

El coste de la utilización de las sembradoras a chorrillo

En función del valor de compra de estas máquinas y su capacidad real de trabajo

El otoño está prácticamente al caer y con él se iniciará una nueva campaña agrícola que, como las anteriores y venideras, se presenta con las incertidumbres climatológicas propias de nuestro país. Como todos los años por estas fechas, nos centramos en la siembra a chorrillo con particular atención a las sembradoras que responden a esta denominación.

J.L. Hernanz. Dpto. Ingeniería Rural.
ETSI Agrónomos Madrid.

En pasados números se hizo referencia a la puesta a punto, regulaciones y mantenimiento de las sembradoras a chorrillo, con objeto de dar unos simples consejos y procedimientos para hacer buen uso de las mismas y realizar con éxito la siembra. Al decir con éxito, nos referimos a lograr establecer un determinado número de plantas acorde con las características de fertilidad del suelo y la climatología media de la zona.

Este año vamos a dedicar las siguientes líneas a presentar una serie de datos estimados que se refieren a los costes de utilización de las diferentes sembradoras a chorrillo en función del valor de compra y la capacidad real de trabajo.

En el **cuadro I** se dan las características técnicas, necesidades de potencia, capacidades reales de trabajo y precio de compra de las sembradoras a chorrillo en función de la anchura de trabajo. Es evidente que dos máquinas con la misma anchura y capacidad de trabajo no tienen por que tener el mismo valor de compra, ya que éste depende de otros factores tales como:

- El número de elementos de siembra por metro de ancho de trabajo. La separación entre ellos varía entre 12 y 17 cm, aunque puede haber excepciones.

- El tipo de abresurcos. Las sembradoras de discos son más caras que las de rejas, si

CUADRO I.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, CAPACIDADES DE TRABAJO Y PRECIO DE COMPRA DE LAS SEMBRADORAS A CHORRILLO

Anchura de trabajo (m)	Capacidad de la tolva para semilla (litros)	Capacidad de la tolva para abono (litros)	Peso en vacío (kg)	Potencia nominal del tractor (kW)	Capacidad real de trabajo (ha./h)	Precio de compra (miles de ptas.)
2,5 G	320-360	-	350-500	40-45	1,0-1,3	490-600
2,5 G	270-290	280-300	500-550	40-45	0,8-1,2	580-680
3 G	400-900	-	370-625	50-55	1,4-1,8	520-650
3 G	350-365	360-375	600-640	50-55	1,2-1,7	700-850
3,5 G	580-1.100	-	650-850	55-60	1,6-2	570-700
3,5 G	390-415	420-450	900-1.100	55-60	1,5-1,9	750-950
4 G	625-950	-	850-870	65-75	1,9-2,3	825-950
4 G	475-490	490-510	870-900	65-75	1,8-2,2	970-1.100
4 N	600-1.200	-	500-900	60-70	2,0-2,4	1.350-1.450
4,5 N	750-1.400	-	600-1.100	65-75	2,3-2,8	1.400-1.500
5 N	750-1.400	-	700-1.300	65-75	2,7-3,5	1.500-1.600

CUADRO II. COSTE HORARIO DE LAS SEMBRADORAS EN FUNCIÓN DEL VALOR DE ADQUISICIÓN Y EL NÚMERO DE HORAS DE UTILIZACIÓN ANUAL

