




Los fertilizantes en la agricultura española

M^o Luisa Ballesteros Jareño

Madrid, 30 de marzo de 2022

- 
- **Introducción**
 - **Normativa que regula la comercialización de los fertilizantes en España**
 - **Tipos de productos fertilizantes**
 - **Tipos y técnicas de fertilización**
 - **Consumo en la agricultura española**
 - **Limitaciones para su uso**



1. Introducción

LUZ



CO₂



AGUA



SUELO

AGUA



NUTRIENTES

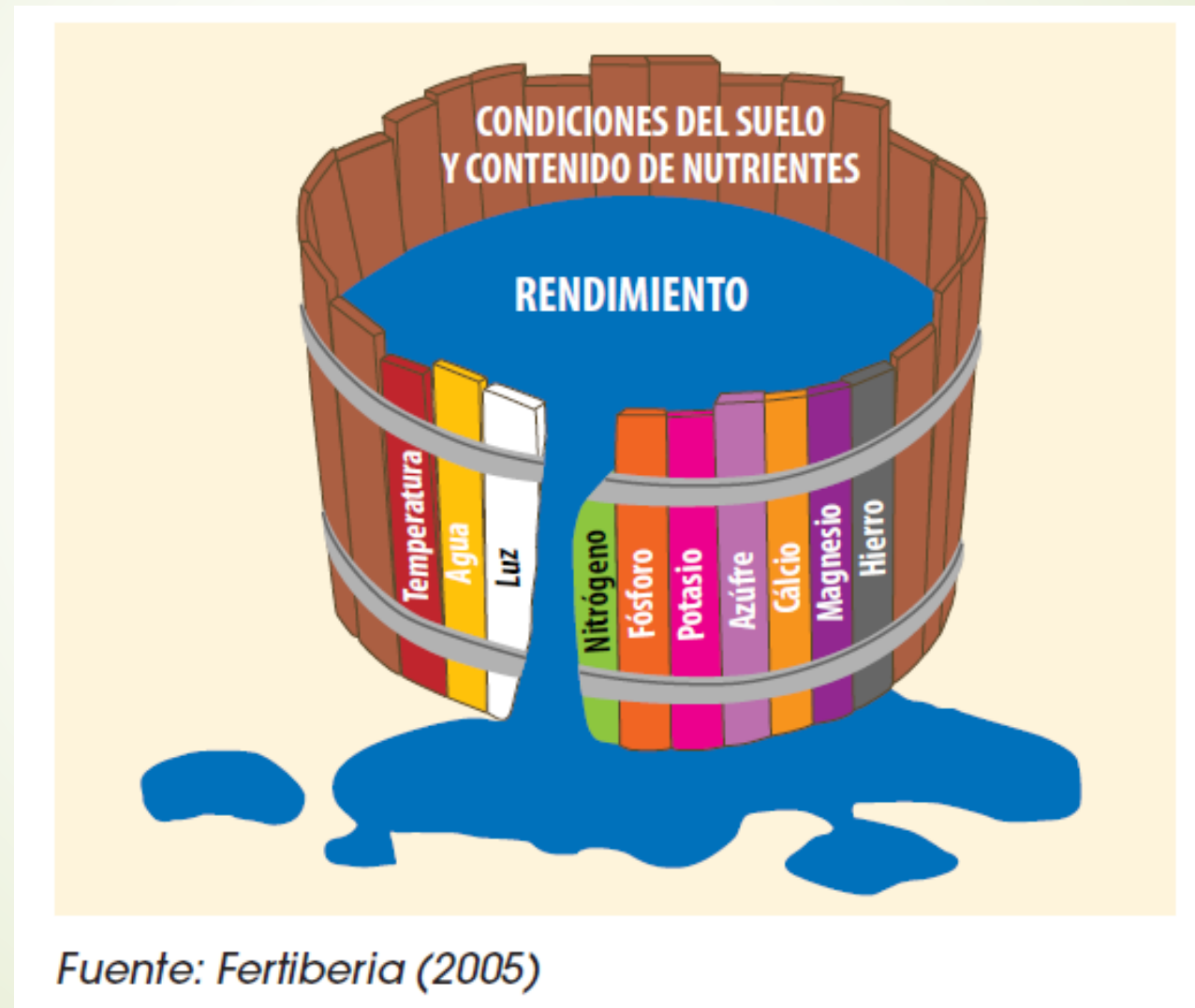




NUTRIENTES: definición y clasificación

- Elemento químico esencial para la vida vegetal y el crecimiento de las plantas.
- Macronutrientes: nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K)
- Nutriente secundario: los elementos calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na) y azufre (S)
- Micronutriente: los elementos boro (B), cobalto (Co), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdeno (Mo) y zinc (Zn), esenciales para el crecimiento de las plantas, aunque en pequeñas cantidades si se compara con los nutrientes principales o secundarios

Ley del mínimo





¿Qué es un producto fertilizante?

► Reglamento (CE) 2003/2003

Abono o fertilizante: *material cuya función principal es proporcionar elementos nutrientes a las plantas*

► Decreto 506/2013, de 28 de junio

Producto fertilizante: *producto utilizado en agricultura o jardinería que, por su contenido en nutrientes, facilita el crecimiento de las plantas, aumenta su rendimiento y mejora la calidad de las cosechas o que, por su acción específica, modifica, según convenga, la fertilidad del suelo o sus características físicas, químicas o biológicas*

► Definición Reglamento (UE) 2019/1009

Producto fertilizante: *una sustancia, mezcla, microorganismo o cualquier otro material aplicado o que se destina a ser aplicado en los vegetales o en su rizosfera, en los hongos o en su micosfera, o destinado a constituir la rizosfera o la micosfera, por sí mismo o mezclado con otros materiales, con el fin de proporcionar nutrientes a los vegetales o a los hongos o mejorar su eficiencia nutricional*

Producto fertilizante vs material fertilizante





2. Normativa que regula la comercialización de los productos fertilizantes en España



Normativa comunitaria y normativa nacional

MARCO COMUNITARIO

- Reglamento (CE) 2003/2003

Deja de estar en vigor a partir del 16 de julio

Regula los “abonos CE”

Se basa en tipos de productos

- Reglamento (UE) 2019/1009

En aplicación a partir del 16 de julio

Regula los “ productos fertilizantes UE”

Se basa en categorías funcionales de producto (CFP)

MARCO NACIONAL

- Real Decreto 506/2013, de 28 de junio

Coexiste con la regulación comunitaria

Regula los abonos nacionales

Se basa en tipos de productos

En el futuro debería incorporar el Real Decreto 865/2010, de 2 de julio, sobre sustratos de cultivo



**Real Decreto 506/2013, de 28 de junio,
sobre productos fertilizantes**

R.D. 506/2013: Conceptos básicos

► ¿Qué es un producto fertilizante

- Producto usado en agricultura o jardinería
- Aporte de nutrientes, mejora la calidad de las cosechas, modifica la fertilidad del suelo

► ¿Qué no lo es?

