



 **cultivar** *decisiones*  
CONOCIMIENTO AGROPECUARIO

nº 153 – 16 de noviembre de 2016

## **Costo de la siembra: ¿qué variables lo definen?**

En la empresa agropecuaria, el costo de la maquinaria es protagonista obligado a la hora de la planificación y la toma de decisiones. En este artículo se presentan las bases de la metodología de su cálculo y se analiza el costo operativo de las sembradoras en función de su uso anual y de variaciones en el precio del combustible.



## Costo de la siembra: ¿qué variables lo definen?

Por: Ing. Agr. Marina Alonso e Ing. Agr. M.S. Ariadna Berger

Palabras clave: costo operativo, sembradora

Dentro de la empresa agropecuaria, no siempre se brinda la debida atención a analizar el costo de las labores, ya sean contratadas o realizadas con maquinaria propia. Sin embargo, en caso de hacerlo se logra información que permite contestar preguntas interesantes: ¿Conviene tener equipo propio? ¿Cuál es el costo verdadero de la empresa maquinaria? ¿Cuánto debería cobrar por una labor a terceros? ¿Qué explica el costo de mercado de cada labor?

Es por ello que en este Cultivar Decisiones nos proponemos definir los principales conceptos relacionados al cálculo del costo operativo de la maquinaria, ejemplificando el cálculo del costo de siembra con una sembradora de grano grueso de 16 surcos a 0,52 cm, a placas.

### Componentes del costo

Ante todo, es importante saber qué debería considerarse al calcular un costo. Costo es la suma de gastos, amortizaciones e intereses.

Gastos son todas las erogaciones en bienes o servicios que sirven para un solo acto productivo. Por ejemplo, los gastos de conservación y reparaciones (GCR) y el combustible. Los GCR son los correspondientes a lubricantes, repuestos, reparaciones, etc. insumidos por una máquina. Como en la práctica contabilizar esto es bastante complejo, se utiliza un coeficiente, denominado coeficiente de gastos de conservación y reparaciones (CGCR), que se encuentra tabulado para las diferentes máquinas. El uso del CGCR es muy sencillo: basta con multiplicarlo por el valor a nuevo (VN) de la máquina para estimar los gastos por hora uso. Por ejemplo, para un tractor cuyo VN es \$ 1.400.000 y un CGCR de 0,00007 1/h, los GCR serán 98 \$/h.

Por otra parte, los gastos de combustible de un motor de combustión interna dependen de

la potencia y la carga del motor. Sin embargo, una forma simple de cálculo es usando un coeficiente común a todas las gamas de potencia de los motores, denominado coeficiente de consumo medio pues trata de reflejar un promedio para todos los motores. Este coeficiente está referido a la potencia máxima del motor medida en los ensayos y varía entre 0,14 y 0,18 en motores diesel (los valores mayores corresponden a motores operando a la carga máxima y los menores a media carga o poco más). Multiplicando el coeficiente por la potencia máxima, se obtiene el consumo de combustible:

Consumo de combustible (l/h) = 0,16 \* P<sub>(máx.)</sub>.

Multiplicando luego este consumo por el precio del combustible se obtienen los gastos en combustibles (\$/h)<sup>1</sup>.

Además de estos gastos, conocidos como “directos” porque dependen en forma directa del uso que se dé a la maquinaria, hay también gastos indirectos (que son independientes de cuánto se use la maquinaria), como eventuales gastos de resguardo, seguros, mano de obra e impuestos. Estos gastos son un poco más difíciles de cuantificar, aunque se puede usar alguno de los siguientes criterios: i- en proporción a la superficie requerida –cuando los galpones o tinglados se destinan a usos múltiples–; ii- en proporción al tiempo empleado en la atención de la maquinaria –cuando tractoristas o mecánicos no se dedican exclusivamente a ellas–; y iii- en proporción a los gastos insumidos por la maquinaria sobre el total de gastos –cuando se desea distribuir gastos generales–.

<sup>1</sup> Hay otras formas de calcular el consumo de combustible, como por ejemplo a partir de la energía requerida y su conversión a litros de gasoil. La limitante de este método es la escasa disponibilidad de información sobre la energía requerida



La amortización es la compensación de la depreciación o pérdida de valor que sufren los bienes por desgaste y obsolescencia. La manera más simple de calcular amortizaciones es suponer una depreciación constante a través de la vida útil de la máquina<sup>2</sup>. La fórmula de cálculo es:

$$A = (VN - VRP) / n$$

donde  $n$  es la duración de la máquina,  $VN$  es el valor a nuevo y  $VRP$  es valor residual pasivo, o valor al final de la vida útil que se considera.

Una máquina puede finalizar su vida útil por desgaste o por obsolescencia. En caso de que sea por desgaste, la amortización es directamente proporcional al uso de la máquina y por lo tanto es un costo horario. Si en cambio es por obsolescencia, la amortización es un costo anual. A menor uso anual va a tener mayor peso la obsolescencia mientras que a mayor uso el desgaste tendrá mayor peso. El límite se conoce como punto de igualdad y se determina según la fórmula: duración por desgaste / duración por obsolescencia. Para usos por debajo del punto de igualdad la amortización es un costo anual y por encima un costo horario.

Finalmente, el interés es la retribución del capital invertido, como el salario es la del trabajo. La tasa de interés, en costos, no puede ser inferior al interés que se podría obtener en inversiones de riesgo similar, ni superior a la que se tiene que pagar para obtener capital en préstamo. Un valor razonable de tasa real e halla entre 6% y 10% anual<sup>3</sup>.

El interés se calcula sobre el capital promedio inmovilizado:

$$I = r * (VN + VRP) / 2$$

donde "r" es la tasa de interés.

