



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO  
SECRETARÍA GENERAL DE MEDIO RURAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS AGRÍCOLAS Y GANADEROS

# BALANCE DEL FÓSFORO EN LA AGRICULTURA ESPAÑOLA

AÑO 2007

CRITERIOS Y RESULTADOS

CATALUÑA

**B.P.A.E.**

Marzo 2009

## Balace de Fósforo por Grupos de Cultivos 2007

ESPAÑA		Cultivos														Zonas de Pastoreo	TOTAL	
		Herbáceos							Leñosos									
		Cereales	Legum grano	Tubérculos	C. Indust.	Girasol	Forrajeros	Hortícolas y Flores	Total	Cítricos	Frutales	Almendro	Olivar	Viñedo	Otros			Total
<b>SUPERFICIES (ha.)</b>		6.255.195	313.494	91.279	182.144	601.055	1.082.471	357.723	8.883.361	273.209	274.141	549.541	2.395.417	1.052.457	84.974	4.629.739	24.391.431	37.904.531
<b>ENTRADAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<b>Fertilización Mineral</b>	246.595	3.368	6.211	9.402	3.596	25.742	25.997	320.910	22.040	16.913	9.630	28.195	28.290	0	105.067	16.524	442.502
	<b>Entrada Orgánica</b>	63.772	804	7.310	9.437	3.102	70.042	29.114	183.581	14.778	10.518	2.539	5.935	10.347	297	44.413	182.837	410.831
	<b>Semillas</b>	8.658	499	283	1	32	578	55	10.107									10.107
	<b>TOTAL</b>	<b>319.025</b>	<b>4.671</b>	<b>13.803</b>	<b>18.840</b>	<b>6.730</b>	<b>96.362</b>	<b>55.166</b>	<b>514.598</b>	<b>36.818</b>	<b>27.430</b>	<b>12.169</b>	<b>34.131</b>	<b>38.637</b>	<b>297</b>	<b>149.481</b>	<b>199.361</b>	<b>863.439</b>
	<b>índices medios (kg/ha)</b>	51,0	14,9	151,2	103,4	11,2	89,0	154,2	57,9	134,8	100,1	22,1	14,2	36,7	3,5	32,3	8,2	22,8
<b>SALIDAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<b>Extracción en Cosecha</b>	247.560	5.555	8.155	13.677	12.654	44.954	31.786	364.340	17.115	16.642	6.878	83.971	52.765	1.339	178.711		543.051
	<b>Otras Extracciones</b>	63.271	949	0	4.814	1.765	812	7.582	79.193	18.340	10.524	1.139	22.036	5.338	678	58.056	86.292	223.541
	<b>TOTAL</b>	<b>310.831</b>	<b>6.504</b>	<b>8.155</b>	<b>18.491</b>	<b>14.420</b>	<b>45.765</b>	<b>39.368</b>	<b>443.533</b>	<b>35.456</b>	<b>27.166</b>	<b>8.018</b>	<b>106.007</b>	<b>58.103</b>	<b>2.017</b>	<b>236.767</b>	<b>86.292</b>	<b>766.592</b>
	<b>índices medios (kg/ha)</b>	49,7	20,7	89,3	101,5	24,0	42,3	110,1	49,9	129,8	99,1	14,6	44,3	55,2	23,7	51,1	3,5	20,2
<b>BALANCE</b>	<b>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	8.194	-1.833	5.648	350	-7.689	50.597	15.798	71.065	1.362	264	4.151	-71.876	-19.467	-1.720	-87.286	113.069	96.847
	<b>kg/ha</b>	1,3	-5,8	61,9	1,9	-12,8	46,7	44,2	8,0	5,0	1,0	7,6	-30,0	-18,5	-20,2	-18,9	4,6	2,6
	<b>% entrada</b>	2,6	-39,2	40,9	1,9	-114,3	52,5	28,6	13,8	3,7	1,0	34,1	-210,6	-50,4	-579,3	-58,4	56,7	11,2

