

TABLA NUMERO 2

Peso de un hectolitro de los siguientes granos.

Trigo	de 78 á 82	kilogramos.
Centeno	» 72 á 75	»
Cebada	» 68 á 72	»
Avena	» 45 á 50	»
Alforjón	» 64 á 72	»
Maíz	» 62 á 72	»
Arroz con cascarilla	» 45 á 50	»
Arroz limpio	» 70 á 75	»
Habichuela	» 72 á 78	»
Garbanzo	» 78 á 80	»
Cacahuet	» 40 á 42	»
Lino (semilla)	» 62 á 68	»
Cáñamo (semilla)	» 50 á 55	»

TABLA NUMERO 3

Producción mínima de una hectárea de terreno

PLANTAS	GRANO	PAJA
Trigo	12 hectolitros	1.728 kilogramos
Centeno	11 »	1.600 »
Cebada	15 »	1.470 »
Avena	14 »	1.052 »
Alforjón	15 »	1.530 »
Maíz	25 »	3.685 »
Arroz	25 »	1.440 »
Habichuela	15 »	1.140 »
Garbanzo	7 »	500 »
Cacahuet	4 quintales	400 »

PLANTAS	SEMILLA	HILAZA
Lino	172 kilogramos	900 kilogramos
Cáñamo	109 »	700 »
	TUBERCULOS O RAICES	TALLOS Y HOJAS
Patata	350 quintales	350 quintales
Remolacha azucarera	250 »	100 »
Remolacha forrajera	350 »	90 »
Nabo	300 »	75 »
Zanahoria	500 »	120 »
	FORRAJE	HENO
Haba	300 quintales	70 quintales
Veza común	150 »	30 »
Veza vellosa	300 »	60 »
Guisante	140 »	35 »
Guija	300 »	60 »
Altramuz	260 »	50 »
Yero	145 »	38 »
Lenteja	150 »	42 »
Alfalfa	500 »	125 »
Esparceta	250 »	50 »
Zulla	350 »	65 »
Trébol encarnado	200 »	50 »
Trébol violado	260 »	60 »
Trébol blanco	200 »	50 »
Trébol amarillo	150 »	30 »

PLANTAS	FORRAJE	HENO
Heno greco	175 quintales	55 quintales
Loto corniculado	150 »	35 »

En la tabla número 3 hemos puesto la *producción mínima* que debe obtenerse del terreno cultivando con arreglo al sistema Solari: por esto á nadie extrañará que pongamos á una hectárea 12 hectolitros de trigo de producción, cuando en España por regla general no produce hoy más que de 4 á 15 hectolitros, siendo una verdadera y rara excepción la de 40 hectolitros por hectárea que producen algunas fincas.

Antes de dar una regla general para calcular la cantidad de abonos que hacen falta, con arreglo á las tablas anteriores, que-remos consignar como regla general:

1.º Que se use, á ser posible, como abono fosfatado el superfosfato de cal de 12 á 15, de 15 á 17 ó de 18 á 20 por 100: el de 45 á 50 por 100 no se use más que cuando costase mucho el transporte de mayor cantidad.

2.º Las escorias Thomas deben reservarse para las plantas que indicamos en otro lugar.

3.º Como abono potásico en otoño debe emplearse el cloruro de potasio, de 50 á 60 por 100 y en primavera el sulfato de potasa, de 49 á 50, reservando la kainita para los prados.

4.º La cal debe usarse casi siempre apagada por sus propiedades cáusticas: puede usarse viva como indicamos en otro lugar, y nada más.

5.º En Agricultura se hace uso casi siempre del yeso cocido.

Después de estas ligeras indicaciones veamos la cantidad de abono que se necesita esparcir en el terreno antes de sembrar la leguminosa.

Puede desde luego y sin dificultad ninguna adaptarse en todos los casos la fórmula que dió Solari que es la siguiente:

Superfosfato de cal	400 kilos
Cloruro de potasio	400 »
Yeso	100 » (1)

No damos la explicación ni el porqué por hallarse ya en varios tomos de la BIBLIOTECA AGRARIA SOLARIANA, como por ejemplo en los XXI y XXII, página 89 y siguientes.