Coste de adquisición (ptas.)	Coste horario (ptas./h)							
	Horas de trabajo al año							
	40	50	60	70	80	90	100	110
400.000	1.706	1.458	1.294	1.176	1.088	1.019	964	919
450.000	1.919	1.641	1.455	1.323	1.224	1.146	1.085	1.034
500.000	2.132	1.823	1.617	1.470	1.360	1.274	1.205	1.149
550.000	2.345	2.005	1.779	1.617	1.495	1.401	1.326	1.264
600.000	2.558	2.188	1.940	1.764	1.631	1.528	1.446	1.379
650.000	2.772	2.370	2.102	1.911	1.767	1.656	1.567	1.493
700.000	2.985	2.552	2.264	2.058	1.903	1.783	1.687	1.608
750.000	3.198	2.735	2.426	2.205	2.039	1.911	1.808	1.723
800.000	3.411	2.917	2.587	2.352	2.175	2.038	1.928	1.838
850.000	3.624	3.099	2.749	2.499	2.311	2.165	2.049	1.953
900.000	3.838	3.281	2.911	2.646	2.447	2.293	2.169	2.068
950.000	4.051	3.464	3.072	2.793	2.583	2.420	2.290	2.183
1.000.000	4.264	3.646	3.234	2.940	2.719	2.547	2.410	2.298
1.050.000	4.477	3.828	3.396	3.087	2.855	2.675	2.531	2.413
1.100.000	4.690	4.011	3.557	3.234	2.991	2.802	2.651	2.527
1.200.000	5.117	4.375	3.881	3.528	3.263	3.057	2.892	2.757
1.300.000	5.543	4.740	4.204	3.822	3.535	3.312	3.133	2.987
1.400.000	5.970	5.104	4.528	4.116	3.807	3.566	3.374	3.217
1.500.000	6.396	5.469	4.851	4.410	4.079	3.821	3.615	3.446
1.600.000	6.822	5.834	5.174	4.704	4.350	4.076	3.856	3.676

G.- Distribución por gravedad. N.- Distribución neumática



La capacidad de trabajo de una sembradora depende de la anchura, velocidad media...

bien son estas últimas las que más se utilizan.

- El sistema de dosificación. Las sembradoras con dosificador de variador continuo de velocidad son más caras, pero más precisas en la aportación de las dosis de siembra que las de dosificador volumétrico. Tienen, además, la posibilidad de intercambio de las ruedas dosificadoras para adaptarse mejor al tamaño y forma de las semillas.

- La incorporación de todo un conjunto de aditamentos opcionales, tales como borrahuellas, trazadores y forma de accionamiento de los mismos (manual o hidráulica), cuenta hectáreas, etc.

- El sistema de distribución de las semillas, si es por gravedad o neumático.

De cualquier manera, **los precios que figuran en el cuadro I son orientativos**. Ello no significa que una máquina de determinada anchura pueda tener un valor de compra inferior al que aquí se presenta.

Referente a las capacidad de trabajo, hay que tener en cuenta que depende de varios factores. El primero de ellos es la anchura de trabajo, que es una variable fija. En segundo lugar, tenemos la velocidad media con la que se realiza la siembra, que depende a su vez del estado del terreno. Cuando la preparación es buena y el suelo queda suelto y nivelado se pueden utilizar velocidades altas. De todos modos, se ha estimado que esta variable oscila entre los 6 y 9 km/h.

En tercer lugar, tenemos los tiempos muertos que se producen durante la siembra y que se refieren a la puesta a punto en la parcela de trabajo, operación que se debe realizar al comienzo de la siembra para verificar la correcta colocación de las semillas en suelo, la carga de la o las tolvas, si la máquina es simple o combinada. En este último caso, el rendimiento disminuye, ya que no suele coincidir el momento en que se gasta la semilla con el del abono. Aunque la fertilización localizada es interesante, pues permite un uso más eficiente del fertilizante al disponerlo próximo a la semilla, al agricultor no le resulta agradable tener que parar reiteradamente para cargar semilla y abono. En general, se prefiere tener una mayor autonomía en relación a la semilla y realizar la fertilización con abonadoras centrífugas que pueden alcanzar anchuras de trabajo de 24 m. Otro de los aspectos que condiciona la capacidad de trabajo es el número de virajes que se realizan en los trayecto de ida y vuelta y que depende de la configuración de la parcela. En general, la eficiencia de la operación puede variar entre 0,65 y 0,85. En el cuadro I a las sembradoras combinadas se les ha reducido ligeramente la capacidad real de trabajo.

