, Lolium, Festuca, Poa, etc.*

Especies de clima cálido:  
*Cynodon, Paspalum, Pennisetum, etc.*

# Fertilización

## Plan general de abonado



Fertilización de pre-siembra  
150 g/m<sup>2</sup>

Fertilización de mantenimiento

Jardines privados  
Piscinas  
Céspedes públicos

Campos de deporte

60 g/m<sup>2</sup>

50 g/m<sup>2</sup>

Marzo  
Junio  
Septiembre

Febrero  
Abril  
Mayo  
Septiembre  
Diciembre



# Fertilización

## Tipos de fertilizantes.

### 1.- Fertilizantes clásicos solubles en agua

Aportan uno o varios de los elementos principales y su acción sobre la planta es bastante rápida.

- \* Sulfato amónico (21% N): es acidificante y aporta azufre.
- \* Nitratos de varias riquezas: la planta los usa rápidamente.
- \* Urea (46% N): al ser muy soluble puede ser lavado antes de transformarse a formas asimilables por la planta.
- \* Fertilizantes complejos: muchas formulaciones.

# Fertilización

## Tipos de fertilizantes.

### 2.- Fertilizantes de liberación lenta

La liberación de los nutrientes del fertilizante, se realiza poco a poco y la velocidad depende de los niveles de humedad del suelo, la temperatura y/o la actividad microbiológica.

- \* Se reducen en gran medida las pérdidas por lixiviación de nitrógeno.
- \* Los nutrientes se van liberando a un ritmo parecido al de las necesidades del césped.
- \* Son mucho más caros.
- \* Mucha variedad en granulometrías.

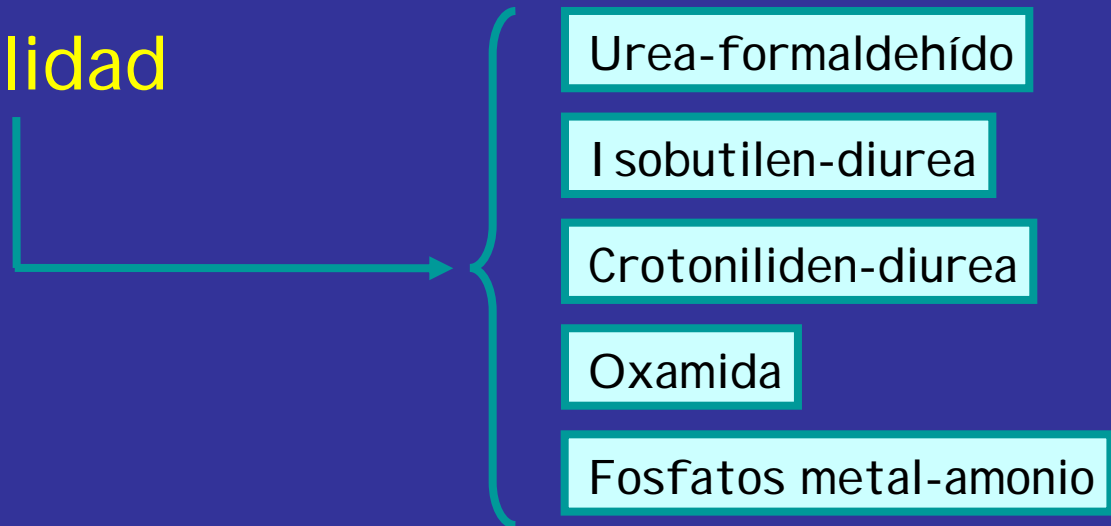
# Fertilización

## Tipos de fertilizantes.

### 2.- Fertilizantes de liberación lenta

a) Recubiertos  Urea-azufre 30 a 37% N  
(Fertilizantes de liberación controlada)

a) Baja solubilidad



a) Inhibidores de la nitrificación

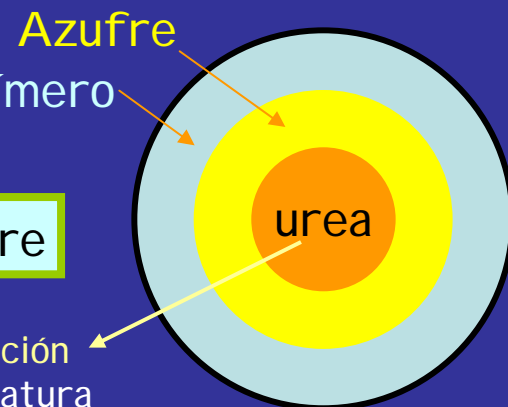
## 2.- Fertilizantes de liberación lenta

### a) Recubiertos

- Fertilización equilibrada y continua.
- Pérdidas casi inexistentes por lixiviación.
- Sin riesgo de quemaduras.
- Largas longevidades.