## Balace de Fósforo por Grupos de Cultivos 2007

Cataluña		Cultivos														Zonas de Pastoreo	TOTAL	
		Herbáceos							Leñosos									
		Cereales	Legum grano	Tubérculos	C. Indust.	Girasol	Forrajeros	Hortícolas y Flores	Total	Cítricos	Frutales	Almendro	Olivar	Viñedo	Otros			Total
<b>SUPERFICIES (ha.)</b>		358.733	2.443	3.056	2.793	3.951	113.202	13.660	497.838	10.287	67.595	60.268	122.741	59.919	10.787	331.597	1.129.720	1.959.155
<b>ENTRADAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Fertilización Mineral</i>	16.028	16	212	27	121	2.416	1.387	20.208	506	4.449	1.140	2.836	1.410	0	10.341	0	30.549
	<i>Entrada Orgánica</i>	8.587	23	279	62	152	18.043	1.837	28.984	290	5.113	864	1.922	1.235	154	9.578	6.235	44.797
	<i>Semillas</i>	478	4	9	0	0	70	2	564									564
	<b>TOTAL</b>	<b>25.093</b>	<b>44</b>	<b>501</b>	<b>90</b>	<b>273</b>	<b>20.529</b>	<b>3.227</b>	<b>49.756</b>	<b>796</b>	<b>9.561</b>	<b>2.004</b>	<b>4.759</b>	<b>2.645</b>	<b>154</b>	<b>19.919</b>	<b>6.235</b>	<b>75.911</b>
	<i>índices medios (kg/ha)</i>	69,9	17,9	163,9	32,1	69,1	181,4	236,2	99,9	77,4	141,4	33,3	38,8	44,1	14,3	60,1	5,5	38,7
<b>SALIDAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Extracción en Cosecha</i>	13.478	62	220	82	121	4.912	893	19.768	552	3.354	814	1.358	3.909	163	10.150		29.918
	<i>Otras Extracciones</i>	4.096	12	0	9	20	80	164	4.381	592	1.943	135	356	395	83	3.504	2.901	10.786
	<b>TOTAL</b>	<b>17.575</b>	<b>75</b>	<b>220</b>	<b>91</b>	<b>140</b>	<b>4.991</b>	<b>1.058</b>	<b>24.149</b>	<b>1.144</b>	<b>5.297</b>	<b>949</b>	<b>1.714</b>	<b>4.304</b>	<b>246</b>	<b>13.654</b>	<b>2.901</b>	<b>40.704</b>
	<i>índices medios (kg/ha)</i>	49,0	30,5	71,9	32,5	35,5	44,1	77,4	48,5	111,2	78,4	15,7	14,0	71,8	22,8	41,2	2,6	20,8
<b>BALANCE</b>	<i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	7.518	-31	281	-1	133	15.538	2.169	25.607	-348	4.264	1.056	3.044	-1.659	-93	6.265	3.334	35.206
	<i>kg/ha</i>	21,0	-12,6	91,9	-0,5	33,7	137,3	158,8	51,4	-33,8	63,1	17,5	24,8	-27,7	-8,6	18,9	3,0	18,0
	<i>% entrada</i>	30,0	-70,6	56,1	-1,5	48,7	75,7	67,2	51,5	-43,7	44,6	52,7	64,0	-62,7	-60,2	31,5	53,5	46,4