- Productos fitosanitarios y omdf
- Fertilizantes para jardinería doméstica y plantas de interior (1l. ó 1kg).
- Sustratos
- Estiércoles sin tratar a granel
- Lodos
- Otros con legislación específica

Anexo I: Grupos

- **Grupo 1: abonos inorgánicos nacionales**
- **Grupo 2: abonos orgánicos**
- **Grupo 3: abonos órgano-minerales**
- **Grupo 4: otros abonos y productos especiales (4.4.productos a base de microorganismos)**
- **Grupo 5: enmiendas calizas**
- **Grupo 6: enmiendas orgánicas**
- **Grupo 7: otras enmiendas (retenedores de humedad, correctores de salinidad...)**

Los productos de los grupos 2, 3, 6 y los elaborados a base de microorganismos (4.4) se deben inscribir en el Registro de productos fertilizantes antes de su puesta en el mercado

3.1 Nitrogenados.

N.º	Denominación del tipo	Informaciones sobre la forma de obtención y los componentes esenciales	Contenido mínimo en nutrientes (porcentaje en masa) Información sobre la evaluación de los nutrientes Otros requisitos	Otras informaciones sobre la denominación del tipo o del etiquetado	Contenido en nutrientes que debe declararse y garantizarse. Formas y solubilidad de los nutrientes Otros criterios
1	2	3	4	5	6
01	Abono órgano-mineral nitrogenado.	Producto sólido obtenido por mezcla o combinación de materias o abonos orgánicos y abonos minerales.	<ul style="list-style-type: none"> - N total: 10%. - N orgánico: 1%. - C orgánico: 8%. 		<ul style="list-style-type: none"> - N total y N orgánico. - Otras formas de N (si superan el 1%).
02	Abono órgano-mineral nitrogenado con turba.	Producto sólido obtenido por mezcla o combinación de turba y abonos minerales, con o sin otras materias o abonos orgánicos.	<ul style="list-style-type: none"> - N total: 10%. - C orgánico: 8%. - Turba 5%. 		<ul style="list-style-type: none"> - C orgánico. - P₂O₅ y K₂O totales, (si superan el 1%). - Ácidos húmicos (si superan el 1%).
03	Abono órgano-mineral nitrogenado con lignito o leonardita.	Producto sólido obtenido por mezcla o combinación de materias o abonos orgánicos y abonos minerales, con lignito o leonardita.	<ul style="list-style-type: none"> - N total: 10%. - N orgánico: 1%. - C orgánico: 8%. - Lignito o leonardita 5%. 		<ul style="list-style-type: none"> - En los tipos con turba, lignito o leonardita, indicar su contenido.





Información para el registro art. 24 R.D. 506/2013

- Descripción del proceso de elaboración
- Ficha de Datos de Seguridad, en su caso
- Analíticas:
 - Nutrientes y otros requisitos (materia orgánica, ...)
 - Metales pesados.
 - Métodos analíticos del anexo VI
 - C orgánico; relación C/N
- Grupo 4.4: Ensayos agronómicos e identificación de los microorganismos

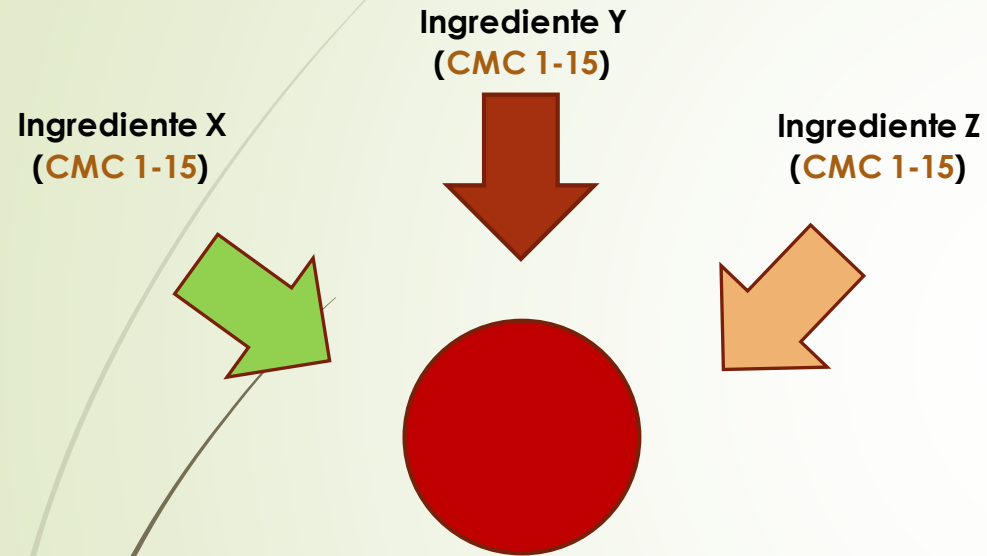
ADEMÁS...

- Sandach: Código (CC.AA.) fabricante PF y explotación
- Residuos: Gestor (CC.AA.)



**Reglamento para puesta en el mercado
de productos fertilizantes UE
(Reglamento (UE) 2019/1009)**

Esquema del Reglamento



PRODUCTO FERTILIZANTE
CON MARCADO CE
Incluido en una CFP (1-7)

Evaluación conformidad
(organismos notificados y
organismos de acreditación)

Análisis por **estándares** (norma CEN)
o normas técnicas (COM)

Armonización voluntaria: **mercado CE**
Coexistencia con legislaciones nacionales

Riesgo



- Autocertificación (módulo A)
- Test detonación (módulo A1/alto contenido en nitrato amónico)
- Certificación del tipo y control interno producción (módulo B + C)
- Aseguramiento de la calidad del proceso de producción (módulo D1)

Anexo I: Categorías Funcionales de Productos: CFP

1. Abono o fertilizante

A. Fertilizante orgánico

I. Sólido

II. Líquido

B. Fertilizante organo-mineral

I. Sólido

II. Líquido

C. Abono inorgánico

I. Con macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, Na y S)

a) Sólido

i. Simple

A. Con nitrato amónico con alto contenido en N

ii. Compuesto

A. Con nitrato amónico con alto contenido en N

b) Líquido

II. Con micronutrientes

a) Simple

b) Compuesto

2. Enmienda caliza

3. Enmienda del suelo

A. Orgánica

B. Inorgánica

4. Sustrato de cultivo

5. Inhibidor

A. Inhibidor de la nitrificación

B. Inhibidor de la desnitrificación

C. Inhibidor de la ureasa

6. Bioestimulante de plantas

A. Microbiano

B. No microbiano

7. Mezcla de productos fertilizantes

Anexo II: Categorías de Material Componente (CMC)

- CMC 1: Sustancias y mezclas de materiales vírgenes
- CMC 2: Plantas, partes de plantas o extractos vegetales
- CMC 3: Compost
- CMC 4: Digestato de cultivos frescos
- CMC 5: Digestato distinto del digestato de cultivos frescos
- CMC 6: Subproductos de la industria alimentaria
- CMC 7: Microorganismos
- CMC 8: Polímeros de nutrientes
- CMC 9: Polímeros distintos de los polímeros de nutrientes
- CMC 10: Productos derivados en el sentido del Reglamento (CE) n. o 1069/2009
- CMC 11: Subproductos con arreglo a la Directiva 2008/98/CE
- CMC 12: Precipitated phosphate salts and derivates (Struvita)
- CMC 13: Thermal oxidation materials and derivates (Cenizas)
- CMC 14: Pyrolysis and gasification materials (Biochar)
- CMC 15: Recovered high purity materials