Urea-azufre

Liberación  
Temperatura  
Grosor de la cápsula



Análisis (N-P-K) + oligoelementos	Longevidad (semanas)	Tamaño (mm)	Análisis (N-P-K) + oligoelementos	Longevidad (semanas)	Tamaño (mm)
40 - 0 - 0	12 a 14	1 a 4	14 - 0 - 27	8 a 12	0,8 a 1,6
24 - 5 - 11	8 a 10	1 a 4	27-5-7 + 3 MgO + Olig.	10 a 12	0,8 a 1,6
33 - 5 - 7	10 a 12	1 a 4	0 - 0 - 38	12 a 14	0,5 a 1,2
18 - 24 - 12	8 a 10	1 a 4	17 - 24 - 8 + Oligoelm.	10 a 12	0,5 a 1,2
17 - 9 - 17 + 2 MgO	8 a 10	1 a 4	19 - 0 - 19 + Oligoelm.	8 a 10	0,5 a 1,2
15 - 0 - 20 + 3 MgO	8 a 10	1 a 4	15 - 0 - 22 + Oligoelm.	12 a 16	0,5 a 1,2
28 - 5 - 12 + 2 MgO	8 a 12	1 a 4	20-5-9 + 0,3 MgO + Olig.	10 a 12	0,5 a 1,2
32 - 5 - 7 + Oligoelm.	10 a 12	1 a 4	25-5-9 + 3,5 MgO + Olig.	8 a 10	0,5 a 1,2
25-5-10 + 5 MgO + Olig.	10 a 12	1 a 4	13-0-24 + 2 MgO + Olig.	10 a 12	0,5 a 1,2
15-0-20 + 3 MgO + 2 Fe	10 a 12	1 a 4	8-5-17 + 3,5 MgO + Olig.	8 a 10	0,5 a 1,2

## 2.- Fertilizantes de liberación lenta

### a) Recubiertos

Nitrógeno + cubrición.

- Fertilización equilibrada y continua.
- Pérdidas casi inexistentes por lixiviación.
- Sin riesgo de quemaduras.
- Largas longevidades.

Plantacote

73,75  
€



76 €

14 - 8 - 15 (2 MgO)

N (nítrico): 6,3%  
N (amoniaco): 7,7%

0,02% B  
0,02% Cu  
0,40% Fe  
0,10% Mn  
0,02% Mo  
0,02% Zn

## 2.- Fertilizantes de liberación lenta

### a) Recubiertos

Nitrógeno + cubrición.

- Fertilización equilibrada y continua.
- Pérdidas casi inexistentes por lixiviación.
- Sin riesgo de quemaduras.
- Largas longevidades.

Osmocote

25 kg → 97,47 €



3 - 4 meses	5 - 6 meses	8 - 9 meses	12 - 24 meses
18 - 11 - 11	17 - 10 - 12	18 - 11 - 10	17 - 10 - 10
14 - 14 - 14	15 - 10 - 12 (2 MgO) + Micro.	9 - 9 - 19 (3 MgO)	9 - 13 - 18 (3 MgO) + Fe
12 - 10 - 20	10 - 11 - 18 (2 MgO) + Micro.	16 - 8 - 12 (2 MgO) + Micro.	11 - 22 - 9 (6 MgO)
13 - 13 - 13		9 - 11 - 18 (2 MgO) + Micro.	15 - 8 - 11 (Micro)
17 - 5 - 11 (6 MgO)			
15 - 11 - 13 (Micro)			

# Fertilización

## Tipos de fertilizantes.

### 2.- Fertilizantes de liberación lenta

#### a) Recubiertos

(Fertilizantes de liberación controlada)

Urea-azufre

#### a) Baja solubilidad

Urea-formaldehído

I sobutilen-diurea

Crotoniliden-diurea

Oxamida

Fosfatos metal-amonio

#### a) Inhibidores de la nitrificación

## 2.- Fertilizantes de liberación lenta

### Baja solubilidad

Son moléculas lineales de diferente longitud de baja solubilidad y con altos contenidos en N

Urea-formaldehído

I sobutilen-diurea

Crotoniliden-diurea

Oxamida

Fosfatos metal-amonio

IA (%)	N (%)
40-60	38-40
98	32
99,8	28
	31,8
	4 (44 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )

