

Características técnicas de las sembradoras convencionales

Descripción de los elementos básicos de las sembradoras a chorrillo y monograno y últimas tendencias

La siembra es una operación clave para optimizar los rendimientos de una explotación, por lo que es muy importante seleccionar la sembradora idónea para cada tipo de cultivo y regularla adecuadamente para establecer la densidad superficial de plantas óptima en cada situación. En este artículo se explican los principales aspectos técnicos de las sembradoras a chorrillo y monograno.

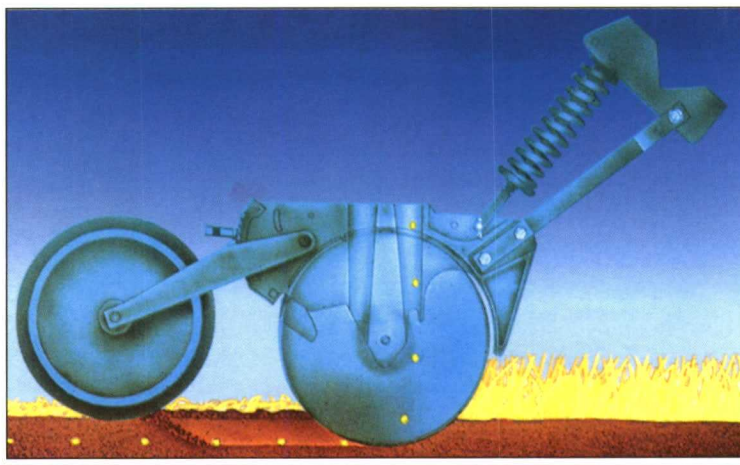
**B. Diezma Iglesias y
F. J. García Ramos.**

Escuela Politécnica Superior
de Huesca.

Las máquinas sembradoras tienen la misión de colocar en el terreno las más diversas clases de semillas sin dañarlas. En general, la siembra se realiza en líneas, razón por la que en este artículo nos vamos a referir básicamente a los principales aspectos de las sembradoras a chorrillo y de las sembradoras monograno. Los requerimientos del cultivo son los que condicionan el tipo de sembradora a utilizar. Las sembradoras a chorrillo colocan aleatoriamente las semillas en un surco dando lugar a líneas definitivas equiespaciadas entre sí (cereales de invierno). Las sembradoras monograno colocan las semillas a distancias fijas y predeterminadas a lo largo

FIGURA 1.

SISTEMA DE APERTURA DE SURCO DE DISCO.
Documentación John Deere.



de las líneas, también equiespaciadas entre sí (maíz, remolacha, girasol).

Las operaciones que toda sembradora ha de realizar son la apertura del surco, la colocación de la semilla en el fondo del mismo, el enterrado de la semilla y la compresión del suelo en torno a la semilla; consecuentemente, hay una serie de

elementos básicos comunes en los diferentes tipos de sembradoras: la tolva, el sistema de apertura de surco, el sistema dosificador, el sistema distribuidor, el sistema de regulación de profundidad, el sistema de cobertura, etc. La principal diferencia entre los dos grandes grupos de sembradoras que estamos viendo son los sistemas dosificadores y distribuidores.

Aspectos generales

Sembradoras a chorrillo

La apertura de surco es fundamental en la labor de siembra. Los sistemas de apertura incorporan en su parte posterior el tubo de caída de semilla. Se integran diferentes elementos abresurcos, siendo cada uno



Foto 1. Sistema de apertura de surco de bota.

de ellos más adecuado para unas condiciones determinadas del terreno. Se pueden encontrar abre-surcos de tipo reja escarificadora fija a un brazo flexible o rígido, de tipo bota (**foto 1**) y de tipo discos (**figura 1**). El sistema de botas se adapta bien a los suelos en buenas condiciones, y se perfilan para guiar de forma precisa los granos hasta el fondo del surco y generalmente una válvula antia-tascos cierra la reja; sus desventajas son que no penetran bien en suelos endurecidos y se atascan con las hierbas o restos vegetales. Los abre-surcos de tipo disco, único o doble, trabajan satisfactoriamente en todo tipo de condiciones de suelo, dirigiéndose a las siembras sobre terrenos con restos vegetales; su desventaja es que no coloca la semilla a una profundidad tan uniforme. En algunas marcas los elementos de abrir el surco son intercambiables.