Por lo que al tractor se refiere, la potencia nominal varía también en función del peso de la máquina en carga, el tipo de reja y la topografía del terreno. Cuando la siembra se ejecuta pendiente arriba con una máquina suspendida hay que tener muy en cuenta la estabilidad del conjunto tractor-sembradora y ello exige una mayor peso del tractor y un buen lastrado delantero del mismo.

SOLA



Sembramos futuro



SIEMBRA DIRECTA DE DISCOS.



ABONADORA CENTRIFUGA DE PLATOS.



SEMBRADORA DE REJAS.



SEMBRADORA NEUMÁTICA.

En el **cuadro II** se muestra el coste horario, únicamente de la sembradora, en función del valor de adquisición y el número de horas de utilización anual. La estimación de los costes se ha realizado siguiendo el método de amortización combinada desgaste-obsolencia para una vida útil de 1.200 horas, equivalente a 15 años. La tasa de interés se ha estimado en el 7% anual.

De dicho cuadro se desprende que a partir de las 70 horas el coste horario escasamente se reduce, por lo que podemos considerarlo como umbral de utilización. Este cuadro es también válido para las sembradoras adquiridas con anterioridad al presente año, ya que aún no se han considerado las capacidades de trabajo, que son las que nos proporcionan el coste por hectárea, que es el que nos permite realizar una comparación más objetiva.

En el **cuadro III** se presenta la superficie real que se puede sembrar para distintas capacidades de trabajo, en función de la anchura de la máquina y el número de horas de utilización anual. Para la confección de dicho cuadro se han tomado capacidades medias de trabajo y, por lo tanto, los valores son susceptibles de modificación. Hay que tener en cuenta que la superficie real depende de los factores antes mencionados y que no todas las parcelas tienen las mismas características. Por lo tanto, la superficie total anual es la suma de las superficies parciales sembradas durante este periodo de tiempo. Por otro lado, hay que tener en cuenta los desplazamientos a cada uno de los lugares, aspecto importante para los que se

CUADRO III. SUPERFICIE TOTAL ANUAL EN HECTÁREAS QUE PUEDEN SEMBRARSE PARA MÁQUINAS CON DISTINTA ANCHURA DE TRABAJO

Anchura de trabajo (m)	Horas al año							
	40	50	60	70	80	90	100	110
2,5	48	60	72	84	96	108	120	132
2,5	44	55	66	77	88	99	110	121
3	64	80	96	112	128	144	160	176
3	56	70	84	98	112	126	140	154
3,5	72	90	108	126	144	162	180	198
3,5	68	85	102	119	136	153	170	187
4	84	105	126	147	168	189	210	231
4	80	100	120	140	160	180	200	220
4	88	110	132	154	176	198	220	242
4,5	100	125	150	175	200	225	250	275
5	120	150	180	210	240	270	300	330

dedican a realizar el trabajo para otros.

En el **cuadro IV** se muestran los costes por hectárea de la operación de siembra. Aquí se han incluido los costes del tractor, acorde con la potencia media establecida en el cuadro I, y del tractorista, estimado en 800 ptas./h. En general, nos movemos entre las 2.800 y 3.200 ptas./ha., valor que puede tomarse como referencia aproximada. Para la estimación de dicho coste hay que tener en cuenta el número de horas de utilización anual del tractor, la antigüedad del mismo, si es de simple o doble tracción, si la máquina es suspendida o arrastrada y todo un conjunto de circunstancias que hacen que dicho coste varíe de un caso a otro.

En este cuadro se observa que máquinas con la misma capacidad de trabajo presentan

un coste diferente, que depende del valor de adquisición, variable entre las 200 y 500 ptas./ha. y que entre las 70 y 110 horas de trabajo anual existe una diferencia media de unas 400 ptas./h.

Puede que más de un lector de estas líneas no esté de acuerdo con los valores presentados, ya que considera que las capacidades de trabajo resultan bajas, o bien la máquina fue comprada hace bastante tiempo, más barata y, por lo tanto, con una mayor capacidad de trabajo. El cuadro permite corregir el coste, veamos un ejemplo.

