

En campo con la abonadora **Vicon Superflow PS-604**

EQUIPO EECAS: J.M. NOGALES GARCÍA, C. FRANCO SALVADOR, R. ARAUJO TORRES, F. GONZÁLEZ HERRERO, R. PÉREZ PÉREZ, D. ENCINAS MARTÍN Y C.A. CARVALHO DA SILVA RAMOS.

La Vicon Superflow PS-604 de Kverneland es una abonadora que ha demostrado un buen comportamiento en campo. Los datos recogidos en la parcela de ensayo han sido analizados por la Estación de Ensayo y Caracterización de Abonadoras y Sembradoras de Palencia, mostrándose en este artículo los resultados.

Vida Rural propuso a los responsables de la Estación de Ensayo y Caracterización de Abonadoras y Sembradoras de Palencia (EECAS) la realización de la comprobación en campo de las prestaciones de alguna abonadora con el fin de divulgar los resultados a través del suplemento MAQ de maquinaria agrícola.

La EECAS ha centrado su actividad en la realización de pruebas de laboratorio en el interior de una nave, si bien dispone de receptores para realizar pruebas de campo debidamente contrastadas en

laboratorio, así como de los útiles y programa necesarios para procesar los datos de campo. También se dispone de experiencia en pruebas de campo ya que los medios indicados y procedimiento de ensayo se pusieron a punto y utilizaron con anterioridad para verificar el comportamiento de los abonos de mezcla tanto en laboratorio como en campo (contrato con el MAPA en 2002: "Asis-

tencia técnica para el análisis del comportamiento de abonadoras de proyección en campo").

La propuesta de Vida Rural nos pareció muy interesante, ya que podía contribuir a retomar uno de los objetivos iniciales de la Estación: dar servicio al agricultor y, en este caso, ayudarle en sus decisiones en el momento de comprar una abonadora.

Por otra parte, éramos conscientes de las dificultades del trabajo en campo y más aún de los riesgos de interpretaciones y manejos indebidos de algunos datos o resultados usados de



forma sesgada o fuera de contexto. Por encima de los citados inconvenientes, decidimos aceptar la propuesta según el principio de contribuir a la mejora de las distribuciones de abonado mineral.

El día del ensayo

Vida Rural quedó de acuerdo con los representantes de la marca de abonadoras que se iba a prestar a la realización de las pruebas de distribución. También

habían concretado en qué explotación realizarlas. Así, el pasado día 17 de marzo, el equipo de la EECAS nos desplazamos hasta la Cooperativa Santa Bárbara en Cordovilla la Real, Palencia.

Una vez realizadas las presentaciones oportunas entre representantes de la marca, tractoristas de la cooperativa, personal de la EECAS y colaboradores, se solicitó que nos indicasen la parcela en la que se realizarían las pruebas con la abonadora.

Cuadro I. Datos aportados por el tractorista, previos a la prueba.

| | |
|--|-----------|
| Velocidad de trabajo prevista | 12 km/h |
| Anchura de trabajo o distancia entre pasadas | 9 m |
| Dosis aproximada | 300 kg/ha |
| rpm del motor | 2.000 |
| rpm de la tdf | — |
| Tipo de abono | Blending |
| Llenado de la tolva | Mínimo |

Cuadro II. Datos apuntados o determinados por la EECAS en campo.

FECHA Y DATOS CLIMÁTICOS

| | |
|-------------------------------|-------------------------|
| Fecha y hora del ensayo | 17-marzo-2006; 10 h |
| Temperatura | 10°C |
| Humedad | 41% |
| Viento; velocidad y dirección | < 4,5 km/h, dirección E |

ABONO

| | |
|---------------------|-----------|
| Formulación | 20-10-10 |
| Procedencia | Agropal |
| Tipo de abono | Blending |
| Granulometría | 0-45-50-5 |
| Llenado de la tolva | Mínimo |

ABONADORA

| | |
|--|---------------------------|
| Altura del elemento de proyección | 82 cm |
| Altura según manual | 75 cm |
| Nivelación | Horizontal |
| Topografía del terreno | Terreno llano |
| Condiciones del laboreo | Sobre laboreo secundario |
| Sentido de desplazamiento del equipo | En la dirección del surco |
| Dirección del desplazamiento | Este a Oeste |
| Velocidad de trabajo real | 10,3 km/h |
| Anchura de trabajo o distancia entre pasadas | 9 m |
| Dosis real | 151 kg/ha |
| rpm del motor | 2.000 |
| rpm de la tdf | 507 |



Detalle de la abonadora pendular.