Pueden distinguirse dos grandes grupos de sembradoras a chorrillo en función del mecanismo dosificador y distribuidor que incorporan. En un caso se dispone un elemento dosificador para cada una de las líneas de siembra (**foto 2**); en el otro se dispone un único elemento dosificador para todo el ancho de trabajo y un sistema neumático para la posterior distribución de las semillas a cada una de las líneas de siembra (**foto 3**).

Las sembradoras a chorrillo con distribución mecánica tienen elementos dosificadores girato-

rios para cada línea dispuestos en un mismo eje situado en la parte inferior de una tolva común (**fotos 4 y 5**), tolva que ha de extenderse en todo el ancho de trabajo de la máquina, lo que dificulta alcanzar grandes anchuras de trabajo. Estos dosificadores pueden ser de rodillo acanalado o de ruedas dentadas. El primero consiste en unos cilindros con una parte cilíndrica lisa y otra acanalada, cuya regulación se basa en la traslación lateral del rodillo, dejando expuesto mayor o menor volumen de acanaladura al flujo de semillas. Algunas sembradoras con este sistema dosificador permiten aplicar dosis de 1,5 a 450 kg/ha mediante un ajuste continuo con caja de seis cambios sincronizados. Las ruedas dentadas pueden intercambiarse para diferentes tipos de semillas; algunas sembradoras incluyen más de un juego de ruedas, pudiéndose utilizar cada uno a voluntad mediante el accionamiento de una palanca.

Las sembradoras a chorrillo neumáticas más habituales son de tolva central con un dosificador de cilindro acanalado (**figura 2 y foto 6**). Este sistema permite anchuras de siembra considerables (6-7 m) ya que la tolva no

ocupa toda la anchura de la máquina.

Los elementos dosificadores descritos son sistemas volumétricos, que conducen hacia el suelo un determinado volumen de semillas por cada vuelta del eje en el que se encuentran. Estos ejes son accionados por las ruedas de la sembradora a través

de una transmisión, que incorpora caja de cambios de varias velocidades que permite regular la velocidad de rotación del eje, fijando así las dosis de siembra.

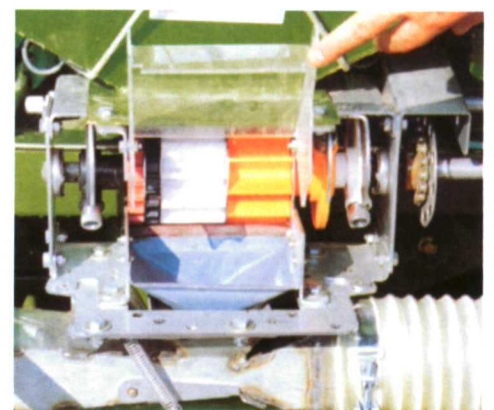
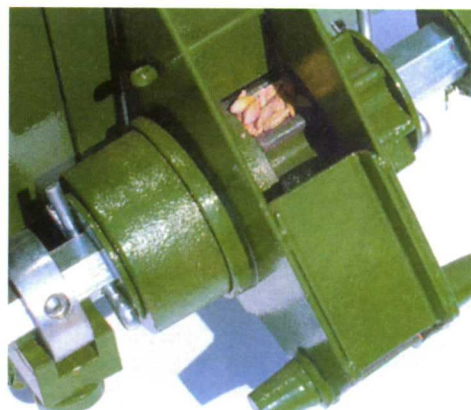
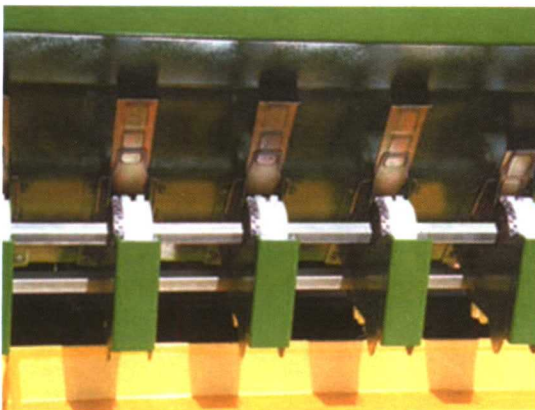
En las sembradoras a chorrillo el propio elemento asurcador crea el efecto de enterrado de la semilla, aunque las máquinas suelen incorporar sistemas específicos



Foto 2. Sembradora a chorrillo con elementos dosificadores individualizados para cada línea de siembra.



Foto 3. Sembradora a chorrillo neumática con elemento dosificador centralizado.