Supongamos que una sembradora costó 550.000 ptas. hace tiempo y que trabaja 80 horas al año, la capacidad de trabajo en el cuadro IV es 1,2 ha./h. Sin embargo, esta máquina tiene una anchura de 3 m y una capacidad de 1,6 ha./h. El coste, en este caso, resulta de dividir 3.286 entre 1,6 y el resultado multiplicarlo por 1,2, dando 2.465 ptas./ha.

La estimación del precio cuando queremos que nos siembren las tierras puede también calcularse a partir del cuadro IV, teniendo en cuenta que quien realiza el trabajo debe llevarse un beneficio. Si estimamos este beneficio entre un 25 a un 30% del coste por hectárea, debemos aumentar entre 1.000 y 1.200 ptas./ha.

En este caso, interesa a ambas partes que la operación se realice en el menor tiempo posible, aunque el tema de los días disponibles en nuestras condiciones es muy aleatorio.

Para concluir, diremos que en estas líneas solamente se ha pretendido dar una pequeña información estimando los costes medios de la operación de siembra. Estos valores son solamente orientativos y esperamos que puedan resultar útiles a nuestros lectores. El coste real se lo debe calcular cada uno teniendo en cuenta sus circunstancias particulares. ■

CUADRO IV.- COSTE ESTIMADO PTAS./HA. EN FUNCIÓN DEL PRECIO DE COMPRA DE LA MÁQUINA, ANCHURA, CAPACIDAD REAL DE TRABAJO Y NÚMERO DE HORAS DE UTILIZACIÓN ANUAL

Precio de compra (ptas.)	Ancho de trabajo (m)	Capacidad media de trabajo (ha./h)	Coste horario (ptas./h)							
			40	50	60	70	80	90	100	110
400.000	2,5	1,2	3.238	3.032	2.895	2.797	2.723	2.666	2.620	2.583
450.000	2,5	1,2	3.416	3.184	3.029	2.919	2.836	2.772	2.720	2.678
500.000	2,5	1,2	3.817	3.559	3.388	3.265	3.173	3.101	3.044	2.997
550.000	2,5	1,2	3.994	3.711	3.522	3.387	3.286	3.208	3.145	3.093
600.000	3	1,6	3.319	3.087	2.933	2.822	2.740	2.675	2.624	2.582
650.000	3	1,6	3.452	3.201	3.034	2.914	2.825	2.755	2.699	2.653
700.000	3	1,6	3.586	3.315	3.135	3.006	2.910	2.834	2.774	2.725
750.000	3	1,6	3.719	3.429	3.236	3.098	2.995	2.914	2.850	2.797
800.000	3	1,6	3.852	3.543	3.337	3.190	3.080	2.994	2.925	2.869
850.000	3,5	1,8	3.750	3.458	3.264	3.125	3.020	2.939	2.875	2.821
900.000	3,5	1,8	3.868	3.559	3.353	3.206	3.096	3.010	2.941	2.885
950.000	3,5	1,8	3.987	3.661	3.443	3.288	3.172	3.081	3.008	2.949
1.000.000	3,5	1,8	4.105	3.762	3.533	3.370	3.247	3.152	3.075	3.013
1.050.000	3,5	1,8	4.224	3.863	3.623	3.451	3.323	3.222	3.142	3.077
1.100.000	4	2,2	3.707	3.398	3.192	3.045	2.934	2.848	2.780	2.724
1.200.000	4	2,2	3.901	3.563	3.339	3.178	3.058	2.964	2.889	2.828
1.300.000	4	2,2	4.094	3.729	3.486	3.312	3.181	3.080	2.999	2.932
1.400.000	4,5	2,5	3.774	3.428	3.197	3.032	2.908	2.812	2.735	2.672
1.500.000	4,5	2,5	3.944	3.573	3.326	3.150	3.017	2.914	2.832	2.764
1.600.000	5	3	3.429	3.099	2.880	2.723	2.605	2.513	2.440	2.380