Colocación de los receptores en la parcela de ensayo.

Regulación de la máquina

Por otra parte, se indicó a los representantes de la abonadora que regulasen la máquina para realizar la prueba, ya que nuestra opinión y deseo era que el usuario o el fabricante hiciesen esa regulación según su propio criterio o los recomendados por el manual de uso de la abonadora. Se les anticipó que antes del ensayo o de iniciar la distribución deberían decirnos qué regulaciones habían fijado y para qué condiciones de trabajo, a fin de anotarlo en nuestro estadillo. Además, se preguntó al tractorista los datos previos sobre velocidad de trabajo, dosis aproximada, anchura de trabajo de la máquina, tipo de abono, entre otros (cuadro I). Por nuestra parte, se anotaron o determinaron la

fecha y datos climáticos, el tipo de abono y las características técnicas de la abonadora (cuadro II).

Los representantes de la marca de la abonadora nos indicaron que no se había realizado ninguna regulación específica, que la abonadora estaba regulada según la usaba el tractorista. El tractorista nos indicó posteriormente que el abono utilizado para la prueba era un blending 20-10-10 y que el utilizado en cobertera solía ser nitrato del 27%.

Distribución del abono y recogida de muestras

Se inició la distribución y se recogió lo proyectado sobre las cajas dispuestas transversalmente a fin de recoger lo espar-

Figura 1. Diagrama de distribución transversal

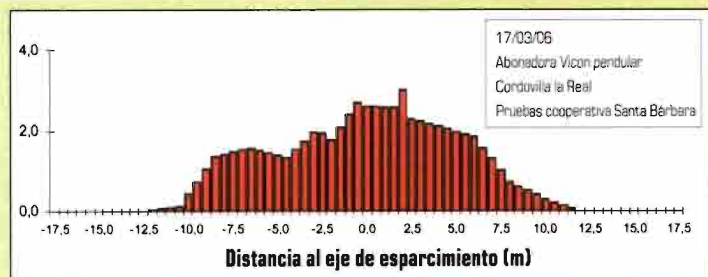
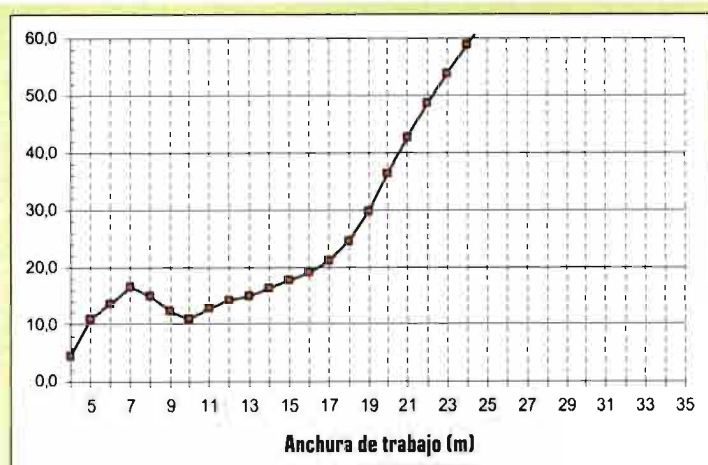


Figura 2. Coeficiente de variación de ida y vuelta



cido, pesar lo recogido y representar el diagrama de distribución transversal (**figura 1**). Se hicieron dos pasadas para acumular mayor peso y reducir erro-

res, al procesar se realizaría la media, pero no más por el riesgo de perjudicar el desarrollo del cultivo a implantar. Se pudo comprobar que la velocidad entre la pri-

mera y segunda pasada no varió significativamente.