Los productos fertilizantes deben pasar una evaluación de conformidad

Módulo A:

- CPF 1-4

CMC 1 (-4)Inhibidores)

CMCs 4, 6, 7, 8 y 11

- CPF 7

Módulo B + C:

- CPF 1-4

CMC 1 (4)(Inhibidores)

CMCs 9 y 10

- CPFs 5 y 6

Módulo D1:

- CPF 1-6

CMCs 3 y 5

CMCs 12, 13,14

CMCs 15

Abonos a base de nitrato amónico, con alto contenido en N ($\geq 28\%$ en masa de N)

Módulo A1



3. Tipos de productos fertilizantes.

3.1. Según su función

Grupos de productos fertilizantes del Anexo I del RD 506/2013

- **Abono o fertilizante:** producto cuya función principal es proporcionar elementos nutrientes a las plantas (Grupos 1, 2 y 3).
- **Otros abonos y productos especiales:** productos que aportan a otro material fertilizante, al suelo o a la planta, sustancias para favorecer y regular la absorción de los nutrientes o corregir determinadas anomalías de tipo fisiológico (Grupo 4; incluye abonos con inhibidores de la nitrificación y de la ureasa)
- **Enmiendas:** materia orgánica o inorgánica, capaz de modificar o mejorar las propiedades y características físicas, químicas o biológicas del suelo
 - **Grupo 5: enmiendas calizas:** enmienda que contiene calcio y/o magnesio, esencialmente en forma de óxido, hidróxido, carbonato o silicato, utilizada principalmente para mantener o aumentar el pH del suelo o para modificar sus propiedades físicas
 - **Grupo 6: enmiendas orgánicas:** enmienda procedente de materiales carbonados de origen vegetal o animal, utilizada fundamentalmente para mantener o aumentar el contenido en materia orgánica del suelo, mejorar sus propiedades físicas y mejorar también sus propiedades o actividad química o biológica
 - **Grupo 7: otras enmiendas (retenedores de humedad, correctores de salinidad...):** enmiendas no incluidas en los grupos anteriores, utilizadas fundamentalmente para mejorar las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo

Categorías Funcionales de Productos (CFP)

Reglamento 2019/1009

- CFP1 : abono o fertilizante; aportar nutrientes a los vegetales u hongos.
- CFP 2: Enmienda caliza; corregir la acidez del suelo
- CFP 3: Enmienda del suelo; mantener, mejorar o proteger las propiedades físicas o químicas, la estructura o la actividad biológica del suelo al que se añade.
- CFP4: Sustrato de cultivo; distinto del suelo in situ es un material en el que plantas u hongos puedan crecer en él.
- CFP5: Inhibidor, mejorar las pautas de liberación de nutrientes de un producto que proporcione nutrientes a las plantas retrasando o deteniendo la actividad de grupos específicos de microorganismos o enzimas.
 - CFP 5(A): I. de la nitrificación, inhibirá la oxidación biológica del nitrógeno amoniacal a nitrito, frena así la formación de NO₃
 - CFP 5(B): I. de la desnitrificación, inhibirá la formación de óxido nitroso
 - CFP 5(C): I. de la ureasa, inhibirá la hidrólisis de la urea por la enzima ureasa y reduce la volatilización del amoníaco
- CFP6: Bioestimulante de plantas; función consista en estimular los procesos de nutrición de las plantas con independencia del contenido de nutrientes del producto, con el único objetivo de mejorar una o varias de las siguientes características de las plantas y su rizosfera:
 - a) eficiencia en el uso de los nutrientes,
 - b) tolerancia al estrés abiótico,
 - c) características de calidad, o
 - d) disponibilidad de nutrientes inmovilizados en el suelo y la rizosfera.



3-Tipos de productos fertilizantes.

3.2. Según los materiales que se emplean en su elaboración



Grupos de productos fertilizantes del Anexo I del RD 506/2013

- **Abono o fertilizante:** producto cuya función principal es proporcionar elementos nutrientes a las plantas.
 - **Grupo 1: abonos inorgánicos:** obtenido mediante extracción o mediante procedimientos industriales de carácter físico o químico, cuyos nutrientes declarados se presentan en forma mineral (incluye urea, nutrientes quelados y complejados)
 - **Grupo 2: abonos orgánicos:** los nutrientes proceden de materiales carbonados de origen animal o vegetal
 - **Grupo 3: abonos órgano-minerales:** los nutrientes son de origen orgánico y mineral, y se obtiene por mezcla o combinación química de abonos inorgánicos con materiales carbonados de origen animal o vegetal o abonos orgánicos

Grupos de productos fertilizantes del Anexo I del RD 506/2013

- ▶ **Grupo 4: otros abonos y productos especiales:**
 - ▶ 4.1. Abonos especiales:
 - ▶ 4.2. Abonos con inhibidores de la nitrificación y la ureasa
 - ▶ 4.4. Abonos con microorganismos
- ▶ **Enmiendas:** materia orgánica o inorgánica, capaz de modificar o mejorar las propiedades y características físicas, químicas o biológicas del suelo
 - ▶ **Grupo 5: enmiendas calizas:** enmienda que contiene calcio y/o magnesio, esencialmente en forma de óxido, hidróxido, carbonato o silicato, utilizada principalmente para mantener o aumentar el pH del suelo o para modificar sus propiedades físicas. Pueden ser cálcicas o magnésicas
 - ▶ **Grupo 6: enmiendas orgánicas:** enmienda procedente de materiales carbonados de origen vegetal o animal, utilizada fundamentalmente para mantener o aumentar el contenido en materia orgánica del suelo, mejorar sus propiedades físicas y mejorar también sus propiedades o actividad química o biológica
 - ▶ **Grupo 7: otras enmiendas (retenedores de humedad, correctores de salinidad...):** enmiendas no incluidas en los grupos anteriores, utilizadas fundamentalmente para mejorar las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo

Categorías Funcionales de Productos (CFP)

Reglamento 2019/1009

- CFP1 : abono o fertilizante; aportar nutrientes a los vegetales u hongos.
 - CFP1A: abono orgánico deberá contener:
carbono orgánico (C org) Y nutrientes de origen exclusivamente biológico.
 - CFP1 B: Abono órgano-mineral
 - a) **uno o varios abonos inorgánicos** como los especificados en la CFP 1(C) y
 - b) **carbono orgánico (C org) y nutrientes de origen exclusivamente biológico**
 - CFP 1 C: Abono inorgánico: será un abono que contenga o libere nutrientes en forma mineral, distinto de los abonos orgánicos o abonos organo-minerales.

