

# **TEMA 1. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RENTABILIDAD DE LAS MÁQUINAS AGRÍCOLAS**

## **Índice**

### **1. Introducción**

### **2. Capacidad de trabajo de las máquinas agrícolas**

### **3. Rendimiento efectivo**

#### **1. Introducción**

Las máquinas agrícolas se utilizan, entre otras funciones, para mejorar la productividad de las explotaciones, para realizar tareas que a mano serían imposibles, para hacer más llevaderas tareas que, realizadas manualmente, serían muy pesadas, etc.

El ingeniero agrónomo, como responsable de los medios de producción agrícola, tendrá, en ocasiones, que decidir qué máquina comprar, alquilar, o como realizar determinada tarea de la forma más eficiente posible. Para ello, necesita que máquinas hay en el mercado capaces de realizar dicha tarea, el siguiente paso será dimensionar la máquina, es decir, elegir la máquina con la potencia o tamaño más adecuados, o incluso decidir si debe utilizar una o más unidades.

En la asignatura de grado, ya se impartieron a los alumnos conocimientos básicos de motores térmicos, tractores y las máquinas de uso más general. En esta asignatura, se explicarán algunos grupos de máquinas que no tuvieron cabida en aquella asignatura, y además, en esta primera unidad temática, se tratará el tema de la búsqueda de información de las máquinas, el cálculo de los costes de utilización y la selección de las mismas.

El conocimiento de las características de las máquinas, en la actualidad es relativamente fácil, gracias a internet, pues la mayor parte de los fabricantes proporcionan información técnica de sus productos en la web. En cualquier caso, antes de compra una máquina es conveniente verla en tres dimensiones, visitando tiendas o aprovechando las ferias de maquinaria agrícola, donde se podrá tener acceso en un mismo recinto, a productos de varias casas comerciales.

El precio de las máquinas nuevas, normalmente habrá que preguntárselo en persona a los vendedores, aunque a veces encontraremos algunos valores en la red. Los precios de la maquinaria usada sí que son más accesibles en internet.

Otros aspectos más técnicos, habrá que buscarlos en la literatura científica, que siempre será más neutral que la ofrecida por los fabricantes.

Por último, siempre que sea posible, hay que tratar de contrastar las virtudes y defectos que tiene cada máquina hablando con los usuarios, y si es necesario, convendrá desplazarse hasta aquellos lugares donde sepamos que alguien tiene una máquina de las características que buscamos, en funcionamiento.

## 2. Capacidad de trabajo de las máquinas agrícolas

La **capacidad de trabajo teórica (Ctt)** de una máquina, es aquella que tendría si trabajara sin interrupción, ej. un tractor labrando siguiendo una línea infinita sin giros, una cosechadora recolectando una línea larguísima y descargando en continuo a unos remolques que avanzan en paralelo...

Para las máquinas que avanzan por el campo, esta capacidad de trabajo teórica se puede obtener por el producto entre la velocidad de avance teórica (**Vt**) y el ancho teórico (**At**):

$$\mathbf{Ctt = Vt \cdot At}$$

En el caso anterior, la capacidad de trabajo teórica se expresaría en ha/h, m<sup>2</sup>/h...

En algunos trabajos, el ancho es menos importante, por ejemplo, porque la máquina cubre de sobra todo el ancho a trabajar, como podría ser una desbrozadora eliminando la hierba de las cunetas, en este caso la capacidad de trabajo se mediría en km/h, m/min...

Por otra parte hay máquinas que no se desplazan, por ejemplo una calibradora de fruta en un almacén, en este caso la capacidad de trabajo se suele medir en kg/h, unidades/h...

## 3. Rendimiento efectivo

Todas las máquinas sufren interrupciones en su trabajo, por lo tanto la **capacidad de trabajo real o efectiva (Ctr)**, es inferior a la real, y el ratio entre la capacidad real y la teórica es lo que conocemos como **rendimiento efectivo**, de campo, de parcela, de trabajo...:

$$\mathbf{Re = Ctr / Ctt}$$

Otra forma de medir el rendimiento efectivo, es como el cociente entre el tiempo que la máquina está trabajando (Tt) y la suma del tiempo trabajando más todos los tiempos muertos (Tm):

$$\mathbf{Re = Tt / (Tt + Tm)}$$

Entre los tiempos muertos podríamos considerar:

1. Preparación de la máquina en el taller
2. Desplazamientos hasta el lugar de trabajo
3. Preparación de la máquina a la llegada a la parcela
4. Virajes y maniobras
5. Carga y descarga de la máquina
6. Ajustes de la máquina
7. Mantenimiento en campo: engrases, repostajes...
8. Reparaciones en campo
9. Pérdidas de tiempo del operador: descansos, almuerzos, atender el whatsapp...