## Balace de Fósforo por Grupos de Cultivos 2007

Barcelona		Cultivos														Zonas de Pastoreo	TOTAL	
		Herbáceos							Leñosos									
		Cereales	Legum grano	Tubérculos	C. Indust.	Girasol	Forrajeros	Hortícolas y Flores	Total	Cítricos	Frutales	Almendra	Olivar	Viñedo	Otros			Total
<b>SUPERFICIES (ha.)</b>		72.665	636	1.751	1.197	451	22.993	5.485	105.178	2	2.583	1.591	2.543	22.580	159	29.458	201.734	336.370
<b>ENTRADAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<b>Fertilización Mineral</b>	1.899	2	122	12	0	245	536	2.817	0	169	31	58	538	0	796	0	3.613
	<b>Entrada Orgánica</b>	1.707	8	155	26	10	2.704	715	5.324	0	91	29	47	411	3	582	1.876	7.782
	<b>Semillas</b>	101	1	5	0	0	15	1	123									123
	<b>TOTAL</b>	3.706	10	283	39	10	2.964	1.253	8.264	0	260	60	105	949	3	1.378	1.876	11.518
	<b>índices medios (kg/ha)</b>	51,0	15,8	161,4	32,2	21,7	128,9	228,4	78,6	36,4	100,8	37,9	41,4	42,0	18,2	46,8	9,3	34,2
<b>SALIDAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<b>Extracción en Cosecha</b>	2.213	16	119	36	7	386	429	3.206	1	81	41	33	1.940	6	2.101		5.307
	<b>Otras Extracciones</b>	506	3	0	3	1	13	79	606	1	34	7	9	196	3	249	761	1.616
	<b>TOTAL</b>	2.719	19	119	39	8	400	508	3.811	1	115	47	42	2.136	9	2.351	761	6.923
	<b>índices medios (kg/ha)</b>	37,4	30,2	67,8	32,3	18,6	17,4	92,7	36,2	662,9	44,4	29,7	16,6	94,6	57,3	79,8	3,8	20,6
<b>BALANCE</b>	<b>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	988	-9	164	0	1	2.564	744	4.452	-1	146	13	63	-1.187	-6	-973	1.114	4.594
	<b>kg/ha</b>	13,6	-14,4	93,6	0,0	3,1	111,5	135,7	42,3	-626,5	56,4	8,2	24,8	-52,6	-39,1	-33,0	5,5	13,7
	<b>% entrada</b>	26,6	-90,8	58,0	-0,1	14,5	86,5	59,4	53,9	-1.723,1	56,0	21,7	59,9	-125,1	-215,2	-70,6	59,4	39,9

## Balace de Fósforo por Grupos de Cultivos 2007

Girona		Cultivos														Zonas de Pastoreo	TOTAL	
		Herbáceos							Leñosos									
		Cereales	Legum grano	Tubérculos	C. Indust.	Girasol	Forrajeros	Hortícolas y Flores	Total	Cítricos	Frutales	Almendra	Olivar	Viñedo	Otros			Total
<b>SUPERFICIES (ha.)</b>		55.078	738	378	536	2.800	30.706	1.506	91.742	0	4.707	14	2.979	2.423	2	10.125	205.025	306.892
<b>ENTRADAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Fertilización Mineral</i>	2.064	12	30	5	121	447	117	2.796	0	294	0	52	36	0	382	0	3.178
	<i>Entrada Orgánica</i>	2.671	11	33	18	124	3.964	302	7.122	0	708	1	95	277	0	1.080	1.607	9.810
	<i>Semillas</i>	68	1	1	0	0	26	0	97									97
	<b>TOTAL</b>	<b>4.804</b>	<b>24</b>	<b>64</b>	<b>23</b>	<b>245</b>	<b>4.436</b>	<b>419</b>	<b>10.015</b>	<b>0</b>	<b>1.003</b>	<b>1</b>	<b>146</b>	<b>312</b>	<b>0</b>	<b>1.462</b>	<b>1.607</b>	<b>13.085</b>
	<i>índices medios (kg/ha)</i>	87,2	33,0	168,9	43,7	87,3	144,5	278,3	109,2	0,0	213,0	54,8	49,1	128,9	31,7	144,4	7,8	42,6
<b>SALIDAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Extracción en Cosecha</i>	2.083	22	30	15	88	1.307	74	3.619	0	349	0	27	126	0	503		4.122
	<i>Otras Extracciones</i>	727	4	0	1	14	42	18	806	0	266	0	7	13	0	286	1.109	2.201
	<b>TOTAL</b>	<b>2.810</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>102</b>	<b>1.349</b>	<b>92</b>	<b>4.425</b>	<b>0</b>	<b>615</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>139</b>	<b>0</b>	<b>790</b>	<b>1.109</b>	<b>6.324</b>
	<i>índices medios (kg/ha)</i>	51,0	35,0	78,7	30,5	36,6	43,9	60,9	48,2	0,0	130,8	33,7	11,6	57,3	244,1	78,0	5,4	20,6
<b>BALANCE</b>	<i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	1.994	-1	34	7	142	3.087	327	5.590	0	387	0	112	173	0	672	498	6.761
	<i>kg/ha</i>	36,2	-2,0	90,1	13,2	50,7	100,5	217,4	60,9	0,0	82,3	21,1	37,5	71,6	-212,4	66,4	2,4	22,0
	<i>% entrada</i>	41,5	-6,0	53,4	30,1	58,1	69,6	78,1	55,8	0,0	38,6	38,5	76,4	55,5	-669,8	46,0	31,0	51,7