Categorías Funcionales de Productos (CFP)

Reglamento 2019/1009

- **CFP 3: Enmienda del suelo;** mantener, mejorar o proteger las propiedades físicas o químicas, la estructura o la actividad biológica del suelo al que se añade.
 - **CFP 3(A): Enmienda orgánica;** formada por material, el *95 % del cual es exclusivamente de origen biológico.*
 - **CFP 3(B): enmienda inorgánica;** una enmienda del suelo que *no sea enmienda orgánica.*
- **CFP6: Bioestimulante de plantas;**
 - **CFP 6(A): Bioestimulante de plantas microbiano;** constituido por un microorganismo o un grupo de *microorganismos* mencionados en la CMC 7 en la parte II del anexo II (*Azotobacter spp., Rhizobium spp., Azospirillum spp. y hongos micorrícicos*)
 - **CFP 6(B): Bioestimulante de plantas no microbiano;** todo bioestimulante de plantas *distinto de un bioestimulante microbiano.*
- **CFP7: Mezcla de productos fertilizantes;** un producto fertilizante UE compuesto de dos o más productos fertilizantes UE de las CFP 1 a CFP 6



3-Tipos de productos fertilizantes.

3.3. Otras clasificaciones



Otras posibles clasificaciones

- **Forma física**
 - Sólidos: granulados, micronizados, en polvo, etc.
 - Líquidos
- **Solubilidad**
 - Hidrosolubles, suspensiones
- **Liberación lenta, controlada o fertilizantes estabilizados**
 - Moléculas de urea de baja solubilidad
 - Inhibidores de la nitrificación
 - Inhibidores de la ureasa
 - Fertilizantes recubiertos
- **Abonos para aplicación foliar**

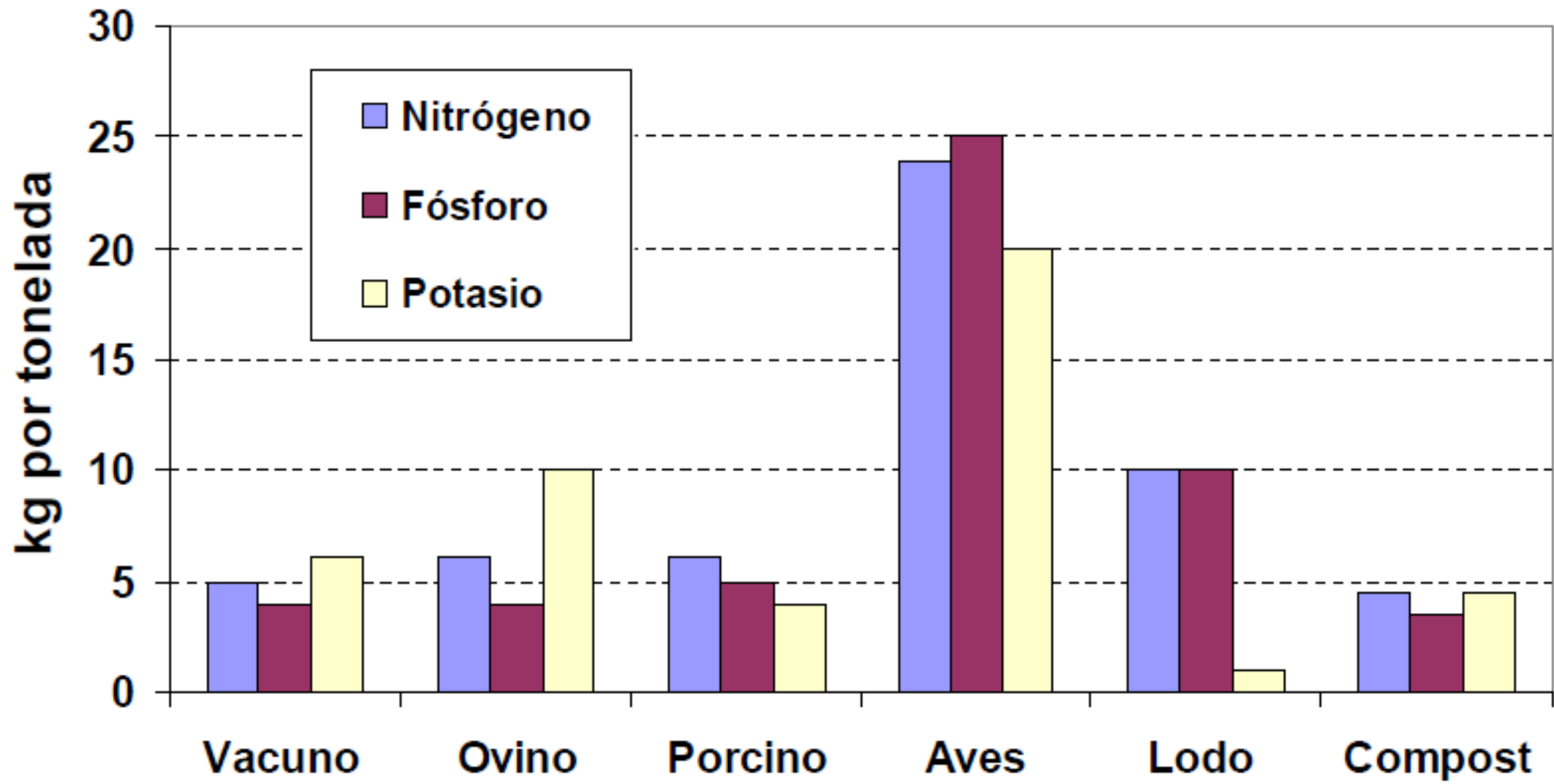
Materiales fertilizantes que no son productos fertilizantes

➤ Definición Reglamento (UE) 2019/1009

Producto fertilizante: *una sustancia, mezcla, microorganismo o cualquier otro material aplicado o que se destina a ser aplicado en los vegetales o en su rizosfera, en los hongos o en su micosfera, o destinado a constituir la rizosfera o la micosfera, por sí mismo o mezclado con otros materiales, con el fin de proporcionar nutrientes a los vegetales o a los hongos o mejorar su eficiencia nutricional*

- Estiércoles y purines
- Subproductos de la industria agroalimentaria (ej. Vinazas y melazas)
- Residuos valorizados a través de R10 (ej. lodos EDAR, cenizas, lodos kraft industria papelera)







4. Tipos y técnicas de fertilización



Tipos de fertilización

- **Abonado de fondo (o de sementera)**
- **Abonado de cobertera**

- **Abono nitrogenado, fosfatado, potásico, etc.**
- **Abonado con abonos minerales sólidos**
- **Abonado con abonos minerales líquidos**
- **Fertirrigación**
- **Abonado con productos o materiales orgánicos**
- **Amoníaco anhidro (gaseoso)**

- **Abonado de precisión**

Tipos de abonadoras

- ▶ De gravedad,
- ▶ De proyección
- ▶ Neumáticas
- ▶ Equipos para la distribución de abonos minerales líquidos
- ▶ Equipos para la distribución de abonos gaseosos (amoníaco anhidro)
- ▶ Abonadoras de precisión
- ▶ Importante:
 - ▶ Uniformidad de la distribución (ensayos)
 - ▶ Cálculo de la dosis según manual abonadora
 - ▶ Calibración/regulación