De izquierda a derecha. Foto 4. Eje de dosificadores individualizados de doble dentado para sembradora a chorrillo mecánica. Foto 5. Detalle dosificador de rueda dentada. Documentación Gil. Foto 6. Dosificador de sembradora a chorrillo neumática. Documentación Amazone.

FIGURA 2.

ESQUEMA DE LA DOSIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE UNA SEMBRADORA A CHORRILLO NEUMÁTICA (Documentación Kuhn).

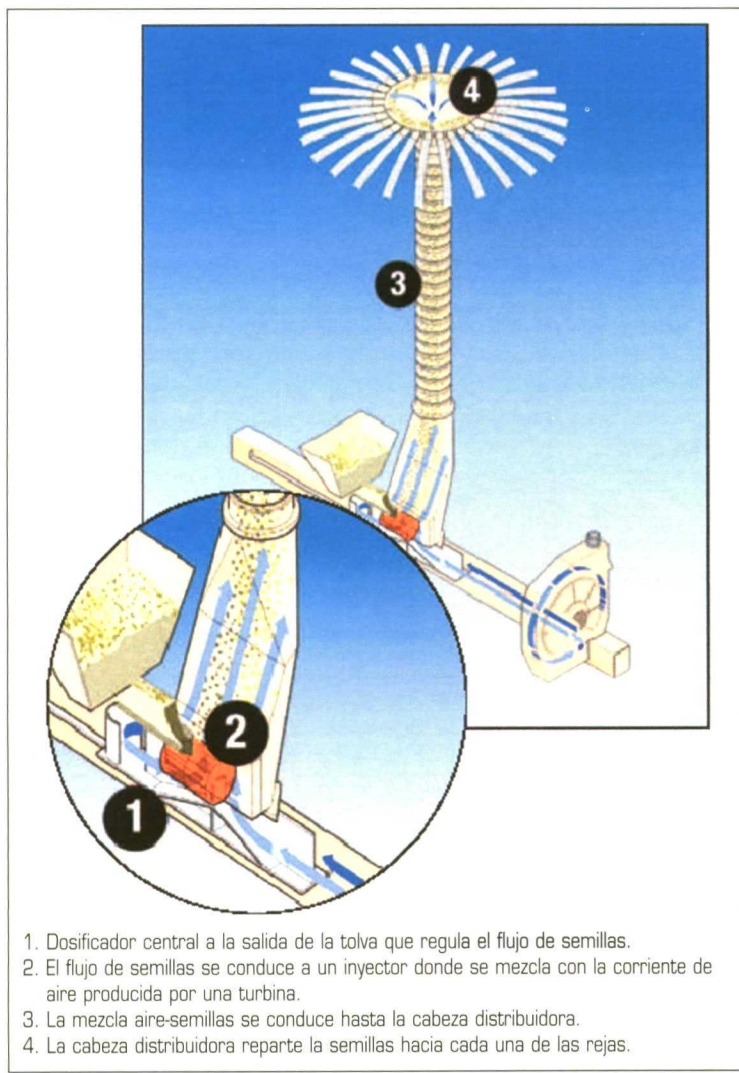
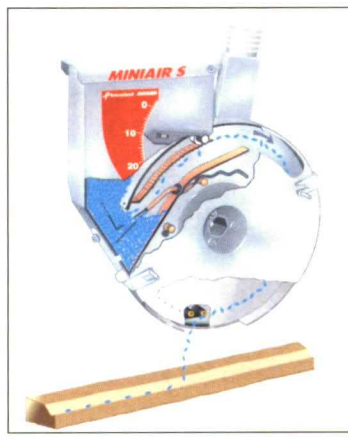


Foto 7. Sistema de cobertura con grada en sembradora a chorrillo.

FIGURA 3.

DETALLE DE PLATO DE SEMBRADORA NEUMÁTICA MONOGRANO. Documentación Kverneland.



de cobertura y compactación. Los sistemas más utilizados son gradas de púas flexibles en posición vertical o en posición inclinada, lo que les hace menos sensibles a los restos vegetales (foto 7).

Sembradoras monograno

En este tipo de maquinaria, un elemento esencial es el mecanismo dosificador, concebido para que deposite las semillas individualmente, una tras otra, con intervalos regulares. Existen dosificadores mecánicos (de plato vertical, plato oblicuo, plato horizontal y de correa) y neumáticos (por vacío o sobrepresión). Estas máquinas se caracterizan por la disposición de cuerpos de siembra indepen-

dientes montados sobre un mismo bastidor (foto 8); en cada cuerpo de siembra se dispone de, entre el resto de elementos, una tolva y un mecanismo dosificador. La distancia entre líneas se regula modificando la posición relativa de los cuerpos en el bastidor. Algunos modelos permiten modificar la distancia entre líneas con una maniobra hidráulica desde el tractor.