Trabajo en la estación

Lo recogido en los receptores de campo se pesó y procesó en la sala de la nave de ensayos de abonadoras y sembradoras y se mantuvo en todo momento la posibilidad de repetir el proceso. Una vez realizado lo anterior, se obtuvo el diagrama de distribución transversal y el coeficiente de variación para diferentes anchuras de trabajo.

Resultados del ensayo

Coeficiente de variación

En la **figura 2** se representa el coeficiente de variación obtenido para diferentes anchuras de trabajo. Dicho coeficiente indica el grado de uniformidad en la distribución; cuanto mayor sea, menos uniforme o más irregular será la distribución. En ensayos de laboratorio o de nave de ensayos para abonos nitrogenados el coeficiente de variación debe estar por debajo del 10% y para abonos de fondo por debajo del 20%.

Una abonadora que genera una gráfica tendida y al final lige-

ramente ascendente o en la que los resultados de los coeficientes de variación para las diferentes anchuras no varían bruscamente va a permitir, sin tener que modificar las regulaciones, distribuciones uniformes, aunque no se mantenga con exactitud la distancia entre pasadas. Pero se deberá tener presente que, al modificar la anchura, también se modificará la dosis por unidad de superficie.

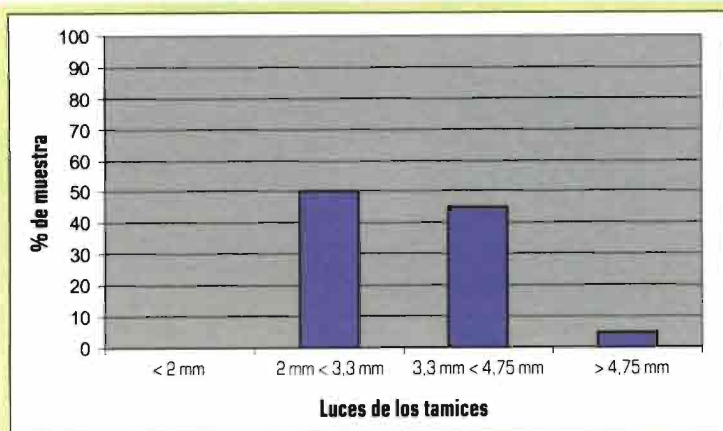
De la **figura 2** se deduce que la anchura de trabajo con menor coeficiente de variación en campo es la de 10 m (c.v.: 10,80). Por lo tanto, con el abono utilizado sería más recomendable ir a 10 m entre pasadas en lugar de a los 9 que se nos había indicado y que estaban previstos para conseguir la mejor distribución.

De tratarse de un abonado nitrogenado para cobertura y superar el 10% en cuanto al coeficiente de variación, la máquina no cumpliría si se tratase de un ensayo de laboratorio. Pero al tratarse de un ensayo de campo y el c.v. ser del 10,80% para 10 m, se puede considerar como una buena distribución, incluso si se tratase de abonado nitrogenado.

En el caso que nos ocupa, se trata de un abono de fondo que permite un c.v. del 20%, por lo que



Figura 3. Granulometría volumétrica (caja Vicon)



podemos decir que la máquina cumple hasta 16 m, y por lo tanto sería posible realizar aportaciones de fondo con esa anchura de trabajo sin que los cultivos lo acusasen, y en consecuencia aumentar las ha/h realizadas en la labor de abonado, sin olvidar que la mejor distribución se obtiene para 10 m. Con estos resultados y reflexiones, puede decidirse según criterios económicos (mayor capacidad de trabajo) o bien en base al "buen hacer". En el caso de realizar el abonado de fondo y cobertera en una sola aplicación (nueva tendencia, más o menos introducida en según las zonas pero muy atractiva), tal vez se

deba meditar sobre lo recogido en la opción de coeficientes de variación inferiores al 20% y ser aún más exigentes.

En el caso de cambiar las anchuras de trabajo en relación a la inicialmente establecida (la prevista), sería necesario modificar la apertura de caudal recomendada para que al trabajar con las nuevas anchuras, se pudiera mantener la dosis por hectárea.