<sup>2</sup> Esto sólo es una desventaja en caso de calcular costos estimativos para diferentes edades de la máquina.

<sup>3</sup> Se trata de tasas reales (no nominales), es decir que no incluyen el efecto de la inflación.

### **Cálculo del costo operativo**

El cálculo del costo operativo se realiza en función del uso anual de una máquina y es la suma de los costos fijos más los costos variables (\$/h) multiplicados por el uso (en horas). Salvo en el caso de las máquinas autopropulsadas, se deben sumar los costos propios de la máquina y los del tractor.

El costo fijo total comprende los intereses y las amortizaciones cuando el uso es inferior al punto de igualdad, y se expresa en \$/año.

El costo variable medio está integrado por los GCR, el consumo de combustible y la amortización cuando el uso está por encima del punto de igualdad.

La mano de obra puede ser un costo fijo o variable y se debe incluir en el término correspondiente, en función de cuántas horas el personal dedique a la máquina.

Por uso anual se entiende la cantidad de tiempo que se utiliza una máquina durante el año. Éste, a su vez, depende de la cantidad de hectáreas que se trabajan y de la capacidad de la máquina, es decir cuántas hectáreas se cubren en una hora. La capacidad es función de su tamaño y de otras variables propias de cada máquina y se calcula en base al ancho de trabajo efectivo, la velocidad (km/h) y "r", un coeficiente de tiempo efectivo que relaciona el tiempo dedicado al trabajo y las pérdidas de tiempo.

### **¿Cuál es el costo de la siembra?**

En base a lo mencionado en los párrafos anteriores, se calculó el costo operativo para una sembradora de grano grueso de 16 cuerpos a 52 cm, a placas.

En este caso, el punto de igualdad es de 250 horas/año. Es decir, con usos inferiores a éste, la amortización se transforma en un costo fijo porque la sembradora será obsoleta antes de desgastarse. A la inversa, con usos mayores a 250 horas/año, la amortización es un costo variable ya que la sembradora se desgastará antes de ser obsoleta. Como la capacidad de



trabajo es de 3,78 ha/h (a una velocidad de trabajo de 6 km/h), las 250 horas de uso anual equivalen a 945 hectáreas/año.

El costo así calculado, sin incluir utilidad alguna, ni impuestos, ronda los 36 US\$/ha para usos de 380 ha/año (100 horas) y baja a medida que aumenta el uso anual debido a la dilución de los costos fijos.

Los resultados que se presentan son válidos en base a los supuestos detallados y por lo tanto son sólo orientativos. En realidad, cada empresa podrá (y deberá) hacer los ajustes que crea necesarios para reflejar su situación particular en materia de uso anual, costo de mano de obra, modelo de sembradora y de tractor, vida útil proyectada, etc.

Las variaciones que el uso anual genera en los componentes del costo operativo se pueden ver el gráfico 1: con un uso menor aumenta el peso de los componentes del costo fijo (amortizaciones e intereses), mientras que con usos mayores aumenta el peso de los componentes del costo variable (combustible, gastos de conservación y reparaciones y mano de obra).

Al contar con la estructura de cálculo, podemos usarla para contestar preguntas como por ejemplo “¿Qué impacto se puede esperar sobre el costo operativo con un aumento del 20% en el precio del gasoil?”. Siguiendo con la sembradora de grano grueso de 16 surcos del

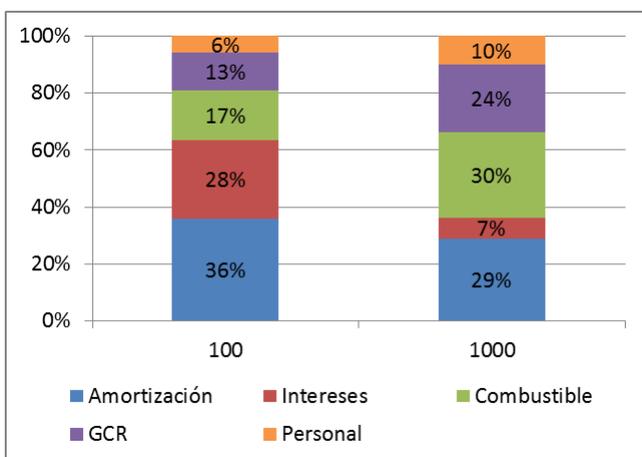


Gráfico 1: Variación porcentual de los componentes del costo operativo de una sembradora según el uso anual (100 o 1000 horas)

ejemplo, se observan aumentos de 3 y 6% según el uso anual (tabla 1). Por supuesto, el efecto del aumento del precio del gasoil no se traslada en un 100% ya que es sólo un componente del costo, y su impacto finalmente es igual a su propio aumento multiplicado por la participación del combustible en el costo total: en el caso del mayor uso, el combustible constituye el 30% del costo (gráfico 1) que, multiplicado por el aumento del 20%, genera el impacto del 6% en el costo total.

Tabla 1: Variación del costo operativo con un incremento del 20% en el precio del gasoil (antes de impuestos)

Costo operativo siembra US\$/ha			
Uso anual		100 h/año	1000 h/año
Gasoil	precio actual	36	21
	20% aumento	37	22
<b>% aumento costo</b>		<b>3%</b>	<b>6%</b>

### A modo de conclusión

El costo operativo de una labor tiene componentes fijos y variables. Es fundamental tener en cuenta el efecto del uso anual sobre cada uno de ellos para un correcto cálculo de costos, que puede transformarse en un importante aliado a la hora de tomar decisiones relativas a la empresa maquinaria (valorizar labores, dimensionar equipos, etc.).

### Bibliografía

Frank, R. 1995. Costos de la Maquinaria Agrícola. Cátedra de Administración Rural de la Facultad de Agronomía de la U.B.A. 66 p.