

# Dimensionamiento del parque de maquinaria de una finca

El número de máquinas y sus potencias es fundamental de cara a la correcta amortización de las mismas

*Determinar cuántas máquinas y de qué tamaño se necesitan en una explotación reviste más importancia y dificultad de lo que se supone. La disponibilidad de maquinaria (ya sea en propiedad particular, alquiler, utilización entre varios o maquileros) es indispensable para realizar todas las labores agrarias dentro del período del año disponible para cada una. Pero hay que tener máquinas en la cantidad y tamaño justo, porque un exceso de mecanización produce unos costes innecesarios que no tienen contrapartida económica.*

● Jacinto Gil Sierra.

Dpto. de Ingeniería Rural. ETSIA Madrid.



La combinación de aperos es beneficiosa, tanto agronómica como económicamente.

**E**n las pequeñas explotaciones el parque de máquinas suele estar algo sobredimensionado. Dado que el agricultor debe poseer, forzosamente, una máquina de cada clase de aquellas que no están disponibles habitualmente en alquiler, y que de algunas le bastaría un tamaño mínimo, lo habitual es que por seguridad o por afán de imitación tenga máquinas de mayor tamaño de lo que le sería suficiente. Al decir tamaño, nos referimos a diferentes variables según sea el tipo de máquina; así, por ejemplo, el tamaño de un tractor se mide por su potencia, el de un re-

molque por el peso que puede transportar, y el de la mayoría de los aperos por su anchura de trabajo. Este exceso de tamaño a veces es inevitable al tener un parque de tamaño reducidísimo, y la sobredimensión en una finca pequeña es difícil que alcance un valor tal que tenga graves consecuencias económicas.

En las grandes explotaciones se debe y se puede ser más preciso a la hora de elegir la cantidad y tamaño de las máquinas. Si el parque es menor del necesario, en seguida se detecta al no poder hacer las labores dentro del período que hay disponible para cada una de ellas, pero la sobredimensión tiene consecuencias negativas a largo plazo, debido a los excesivos costes de maquinaria que ocasiona, algunos de los cuales son difíciles de valorar. Tener un tractor más de lo necesario o aperos de mucha mayor anchura de trabajo conlleva unos costes que no se compensan con la mayor rapidez al hacer los trabajos.

Para planificar el parque de maquinaria, lo primero que se debe tener claro es para qué trabajos se necesitan las máquinas. El estudio que determina qué máquinas hacen falta en una explotación comienza por hacer un calendario de las labores que los cultivos necesitan. Se debe elaborar una tabla como el **cuadro 1**.

## Potencia del tractor

La primera máquina que se debe dimensionar es la más universal, el tractor. Se debe determinar cuántos tractores son necesarios y la potencia de todos ellos.

La potencia del único tractor de las explotaciones pequeñas o



El ancho de trabajo también influye en el dimensionamiento.

## ESTUDIO

del más potente en aquellas que tienen varios se calcula en función de la labor más exigente: el laboreo del terreno. Arar es la tarea que más potencia requiere, por eso el tractor debe ser capaz de tirar del arado necesario en la finca, pero no tener mucha más potencia. Por tanto, para determinar la potencia del mayor (o único) tractor, lo primero que se debe calcular es el tamaño del arado necesario en la finca.

Para determinar la anchura del arado, hay que fijarse en qué época del año se tiene que labrar más superficie, en función de los cultivos de la explotación y de las necesidades de laboreo que tengan.

**CUADRO 1: CALENDARIO DE LABORES**

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Arar		X									X	
Gradear			X	X								X
Abonar			X	X	X							X
Sembrar			X	X								X
Pulverizar			X	X	X	X						
Etc.												
Cosechar						X	X	X				

Donde las cruces representan la cifra que figurará en algunas de las casillas, la cual será el número de hectáreas en las que hay que hacer cada labor en cada mes. Por supuesto, muchas casillas quedarán vacías.



La labor de arado es la que más potencia requiere.