## Balace de Fósforo por Grupos de Cultivos 2007

Lleida		Cultivos														Zonas de Pastoreo	TOTAL	
		Herbáceos							Leñosos									
		Cereales	Legum grano	Tubérculos	C. Indust.	Girasol	Forrajeros	Hortícolas y Flores	Total	Cítricos	Frutales	Almendra	Olivar	Viñedo	Otros			Total
<b>SUPERFICIES (ha.)</b>		190.615	935	342	977	700	55.774	2.010	251.353	0	38.099	28.358	41.239	4.526	250	112.472	517.310	881.135
<b>ENTRADAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Fertilización Mineral</i>	9.457	2	23	9	0	1.682	212	11.384	0	2.502	435	680	134	0	3.750	0	15.134
	<i>Entrada Orgánica</i>	3.803	4	30	17	19	10.850	265	14.986	0	2.049	385	600	103	4	3.142	2.241	20.368
	<i>Semillas</i>	247	2	1	0	0	24	0	274									274
	<b>TOTAL</b>	13.507	8	54	25	19	12.556	477	26.645	0	4.550	820	1.280	237	4	6.891	2.241	35.777
	<i>índices medios (kg/ha)</i>	70,9	8,2	156,8	26,0	26,9	225,1	237,2	106,0	0,0	119,4	28,9	31,0	52,4	16,7	61,3	4,3	40,6
<b>SALIDAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Extracción en Cosecha</i>	7.207	20	22	29	25	3.181	141	10.625	0	2.145	189	274	306	2	2.916		13.541
	<i>Otras Extracciones</i>	2.333	4	0	4	4	23	18	2.386	0	1.468	31	72	31	1	1.603	886	4.876
	<b>TOTAL</b>	9.540	24	22	33	29	3.204	159	13.012	0	3.613	220	345	337	3	4.519	886	18.417
	<i>índices medios (kg/ha)</i>	50,0	26,0	65,5	33,7	41,8	57,4	79,1	51,8	0,0	94,8	7,8	8,4	74,4	13,4	40,2	1,7	20,9
<b>BALANCE</b>	<i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	3.967	-17	31	-7	-10	9.352	318	13.633	0	937	600	935	-100	1	2.373	1.354	17.360
	<i>kg/ha</i>	20,8	-17,8	91,3	-7,7	-15,0	167,7	158,1	54,2	0,0	24,6	21,1	22,7	-22,0	3,3	21,1	2,6	19,7
	<i>% entrada</i>	29,4	-216,7	58,2	-29,5	-55,7	74,5	66,6	51,2	0,0	20,6	73,1	73,0	-42,0	19,5	34,4	60,4	48,5

## Balace de Fósforo por Grupos de Cultivos 2007

Tarragona		Cultivos														Zonas de Pastoreo	TOTAL	
		Herbáceos							Leñosos									
		Cereales	Legum grano	Tubérculos	C. Indust.	Girasol	Forrajeros	Hortícolas y Flores	Total	Cítricos	Frutales	Almendra	Olivar	Viñedo	Otros			Total
<b>SUPERFICIES (ha.)</b>		40.375	134	585	83	0	3.729	4.659	49.565	10.285	22.206	30.305	75.980	30.390	10.376	179.542	205.651	434.758
<b>ENTRADAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Fertilización Mineral</i>	2.608	1	37	1	0	43	522	3.211	506	1.484	674	2.047	702	0	5.413	0	8.624
	<i>Entrada Orgánica</i>	407	1	62	1	0	525	556	1.552	290	2.264	450	1.180	444	147	4.775	512	6.838
	<i>Semillas</i>	61	0	2	0	0	6	1	70									70
	<b>TOTAL</b>	3.076	2	101	2	0	573	1.079	4.833	796	3.748	1.123	3.227	1.147	147	10.187	512	15.532
	<i>índices medios (kg/ha)</i>	76,2	11,9	172,1	25,4	0,0	153,8	231,5	97,5	77,4	168,8	37,1	42,5	37,7	14,1	56,7	2,5	35,7
<b>SALIDAS</b> <i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Extracción en Cosecha</i>	1.976	4	49	3	0	37	249	2.318	552	779	584	1.024	1.537	155	4.629		6.948
	<i>Otras Extracciones</i>	530	1	0	0	0	2	50	583	591	175	97	269	155	78	1.366	144	2.092
	<b>TOTAL</b>	2.506	5	49	3	0	39	299	2.901	1.143	954	681	1.292	1.692	233	5.995	144	9.040
	<i>índices medios (kg/ha)</i>	62,1	38,7	83,7	35,8	0,0	10,5	64,2	58,5	111,1	43,0	22,5	17,0	55,7	22,5	33,4	0,7	20,8
<b>BALANCE</b>	<i>t. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	570	-4	52	-1	0	534	780	1.931	-347	2.794	443	1.935	-546	-87	4.192	368	6.491
	<i>kg/ha</i>	14,1	-26,7	88,4	-10,4	0,0	143,3	167,4	39,0	-33,7	125,8	14,6	25,5	-18,0	-8,4	23,4	1,8	14,9
	<i>% entrada</i>	18,5	-223,8	51,4	-41,2	0,0	93,2	72,3	40,0	-43,6	74,5	39,4	60,0	-47,6	-59,1	41,2	71,9	41,8



