

Posibilidades y regulación de abonadoras centrífugas

La forma de graduar más fiable, cómoda, sencilla y rápida es mediante el manual

En la actualidad existen máquinas abonadoras que proporcionan gran capacidad de trabajo, además de un bajo coste de la operación por unidad de superficie. Este tipo de máquinas son las abonadoras centrífugas de proyección.

- **J. MARIANO NOGALES.** P.T.E.U.- de E.T.S. Ingenierías Agrarias (Palencia).
- JOSÉ ÁNGEL MATIA.** Técnico de la Estación de Ensayos (E.E.C.A.S.).



Cada vez más, este tipo de máquinas, y sobre todo las centrífugas de doble plato, son capaces de realizar una distribución más homogénea de abono sobre el terreno sin dejar de ganar versatilidad y capacidad de trabajo a base de dotar a la nueva maquinaria de nuevos elementos de regulación. Sin embargo, para poder sacar todo el partido a estas máquinas, es necesario que el agricultor tome conciencia de las nuevas posibilidades que este tipo de maquinaria le ofrece y adopte las medidas necesarias para graduarlas correcta-

mente, ya que a la hora de realizar una distribución de abono se pueden cometer errores incluso mayores en máquinas que ofrecen mejores posibilidades de graduación, si éstas no están reguladas convenientemente.

Entre las ventajas que ofrece la nueva maquinaria de abonado y de las que se debe de concienciar el agricul-

tor profesional cabe destacar las siguientes:

1- La principal ventaja, y a la que bajo ningún concepto debe renunciar el agricultor, es la capacidad de la máquina para realizar una homogénea distribución del abono sobre el terreno, ya que el realizar un homogéneo abonado en la explotación va íntimamente unido a la rentabilidad de ésta, de tal forma que, si realiza-

mos una distribución irregular, el posible aumento de producción que se pudiera originar, en condiciones ideales de pluviometría, en la parte sobrecabonada nunca compensaría con la disminución que se pudiera producir en la parte abonada insuficientemente.

2- Poder distribuir con la misma máquina diferentes tipos de abonos y semillas.

3- Posibilidad de abonar con la misma máquina y el mismo abono a diferentes anchuras de trabajo.

4- En la actualidad empiezan a aparecer abonadoras que tienen conseguidos o están trabajando en el desarrollo de dispositivos de bordeado que permitan



aplicar abono de forma regular y a la misma dosis por el borde de la parcela que por el resto de ella.

Regulación de abonadoras centrífugas

Cada vez que pretendamos modificar alguno de los parámetros anteriores a la hora de trabajar con la abonadora vamos a tener que graduar la máquina modificando los elementos de regulación que ésta lleva. Vamos a explicar a continuación la forma de proceder para graduar la máquina si no disponemos de manual de uso y posteriormente explicaremos como se procedería si existiera dicho manual.

Hemos de dejar claro que si el fabricante es serio y responsable debería siempre acompañar con la máquina el manual de uso, expresando de forma clara y contrastada las prestaciones y limitaciones de la máquina, así como las regulaciones pertinentes para cada opción de ésta. El posible comprador antes de realizar la compra de la abonadora debería examinar, además de la máquina, el manual de uso de ésta para verificar que éste responde al nivel de calidad técnica que el vendedor de la abonadora ofrece.

Existen unas condiciones generales que debemos de comprobar, previas a cualquier regulación en la abonadora, que son las siguientes:

- Comprobar que los elementos de distribución se hallen limpios, engrasados y en perfecto estado.
- La distancia desde el elemento de distribución al suelo debe de ser la especificada por el fabricante.
- Se debe de proceder a la nivelación transversal de la máquina mediante los brazos del tractor.
- Se debe de nivelar la máquina en sentido longitudinal o modificar esa nivelación según especificaciones del fabricante mediante el tercer punto.

• Comprobar que los protectores para evitar accidentes estén colocados conectados y en buen estado.

Es muy importante resaltar, por ser un error muy común, que siempre que se realicen pruebas con la abonadora en marcha, o aplicaciones sobre la parcela, y el movimiento de los platos sea transmitido por la t.d.f. del tractor, ésta debe de girar siempre a 540 r.p.m. a no ser que el fabricante estipule un régimen de giro diferente. En abonados realizados



por agricultores se ha observado que bajar el régimen de giro de la t.d.f. produce dosis diferentes a las establecidas en el manual y, en el peor de los casos, fuertes irregularidades en la distribución del abono que se eliminan simplemente con el aumento hasta 540 de las revoluciones de t.d.f.