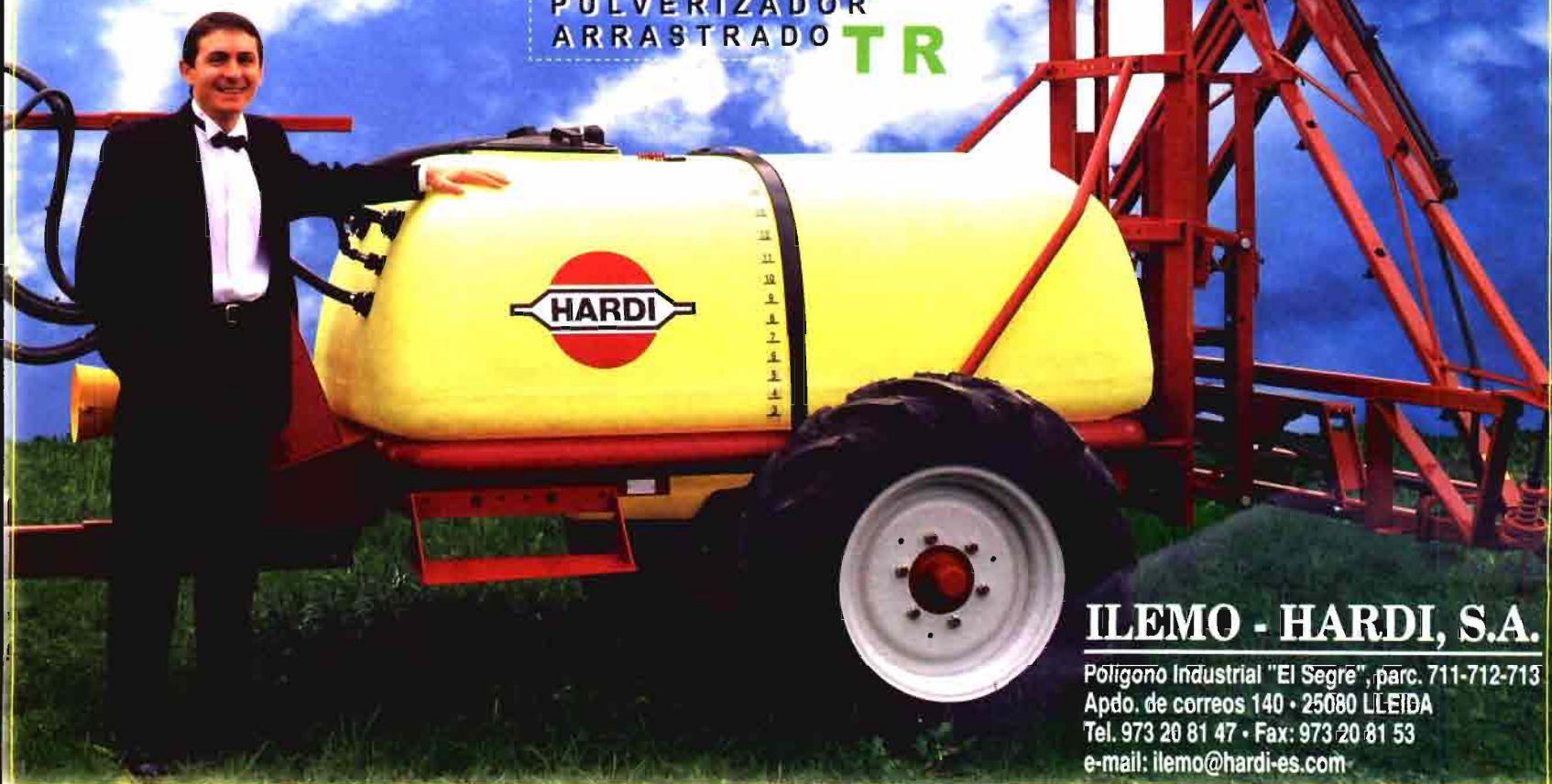
Supongamos que, por ejemplo, en el mes de noviembre es cuando se tienen que arar un mayor número de hectáreas; por tanto, el arado debe tener anchura suficiente para, teniendo en cuenta la velocidad de trabajo habitual y los tiempos perdidos a lo largo de la jornada, terminar de labrar toda esa superficie en los días disponibles para ello.

La fórmula para el cálculo sería:

$$\frac{\text{Anchura (m)} \times \text{velocidad (km/h)}}{10} = \text{Superficie trabajada (ha/h)}$$

*Presume de tu* **HARDI**

PULVERIZADOR  
ARRASTRADO **TR**



**ILEMO - HARDI, S.A.**

Póligono Industrial "El Segre", parc. 711-712-713  
Apdo. de correos 140 · 25080 LLEIDA  
Tel. 973 20 81 47 · Fax: 973 20 81 53  
e-mail: ilemo@hardi-es.com

donde la cifra 10 se ha puesto para que haya concordancia entre las unidades.

Luego, si tenemos que arar, por ejemplo, 60 hectáreas y disponemos de 15 días (en jornadas de 8 horas), nuestra máquina debe ser capaz de trabajar a un ritmo de  $60/(15 \times 8) = 0,5$  ha/h.

Pero hay que prever los tiempos que se perderán en esas 8 horas diarias de trabajo. Supongamos que es probable que solo se aproveche el 75%, y el otro 25% se pierde en girar en las cabeceras, descansos y algunas interrupciones. Bajo estas hipótesis, y considerando que la labor se hace a unos 4 km/h, la anchura del arado sería:

$$\text{Anchura (m)} = \frac{10 \times 0,5 \text{ (ha/h)}}{4 \text{ (km/h)} \times 0,75} = 1,66 \text{ m}$$

Luego necesitaremos un cuatricurso, que tendría aproximadamente la anchura de trabajo calculada.