**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO**  
**SECRETARÍA GENERAL DE MEDIO RURAL**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS AGRÍCOLAS Y GANADEROS**

**BALANCE DE FÓSFORO EN LA**  
**AGRICULTURA ESPAÑOLA**  
**(AÑO 2007)**

**CRITERIOS UTILIZADOS**

**Marzo 2009**





## INTRODUCCIÓN

En base al manual de la OCDE se ha elaborado el Balance de Fósforo en la Agricultura Española, complementario al Balance de Nitrógeno, (se emplean sus datos de superficies, censos ganaderos, etc), contemplando las siguientes entradas y salidas de fósforo:

### Entradas

- Fertilizantes minerales
- Estiércol
- Otros Fertilizantes orgánicos (compost de RSU y producto procedente de lodos de depuradoras)
- Semillas y material de plantación

### Salidas

- Extracción de los cultivos
- Extracción en el pastoreo

## FERTILIZANTES MINERALES

Para obtener las dosis de fertilizante mineral de fósforo para cada cultivo, en cada provincia, se parte de los datos recopilados sobre dosis fertilizantes en la encuesta de la COAG (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos) y de la encuesta de ANFFE (Asociación Nacional de Fabricantes de Fertilizantes Española). Se emplean los datos de ANFFE, completados con los de COAG.

La caracterización y el tratamiento de las encuestas de la COAG y de ANFFE es como sigue:

### ☰ Datos de ANFFE:

- Se trata de datos medios provinciales por cultivos o por grupos de cultivos (frutales de hueso, por ejemplo).
- No se distingue entre trigo duro y blando, por lo que el dato de trigo se aplica a ambos
- El dato del grupo otros cereales se asigna a centeno, avena y triticale
- El dato de maíz grano se emplea también para el sorgo
- No existe dosis en secano para hortalizas, cítricos, frutales y otros cultivos leñosos
- No existen dosis de secano ni de regadío para girasol, flores y prados naturales

- 1º) Se aplicó a cada cultivo su propio dato, si existe.
- 2º) En caso contrario, se consideró el valor del grupo de cultivos.
- 3º) Se calculó un valor medio para cada grupo de cultivos por CC.AA.
- 4º) Se completaron los huecos con el dato anterior
- 5º) Se calculó un valor medio nacional para cada grupo de cultivos
- 6º) Se completaron los huecos con el dato anterior

### ☰ Datos COAG:

- Se trata de datos asociados a una superficie encuestada por cultivo o grupo de cultivo
- Existen datos de secano, datos de regadío y datos sin definir el régimen de riego
- No se distingue entre trigo duro y blando, por lo que el dato de trigo se aplica a ambos

- 1º) En función de la superficie encuestada se obtuvo un dato medio provincial promediado
- 2º) Se aplicó a cada cultivo su propio dato, si existe.
- 3º) En caso contrario, se consideró el valor del grupo de cultivos correspondiente.
- 4º) En caso contrario, se cargó el dato no definido, tanto en secano como en regadío