Por lo tanto, algunos de los parámetros que influyen en el rendimiento efectivo son:

-las dimensiones de las parcelas, en general, cuanto mayores sean las dimensiones, menos tiempo se perderá en las maniobras

-la forma de las parcelas, las parcelas triangulares y las irregulares, suelen incrementar el tiempo necesario para las maniobras

-la autonomía de la máquina, por ejemplo, la capacidad del depósito de un pulverizador, la capacidad de las tolvas en una cosechadora...

-la precisión de trabajo de las máquinas, por ejemplo, en labores en campo abierto, los sistemas de autoguiado permiten menores solapes entre pases

-el estado del terreno, que evitará detenciones o ralentizaciones innecesarias....

-la fiabilidad de la propia máquina

-la habilidad del operador...

**Tabla 1. Rendimientos efectivos típicos de operaciones agrícolas**

	<b>Re, %</b>
<b>Laboreo</b>	<b>75-80</b>
<b>Abonado</b>	<b>60-70</b>
<b>Siembra</b>	<b>60-70</b>
<b>Recolección</b>	<b>60-80</b>

## Cuestiones y actividades

### a). Búsqueda de información:

1. ¿Cuándo se celebra la Feria Agrícola de San Miguel de LLeida?
2. ¿Cuál es el contenido temático de la Feria 'Fruit attraction'?
3. ¿Hay expositores de maquinaria en la Feria 'Vegetal World'?
4. Busca en la página web de tres fabricantes de tractores, un tractor frutero de unos 60-70 kW de potencia de doble tracción. Compara sus principales características, y si puedes, averigua su precio.
5. Busca al menos dos ofertas de un remolque de simple eje, con un PMA de 7-10 t, de segunda mano, anota las principales características del mismo y su precio.

### b) Capacidad de trabajo y rendimiento efectivo

1. Un tractor realiza una labor con un cultivador de 3 m de ancho teórico y avanza a una velocidad real de 5 km/h.

Realiza pases de 1.2 km de longitud cada uno, y cuando llega al final de los mismos, emplea 10 s en las maniobras de cambio de sentido, que efectúa en unas cabeceras que no es preciso labrar.

Por otra parte, para cubrir un campo de 0.9 km de ancho, han sido necesarios 305 pases.

Calcula:

- a) El ancho efectivo de la labor
- b) El rendimiento efectivo

2. Una vendimiadora está recolectando uva en una viña cuyas filas están separadas 2.7 m. La máquina avanza a una velocidad de 2.5 km/h. Las filas tienen 800 m de longitud. La producción de la viña es de 7000 kg/ha de uva, y las tolvas de la cosechadora tienen una capacidad de 2000 kg. La máquina emplea 15 segundos en el giro en las cabeceras. En la descarga, emplea 2 minutos. Calcula:

- a) ¿Cuántas filas puede cosechar antes de descargar?
- b) El rendimiento efectivo

- 3) Un viticultor dispone de una parcela aproximadamente rectangular, de dimensiones: E-O: 2000 m; N-S: 400 m. Va a plantar frutales en espaldera, con lo que la maquinaria tendrá que trabajar por calles, que serán de 6 m de ancho. Las cabeceras serán de 7 m para facilitar las maniobras. La orientación N-S favorece una insolación de las dos caras de la espaldera más uniforme, lo cual es preferible agrónomicamente, pero al ser las calles más cortas, posiblemente las máquinas tengan un peor rendimiento de parcela. Para cada orientación de las filas calcula:

- a) Superficie útil (total - cabeceras)
- b) Rendimiento de parcela del laboreo si se labra con un apero del mismo ancho que la calle, a 5 km/h, pudiendo hacer los giros a 3 km/h, sin necesidad de maniobra, con un radio de giro de 6 m.

c) Idem de la tarea de triturado de los restos de poda si se realiza a 2.5 km/h y los giros a la misma velocidad, sin maniobra y con radio de giro de 6 m.

d) Idem de la tarea de transporte de la fruta desde las calles hasta la esquina NE de la parcela con un tractor provisto de horquilla estibadora que puede transportar 1 contenedor lleno de 400 kg a 7 km/h, vacío a 10 km/h y emplea 6 s en la operación de carga de un contenedor lleno y 5 s en depositarlo en la zona de descarga. Se estima una producción de 25 t/ha.

e) Idem de un pulverizador semisuspendido de 2000 L de capacidad, aplicando 800 L/ha y que debe repostar en la esquina NE de la parcela. Velocidad de trabajo 4.5 km/h y 8 km/h en desplazamientos por la parcela. Maniobras pulverizando a la velocidad de trabajo.