Regulación de abonadoras centrífugas sin manual de uso

El procedimiento para regular una máquina sin manual obedecería a los siguientes pasos y en el siguiente orden:

- Elegir el abono que vamos a aportar y cargar con él la abonadora al menos hasta la mitad.
- Regular la máquina de forma razonable para aportar la dosis por hectárea que deseemos.
- Calcular la anchura de trabajo.
- Proceder al cálculo de caudales. Debemos de corre-

gir la posición del dosificador hasta una posición razonable en función de la anchura de trabajo obtenida, si nos resulta en el ensayo diferente a la esperada.

- Calcular la velocidad de avance del tractor, si este no dispone de marcador de suficiente precisión.

- Calcular la dosis de abono a aportar por hectárea con los datos calculados anteriormente, sabiendo que la dosis para un mismo caudal que fluye de la tolva es inversamente proporcional a la anchura de trabajo y a la velocidad de avance de la abonadora.

- Comprobar que, con las regulaciones realizadas sobre la abonadora y una vez llevado a cabo el ensayo, se obtiene un dosis de abonado próxima o igual a la deseada. Si la diferencia es grande se intenta aproximar a la dosis deseada modificando el caudal de la máquina, para lo que habría que realizar un nuevo ensayo de caudal.

Cálculo de la anchura de trabajo

Sabemos que la anchura de trabajo es la distancia a la que debemos efectuar



ENSAYOS DE CAUDAL

RESULTADO DEL ENSAYO:

Temperatura: 15 Humedad: 62 Nivel tolva: medio
 Equipo de recog.: tubo Fecha: 7/09/98

Posición del dosificador	N.A.C. 26% kg/min.	UREA 46% kg/min.	N.P.K. 15% kg/min.
5	10	11,8	
6	17	19,1	
7	24,5	28,1	
9	44	44,8	40,8
10	53,47	59,6	51,4
12	72,4	78,8	73,6
14	96	96	92,6
16	118		108,8
18	142		132,6
20	165		158

una pasada de otra consecutiva para conseguir una distribución homogénea.

Para calcularla procedemos a realizar una distribución transversal sobre el terreno. Para ello se extienden sobre una parcela horizontal una serie de cajas de 50 cm de ancho por 50 cm de largo, repartida por toda la anchura de esparcido de la máquina (ponemos receptores sobre toda la anchura a la que esperemos vaya a llegar el abono proyectado por la máquina). Por la parte de arriba de las cajas se pone una malla para evitar pérdidas de abono so-

bre las cajas, ya que existen granos que al chocar con las paredes de estas salen fuera. Se marca un camino perpendicular a las cajas que pase por su centro y se retiran dos cajas por donde deben de pasar las ruedas del tractor. Por este camino ha de pasar el tractor distribuyendo abono. Debemos de hacer tres pasadas por el camino que hemos marcado distribuyendo abono. El



condiciones de uso en campo. Si esto pudiera suceder lo sustituiríamos por una lona que rodease la máquina, de forma que todo el abono que la máquina distribuyera se recogiera dentro de ella. Ponemos el dosificador de forma que el índice marque una posición determinada y procedemos a distribuir abono, al menos durante un minuto, dentro de esa lona. Pasado ese minuto cerramos el distribuidor de la

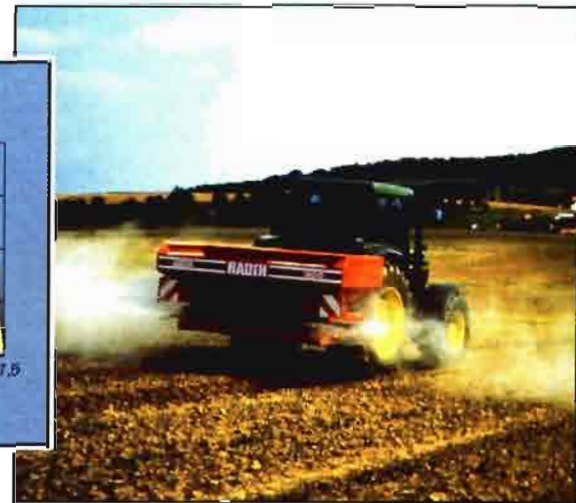
máquina, quitamos la toma de fuerza del tractor, y procedemos a pesar en una báscula el abono recogido dentro de la lona. El peso recogido nos indica el caudal para esa posición del dosificador expresado en kg./min. Si calculamos el caudal para las diferentes posiciones del índice podemos confeccionar una tabla de caudales que nos ofrece todas las posibilidades de la abonadora.