### ☰ Datos ANFFE completados con datos COAG:

- 1º) Se tomó el dato de ANFFE
- 2º) Si no existía dato de ANFFE, se consideró el de COAG
- 3º) Se hizo una media grosera (sin promediar) por CCAA
- 4º) Se rellenaron huecos con el dato de CCAA elaborado en el paso anterior
- 5º) Se aplicaron las dosis anteriores a los datos de superficie del BNAE 2003
- 6º) Si existía superficie de secano y teníamos dosis de secano, se asociaban como tal. Y en el regadío lo mismo.
- 7º) Si existía superficie de secano pero se carecía de dosis de secano, se tomó la de regadío, si existía esta última.
- 8º) Si existía superficie de regadío pero faltaba la dosis de regadío, se tomó la de secano si existía esta última
- 9º) En algunos casos resultaba que la dosis de secano era mayor que la de regadío y, aunque ello podría ser real (porque el secano o el regadío fuesen minoritarios), ello resultaba extraño al primer golpe de vista. Se solventó este problema de forma que, tanto para secano como para regadío, se considera el dato que tenga mayor peso de superficie. Es decir, cuando la dosis de secano es mayor



que la de regadío, se toma como valor bueno para secano y regadío el dato cuya superficie sea mayor.

10º) Las dosis obtenidas se cruzaron con las superficies del BNAE 2006 y resultó un aplicación total de  $P_2O_5$  muy superior a las ventas de la campaña 2005-2006 (464.727 t de  $P_2O_5$ ). Por ello se procedió a reducir un 18% las dosis de partida, lo que condujo a una aplicación de 445.689 t de  $P_2O_5$ , por lo que habría un exceso de ventas de 19.038 t de  $P_2O_5$ , que constituye un 4,1% de las ventas.



## ESTIÉRCOLES

Después de revisar los Códigos de Buenas Prácticas Agrícolas, se buscó una relación entre la cantidad excreta de nitrógeno y de fósforo, considerando deyecciones sólidas y líquidas, y se llegó a la siguiente relación:

Especie	%N	%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ratio P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /N
Bovino	0,47	0,19	0,4
Ovino	1,04	0,36	0,34
Porcino	0,47	0,31	0,66
Equino	0,64	0,28	0,44
Gallinas	1,4	1,0	0,7

Para el caprino, a falta de dato propio, se decide emplear el ratio del ovino. Y para todas las aves de corral se recurre al dato de las gallinas. Aunque hay que tener en cuenta que, en base al estudio que está realizando el MAPA sobre balances de nutrientes en la alimentación de la Ganadería, la tabla anterior va a sufrir modificaciones.



## OTROS FERTILIZANTES ORGÁNICOS

Según datos de la Subd. Gral de Medios de Producción Agrícolas, para la campaña 2006-2007, se fijó el ratio de  $P_2O_5$  para el producto procedente de lodos de depuradoras en el 2,99%.

El ratio de  $P_2O_5$  para RSU se fijó en el 0,48%, en base a la información proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente (año 2006).

## SEMILLAS

Las cifras fijadas por Pedro Urbano son:

Cereales: 0,3 – 04% de P (0,8% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

Girasol: 0,55% de P (1,26 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

Leguminosas: 0,50 - 0,55% de P (1,19 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

Si se quisiese emplear un único valor medio, se propuso la cifra del 0,4% de P sobre materia fresca. Pero, puesto que estaba disponible la información, se decidió emplear los datos desglosados por grupo, que son:

