

Consideraciones técnicas de las sembradoras convencionales y de siembra directa

Clasificación y descripción de características y regulación de las sembradoras

Las sembradoras son unas de las máquinas de referencia en cualquier explotación agrícola. En este artículo se recogen algunas consideraciones técnicas en relación a su funcionamiento, regulaciones y tipologías.

F. J. García Ramos.

Escuela Politécnica Superior de Huesca.

En este artículo se han clasificado las máquinas de siembra en dos grandes grupos en base al proceso productivo del que forman parte, quedando divididas en: sembradoras convencionales y de siembra directa. Dentro de cada uno

de estos grupos diferenciamos entre sembradoras a chorrillo y sembradoras monograno. 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 predefinidas a lo largo de las líneas, también equiespaciadas entre sí (maíz, remolacha, girasol).

► Sembradoras convencionales

Sembradoras a chorrillo

Analizando en primer lugar las sembradoras a chorrillo, estas máquinas disponen anchuras de trabajo entre 2 y 7 metros. Actualmente se pueden clasificar en función de su mecanismo dosificador en dos grandes grupos: dosificación individualizada (**foto 1**) con mecanismo de rodillo acanalado o rueda dentada (**foto 2**) y dosificación centralizada con distribución neumática (**foto 3**). El sistema centralizado permite máquinas con anchuras de trabajo elevadas, ya que la tolva no tiene que ocupar la anchura de la sembradora como en el

caso de las sembradoras con dosificación individualizada.

Apertura del disco

El sistema de apertura del surco de siembra ofrece varias alternativas: rejas escarificadoras sobre brazos articulados o flexibles, botas sembradoras (**foto 4**) o discos. Comparativamente, la bota ofrece un mejor control de profundidad y homogeneidad en la nascencia que la reja escarificadora. El disco, que se suele utilizar principalmente en las sembradoras de siembra directa, ofrece también una buena homogeneidad de siembra.

Tapado de la semilla y compactación

Como sistemas de cobertura y compactación se utilizan gradas de púas flexibles (**foto 4**) normalmente en posición vertical (también pueden presentar una cierta inclinación), existiendo otros sistemas independientes para cada surcador, basados en púas flexibles o ruedas, pero menos generalizados en el caso de las sembradoras convencionales.

Sembradoras monograno

Si nos centramos en las sembradoras convencionales monograno, su diseño se basa en la disposición de cuerpos de siembra independientes montados sobre un bastidor de forma que la distancia entre líneas se puede regular desplazando los cuerpos sobre dicho bastidor. Los cuerpos de siembra se disponen en número desde 2 a 12 con separaciones mínimas de 25 a 45 cm y máximas de 50 a 100 cm.

Foto 1. Sembradora convencional mecánica a chorrillo. Documentación Pöttinger.



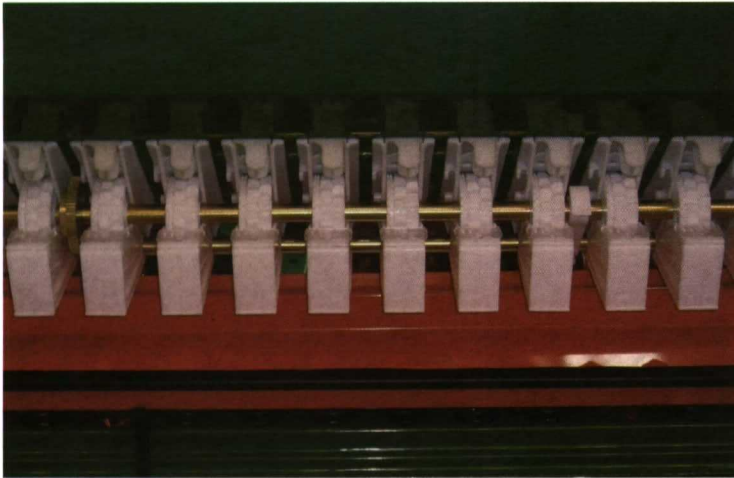


Foto 2. Sistema dosificador de rueda dentada en sembradora a chorrillo.

Atendiendo al tipo de dosificador distinguimos sembradoras monograno con dosificador mecánico y con dosificador neumático por vacío o sobrepresión dispuestos en cada cuerpo de siembra bajo tolvas individuales.

Apertura del surco, cobertura y compactación

En el caso de sembradoras

monograno se utilizan dos sistemas de apertura de surco: patín y discos. Los sistemas de patín se utilizan 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 residuos se utilizan surcadores de disco doble que producen surcos en forma



Foto 3. Sistema de dosificación centralizada con distribución neumática.

UniRam

Asegura el riego y fertirriego de calidad y precisión en su olivar.

Asegura la máxima rentabilidad de la inversión.