Disponibilidad del N de liberación lenta

Fracción I (cadenas cortas y liberación rápida)

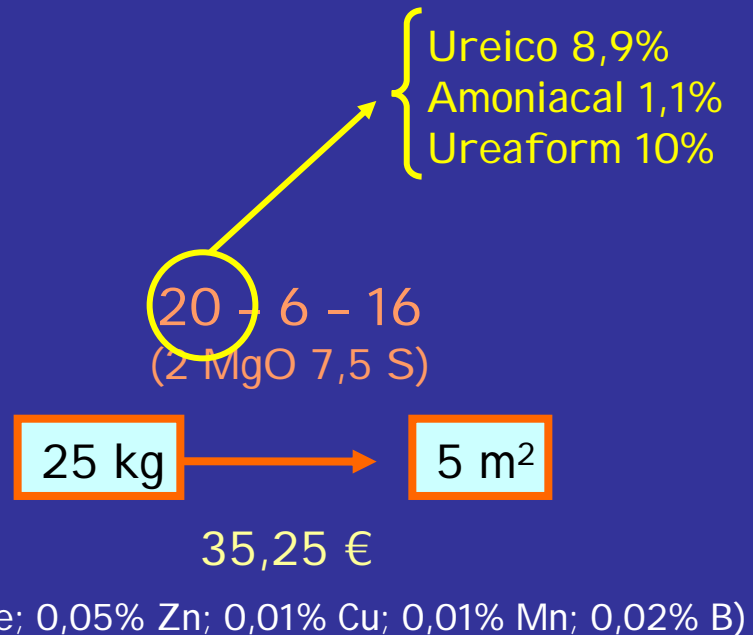
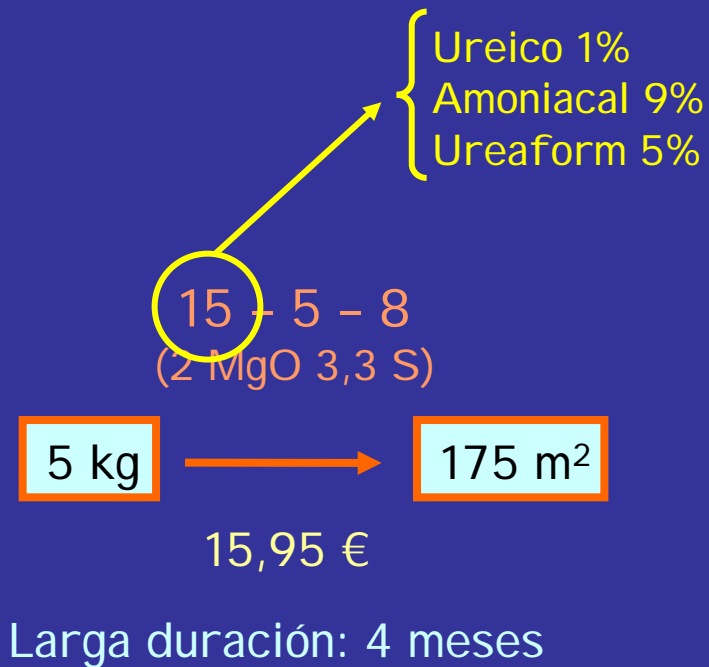
Fracción II (cadenas intermedias y liberación a medio plazo)

Fracción III (cadenas largas de N no disponible)

$$\text{Índice de actividad (IA)} = \frac{\text{Fracción II}}{\text{Fracción I} + \text{Fracción III}}$$

## 2.- Fertilizantes de liberación lenta

### Baja solubilidad




Larga duración: 5 a 6 meses

# Fertilización

## Tipos de fertilizantes.

### 2.- Fertilizantes de liberación lenta

a) Recubiertos  Urea-azufre  
(Fertilizantes de liberación controlada)

a) Baja solubilidad  {  
Urea-formaldehído  
Isobutilen-diurea  
Crotoniliden-diurea  
Oxamida  
Fosfatos metal-amonio