Cálculo de la dosis

Una vez procesados los datos, nos sorprendió que la dosis calculada en base a lo recogido en los receptores para 9 m era de

151 kg/ha, en relación a los 300 kg/ha previstos según el usuario. La explicación hubo que buscarla de nuevo en la máquina, y en concreto se encontró la causa en la regulación de la apertura de caudales (explicación en el punto de "Verificación de la regulación realizada por el usuario").

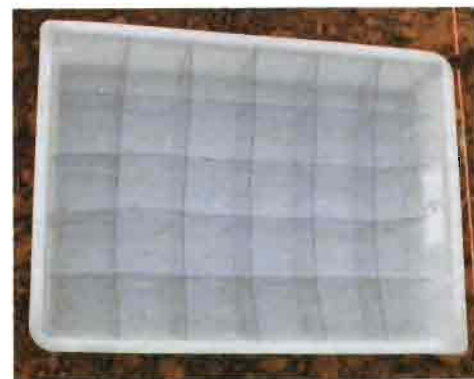
Abono utilizado

Por la fecha en que se había propuesto realizar la prueba (aunque se llevó a cabo con un poco de retraso), pensábamos que se trataba de realizar un abonado de cobertera y por supuesto con un abonado nitrogenado sin mezcla.

Pero nos encontramos con que la prueba había que hacerla con un abono de mezcla, ya que era del que se disponía.

Las abonadoras tienen diferente comportamiento en la distribución dependiendo fundamentalmente de las características granulométricas y de la dosis utilizada (figura 3). Para regularla, no debemos conformarnos con que el tipo de abono (fondo o cobertera) y su fórmula vengan re-

cogidas en las tablas, ya que puede darse la circunstancia de que, aun siendo así, el fabricante haya cambiado las proporciones granulométricas en el proceso de fabricación. Por ello es recomendable determinarla *in situ*, buscar en las tablas el abono de las características indicadas (tipo y fórmula) y verificar si los porcentajes de la granulometría de las tablas coinciden con el determinado y, de ser así, realizar las regulaciones recomendadas en el manual. De lo contrario, se debe buscar el abono cuyas características granulométricas se asemejen más a las que determinamos



Fotos, de izda. a derecha: esparcido del abono sobre los receptores pasando dos veces para más fiabilidad y comprobación visual del abono recogido.



con la caja de tamices, aunque lo mejor es que haya correspondencia entre el abono de las tablas y el que hemos determinado con la caja de tamices en todas sus características.

Manual de uso y regulación

Del manual de regulación se puede decir que emplea un sistema sencillo, auxiliándose en una regla de cálculo en la que se relaciona inicialmente anchura (m) con dosis por hectárea (kg/ha) y en una segunda fase, velocidad (km/h) con caudal (kg/min). Una vez determinado el caudal, debemos buscar en otra tabla que no está en la regla de cálculo, qué posición de apertura de caudales hay que establecer para conseguir el caudal deseado. En función de las características físicas de los abonos, el caudal va a ser diferente, y en consecuencia las posiciones de apertura también lo deben ser. Se corre un cierto riesgo de que al manejar la tabla indebidamente, se equipare el caudal con la posición de regula-

ción de apertura de salida de la tolva.

Los abonos que aparecen en las tablas del manual no tienen definidos los porcentajes granulométricos. Si el fabricante de abonos los cambia, la tabla no serviría para regular la abonadora, en particular en lo referente a la anchura de trabajo. Por lo tanto, es de gran ayuda que el fabricante de abonadoras, al realizar sus tablas de regulación, refleje para los abonos que pone en las tablas los porcentajes granulométricos.

También es necesario entregar al propietario de la abonadora, como útil para ayudarse en las decisiones de regulación, una caja de tamices para determinar los porcentajes granulométricos del abono que se pretende distribuir.

Lo propio es que en las tablas venga recogido el abono de iguales características al que vamos a distribuir. Ello garantiza el comportamiento de la distribución, siempre que se mantengan las mismas regulaciones y, particularmente, la correspondencia



Pesado de muestras en la nave de ensayos.

entre el prototipo ensayado y las máquinas fabricadas de serie.