CASOS PRACTICOS

Si se quiere aplicar una fórmula con arreglo á la cosecha que ha de obtenerse, procédase del modo siguiente:

Ejemplo.

¿Qué cantidad de abono ha de ponerse á una hectárea de terreno donde han de sembrarse el primer año vezas ó algarrobas y al año siguiente trigo?

Lo primero que debe hacerse en este caso, y en todos los demás, es ver en la tabla número 3 el forraje de veza que produce una hectárea y además la producción de trigo y paja; en este caso será:

Forraje de veza	150 quintales	
Trigo {	grano	12 hectolitros
	paja	1.728 kilogramos

Ahora es preciso reducir á kilogramos los 150 quintales de forraje y los 12 hectolitros de trigo: 150 quintales son 15.000 kilo-

(1) Viendo hoy que escasea en el terreno el *sulfato de hierro*, convendrá añadir á toda fórmula de abono químico de 50 á 100 kilos de sulfato de hierro por hectárea.

gramos. Para reducir los 12 hectolitros á kilogramos es preciso hacer uso de la tabla número 2: un hectolitro de trigo pesa de 78 á 82 kilogramos; tomando el término medio (1), serán 80 kilogramos, que multiplicados por los 12 hectolitros, será: $12 \times 80 = 960$: resultan 960 kilogramos; luego, la hectárea en cuestión deberá producir

1. ^{er} año: Forraje de veza.	15.000 kilogramos
2. ^o año: Trigo	
grano.	960 »
paja	1.728 »

Según la tabla número 1, cien kilogramos (1 quintal) de forraje de veza extraen del terreno (prescindiendo del nitrógeno ó ázoe y de la cal) 23 decagramos de ácido fosfórico, y 61 de potasa; por tanto es preciso averiguar lo que extraerán 15.000 kilogramos. Para ello nos valdremos de una proporción, razonando de este modo: si 100 kilogramos extraen del terreno 23 decagramos de ácido fosfórico, 15.000 kilogramos ¿cuánto extraerán? Las cantidades se hallan en relación *directa* puesto que *más* kilogramos de forraje extraerán *más* ácido fosfórico del suelo, planteando la proporción en la siguiente forma.

$$100 : 23 : : 15.000 : x$$

Multiplicando los medios y dividiendo el producto por el extremo conocido, será: $15.000 \times 23 = 345.000$.

Para dividir por 100 no hay más que separar dos cifras de la derecha, resultando 3.450 decagramos, que reducidos á kilogramos nos dan 34 kilogramos y 50 decagramos de ácido fosfórico extraído del terreno por los 15.000 kilogramos de forraje de veza.

La potasa se encuentra lo mismo.

(1) En todos estos casos debe tomarse el término medio.

$$100 : 61 : : 15.000 : x$$

Verificando la multiplicación tendremos: $15.000 \times 61 = 915.000$.

Haciendo las mismas divisiones que en el caso anterior, nos resultan 91 kilogramos y 50 decagramos de potasa.

Prescindimos de la cal por tener que dar al terreno mayor cantidad que la que extraen las plantas, por usarse principalmente, como antes hemos dicho, como enmienda.

Ahora es preciso ver lo que exporta el trigo del terreno. Cien kilogramos de trigo exportan, según la tabla número 1, prescindiendo también del nitrógeno y de la cal, 82 decagramos de ácido fosfórico y 55 de potasa.

Las proporciones se plantean lo mismo, variando las cantidades anteriores y los 960 kilos de grano de trigo, por lo que será:

$$100 : 82 : : 960 : x$$

$$100 : 55 : : 960 : x$$

Resolviéndolas como en el caso anterior, resultan 7 kilogramos y 87 decagramos de ácido fosfórico, 5 kilos y 28 decagramos de potasa.

Cien kilogramos de paja de trigo extraen del terreno (prescindiendo del nitrógeno y de la cal) 23 decagramos de ácido fosfórico y 4 de potasa. Para averiguar lo que extraen los 1.728 de la cosecha, se procede como en los casos anteriores, dando por resultado 3 kilogramos y 97 decagramos de ácido fosfórico, y 8 kilos y 46 decagramos de potasa.

Una vez conocidas estas cantidades, se suman las homogéneas, de la manera siguiente, poniendo los decagramos á la derecha de los kilogramos, no olvidándose de poner un cero si los decagramos son menos de 10.