Por tanto, el tractor debe ser capaz de tirar de un arado de ese tamaño. Ahora habría que fijarse en el tipo de suelo (no se requiere la misma potencia para labrar un suelo arenoso que en otro arcilloso) y en la profundidad a la que se desea hacer la labor. Con todos estos condicionantes, y sin querer entrar en más detalles que superan el objetivo de este artículo, cualquier técnico determinaría la potencia del tractor. No obstante se puede dar, como cifra indicativa, la conveniencia de que el tractor tenga unos 30 CV por cada cuerpo del arado.

De este modo ya tendríamos la anchura del arado y la potencia del tractor que se necesitan en la finca.

### ¿Cuántos tractores?

El siguiente paso es saber si con un tractor (el de potencia ya calculada) es suficiente para hacer todas las labores anuales, o si en algún momento será necesario disponer de más de uno. Para resolver esta cuestión hay que fijarse en qué época se deben realizar un mayor número de tareas, aunque sean diversas.

Supongamos que en uno de los meses de primavera es cuando la explotación requiere un mayor número de trabajos. Por ejemplo, en el mes de abril puede ser necesario dar uno o dos tratamientos fitosanitarios, un abonado y segar un cultivo forrajero. Como cada uno de esos aperos trabaja enganchado al tractor, éste último tendrá que hacer todas esas labores. Puede ocurrir que con un tractor, y enganchando unos días un apero y otros días otro, se pueda hacer el trabajo dentro del período disponible, pero si la finca es grande quizás un tractor no sea suficiente. ¿Cómo averiguarlo?

Se procedería de modo semejante a como se hizo para determi-

nar la anchura del arado. Primero se reparten los días disponibles del mes entre las labores a realizar, por ejemplo, si suponemos que en abril se pueden trabajar 20 días, reservaríamos 8 a dar tratamientos, 6 a abonar y 6 a segar, o cualquier otro reparto que parezca más razonable.

Después se calcula la anchura de las máquinas que son capaces de hacer el trabajo dentro de esos días, empleando la misma fórmula y suposiciones que en el caso del arado:

$$\text{Anchura} = \frac{10 \times \text{Superficie trabajada (ha/h)}}{\text{Velocidad (km/h)} \times \text{rendimiento}}$$

Al resolver esta ecuación para cada uno de los aperos que realizan su labor en ese mes, puede obtenerse alguno de estos tres resultados:

- Las anchuras son demasiado pequeñas.
- Las anchuras son valores habituales en el mercado de máquinas.
- Las anchuras son excesivamente grandes.

En el caso de anchuras demasiado pequeñas, habrá que hacerse con máquinas pequeñas, aunque quizás de un tamaño mayor que el obtenido. Esto significa que se tardarán menos días en hacer las respectivas labores, y con un solo tractor se podrá hacer todo el trabajo.

Si el resultado ha sido anchuras normales, serán esas las máquinas que se adquieran y se podrá hacer todo el trabajo con un solo tractor, estando cada uno de los días disponibles tirando de uno de esos aperos.

Solo si las anchuras son excesivamente grandes, mayores que las de las máquinas que se encuentran en el mercado, será imposible hacer todo el trabajo con un solo tractor. Entonces se repetirán todos los cálculos bajo la hipótesis de que se dispone de dos tractores, trabajando uno con un apero por una zona de la finca mientras el otro lo hace con otro apero. Esto significa que los días de trabajo en el período estudiado no serían 20, sino 40 (20 y de un tractor y otros 20, simultáneamente, del otro tractor), lo cual hace que se necesiten aperos que trabajen menos hectáreas cada hora (la superficie es la misma, pero el número de horas disponible es el doble).

Este procedimiento se continuaría si el tamaño calculado de los aperos sigue siendo excesivo, probando con 3 tractores, 4 tractores y así sucesivamente hasta que lleguemos a un resultado razonable.

En el caso de que sea necesario más de un tractor, la potencia del segundo, tercero y sucesivos será menor que la del primero, porque siempre que trabajen simultáneamente, el más potente llevará enganchado el apero que requiere más potencia, y los demás llevarán aperos que no necesitan tanta.

Por supuesto, las máquinas determinadas por este estudio no deban necesariamente tenerse en propiedad. Algunas se poseerán y otras pueden que se alquilen o trabajen en otro régimen. Este estudio sirve para determinar qué máquinas son necesarias, pero no significa que se deban comprar. El régimen de tenencia dependerá del uso total que se le de a cada una, pudiendo ser más rentable la propiedad compartida o el alquiler si las horas totales que trabaja en una explotación a lo largo del año son pocas. ■



Cuando las anchuras son excesivamente grandes es necesario más de un tractor.