Hay que destacar que en las tablas se hace referencia a las "instrucciones para el esparcimiento unilateral" de aplicación para utilizar la abonadora en los límites de la parcela. Esta prestación es de gran importancia para evitar echar abono a parcelas colindantes, lindes, setos, arroyos y, en particular, a los cauces de agua.

No podemos enjuiciar la mencionada prestación por no ser el objetivo de esta prueba de campo, pero más pronto que tarde se deberá analizar. Lo piden los usuarios y es de gran importancia medioambiental.

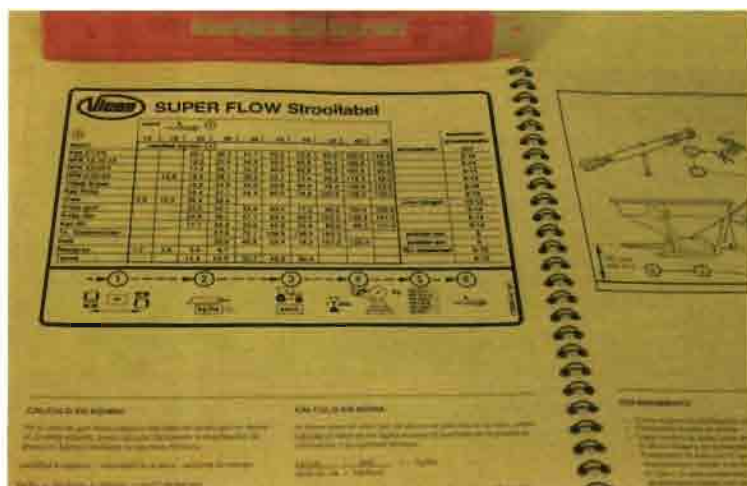
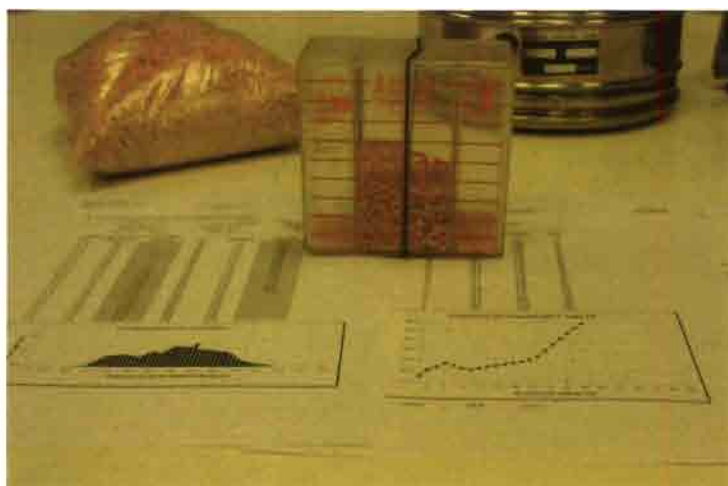
Verificación de la regulación realizada por el usuario

En puntos anteriores se hizo referencia a la falta de coincidencia entre la dosis prevista (300 kg/ha) y la determinada en base a la prueba realizada (151 kg/ha).

Seguimos el procedimiento indicado por el fabricante para regular la abonadora. En la regla para los cálculos de regulaciones fijamos la anchura de trabajo indicada por el usuario (9 m) y la dosis (300 kg/ha). En la segunda fase, al fijar la velocidad (12 km/h), queda condicionado el caudal neces-

Abajo, izquierda. Caja de tamices para confirmar las características granulométricas del abono utilizado.

Abajo, derecha. El manual de regulación emplea un sistema sencillo en el que se relaciona la anchura con la dosis/ha y la velocidad con el caudal.



rio (54 kg/min.). Finalmente, teniendo en cuenta la tabla del manual, hay que establecer la posición de apertura que permita ese caudal para el abono que estamos usando. En la tabla no viene el abono que se ha distribuido, pero según los que aparecen, se puede estimar que la apertura debe estar en torno a la posición 42.