Equipos distribución abonos orgánicos

- Remolques para estiércol sólido y lodos
- Cisternas de purín



FERTIRRIGACIÓN



Fertirrigación

Ventajas

- Comodidad y ahorro mano de obra
- Mejor y más rápida asimilación de nutrientes
- Ajuste de la dosis y el momento
- Localización de los nutrientes
- Posibilidad de utilizar fertilizantes especialmente diseñados
- Posibilidad de actuar inmediatamente frente a carencias nutricionales
- Menores pérdidas de nutrientes por lixiviación y por emisiones

Principales tipos

- Aspersión
- Pivot
- Riego localizado







5. Consumo en España

Estadísticas MAPA consumo

MERCADO DE FERTILIZANTES:
ENERO 2020 - DICIEMBRE 2020. Unidad: Tonelada. Producto

PRODUCTO	IMPORTACIÓN TOTAL	VENTAS AGRÍCOLAS	EXPORTACIÓN TOTAL
SA + NSA	150.479	420.888	477.806
NITRATOS AMONICOS (I)	355.032	729.449	396.121
UREA + UREA CON S	964.819	694.605	117.958
NITRATO DE CALCIO (II)	148.358	95.443	8.943
SOLUCIONES NITROGENADAS (III)	221.116	337.794	7.479
OTROS NITROGENADOS SIMPLES	89.915	216.858	18.271
TOTAL NITROGENADOS SIMPLES	1.929.719	2.495.037	1.026.578
SUPERFOSFATOS	21609	62995	99681
ÁCIDO FOSFÓRICO Y OTROS (V)	275.629	116.997	21.893
TOTAL FOSFATADOS SIMPLES	297.238	179.992	121.574
TOTAL POTÁSICOS SIMPLES	314.142	295.398	341.753
TOTAL NPK LIQUIDOS	-	-	-
TOTAL SUSPENSIONES	-	-	-
MAP	125.259	74.952	12.960
DAP	385.563	306.640	4.432
SUBTOTAL MAP + DAP	510.822	381.592	17.392
COMPLEJOS N-P	37.811	31.846	22.393
COMPLEJOS N-K	230.641	139.930	52.807
COMPLEJOS P-K	12.665	46.575	6.239
SUBTOTAL NP + NK + PK	281.117	218.351	81.439
COMPLEJOS N-P-K <10%N	174.319	668.149	341.912
COMPLEJOS N-P-K 10-17%N	279.660	496.849	85.447
COMPLEJOS N-P-K >17%N	265.310	391.048	53.353
SUBTOTAL NPK	719.289	1.556.046	480.712
TOTAL COMPLEJOS	1.511.228	2.155.989	579.543
TOTAL FERTILIZANTES	4.052.327	5.126.416	2.069.448

Estadísticas MAPA Renta agraria

EVOLUCION MACROMAGNITUDES AGRARIAS	2020	(AVANCE)				
(Valores corrientes a precios básicos en millones de Euros.)						
	CONSOLIDADO	Variación %			AVANCE	Estructura
	2019	Cantidad	Precio	Valor	2020	%
B. - CONSUMOS INTERMEDIOS	23.844,5	2,9	- 3,1	- 0,3	23.774,1	45,4
1 Semillas y Plantones	1.129,6	1,2	4,8	6,1	1.198,6	2,3
2 Energía y Lubricantes	2.108,6	- 0,7	- 19,2	- 19,7	1.692,7	3,2
3 Fertilizantes y Enmiendas	1.828,0	2,6	- 6,0	- 3,5	1.763,4	3,4
4 Productos Fitosanitarios	1.195,4	6,8	0,6	7,4	1.283,7	2,5
5 Gastos Veterinarios	623,4	1,3	0,4	1,8	634,4	1,2
6 Piensos	12.231,7	3,9	- 2,1	1,8	12.450,7	23,8
7 Mantenimiento de material	1.137,0	0,6	2,7	3,3	1.174,6	2,2
8 Mantenimiento de edificios	538,0	0,1	- 1,6	- 1,5	529,7	1,0
9 Servicios Agrarios	558,0	5,1	- 1,0	4,0	580,3	1,1
10 Servicios Intermediación Financiera	287,0	-	-	-	287,0	0,5
11 Otros Bienes y Servicios	2.207,8	1,6	- 2,9	- 1,3	2.179,1	4,2



**BALANCE DEL NITRÓGENO EN
LA AGRICULTURA ESPAÑOLA**



**BALANCE DEL FÓSFORO EN LA
AGRICULTURA ESPAÑOLA**



Balance de Nitrógeno por Grupos de Cultivos a nivel de España 2016

Concepto	Cereales	Legum. grano	Tubérculos	Cultivos Indust.	Girasol	Cultivos forrajeros	Hortalizas	Flores	Total Herbáceos	Cítricos	Frutales	Almendra	Olivar	Viñedo	Otros C. leñosos	Total Leñosos	Zonas de Pastoreo	TOTAL
Superficies	6.239.773,0	460.192,0	73.570,0	231.482,0	717.672,0	1.120.695,0	374.530,0	6.438,1	9.224.352,1	295.425,0	313.492,0	583.673,0	2.521.694,0	935.105,0	41.820,0	4.691.209,0	17.060.078,1	30.975.639,2
Fertilización Mineral	524.613,1	7.205,3	9.817,0	28.336,4	8.214,6	34.629,7	60.799,4	971,9	674.587,5	79.770,4	26.328,2	11.873,1	132.157,7	35.090,4	182,9	285.402,8	22.164,8	982.155,0
Abonado Estiércoles	82.683,0	29,2	10.523,6	1.883,4	4.296,9	148.854,3	42.789,0	933,7	291.993,2	21.590,5	16.652,2	8.438,5	11.415,3	9.167,6	567,7	67.831,8	22.749,7	382.574,6
Fertilización Otros Orgánicos	15.498,5	0,0	0,0	720,5	0,0	814,0	7.000,9	20,3	24.054,2	7.633,2	4.911,1	0,0	0,0	13.317,8	0,0	25.862,2	0,0	49.916,4
Excrementos de Pastoreo	13.999,0	4.859,2	0,0	4.751,9	1.535,4	8.687,2	4.997,7	0,0	38.830,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	279.534,9	318.365,4
Semillas	20.717,4	2.388,7	480,1	29,1	74,9	1.772,7	211,8	0,0	25.674,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25.674,7
Fijación Biológica	0,0	17.278,4	0,0	113,1	0,0	76.272,3	3.129,2	0,0	96.793,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	79.283,9	176.076,9
Deposición Atmosférica	48.665,4	3.280,4	649,6	1.916,5	5.040,8	11.073,3	2.721,8	59,4	73.407,1	2.285,9	3.115,5	4.151,8	17.067,9	6.461,1	280,5	33.362,7	122.747,7	229.517,6
TOTAL ENTRADAS	706.176,5	35.041,2	21.470,3	37.751,0	19.162,6	282.103,5	121.649,6	1.985,3	1.225.340,2	111.280,1	51.007,1	24.463,4	160.640,9	64.036,9	1.031,0	412.459,4	526.480,9	2.164.280,5
Retirada de Cosechas	416.820,9	24.710,6	5.915,8	28.561,0	31.462,8	142.397,2	46.086,2	229,4	696.183,9	21.667,7	10.636,6	5.687,1	77.162,8	25.373,6	255,2	140.783,1	0,0	836.967,0
Retirada de Paja-Planta	92.367,5	0,0	0,0	16,8	0,0	19,3	1.373,7	0,0	93.777,3	10.416,6	1.384,6	0,0	9.663,1	0,0	50,9	21.515,2	0,0	115.292,5
Retirada por pastoreo	7.773,7	2.788,7	0,0	2.815,6	896,0	7.485,3	2.228,6	0,0	23.987,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	265.800,8	289.788,6
Crecimiento (Madera y raíces)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12.793,4	3.988,1	940,4	10.564,9	2.537,4	78,7	30.902,8	0,0	30.902,8
Quema de restos	0,0	0,0	0,0	2.043,2	0,0	0,0	0,0	229,4	2.272,6	6.128,9	2.025,9	905,6	18.424,2	5.100,1	70,7	32.655,3	0,0	34.927,8
Volatilización del abonado	75.261,4	647,8	4.848,4	3.071,1	2.029,4	39.562,9	19.410,6	277,2	145.108,8	14.564,6	8.142,5	3.170,1	16.984,6	4.173,1	148,3	47.183,2	10.013,3	202.305,4
Volatilización del pastoreo	848,3	325,7	0,0	255,4	83,2	545,9	459,0	0,0	2.517,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13.866,8	16.384,4
Gases del abonado	6.487,1	72,2	234,7	287,8	117,9	1.692,1	1.165,3	10,3	10.067,6	1.113,6	515,8	208,0	1.541,3	434,6	6,4	3.819,7	470,0	14.357,3
Gases del pastoreo	147,7	53,0	0,0	39,8	13,3	98,1	72,9	0,0	424,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.691,5	3.116,3
Gases de restos vegetales	910,3	0,0	48,6	41,4	0,0	0,0	86,2	0,0	1.086,5	0,0	0,0	0,0	55,7	14,4	0,0	70,1	1.031,1	2.187,7
TOTAL SALIDAS	600.616,9	28.598,1	11.047,4	37.132,2	34.602,7	191.800,8	70.882,6	746,3	975.426,9	66.684,7	26.693,5	10.911,2	134.396,6	37.633,2	610,2	276.929,4	293.873,5	1.546.229,8
BALANCE	105.559,7	6.443,2	10.422,9	618,9	-15.440,1	90.302,7	50.767,1	1.239,0	249.913,3	44.595,4	24.313,6	13.552,2	26.244,3	26.403,8	420,8	135.530,0	232.607,4	618.050,7
BALANCE_kg/ha	16,9	14,0	141,7	2,7	-21,5	80,6	135,5	192,5	27,1	151,0	77,6	23,2	10,4	28,2	10,1	28,9	13,6	20,0