Cultivo	Grupo de cultivo	Dosis Secano	Dosis Regadío	%N	%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Trigo duro	Cereales	180	200	1,92	0,8
Trigo blando	Cereales	180	200	1,92	0,8
Cebada	Cereales	180	200	1,92	0,8
Avena	Cereales	180	200	1,92	0,8
Centeno	Cereales	180	200	1,92	0,8
Triticale	Cereales	180	200	1,92	0,8
Arroz	Cereales	0	200	1,92	0,8
Maíz grano	Cereales	20	20	1,44	0,8
Sorgo	Cereales	20	20	1,44	0,8
Otros cereales	Cereales	180	200	1,92	0,8
Judías secas	Leguminosas grano	115	132	4	1,19
Habas secas	Leguminosas grano	120	138	4	1,19
Lentejas	Leguminosas grano	130	150	4	1,19
Garbanzos	Leguminosas grano	110	125	4	1,19
Guisante seco	Leguminosas grano	140	161	4	1,19
Veza grano	Leguminosas grano	140	161	4	1,19
Altramuz	Leguminosas grano	100	115	4	1,19
Yeros	Leguminosas grano	100	115	4	1,19
Otras leguminosas grano	Leguminosas grano	120	138	4	1,19
Patata	Tubérculos	1700	2000	0,34	0,16
Otros tubérculos	Tubérculos	1700	2000	0,34	0,16
Algodón	Cultivos industriales	60	60	0	0
Lino textil	Cultivos industriales	12	50	2,5	0,6
Lino oleaginoso	Cultivos industriales	12	50	2,5	0,6
Girasol	Girasol	4	6	2,46	1,26
Soja	Cultivos industriales	120	120	2,5	0,6
Colza	Cultivos industriales	12	9	2,5	1,4
Cereales invierno forraje	Forrajeros	200	200	1,92	0,8
Maíz forrajero	Forrajeros	26	26	1,44	0,8
Sorgo forrajero	Forrajeros	25	25	1,44	0,8
Otras gramíneas forrajeras	Forrajeros	180	200	1,92	0,8
Alfalfa	Forrajeros	6	6	4	1,2
Trébol	Forrajeros	10	10	4	1,2
Esparceta	Forrajeros	20	20	4	1,2
Zulla	Forrajeros	10	10	4	1,2
Veza forrajera	Forrajeros	140	160	4	1,2
Otras leguminosas forrajeras	Forrajeros	120	140	4	1,2
Col f.	Forrajeros	12	12	2,5	0,16
Calabaza	Forrajeros	13	15	2	0,1
Otras forrajeras	Forrajeros	20	25	2	1,2
Sandía	Hortalizas	2	2	2,3	0,1
Melón	Hortalizas	2	2	2,3	0,1
Ajo	Hortalizas	800	900	0,4	0,1
Judías verdes	Hortalizas	100	100	4	1,19
Guisantes verdes	Hortalizas	90	90	4	1,19
Habas verdes	Hortalizas	100	120	4	1,19
Otras hortalizas	Hortalizas	5	5	1,75	1,19

## EXTRACCIÓN DE LOS CULTIVOS

En este punto hay que remarcar el hecho de que la OCDE solamente habla de extracción de cosechas y no de la planta. Por ello, los valores aportados por Pedro Urbano siguen esta directriz.

*Coefficiente de fósforo para cultivos (kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por 1.000 kg de cosecha expresada en materia fresca).*

Cultivo	Coef. extracc.	Cultivo	Coef. extracc.	Cultivo	Coef. extracc.
Trigo duro	11	Col f.	1,2	Naranja	3,2
Trigo blando	11	Calabaza	1,2	Mandarino	3,2
Cebada	10	Otras forrajeras	1,2	Limonero	3,2
Avena	11	Col y repollo	1,8	Pomelo y otros	3,2
Centeno	10	Berza	1,8	Manzano	2,7
Triticale	11	Espárrago	14	Peral	3,2
Arroz	9	Apio	1,8	Membrillero	2,7
Maíz grano	10	Lechuga	1,8	Níspero	6,7
Sorgo	10	Escarola	1,8	Albaricoquero	3,2
Otros cereales	10	Espinaca	1,8	Cerezo	13,5
Judías secas	18	Acelga	1,4	Melocotonero	3,2
Habas secas	16	Cardo	1,6	Ciruelo	3,2
Lentejas	16	Achicoria y otras	1,4	Higuera	3,2
Garbanzos	16	Sandía	2,7	Chirimoyo	6,7
Guisante seco	18	Melón	2,7	Aguacate	16,9
Veza grano	16	Calabaza y calabacín	1,8	Platanera	12
Altramuz	16	Pepino	2,5	Almendro	33,75
Yeros	16	Pepinillo	2,5	Nogal	33,75
Otras leguminosas grano	16	Berenjena	3,6	Avellano	33,75
Patata	3,2	Tomate	2,1	Otros frutales	3,2
Otros tubérculos	2,70	Pimiento	2,1	Uva de mesa	9
Caña de azúcar	2,7	Guindilla	2,1	Uva para vino	9
Remolacha	1,6	Fresa y fresón	4,5	Uva para pasas	9
Algodón	20	Alcachofa	1,3	Olivar (aderezo)	13,5
Lino textil	17	Coliflor	2	Olivar (almazara)	13,5
Lino oleaginoso	17	Ajo	2,4	Otros leñosos	13,5
Girasol	18	Cebolla	2		
Soja	18	Cebolleta	2	Prados naturales	1,2
Tabaco	27	Puerro	2		
Lúpulo	16	Remolacha de mesa	2,2		
Otros cultivos industriales	27	Zanahoria	2,7		
Colza	22	Rábano	1,6		
Flores	22	Nabo y otras	1,6		
Cereales invierno	1,2	Judías verdes	5,4		
Maíz forrajero	1,2	Guisantes verdes	5,4		
Sorgo forrajero	1,2	Habas verdes	4,5		
Otras gramíneas	1,1	Otras hortalizas	2,4		
Alfalfa	1,8				
Trébol	2				
Esparceta	1,6				
Zulla	1,8				
Veza forrajera	1,6				
Otras leguminosas forrajeras	1,6				
Praderas polifitas	1				