	Ácido fosfórico	Potasa
Forraje de veza	3 450	9.150
Trigo. { grano	787	528
{ paja	397	846
TOTALES	4.634	10.524

Dividiendo los decagramos por 100 para hacerlos kilogramos, dan como resultado final 46 kilos y 34 decagramos de ácido fosfórico, y 105 kilos y 24 decagramos de potasa.

Ahora es preciso ver la cantidad de superfosfato de cal y cloruro de potasio que se necesita.

Cien kilos de superfosfato de cal de 18 á 20 por 100 contienen 19 (término medio) de ácido fosfórico; luego también puede resolverse por proporciones, usando para la potasa el cloruro de potasio de 55 por 100 (término medio de 50 á 60), razonando del modo siguiente: si 19 kilos de ácido fosfórico se hallan contenidos en 100 kilos de superfosfato de cal, 4.634 decagramos de ácido fosfórico ¿en cuántos kilos de superfosfato se hallarán contenidos?

Resulta igualmente una proporción directa, que se planteará en la siguiente forma:

$$19 : 100 :: 4.634 : x$$

Antes de resolver esta proporción habría que reducir los 4.634 decagramos á kilogramos dividiéndolos por 100; pero es el caso que en la operación es preciso multiplicar los 46 kilos y 34 decagramos que resultasen por 100, de modo que dejando la cantidad tal como está, resulta dividida y multiplicada á la vez por 100, y no hay más que dividirla por 19, en esta forma: $4.634 : 19 = 243$.

El cociente 243 indica los kilos que hacen falta de superfosfato de cal, pero siempre que quede residuo se le añade uno más, siendo igual á 244 kilogramos.

Para el cloruro de potasio se hace el mismo cálculo, siendo la proporción:

$$55 : 100 :: 10.524 : x$$

Como en el caso anterior queda reducida la operación á una simple división: $10:524 : 55 = 191$.

Por las mismas razones que en el caso anterior se pueden poner 192 kilos de cloruro de potasio.

Por lo que respecta á la cal ya hemos dicho que se usa como enmienda siendo preciso adicionar mucha mayor cantidad de la extraída por las cosechas: en este caso podrían ser 300 kilos de yeso.

Como resultado final habría que abonar una hectárea de terreno para sembrar en ella vezas el primer año y el segundo trigo, con

Superfosfato de cal	244	kilogramos.
Cloruro de potasio	192	»
Yeso	300	»

Se notará la diferencia que hay entre esta fórmula y la de Solari; pero hay que advertir: 1.º Que en aquella fórmula se usa el perfosfato de cal de 15 á 16 por 100 y nosotros hemos tomado el de 18 á 20 por 100, ocurriendo lo propio con el cloruro de potasio. 2.º Que allí se toman 20 quintales de trigo por hectárea, mientras nosotros no hemos tomado más que 9,60 quintales (que pesan los 12 kilogramos), diferencia muy notable, así como igualmente la que hay de 10 quintales de paja á 17; de modo que habiendo tomado aquellos datos hubiera resultado la fórmula de Solari; pues el procedimiento es el mismo.

Como se supone, la anterior cantidad de abono es la que hay

que esparcir en una hectárea de terreno antes de hacer la siembra.

Si se trata de una leguminosa que vive más años, como el trébol, alfalfa, zulla, etc., etc., ¿qué cantidad de abono había que poner cada año y cuántos años pueden sembrarse después plantas consumidoras de ázoe?

Como regla general diremos: si se siembran en aquel terreno plantas consumidoras de ázoe igual número de años que ha estado la leguminosa, es preciso abonar ésta cada año con la cantidad de abono que se necesita con arreglo á la doble anticipación.

Ejemplo.

Se desea sembrar un prado de alfalfa, y después de su roturación (que nunca debe ser antes del cuarto año) sembrar en el terreno trigo; después cebada y por último trigo, ¿qué cantidad de abono se esparcirá cada año?