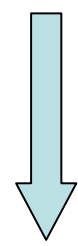
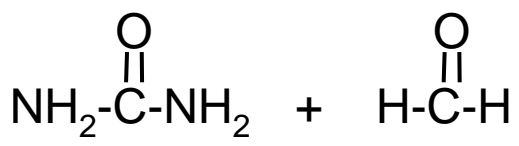
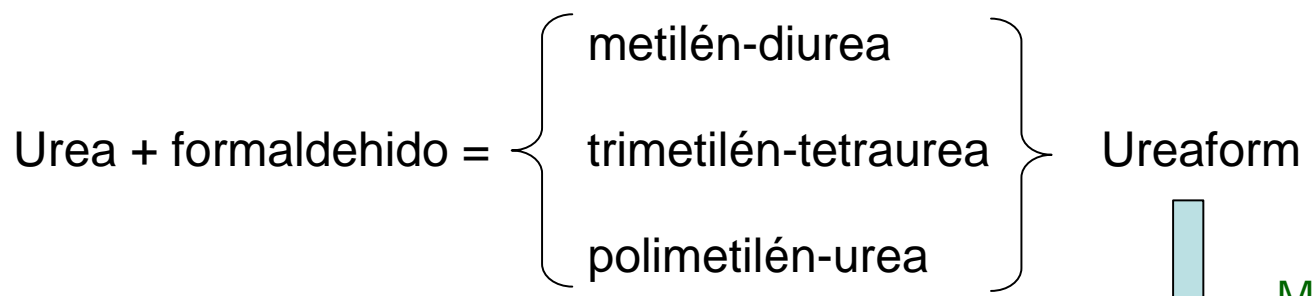
a) Inhibidores de la nitrificación



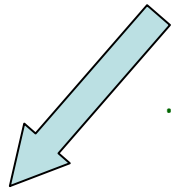
# SUELOS, NUTRICIÓN Y ABONADO

## Fertilización

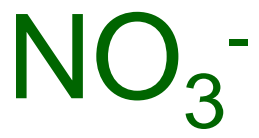
**Ureaform** (Urea formaldehído) 38% de N.



. Microorganismos del suelo



. Microorganismos del suelo



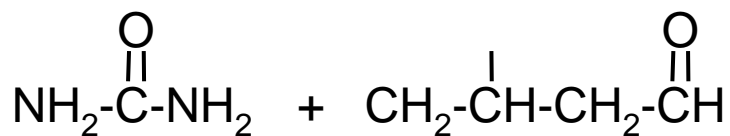


# SUELOS, NUTRICIÓN Y ABONADO

## Fertilización

**IBDU** (Isobutilideno diureico) 32% de N.

Urea + isobutilaldehido = isobutilideno diureico



. Hidrólisis química



. microorganismos



- . Tamaño de grano.
- . Temperatura.
- . Humedad del suelo.

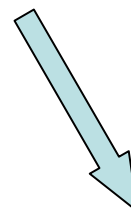
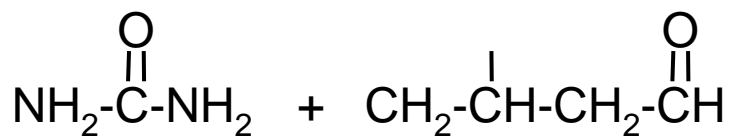


# SUELOS, NUTRICIÓN Y ABONADO

## Fertilización

**CDU** (crotonilidendiurea) 32,5 % de N.

Urea + Aldehido crotonico = crotonilidendiurea



- . Hidrólisis química.
- . Hidrólisis microbiana.



Humedad óptima de liberación del producto es a un 80% de capacidad de campo



# SUELOS, NUTRICIÓN Y ABONADO

## Fertilización

Nuevo tipo de fertilizante de liberación lenta

### Amonio urea formaldehido

4 maneras diferentes de transformar la urea

- \* Urea pura: disponible inmediatamente
- \* Nitrógeno soluble en agua de liberación lenta: durante 21 a 84 días.
- \* Nitrógeno insoluble en agua, acción a largo plazo, 2 a 10 años.