Los dosificadores mecánicos consisten en un disco con un número variable de alvéolos o escotaduras distribuidos sobre una circunferencia. Las perforaciones o escotaduras de los discos se adaptan al tamaño y forma de las semillas a emplear, así como a la distancia de siembra (foto 9). El disco en su giro se alimenta de la tolva ubicando en cada alvéolo o escotadura una semilla. La forma de accionamiento se realiza mediante las ruedas de apoyo, que pueden ser específicas de cada cuerpo de siembra o genéricas para toda o parte de la sembradora. La relación de transmisión de dicho mecanismo de accionamiento se puede variar con diferentes sistemas de regulación (foto 10).

En cuanto a los dosificadores neumáticos, existen sistemas de succión y de presión. En el sistema de succión, el disco o plato dosificador tiene orificios de menor tamaño que el de las semillas (figura 3), de forma que gracias a la aspiración las semillas quedan adheridas a cada orificio. Un sistema enra-



Foto 8. Sembradora neumática monograno.

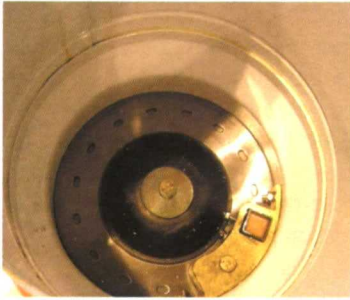


Foto 9. Plato dosificador horizontal de sembradora mecánica monograno.

sador permite que sólo quede adherida una semilla a cada orificio en el momento de caer al surco. La caída de la semilla se consigue cuando el disco atraviesa una zona en la que no existe depresión, llegando aquélla libremente al suelo. En los dosificadores por presión las semillas son empujadas por la corriente de aire hacia los respectivos alojamientos. Los distribuidores neumáticos presen-



Foto 10. Sembradora mecánica monograno.

tan, en general, una mejor distribución de semillas con formas y tamaños irregulares.

Al igual que en las sembradoras a chorrillo, los sistemas de apertura de surcos son esenciales para asegurar una buena siembra y por lo tanto una buena nascencia. En el caso de

sembradoras monograno, se utilizan dos sistemas: patín y discos. Los sistemas de patín se usan principalmente con maíz y remolacha y conforman un surco de siembra en forma de V, requiriendo suelos bien preparados. Para el caso de suelos mal preparados o con re-

siduos, se utilizan surcadores de disco doble que producen surcos en forma de W. Ambos sistemas se pueden combinar conformando sistemas de apertura mixtos que aseguran una buena siembra en cualquier terreno y que disponen del sistema de doble disco por delante del patín.

Como elementos de cobertura, lo más habitual es disponer una rueda compactadora en cada cuerpo de siembra; puede ser metálica o de goma (**foto 11**) y de una sola pieza o dividida en dos mitades. Esta rueda permite regular la profundidad de siembra y puede ser utilizada para accionar el dosificador. También es habitual poner delante de la rueda compactadora una rueda más estrecha, conocida como rueda asentadora, que permite la fijación de la semilla en el surco de siembra.



 **Kverneland** **ACCORD**

Soluciones para la preparación,
siembra y abonado

Kverneland Group Ibérica S.A.
Zona Franca, Sector C, Calle F nº28
08040 Barcelona
Tel.: 93.264.90.450
Fax: 93.336.19.63
E-mail: kviberica@kvernelandgroup.com