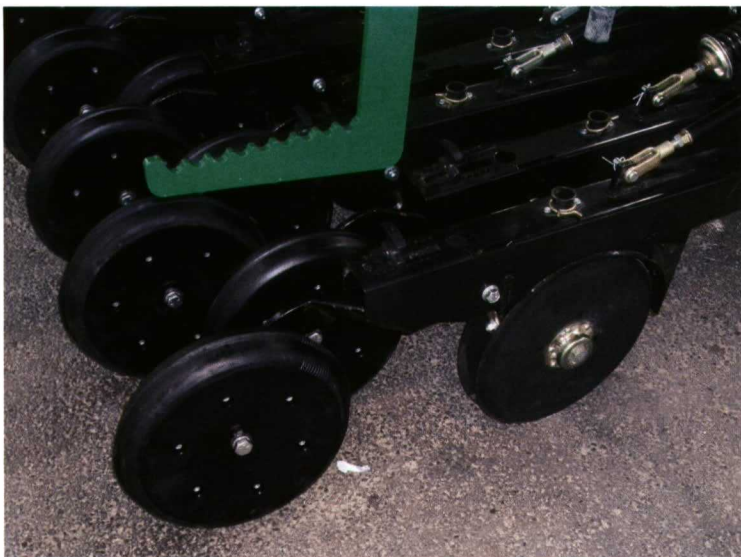


Foto 5. Sembradora de siembra directa con sistema de apertura de surco de doble disco en V con sistema de cobertura y compactación constituido por ruedas de goma.



Foto 6. Sembradora de siembra directa con sistema de apertura de surco de disco simple.



Foto 7. Disco de corte de residuos utilizado en trenes de siembra de las sembradoras de siembra directa.

de W. Ambos sistemas se pueden combinar conformando sistemas de apertura mixtos que aseguran una buena siembra en cualquier terreno y que disponen el 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 que puede ser metálica o de goma y de una sola pieza o dividida en dos mitades. Esta rueda permite regular



Foto 4. Sembradora convencional con botas de siembra con sistema de cobertura y compactación constituido por una grada de púas flexibles. Documentación Amazone.

la profundidad de siembra y puede ser utilizada para accionar el dosificador. También es habitual disponer 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.

▮ Sembradoras de siembra directa

Frente al sistema de laboreo convencional, en el que más del 90% de los residuos de la cosecha anterior son enterrados, en la siembra directa existe una cobertura vegetal sobre el terreno que supera el 70%, con ausencia de laboreo previo. En estas condiciones, las máquinas de siembra directa disponen de un tren de siembra específico capaz de depositar la semilla en el terreno en condiciones óptimas.

Son sembradoras más pesadas y robustas aunque sus sistemas de distribución son similares, existiendo dos grandes grupos: sembradoras de distribución neumática y sembradoras de distribución mecánica. Ambos grupos incluyen sembra-

doras a chorrillo y monograno.

Las anchuras de trabajo oscilan desde 2,2 hasta 9 m. La potencia demandada al tractor se sitúa en torno a 25 kW por metro de anchura de trabajo. El peso en vacío de las sembradoras se sitúa en un rango entre 500 y 1.100 kg por metro de anchura de trabajo, pudiendo tomar como valor medio estimado 1.000 kg/m en las sembradoras de distribución mecánica y 700 kg/m en las de distribución neumática. La presión transmitida al terreno por el dispositivo de corte es muy variable según el tipo de máquina, con valores oscilando entre 50 y 250 kg.

Existen dispositivos mecánicos e hidráulicos que permiten variar estos valores para una misma máquina.

Tren de siembra

El elemento diferenciador de estas máquinas es el tren de siembra y, reduciendo la diferenciación al máximo, es muy habitual diferenciar las máquinas exclusivamente por el sistema de apertura de surco, que puede ser de reja o de disco.

En relación con este aspecto

me remitiré a lo ya detallado por el autor en algún artículo publicado anteriormente en **Vida Rural** y que sintetizo a continuación.

Sistema de apertura de disco

El sistema de disco se caracteriza por la utilización de uno o dos discos que giran libremente debido al rozamiento con el terreno, produciendo su corte. Las características que definen el sistema de disco son: mínima distorsión del terreno (corte limpio), poca susceptibilidad a atascos, gran precisión de profundidad de siembra y mayor coste de adquisición y mantenimiento.

Se trata por tanto de un sistema idóneo para cultivos que requieran gran precisión de profundidad de siembra y con abundante cantidad de residuo en la parcela, aunque puede presentar algunos problemas en condiciones de excesiva humedad y puede producir compactación lateral del

surco de siembra en suelos arcillosos.

Existen dos opciones dentro del sistema de disco: doble disco en V (**foto 5**) o disco simple (**foto 6**). El doble disco en V se utiliza normalmente precedido por un dispositivo de corte de residuos. Se utiliza principalmente para cultivos en hileras y el peso de la sembradora es superior que para el caso de disco simple por lo que se necesita mayor potencia de tracción. Las sembradoras de disco simple disponen un único disco formando un ángulo en torno a los 5° con la vertical y se apoyan en la bota de siembra para poder realizar el surco de apertura. Este sistema, en caso de terreno desfavorable, produce compactación en una sola pared del surco. Los trenes de siembra de disco simple no suelen incorporar dispositivo de corte de residuos (**foto 7**) debido a lo cual las sembradoras tienen un menor peso en comparación

ES MUY IMPORTANTE QUE LA MÁQUINA DISPONGA de sistemas de regulación de la presión del órgano de corte y además es recomendable elegir sembradoras que dispongan de sistemas de regulación de la profundidad independientes para cada cuerpo de siembra

con las de doble disco en V. Se utilizan tanto en cultivos en hileras como en siembra a chorrillo.