Una hectárea de terreno de alfalfa debe producir lo menos cada año 500 quintales de forraje (tabla n.º 3, página 70), y en 3 años producirá $500 \times 3 = 1.500$ quintales ó 150.000 kilogramos. Cien kilogramos de alfalfa extraen del terreno, según indica la tabla número 1 (exceptuando el nitrógeno y la cal), 16 decagramos de ácido fosfórico y 45 de potasa. Con arreglo á lo que hemos dicho anteriormente, formularemos las dos proporciones siguientes:

$$100 : 16 :: 150.000 : x$$

$$100 : 45 :: 150.000 : x$$

dando como resultado 240 kilogramos de ácido fosfórico y 675 kilogramos de potasa.

Una cosecha de trigo de 960 kilos de grano y 1.728 de paja extrae del terreno como hemos visto antes (página 74), 11 ki-

los y 84 decagramos de ácido fosfórico (suma de las cantidades 787 y 397), y 13 kilogramos y 74 decagramos de potasa (suma de las cantidades 528 y 846): para abreviar las operaciones añadamos á los 11 y 13 kilos, uno más por los decagramos, de modo que haremos las operaciones con 12 kilos de ácido fosfórico y 14 de potasa, y como son dos años los que vamos á sembrar trigo, resultarán 24 kilos del primero y 28 de la segunda.

Resta averiguar lo que extraerá del terreno la cosecha de cebada; según la tabla número 3 el producto mínimo de una hectárea de terreno son 15 hectolitros de grano y 1.470 de paja. Los 15 hectolitros de grano pesarán, según la tabla número 2, el producto que resulte de multiplicar el peso de un hectolitro por 15. Tomemos como término medio 70 kilogramos; luego $70 \times 15 = 1.050$ kilos.

Cien kilogramos de cebada extraen del terreno según la tabla número 1 (prescindiendo de la cal y del nitrógeno):

	Acido fosfórico	Potasa
El grano	72 decagramos	48 decagramos
La paja	19 »	93 »

Ahora formemos las proporciones con arreglo á lo que dijimos en la página 72: si 100 kilogramos de grano extraen 72 decagramos de ácido fosfórico, ¿cuántos extraerán 1.050 kilos?

$$100 : 72 :: 1.050 : x$$

$1.050 \times 72 = 75.600$ decagramos ó 756 kilogramos que divididos por 100 dan 7 kilogramos y 56 decagramos: para evitar confusiones aumentamos un kilo por los decagramos, y serán 8 kilogramos de ácido fosfórico.

Hallemos la potasa:

$$100 : 48 :: 1.050 : x$$

$1.050 \times 48 = 50.400 : 100 = 504 : 100 = 5$ kilos y 4 decagra-

mos, que aumentando uno como en el caso anterior, serán 6 kilos de potasa.

Hallemos el ácido fosfórico que extraen del terreno los 1.470 kilos de paja:

$$100 : 19 :: 1.470 : x$$

$1470 \times 19 = 27.930 : 100 = 279 : 100 = 2$ kilos, que agregándole uno por los residuos, resultan 3 kilos de ácido fosfórico.

De potasa:

$$100 : 93 :: 1.470 : x$$

$1470 \times 93 = 136.710 : 100 = 1.367 : 100 = 13$, y agregándole una unidad resultan 14 kilos de potasa.

De modo que los 1.050 kilos de grano de cebada y los 1.470 de paja extraen del terreno

	Acido fosfórico	Potasa
	Kilogramos	Kilogramos
Cebada . . . { grano	8	6
{ paja	3	14
TOTALES . . .	11	20

Reuniendo ahora todas las cantidades que las cosechas han de exportar del terreno en los 6 años tendremos:

	Acido fosfórico	Potasa
	Kilogramos	Kilogramos
Los tres años de alfalfa.	240	675
Los dos años de trigo. .	24	28
El año de cebada. . .	11	20
TOTALES . . .	275	723

Ahora es preciso averiguar la cantidad de superfosfato de cal

y cloruro de potasio que hace falta para contener los 275 kilos de ácido fosfórico y los 723 de potasa.

En cuanto al primero, y con arreglo á lo que dijimos en la página 74, nos resulta la proporción

$$19 : 100 :: 275 : x$$

$275 \times 100 = 27.500 : 19 = 1.448$ kilos (añadiendo uno más por el residuo).

El cloruro de potasio:

$$55 : 100 :: 723 : x$$

$723 \times 100 = 72.300 : 55 = 1.315$ kilos.