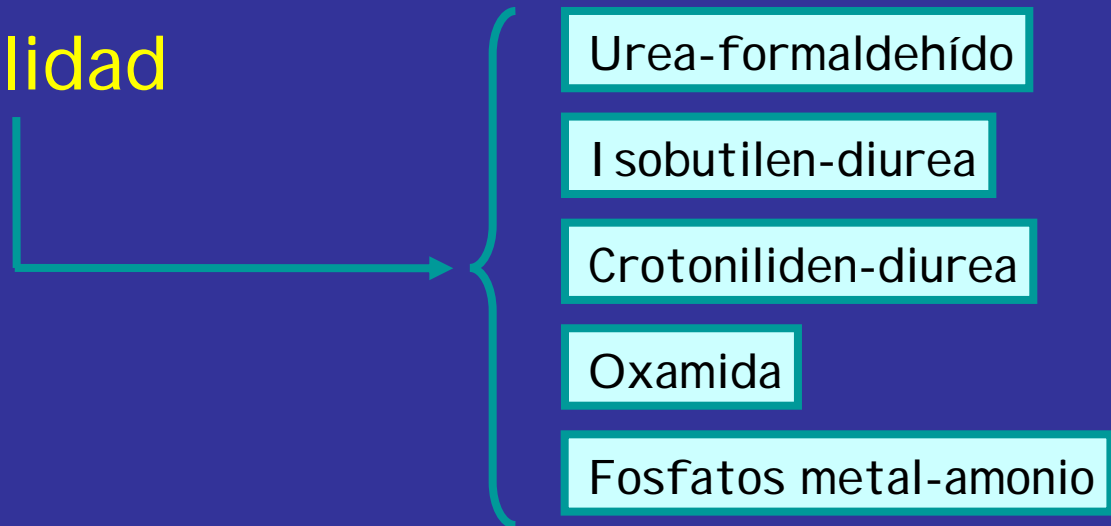
# Fertilización

## Tipos de fertilizantes.

### 2.- Fertilizantes de liberación lenta

a) Recubiertos  Urea-azufre 30 a 37% N  
(Fertilizantes de liberación controlada)

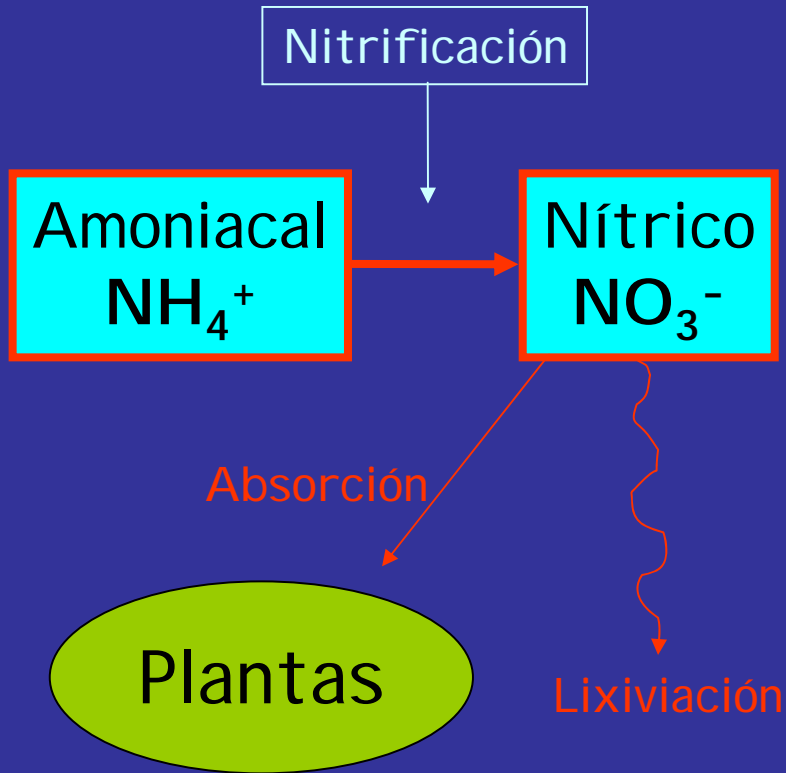
a) Baja solubilidad



a) Inhibidores de la nitrificación

## 2.- Fertilizantes de liberación lenta

### Inhibidores de la nitrificación



\* Hay ciertos compuestos que son tóxicos para las bacterias nitrificantes.

\* Al añadirlos al suelo inhiben la formación de nitratos, aumentando la del N amoniacal

Riego

# Riego

- 1.- Necesidades del césped.
- 2.- Calidad del agua de riego.