BNAE

TOTAL SALIDAS	600.616,9	28.598,1	11.047,4	37.132,2	34.602,7	191.800,8	70.882,6	746,3	975.426,9	66.684,7	26.693,5	10.911,2	134.396,6	37.633,2	610,2	276.929,4	293.873,5	1.546.229,8
BALANCE	105.559,7	6.443,2	10.422,9	618,9	-15.440,1	90.302,7	50.767,1	1.239,0	249.913,3	44.595,4	24.313,6	13.552,2	26.244,3	26.403,8	420,8	135.530,0	232.607,4	618.050,7
BALANCE_kg/ha	16,9	14,0	141,7	2,7	-21,5	80,6	135,5	192,5	27,1	151,0	77,6	23,2	10,4	28,2	10,1	28,9	13,6	20,0

BP AE

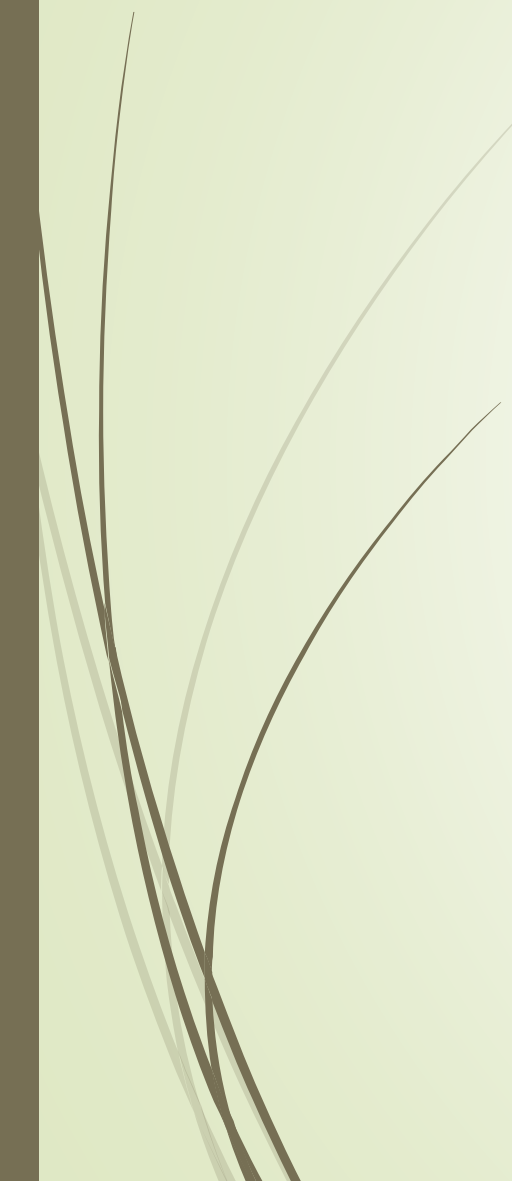
BALANCE	17.197,8	-1.528,2	4.030,3	-2.127,6	-2.873,3	23.789,5	14.993,5	-471,7	53.010,4	13.195,5	11.731,5	5.022,1	-8.081,3	14.263,7	-101,6	36.029,9	19.922,9	108.963,2
BALANCE_kg/ha	2,8	-3,3	54,8	-9,2	-4,0	21,2	40,0	-73,3	5,7	44,7	37,4	8,6	-3,2	15,3	-2,4	7,7	1,2	3,5