Sistema de apertura de reja

El sistema de reja (**foto 8**) se

caracteriza por la utilización de una cuchilla de anchura en cuya parte posterior se ubica el tubo de caída de semilla (**foto 9**). Dicha cuchilla puede disponer de alas inferiores. La reja, en comparación con el disco, se caracteriza por una mayor versatilidad de trabajo en terrenos húmedos y pedregosos, una mayor distorsión del terreno (mayor microlabranza) y un menor coste de adquisición y mantenimiento, pero presenta el inconveniente de que la precisión de siembra es menor que la obtenida con el sistema de discos y se puede producir acumulación de residuos a los lados de la reja en casos de rastreo abundante y un diseño de sembradora con poca separación entre brazos de siembra. Para ello, se recomiendan una altura o despeje del bastidor superior a 70 cm. En cuanto a la separación entre filas de rejas se recomienda una distancia mínima de 50 cm entre filas y, dentro de cada

Kubota®

Tecnología Japonesa. Estética Europea.



M6040
M7040
M8540
M9540

M40

De 66 cv a 97 cv
www.kubotatractores.es



KUBOTA ESPAÑA, S.A.
Avda. de la Recomba, 5. Pol. Ind. La Laguna, 28914 Leganés (Madrid)
Tel.: 91 508 64 42. Fax: 91 508 05 22. www.kubotatractores.es

Foto 8. Sembradora de siembra directa a chorrillo con distribución centralizada neumática y sistema de apertura de surco por reja.



Foto 9. La reja, en comparación con el disco, se caracteriza por una mayor versatilidad de trabajo en terrenos húmedos y pedregosos, una mayor distorsión del terreno y un menor coste de adquisición y mantenimiento.



Foto 10. Sistema de control electrónico del funcionamiento de la sembradora.

fila, una separación entre rejas mayor de 75 cm.

El sistema de reja es idóneo para cultivos que no requieren una gran precisión de profundidad de siembra como los cereales de invierno y en situaciones

de no excesiva presencia de residuos en la parcela.

Aspectos comunes

Como en cualquier ámbito de la agricultura, tanto las sembra-

afectan a la profundidad de siembra, la distribución uniforme de semilla en el surco y el contacto semilla-suelo.

Es muy importante que la máquina disponga de sistemas de regulación de la presión del órgano de corte. Básicamente existen dos sistemas: sistemas con variación hidráulica de la presión del órgano de corte o muelles reforzados de presión que pueden actuar de manera central o individualmente en cada cuerpo de siembra.

doras convencionales como las de siembra directa incorporan sistemas electrónicos (foto 10) que informan sobre el funcionamiento de la máquina permitiendo así evaluar la calidad del trabajo efectuado y, en caso necesario, regular los parámetros de funcionamiento de la máquina.

Los sistemas electrónicos informan sobre el número de semillas por hectárea en cada elemento sembrador, la velocidad de trabajo, la capacidad de trabajo, etc. Las mismas cajas electrónicas permiten realizar el desembrague de algunas hileras desde la cabina. Estos sistemas se basan en la ubicación de sensores colocados individualmente en cada tubo de descarga que detectan el paso de cada semilla cuantificando la cantidad que pasa a través del tubo. Además, se mide la velocidad de avance de la máquina mediante un radar, un GPS, o un cuentavueltas. Estos dos datos junto con el ancho de trabajo de la máquina permiten cuantificar las hectáreas trabajadas por hora, los kilogramos de semilla consumidos por unidad de superficie, etc.

También es recomendable elegir sembradoras que dispongan de sistemas de regulación de profundidad independientes para cada cuerpo de siembra.

Para garantizar que la distancia entre semillas de cuerpos de siembra pertenecientes a distintas filas de la máquina sea similar, la inclinación de los tubos de caída de semilla debe ser lo más parecida posible. Además, en sembradoras neumáticas la velocidad del aire debe ser la adecuada para que la semilla no rebote contra el suelo al ser depositada.

La velocidad de trabajo es un factor relevante y nunca debe ser excesiva pues puede provocar una mala distribución de la semilla aunque se mantenga la dosis de siembra constante independientemente de la velocidad de avance.

El contacto semilla-suelo debe ser el óptimo para garantizar una buena nascencia y depende en parte de los sistemas de cobertura. Como sistemas de cobertura y compactación, para sembradoras convencionales se suelen utilizar gradas de púas flexibles en sembradoras a chorrillo (foto 4) y ruedas compactadoras en cada cuerpo de siembra en sembradoras monograno. En el caso de sembradoras de siembra directa se recomiendan sistemas con ruedas compactadoras (foto 5). ■

Trabajando en parcela

Volveré a ser repetitivo y recordaré aquellas regulaciones de la sembradora, independientemente de su tipología, que