# Riego

## 1.- Necesidades del césped.

Riego = Evapotranspiración (evaporación + transpiración) =  $ET_{\text{césped}}$

$$ET_{\text{césped}} = ET_0 \times K_c$$

Especie	Kc
<i>Cynodon dactylon</i>	0,7 a 0,8
<i>Lolium perenne</i>	0,8 a 1
<i>Festuca arundinacea</i>	0,75 a 0,95
<i>Poa pratensis</i>	0,85 a 1

Riego =  $ET_{\text{césped}}$  - Precipitación

Riego (real) =  $\frac{ET_{\text{césped}} - \text{Precipitación}}{\text{Eficacia}}$

Clima	Eficacia (%)
<i>Arido</i>	60
<i>Semiarido</i>	65
<i>Cálido</i>	70
<i>Templado</i>	75
<i>Templado-húmedo</i>	80

Retención de agua (capacidad de campo)

Punto de marchitamiento

Velocidad de infiltración

Profundidad de las raíces

Tipo de suelo

## 1.- Necesidades del césped.

Espece	Profundidad raíces (cm)
<i>Poa pratensis</i>	11,5 – 34,5
<i>Lolium perenne</i>	11,5 – 34,5
<i>Festuca arundinacea</i>	34,5 - 69
<i>Agrostis stolonifera</i>	6,9 – 34,5
<i>Poa annua</i>	2,3 – 6,9
<i>Cynodon dactylon</i>	34,5 - 138
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	34,5 - 115
<i>Paspalum vaginatum</i>	34,5 - 115
<i>Zoysia japonica</i>	34,5 – 57,5
<i>Pennisetum clandestinum</i>	34,5 - 138

# Riego

## Aplicación.

¿Cada cuánto tiempo hay que regar?

→ {  
Clima general  
Clima particular  
Textura del suelo  
Época del año  
Especie vegetal  
Calidad requerida

¿En qué momento del día?

→ {  
No regar en las horas centrales del día  
Mucha evaporación.  
El viento es más intenso.  
Se favorece el ataque de hongos  
  
A primeras horas de la mañana o al atardecer  
y si tienes riego automático por la noche.

# Riego

## 3.- Aplicación.

Invierno → Sólo riegos de apoyo o mantenimiento cada 20-25 días si la lluvia no es suficiente o el Césped muestra necesidad

Primavera → marzo, abril y mayo, riego día sí, día no.

Verano → junio, julio y agosto, riego diario

Otoño → 2 veces por semana, interrumpiendo si hay lluvias.

Regar cuando los primeros 5 cm del suelo estén secos  
25 L/m<sup>2</sup> y semana en la época de siega  
Regar ½ a 1 hora cada vez

## Calidad del agua de riego.

- 1.- Concentración de sales  
(conductividad eléctrica).
- 2.- Riesgo de sodicidad  
(relación de absorción de sodio).
- 3.- Contenido en bicarbonatos  
(niveles de carbonatos y sodio residuales).
- 4.- Concentración de iones tóxicos.
- 5.- pH.

## Calidad del agua de riego.

### 1.- Concentración de sales (conductividad eléctrica).

Riesgo	Sales disueltas (mg/L o ppm)	Conductividad eléctrica (dS/m o mmho/cm)
Bajo	160	0,25
Medio	160 - 480	0,25 - 0,75
Alto	480 - 1.440	0,75 - 2,25
Muy alto	> 1.440	> 2,25

## Calidad del agua de riego.

### 1.- Concentración de sales

Conductividad eléctrica (dS/m)			
< 4	4 - 8	8 - 16	> 16
<i>Poa pratensis</i> <i>Poa annua</i> <i>Poa trivialis</i> <i>Agrostis tenuis</i> <i>Festuca pratensis</i> <i>Festuca rubra</i>	<i>Festuca arundinacea</i>  <i>Lolium perenne</i>	  <i>Agrostis stolonifera</i>	
	  <i>Paspalum notatum</i>	 <i>Cynodon dactylon</i> <i>Zoysia japonica</i> <i>Pennisetum clandestinum</i> <i>Stenotaphrum secundatum</i>	  <i>Paspalum vaginatum</i>


## Calidad del agua de riego.

### 2.- Riesgo de sodicidad (relación de absorción de sodio).

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}} \longrightarrow \text{Datos en meq/L}$$

- 1.- Mezcla de aguas.
- 2.- Añadir enmiendas (yeso, S)

Riesgo	Valor del SAR
El agua puede usarse en cualquier suelo	< 10
Posible riesgo de sodicidad en suelos de textura fina.	10 - 18
Agua con mucho riesgo de sodicidad, excepto en los suelos yesosos	18 - 26
Agua no adecuada para riego	> 26



No  
superar una  
SAR > 9

## Calidad del agua de riego.

### 2.- Riesgo de sodicidad (Dureza del agua).

$$\text{Dureza} = ( [\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}] )$$

Riesgo	Dureza (mg/L)
Blanda	0 - 60
Moderadamente dura	61 - 120
Dura	121 - 180
Muy dura	> 180

Valora el contenido en calcio y magnesio, los cuales pueden producir obstrucciones