Cálculo de la velocidad de avance del tractor

Para calcular la velocidad a la que vamos a trabajar procedemos del siguiente modo:

Colocamos en un camino llano dos banderines colocados a una distancia determinada, por ejemplo 100 metros.

Con la abonadora previamente enganchada se recorren esos 100 m cronometrando el tiempo en segundos que tarda el



tractor en recorrerlos. La velocidad en km/h a la que circula el tractor será el espacio recorrido (en este caso 100 m) multiplicado por 3,6 (es un factor para unificar unidades) y dividido por el tiempo tardado en recorrer el espacio marcado.

$$\text{km/hora} = \frac{100 \text{ (metros)} \times 3,6}{\text{Tiempo (segundos)}}$$

Es muy importante, antes de calibrar con exactitud la velocidad, que el agricultor elija previamente una velocidad aconsejable para trabajar correctamente sin perder capacidad de trabajo, por trabajar muy lento, y sin ir demasiado deprisa, que podría provocar sacudidas y, por tanto, peligro de rotura de la maquinaria y posibilidad de efectuar distribuciones incorrectas.

En función de las condiciones del terreno y cultivo la velocidad puede oscilar entre 6 y 12 km/h. A la hora de calibrar la velocidad hemos de tener en cuenta que el tractor ha de ir acelerado de tal forma que se consigan 540 revoluciones a la t.d.f. o, dado el caso, las recomendadas por el fabricante, si estipula un régimen diferente. Es un error muy común calcular la velocidad sin tener esto en cuenta lo que origina distribuciones de gran irregularidad.

Cálculo de la dosis de abono a aportar por hectárea

La dosis de abono que queremos aportar en kg/ha es directamente proporcional al caudal aportado por la máquina e inversamente proporcional a la anchura de trabajo y la velocidad del tractor. Para unificar unidades, si queremos obtener la dosis en kg/ha debemos de multiplicar por 600. La fórmula resultante es:

$$\text{Dosis (kg abono/ha)} = \frac{\text{Caudal (kg min)} \times 600}{\text{Anchura de trabajo (m)} \times \text{velocidad (km/h)}}$$

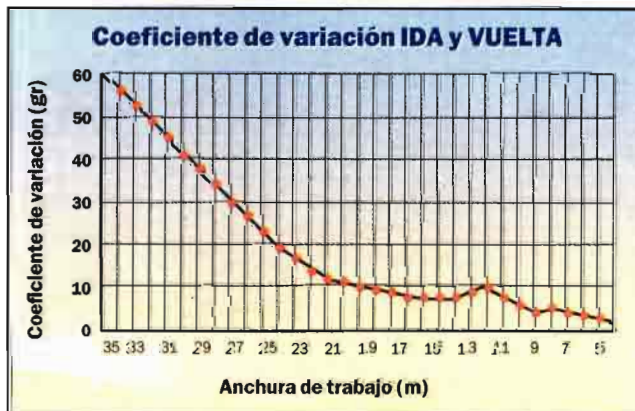
Debemos de tener en cuenta que esta fórmula de cálculo sirve para

tractor sale diez metros por detrás de la fila de cajas para que, cuando empiece a caer abono dentro de éstas, se haya regularizado el caudal de salida de la máquina y la velocidad del tractor. Se parará la distribución cuando, a medida que avanzamos en el camino, deje de caer abono sobre las cajas.

Una vez realizada la distribución procedemos a vaciar el contenido de cada caja a una probeta graduada con su misma situación. Juntando las probetas conservando el orden de recogida sobre un soporte, se observa al mirar el nivel volumétrico de abono recogido en cada probeta una gráfica de barras que representaría el nivel de abono recogido en cada medio metro de anchura de esparcimiento. Si la gráfica de barras adquiere forma trapezoidal o triangular podemos decir que la máquina realiza una buena distribución, de lo contrario debemos dudar de la homogénea distribución de esa abonadora. Si la gráfica se adapta a alguno de estos tipos, la anchura de trabajo de la abonadora será igual a la distancia existente desde el centro de la distribución hasta el receptor que haya recogido la mitad de la dosis que los cajones centrales.