 **kverneland**
group
ibérica

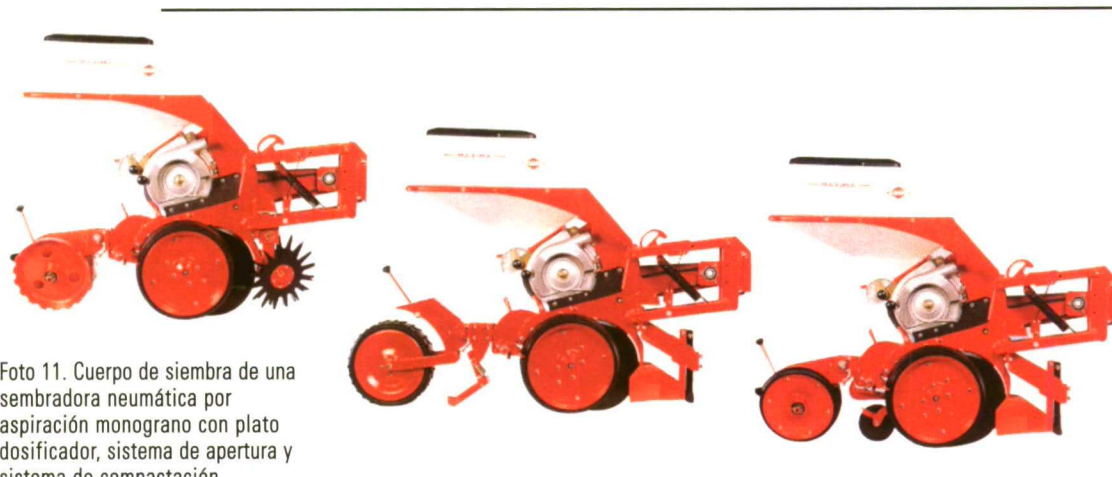


Foto 11. Cuerpo de siembra de una sembradora neumática por aspiración monograno con plato dosificador, sistema de apertura y sistema de compactación.



Foto 12. Cuerpo de siembra de una sembradora neumática monograno con limpiador de residuos estrellado y cuchilla circular previos a los discos abridores del surco.

distintas condiciones gracias al empleo de muelles diseñados a tal fin: para siembra en condiciones de no laboreo actúan sistemas de muelles reforzados que pueden cargar la unidad de siembra con un peso de hasta 181 kg. Otros modelos permiten el montaje de accesorios que se pueden incorporar en la parte frontal y trasera de un cuerpo de siembra para adaptarlo al trabajo en un terreno preparado o en un terreno con gran cantidad de residuos vegetales (foto 12).

Las principales marcas ofre-

cen sembradoras de mayor ancho de trabajo y mayor autonomía de semilla. Así, la tendencia es colocar en la parte media de la sembradora una o dos grandes tolvas que alimentan las tolvas individuales ubicadas en cada línea de siembra a través de mangueras que llevan la semilla desde la tolva grande por medio de una corriente de aire generada en una turbina. Las mayores capacidades de trabajo se están logrando con máquinas de sistemas de distribución neumática, con sistemas de plegado hidráulico para el transporte por carretera.

Cada vez son más habituales los sistemas electrónicos que facilitan el control del funcionamiento de la máquina, al informar

sobre la población de semillas por hectárea en cada elemento sembrador, la velocidad de trabajo, la capacidad de trabajo, etc. Las mismas cajas electrónicas permiten realizar el desembraque de algunas hileras desde la cabina.

Algunos modelos de sembradoras incorporan sistemas de agricultura de precisión: sistemas de dosificación variable con motores hidráulicos actuando según las prescripciones de los terminales de agricultura de precisión. Otra tendencia es eliminar el marcador mecánico para siembra y colocar en los tractores sistemas de autoguía por satélite que, con bases correctoras estacionarios, pueden trabajar con errores de unos pocos centímetros.

Es también habitual que las sembradoras permitan fácilmente la combinación con aperos para el trabajo del suelo (foto 13). Asimismo, el mercado ofrece buen número de modelos de sembradoras de precisión que incorporan los sistemas necesarios para la fertilización y la distribución de microgránulos, con elementos que permiten modificar su caudal o cerrarlo a voluntad desde la cabina del tractor con mandos hidráulicos o eléctricos. ■

Tendencias

En relación a las condiciones del terreno en el que se va a realizar la siembra, lo más habitual es que sean el resultado de un sistema de laboreo convencional en el que más del 90% de los residuos de la cosecha anterior son enterrados. Sin embargo, los sistemas de laboreo en los que se mantienen los residuos vegetales sobre el terreno van adoptándose cada vez con más fuerza. El no laboreo o siembra directa es el extremo opuesto del laboreo convencional, en el que la cobertura vegetal sobre el terreno supera el 70%. Por ello, el mercado ha desarrollado maquinaria apta para realizar la siembra tanto en terrenos con laboreo convencional como en terrenos en los que el laboreo es mínimo. Así, algunos modelos pueden sembrar en las



Foto 13. Sembradora neumática a chorrillo con apero para preparación del suelo. Sistema de triángulo para acoplamiento de aperos de preparación del suelo.