6. Limitaciones al uso de los fertilizantes

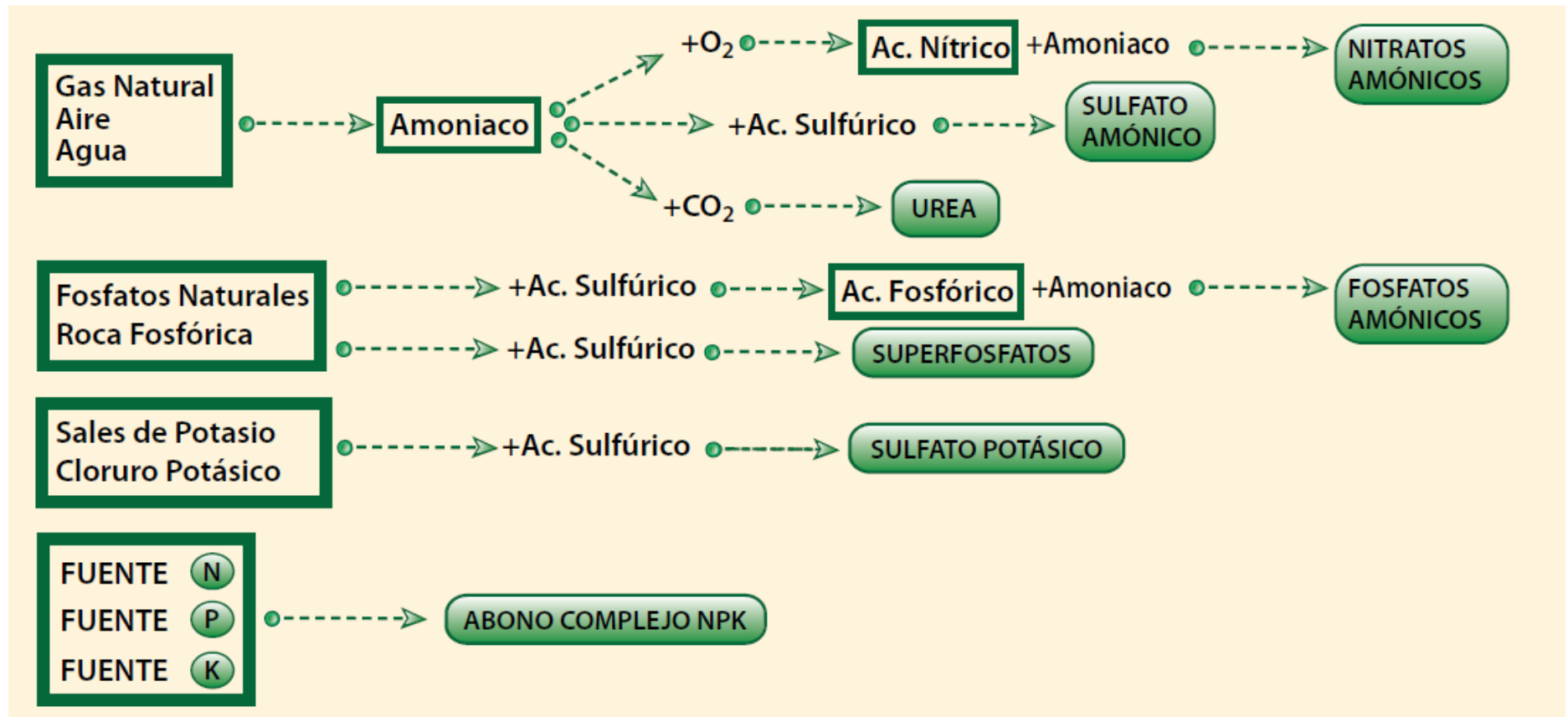


Posibles causas que limitan el uso de los fertilizantes

- Técnicas
 - Precios
 - Medio ambiente
 - Legislativas
- 

El precio de los productos fertilizantes

Figura 7.1. Esquema básico de fabricación de fertilizantes minerales

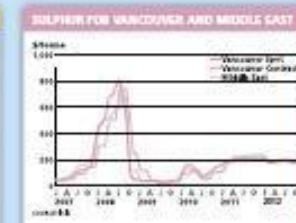
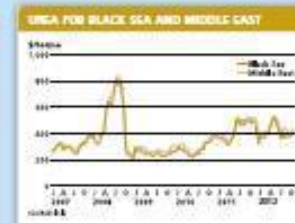
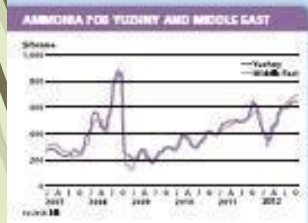
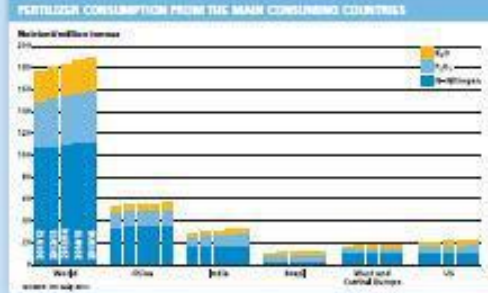
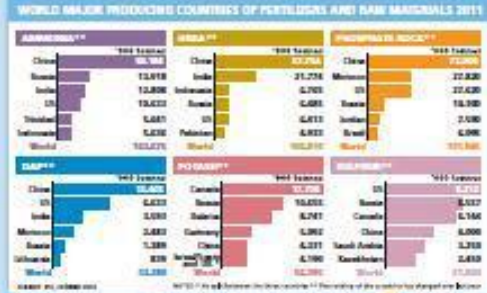


Fuente: De la Riva (2004)

Global fertilizer trade map

Produced by ICIS in partnership with IFA
For more information please visit www.ifa.org/fertilizer

September 16, 2013





¿DE QUÉ DEPENDE LA DEMANDA MUNDIAL DE FERTILIZANTES Y LOS PRECIOS DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS?

- El crecimiento de la población mundial y su necesidad creciente de alimentos y fibras.
- El índice de crecimiento de la economía de los diferentes países del que dependen la evolución de los hábitos alimentarios y su necesidad de materias primas (p.e.: fibras, energía y diferentes materiales)
- La situación de los precios internacionales de los “commodities” (cereales, aceites, fibras, etc..)
- La situación oferta/demanda en cada momento de cada año.
- La evolución tecnológica de la agricultura en cada país.
- La disponibilidad financiera de los países y de los compradores.
- La conciencia medio-ambiental de los diferentes países del mundo.



Limitaciones por el medio ambiente

- Emisiones de gases de efecto invernadero (óxido nitroso)
- Emisiones de amoniaco
- Lixiviación (nitratos)
- Eutrofización de las aguas
- Salinidad de suelos,





Limitaciones legislativas

- **REGLAMENTO (UE) 2018/1999 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima,**
- **DIRECTIVA (UE) 2016/2284 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 14 de diciembre de 2016 relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE**
- **Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, (*Directiva 91/676/CEE, conocida como Directiva de Nitratos y Directiva 2000/60/CE, conocida como Directiva marco de Aguas*)**
- **PAC: Condicionalidad**
- **Proyecto RDNS**

Necesidad de buenas prácticas agrícolas

1. Conocer el sistema de cultivo:

- Cultivo (dentro de la rotación): rendimientos medios esperados, necesidades, etc.
- Suelo: materia orgánica, reserva nutrientes, capacidad retención de agua, etc.
- Clima de la zona: temperaturas, precipitaciones, etc.