Al verificar la posición en que se colocó la apertura de caudales, comprobamos que en nada coincide con la posición 42, sino más bien es con la 27.

Comprobación cambiando la regulación

Para la comprobación, seguimos el procedimiento indicado de regulación pero aplicado a nuestros datos de campo. Se fija anchura (9 m) y dosis (151 kg/ha) y en la segunda fase la velocidad (10,30 km/h) condiciona un caudal de 24 kg/min. Si vamos a la

tabla, aunque no aparece el abono utilizado, vemos que para aplicar ese caudal entre los abonos recogidos en la tabla, hay que colocar la apertura de caudales entre la posición 24 y 30. Por lo tanto, queda claro que la máquina, cuando se trabajó en campo, estaba regulada para trabajar a 150 kg/ha y que lo que nos indicaron (el doble) no era lo correcto. Al comunicar al tractorista posteriormente nuestra conclusión nos reiteró que pensaba que la máquina estaba regulada para 300 kg/ha, si bien hay que disculparle ya que en la cooperativa trabajan varios tractoristas y con varias abonadoras y utilizando habitualmente dosis de 300 kg/ha.

Como comentario de los resultados de la prueba de campo, hay que decir a favor de las prestaciones de la abonadora que, en general, con dosis de 300 kg/ha se consiguen mejores resultados que con dosis de 150 kg/ha.



El punto de regulación de la abonadora fue incorrecto por lo que dio la mitad de kilos de lo esperado. Si se regula adecuadamente la máquina da los kilos esperados.



En futuras publicaciones se probará la Accord Exacta-III.

Algunas consideraciones

- Al iniciar la campaña de abonado, no hay que confiarse y se debe regular la dosis de abonado siguiendo los pasos del manual del usuario.

- No se han de realizar ensayos con el nivel de tolva al mínimo, ya que la fluencia se puede comprometer y los caudales reducirse y, en consecuencia, también la dosis/hectárea.

- Los fabricantes de abonadoras deben recoger en sus manuales de regulación además de los abonos más utilizados, su clasificación en cuanto a porcentajes granulométricos.

- La respuesta de la abonadora para distribuir abonos de mezcla, sin haberla regulado específicamente para ello, se puede calificar de buena.

- Los fabricantes de abona-

doras deben recoger en sus manuales de regulación datos o procedimientos de regulación para los abonos de mezcla.

- Al usuario hay que facilitarle datos para regular la abonadora, pero se debe mantener rigurosa correspondencia entre el prototipo para el que se determinó y las máquinas fabricadas de serie.

- De no cumplirse lo indicado anteriormente, se pueden cometer errores que por los clásicos sistemas de regulación no se producirían. ■

Agradecimientos

En particular, a la empresa Kverneland y a sus representantes por haber manifestado muy buena disposición facilitando los medios necesarios. A los trabajadores Cipri y Esteban de la Cooperativa Santa Bárbara por dedicarnos su tiempo, especialmente valioso en vísperas de anunciadas lluvias.

TE VA A SENTAR BIEN...

MAXIMO

Modelo Evolution
suspensión neumática
Activa-electrónica

Modelo XXL
Suspensión neumática
Baja frecuencia

Modelos XL y L
suspensión neumática

Modelo M
suspensión mecánica



ELEVAMOS LAS PRESTACIONES:

- ✦ Regulación de peso Activa-electrónica
- ✦ Suspensión lateral de serie
- ✦ GRAMMER CLIMA SYSTEM ACTIVO
Climatización natural
- ✦ Tapizados de alta calidad
- ✦ Distribución intuitiva de mandos



GRAMMER

NUTRISET, S.L.
AGENCIA GRAMMER PARA ESPAÑA Y PORTUGAL

Església, 2 - 08250 SANT MARTÍ DE TORROELLA - (Barcelona) Tel. 93 836 00 62 - Fax 93 836 04 12

E-mail: grammer@nutriset.com - Web: www.nutriset.com / www.grammer.de