## EXTRACCIÓN EN EL PASTOREO

Respecto al ratio de P en la materia seca de los pastos, Urbano aportó los siguientes datos:

Alfalfa, heno (0,24%)

Ballico (0,24%)

Fleo (0,21%)

Tréboles (0,24%)

Festuca (0,20%)

En su opinión, para una pradera o pastizal mixto de gramíneas y leguminosas, se puede emplear un valor medio de 0,22% P sobre materia seca o heno, cifra que el grupo de trabajo decidió aprobar y que supone un 0,50 % de  $P_2O_5$  ( $0,22 \cdot 2,29$ ).

Así pues, la extracción en zonas de pastoreo se obtiene aplicando a la extracción de N en estas zonas el ratio 0,303

PB: 10,3%    N:  $10,3/6,25 = 1,648\%$     P/N =  $0,5/1,648 = 0,303$





## FORMATO DEL BPAE

Con toda la información anterior, quedan fijados los criterios para la elaboración del Balance de Fósforo en la Agricultura Española requerido por la OCDE, según los cuales no es preciso elaborar un balance por grupos de cultivos (únicamente la extracción de cosechas está diferenciada por grupos de cultivos).

Ahora bien, con los datos anteriores se puede elaborar un balance de fósforo que satisfaga la demanda de la OCDE, pero no basta para elaborar un balance de fósforo por grupos de cultivos de forma similar al BNAE (Balance de Nitrógeno en la Agricultura Española). Y es preciso adoptar los siguientes criterios:

- Para calcular la extracción de P que supone la retirada de hojas, el pastoreo en zona de cultivo (pastos temporales, según la OCDE) y el crecimiento de los leñosos, se emplea el mismo ratio que suponen las "otras" retiradas de N respecto a la extracción de N en las cosechas.
- Para distribuir el fósforo de los estiércoles existen dos problemas. Los estiércoles viajan y, debido a las pérdidas gaseosas (que varían por especie y provincia), la relación P/N en los estiércoles aplicados al campo ha cambiado, respecto a la excreción, y es muy difícil su cálculo.

Así pues, la solución adoptada es calcular el  $P_2O_5$  total producido en España, descontando un 25% en los purines (va a jardinería, según criterio del BNAE), y repartirlo entre provincias, utilizando la proporción de N orgánico (abonado y pastoreo) que se obtiene del BNAE. A estas cantidades se les suma el  $P_2O_5$  del producto de lodos de depuradoras y del compost de RSU, que se obtiene aplicando un ratio  $P_2O_5/N$  a las cantidades de producto aplicadas según el BNAE. Este ratio anterior se calcula aplicando a las cantidades provinciales de producto los porcentajes de  $P_2O_5$  fijados por el GT, lo que nos dará un porcentaje medio de  $P_2O_5$  en el fertilizante orgánico, que se dividirá por el porcentaje medio de N.

Y para distribuir este fósforo orgánico entre grupos de cultivos se empleará la proporción de N orgánico aplicado a cada grupo de cultivos (abonado y pastoreo), extraída del BNAE.

---

**BALANCE DEL FÓSFORO EN  
LA AGRICULTURA ESPAÑOLA  
AÑO 2007**

**CRITERIOS Y RESULTADOS**

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO  
SECRETARÍA GENERAL DE MEDIO RURAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS AGRÍCOLAS Y GANADEROS**