Ahora estas cantidades deben dividirse por 3, para ver lo que hay que dar cada año al alfalfar.

$1.448 : 3 = 482$ (despreciando el resto).

$1.315 : 3 = 438$ (despreciando el resto).

No hemos puesto la cal, porque debe dársele cada año 400 kilos de yeso, por ser una planta ávida de cal; de modo que cada año debe darle al alfalfar:

De superfosfato de cal . . .	482	kilogramos
De cloruro de potasio . . .	438	»
De yeso	400	»

Y después se pueden sembrar muy bien: el 4.º año (al romper el alfalfar) trigo, el 5.º cebada y el 6.º trigo, porque la alfalfa deja en el terreno abono para otras tres cosechas sin necesidad de adicionarle nada.

Si la leguminosa estuviera dos años en el terreno, otros dos años después se pueden sembrar plantas consumidoras de ázoe, poniéndole los abonos correspondientes á la primera cada año, como hemos dicho respecto de la alfalfa.

Con lo anteriormente expuesto creemos ser suficiente para que cada labrador aplique á sus fincas los abonos que necesiten

con arreglo á las cosechas que ha de obtener: en las tres tablas encontrará datos para todos los cultivos.

Nada decimos de las rotaciones que pueden adoptarse, porque son tan variadas como las tierras, localidades y demás condiciones climatológicas: el buen criterio y la experiencia dirá á cada labrador la rotación que más le conviene, empezando siempre por el cultivo de plantas inductoras de ázoe ó nitrógeno y dando á éstas los abonos químicos y nunca al cereal.

IX

MANERA DE PREPARAR Y ESPARCIR LOS ABONOS QUÍMICOS

Después que se han comprado los abonos químicos es preciso prepararlos para esparcirlos, cuya preparación no es otra que mezclar aquellos que no experimenten descomposición con la mezcla, para esparcirlos con más regularidad.

Antes de exponer el procedimiento, veamos los abonos que no pueden mezclarse y los que sí.

El sulfato amónico no puede mezclarse con la cal, ni con las escorias Thomas; la cal tampoco puede mezclarse con el estiércol ni con el guano, ni con el superfosfato de cal; el superfosfato de cal no puede mezclarse con las escorias, ni éstas tampoco con el estiércol ni con el guano.

Pueden mezclarse para ser inmediatamente esparcidos: la cal

y las sales potásicas; la cal y la kainita; las escorias Thomas y las sales potásicas; las escorias Thomas y la kainita.

Los demás pueden mezclarse cuando y como se quiera.

Después de haber comprado los abonos necesarios para la extensión de terreno que se ha de abonar con la doble anticipación, es preciso tener en cuenta: 1.º, si se han de esparcir á mano (á voleo) ó con máquina; y 2.º, si se ha de emplear cal ó yeso, porque en cada uno de estos casos hay que proceder de distinta manera.

Veamos el caso en que hay que esparcirlos á mano empleando yeso. Se vacian solamente los sacos de superfosfato y cloruro de potasio en el suelo, pues el yeso se esparce después, adicionándoles una porción de tierra zarandeada: se hace del modo siguiente. Supongamos hay que esparcir:

300 kilos de superfosfato de cal.

200 kilos de cloruro de potasio.

200 kilos de yeso.

Si se trata, como en este caso, de porciones distintas, pues hay 300 kilos de superfosfato y 200 de cloruro de potasio, se hacen 2 divisiones de cada uno, de modo que al superfosfato le corresponden 150 kilos á cada parte y al cloruro de potasio 100.

Elegido el sitio con un buen pavimento, se vacian en el suelo 150 kilos de superfosfato, después sobre él se ponen 100 de cloruro de potasio y á continuación se adicionan unos 250 kilos de tierra, bien zarandeada: otra vez se ponen los 150 kilos restantes de superfosfato, encima los 100 de cloruro de potasio, y después igual cantidad de tierra, de modo que el conjunto formará un gran montón. Si el superfosfato y el cloruro están aterronados, desterrónense bien antes de mezclarlos.

Para hacer la mezcla puede usarse una zaranda de alambre y pasarlos por ella dos ó tres veces, cuidando de ir echando del montón con una pala, tomando siempre en sentido vertical: tam-