## Calidad del agua de riego.

3.- Contenido en bicarbonatos  
(niveles de carbonatos y sodio residuales).

$$\text{RSC} = ( [\text{CO}_3^-] + [\text{HCO}_3^-] ) - ( [\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}] )$$

Riesgo	Valor del RSC (meq/L)
Agua adecuada para riego	0 - 1,25
Agua marginal para riego	1,25 - 2,5
Agua no adecuada para riego	> 2,5

## Calidad del agua de riego.

### 4.- Concentración de iones tóxicos.

#### Valores límite (mg/L o ppm)

Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	B
< 100	< 40	< 160	< 100	< 90	< 200	< 0,5

$$\frac{\text{mg}}{\text{L}} : \frac{\text{Peso molecular}}{\text{Valencia}} = \frac{\text{meq}}{\text{L}}$$

## Calidad del agua de riego.

5.- pH.

Debe situarse dentro del rango de 6,5 y 8,4  
fuera de este rango puede provocar problemas  
de efectividad de pesticidas y  
disponibilidad de nutrientes

*Siega*

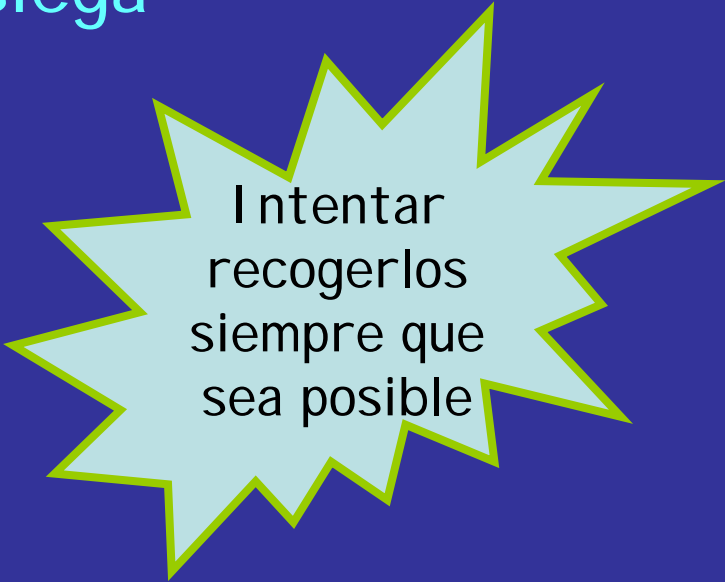
## Alturas de corte

Especie	Mínima (mm)	Óptima (mm)
<i>Agrostis stolonifera</i>	3	5 - 10
<i>F. rubra</i> (c y t)	5	15 - 30
<i>F. rubra rubra</i>	15	25 - 30
<i>Festuca ovina</i>	15	> 20
<i>Festuca arundinacea</i>	20 - 25	30 - 35
<i>Poa pratensis</i>	18	25 - 30
<i>Lolium perenne</i>	15	25 - 40
<i>Cynodon dactylon</i>	5	15
<i>Dichondra repens</i>	10	25 - 30

### 1.- Recogida de los restos de siega

a) Tipo de superficie.

SI → {  
"greens"  
"tee"  
Campos deportivos



Intentar  
recogerlos  
siempre que  
sea posible

a) Especie vegetal.

SI → {  
*Cynodon dactylon*  
*Agrostis sp.*

NO → {  
*Lolium perenne*  
*Poa pratensis*

## Consejos prácticos

- 2.- Afilar las cuchillas después de cada corte.
- 3.- Regular la distancia entre los elementos de corte.
- 4.- No eliminar de un solo corte más de  $1/3$  de la planta.
- 5.- Segar con la planta seca.
- 6.- Alternar la dirección de la siega.

## Tipos de segadoras

### Rotativa

Céspedes de uso extensivo (jardines, parques)

No muy buena calidad de corte.

Se puede segar el césped alto

---

### Helicoidal

Céspedes de uso intensivo

Mejor calidad de corte.

Permite siegas a alturas más bajas.

No se puede segar el césped alto

Necesitan un alto grado de mantenimiento

Superficie < 150 m<sup>2</sup>



Manual



79,95  
€

Ancho de corte: 30 cm  
Altura de corte: 1,7 a 4,3 cm  
Posiciones de altura de corte: 6.  
Peso: 8 kg.