Necesidad de buenas prácticas agrícolas

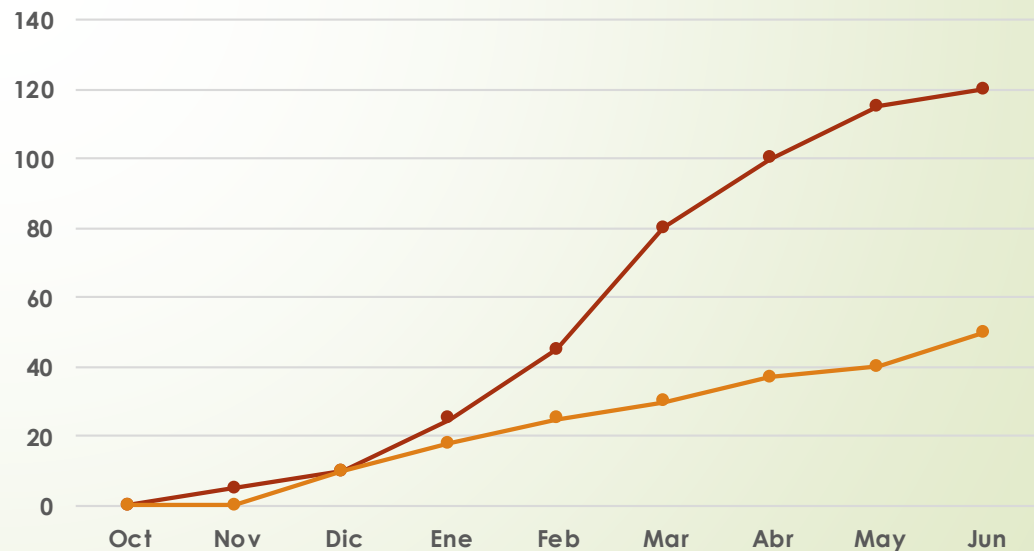
2. Cálculo de la dosis de cada nutriente y el momento de aportarla: ¡es un cálculo teórico y puede variar a lo largo de la campaña!

Tabla 16.5. Recomendaciones de abonado para el trigo y la cebada

Producción (kg/ha)	Abonado de fondo (kg/ha)			Cobertera (kg N/ha)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Hasta 2.000	15-20	30-50	20-30	30-40
2.000-3.000	20-25	45-70	25-45	40-65
3.000-4.000	25-35	60-90	40-65	65-85
Más de 4.000	35-40	80-130	60-90	85-110

Fuente: ANFFE (2010)

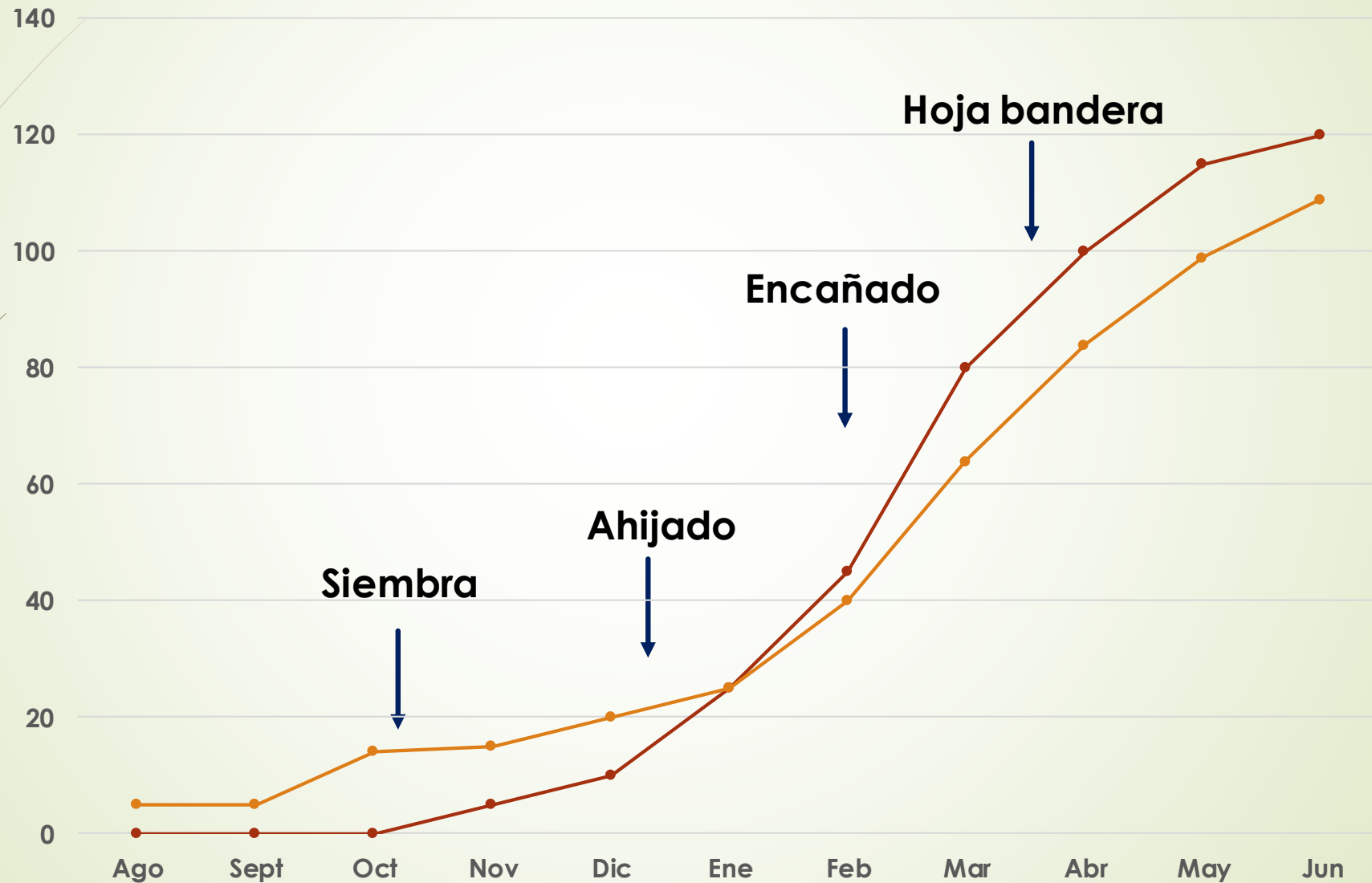
Necesidades de N y P₂O₅ cereal invierno



Las necesidades de N y los diferentes aportes



Necesidades de abonado de N





Necesidad de buenas prácticas agrícolas

3. *Decidir los fertilizantes más adecuados*
4. *Decidir la mejor técnica de aplicación (mitigación)*
5. *Hacer un seguimiento de la evolución del cultivo*
6. *Registrar en un cuaderno*
7. *Comprobar los resultados*
8. *Cuando se pueda asesoramiento*
9. *Cuando sea posible: **Agricultura de precisión***



Páginas web de interés

- [Reglamento \(UE\) 2019/ del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, por el que se establecen disposiciones relativas a la puesta a disposición en el mercado de los productos fertilizantes UE y se modifican los Reglamentos \(CE\) n.o 1069/2009 y \(CE\) n.o 1107/2009 y se deroga el Reglamento \(CE\) n.o 2003/2003 \(boe.es\)](#)
- [Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes. \(boe.es\)](#)
- [Publicaciones fertilizantes \(mapa.gob.es\)](#)
- [Estadística de consumo de fertilizantes en la agricultura \(mapa.gob.es\)](#)
- [Cuentas Económicas de la Agricultura \(Renta Agraria: Macromagnitudes Agrarias\) \(mapa.gob.es\)](#)
- [bn2016_metodologia-resultados_tcm30-507806.pdf \(mapa.gob.es\)](#)
- [bp2016_metodologia-resultados_tcm30-507807.pdf \(mapa.gob.es\)](#)
- [Sistema Español de Inventario de Emisiones \(miteco.gob.es\)](#)



GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

BUENA SUERTE