Cálculo de caudales

Se llena con el tipo de abono a utilizar, al menos, la mitad de la tolva. Se pone un receptor que no altere la fluencia del abono en las



máquinas en las que el caudal es constante e independiente de la velocidad de avance del tractor, ya que existen abonadoras arrastradas en las que el caudal varía con la velocidad de avance por llevar el dosificador de caudal conectado a la rueda de avance de la máquina.

Regulación de máquinas abonadoras que dispongan de manual de uso

Para que el agricultor pueda regular una máquina apoyándose en el manual de uso, el fabricante debe de tener la suficiente seriedad para proporcionar un manual lo más **completo** posible, para que desarrolle todas las posibilidades de la máquina; **contrastado**, que se base en ensayos prácticos, a poder ser garantizados por algún laboratorio de ensayo y caracterización de abonadoras independiente; y **técnico**, que describa cada opción de distribución de la máquina para cada producto que se pretenda utilizar, y nos indique el error cometido para cada opción a través del coeficiente de variación.

Una garantía de que estas condiciones se cumplen es la pegatina de alguna estación de ensayo que define las características de distribución de esa máquina con sus correspondientes errores, que se coloca en la máquina.

La forma de proceder antes de graduar la máquina es planificar los parámetros del abonado en función de las posibilidades que ofrece la máquina y de nuestras necesidades. Por esto pensemos, antes de empezar:

1- La anchura de trabajo, de las que la máquina es capaz de repartir para el abono que vayamos a distribuir. Debemos comprobar que el tipo de abono que pretendemos distribuir está recogido en las tablas del manual de uso y, de no ser así, si es posible debemos caracterizarlo en base al posible útil (cajas de visión volumétrica de la granulometría, tamices) y recomendaciones que nos facilite el fabricante de abonadoras.

2- Velocidad a la que queremos trabajar.

3- Fijada la velocidad y anchura de trabajo procedemos a graduar los elementos de la máquina para colocarlos en la posición que el manual especifica.

4- Pensemos la dosis por hectárea que vamos a aportar.

5- Después de hecho esto, acudimos a las tablas de caudales que proporciona el manual de uso, donde nos indica el caudal necesario en función de la anchura de trabajo, abono utilizado, en función de la velocidad de avance del tractor, interpolando en una tabla, nos da la dosis por hectárea a la vez que nos establece la posición donde debemos de colocar el índice del dosificador de la abonadora. Una vez graduado éste, la máquina está preparada para distribuir, excepto para realizar bordeos a las parcelas que tendríamos que modificar la máquina en función de las especificaciones de cada fabricante.

Conclusiones finales

Como se puede deducir, el calcular la dosis por hectárea para una abonadora se hace largo y laborioso, incluso para un técnico, y en campo puede resultar impreciso (existen más rebotes, viento, desniveles) por lo que nos puede servir para solucionar problemas puntuales y para entender la forma de graduar una abonadora.

Sin embargo el resultado de la distribución transversal realizada en campo no es demasiado fiable técnicamente, por lo que la forma que puede resultar más fiable, cómoda, sencilla y rápida para graduar una máquina es a través de un buen manual de uso de la abonadora, actualizado para los productos del mercado, y técnicamente correcto. ■

ABONADORAS «AGUIRRE»

LA TECNICA AL SERVICIO DE LA PRECISION



Modelo AC2 de 1.500 l.



Paletas regulables para cada ancho de trabajo elegido (12, 15, 18, 21 y 24 m), junto con discos, protector y tornillería en acero inoxidable.



Trabajo en bordes de parcelas. Con sólo cerrar el disco correspondiente la abonadora distribuye hacia uno de los lados correctamente y sin perder fertilizante.



Índice milimetrado a fin de ajustar de manera exacta los kg/ha a distribuir.



Opción: marcador de espuma eléctrico. De gran ayuda en ciertos casos a fin de realizar correctamente la separación de la pasada siguiente.



Abonadora AC2 de 1.700 l de capacidad. Tolva de poliéster y fibra de vidrio de gran resistencia y duración.



CONSTRUCCIONES AGRICOLAS AGUIRRE, S.L.

Ctra. de Zaragoza, s/n. 31300 Tafalla (Navarra)

☎ (948) 70 08 50 - 70 06 92. Fax: (948) 70 28 55