Eléctricas

39,90  
€



189,0  
€

Potencia del motor: 360 a 1.300 W.  
Ancho de corte: 32 a 37 cm.  
Altura de corte: 1,2 a 6,5 cm.  
Posiciones de altura de corte: 3 a 7.  
Peso: 6,6 a 14,9 kg.

Superficie < 300 m<sup>2</sup>

## Eléctricas



109,95  
€

Potencia del motor: 1.300 a 1.600 W.  
Ancho de corte: 40 a 41 cm.  
Altura de corte: 2 a 6,5 cm.  
Posiciones de altura de corte: 3 a 5.  
Peso: 16 a 21 kg.



159,95  
€

Superficie < 600 m<sup>2</sup>

# Eléctricas



Potencia del motor: 1.800 W.  
Ancho de corte: 46 cm.  
Altura de corte: 2 a 6,5 cm.  
Posiciones de altura de corte: 5.  
Peso: 26 a 28 kg.

195,0  
€

299,0  
€

---

# Gasolina



Potencia: 3,5 a 4,5 CV.  
Ancho de corte: 46 cm.  
Altura de corte: 2 a 7,5 cm.  
Posiciones de altura de corte: 4 a 5.  
Peso: 19 a 32 kg.

149- 375  
€

Superficie < 800 m<sup>2</sup>

# Gasolina



219  
€

Potencia: 3,5 a 5,5 CV.  
Ancho de corte: 46 cm.  
Altura de corte: 2 a 7,5 cm.  
Posiciones de altura de corte: 5.  
Peso: 31 a 34 kg.



375  
€



475  
€

Superficie < 1.200 m<sup>2</sup>

# Gasolina



425  
€

Potencia: 5,5 a 6 CV.  
Ancho de corte: 51 a 52 cm.  
Altura de corte: 2 a 6,5 cm.  
Posiciones de altura de corte: 5.  
Peso: 37 a 39 kg.



469  
€



525  
€

# Grandes extensiones

## Gasolina



625  
€

Potencia: 6 a 12,5 CV.  
Ancho de corte: 57 a 92 cm.  
Altura de corte: 2,5 a 8 cm.  
Posiciones de altura de corte: 5 a 7.  
Peso: 45 a 220 kg.



1.199  
€



2.079  
€

Otras  
operaciones

# Otras operaciones de mantenimiento

## Escarificado

Consiste en regenerar y rejuvenecer el césped eliminando el fieltro.

**Fieltro**



**Momento  
de hacerlo**

En céspedes secos

Justo antes  
del periodo  
principal de  
crecimiento

- 1.- Estimular el ahijamiento.
- 2.- Rejuvenecer el césped.
- 3.- Cortar tallos y hojas que no han sido segados.
- 4.- Cortar estolones y rizomas para que se regeneren.
- 5.- Aumentar la resistencia al pisoteo.
- 7.- Aumentar la tolerancia a la falta de agua.
- 8.- Reducir la incidencia de plagas y enfermedades.
- 9.- Mejorar la aireación de las raíces.
- 10.- Mejorar la penetración del agua y los nutrientes.

# Otras operaciones de mantenimiento

## Aireado

Consiste en perforar el suelo para aportar enmiendas y facilitar la penetración del aire, del agua y de los nutrientes .

El momento óptimo  
de realizarlo es:

Al inicio de un periodo  
de crecimiento

En primavera y otoño

# Otras operaciones de mantenimiento

## Recebado

Es una enmienda o material compuesto por arena silíceo de granulometría entre 0,25 y 1 mm, que además incorpora un porcentaje de materia orgánica, favoreciendo así la emisión de nuevas raíces, mejorando la permeabilidad del suelo y su resistencia mecánica. .

El momento óptimo de realizarlo es:

Inmediatamente después de la aireación

En primavera y otoño

# PLAN GENERAL

(CLIMA MEDITERRÁNEO)

	Siembra	Abonado	Siega	Escarificado	Aireado	Recebado
Enero			Ocasional			
Febrero			Ocasional			
Marzo			Quincenal			
Abril			Quincenal			
Mayo			Quincenal			
Junio			Semanal			
Julio			Semanal			
Agosto			Semanal			
Septiembre			Semanal			
Octubre			Quincenal			
Noviembre			Ocasional			
Diciembre			Ocasional			



# Céspedes

Diego Gómez de Barreda Ferraz

([diegode@btc.upv.es](mailto:diegode@btc.upv.es))

Profesor Titular de Escuela Universitaria  
Departamento de Producción Vegetal  
Escuela Técnica Superior del Medio Rural y Enología  
Universidad Politécnica de Valencia