



Metodología de cálculo de costos de uso de maquinaria agrícola para el cultivo de Maíz

Autores: Jorge Carrasco J., Patricio Abarca R., Alejandra Catalán F.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, INFORMATIVO N° 64, AÑO 2018

Análisis de costos de operación de un tractor agrícola

La utilización de la maquinaria representa un costo importante dentro de la producción agrícola. Antecedentes establecidos por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, indican que en la producción de Maíz representa un 25 a un 30 por ciento de los costos del cultivo.

Estudios realizados por INIA a productores de Maíz de la Región de O´Higgins, han determinado que un alto porcentaje de los agricultores hacen una mala estimación de los costos de uso de la maquinaria agrícola, y otros simplemente no saben hacerlo. Esto se debe a que existe un desconocimiento de una adecuada metodología para su cálculo.

De acuerdo a lo anterior, resulta importante que cada productor determine sus propios costos de operación de la maquinaria agrícola, para tener una estimación real de lo que significa el uso de ella en su predio.



El objetivo de este documento, es el de presentar una metodología sencilla de cálculo de costos de uso de maquinaria agrícola, para lo cual se desarrollará un ejemplo de cálculo a través de un tractor usado en la producción de Maíz.

Como en este análisis se utilizan diferentes tipos de costos relacionados con la maquinaria agrícola, surge la necesidad de aclarar algunos conceptos.

Costo:

Se define como el equivalente en dinero que representa un valor económico, agregado a un producto o servicio determinado. Los costos se clasifican en Costos Fijos y Variables.



Proyecto:
Transferencia desarrollo tecnologías alternativas quema rastrojos maíz

*"Estrategia Regional de Innovación,
un paso para el futuro"*

Financia

Proyecto financiado a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional de O'Higgins y su Consejo Regional, enmarcado en la Estrategia Regional de Innovación

Costos fijos: Son aquellos en que se incurre para poseer la propiedad de una máquina, independiente del empleo que de ella se haga. Comprende la depreciación, el interés al capital, seguros por riesgos, y los gastos para proteger la máquina contra la intemperie (almacenamiento).

Costo variable: Llamado también de funcionamiento, incluyen aquellos gastos que se producen únicamente cuando la máquina está en uso, como por ejemplo combustible, aceite y grasa, además del gasto en reparaciones y mano de obra.

Análisis de costos de un tractor

Costos que se deben considerar:

- **Costos fijos:** depreciación, interés sobre el capital invertido, riesgo y almacenamiento.
- **Costos variables:** combustible y lubricantes, reparación y mantención, remuneración del operador.

Ejemplo: se analizará la situación de un tractor de 95 Hp, de tracción simple, año 2017. Tractor de 115 Hp, año 2015, el cual tiene las siguientes características:

Valor inicial (sin IVA) : \$ 29.000.000
Valor residual estimado : \$ 8.700.000
(30% del valor inicial)
Vida útil : 10 años
Uso anual : 1.000 horas

El valor residual es el valor al término de la vida útil de un equipo o maquinaria agrícola, en este caso se considera entre un 20 a un 30 por ciento del valor inicial de un tractor.

• Costos fijos

Depreciación: Es un costo que representa la pérdida de una máquina en el tiempo. En condiciones normales de trabajo y con los debidos cuidados y reparaciones, una máquina pierde su utilidad por dos razones: Se vuelve anticuada y por desgaste. Con el transcurso del tiempo, una máquina puede perder su valor gradualmente y hacerse an-

ticuada por la introducción de máquinas nuevas y mejores, y por las innovaciones tecnológicas.

Los especialistas en maquinaria agrícola han propuesto varios métodos distintos para calcular el costo de la depreciación. Sin embargo, se recomienda el método de la estimación de la vida útil, en unidades de tiempo y de trabajo. Para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$d = \frac{Vi - Vr}{N}$$

Donde: **d** es el costo de la depreciación anual; **Vi** es el valor inicial, o costo de adquisición; **Vr** es el valor residual, y **N** años de vida útil.

Siguiendo el ejemplo, se obtiene:

30% de 29.000.000, corresponde a 8.700.000

$$d = \frac{29.000.000 - 8.700.000}{10} = \frac{20.300.000}{10} = 2.030.000$$

Depreciación anual = \$ 2.030.000

$$\text{Depreciación por hora de trabajo} = \frac{\$ 2.030.000}{1.000} = \$ 2.030$$

Interés al capital: Corresponde a la utilidad que se deja de percibir, por tener un capital inmovilizado.

Si la máquina o el instrumento se compra a crédito, o con el dinero prestado por un banco o cualquier otro organismo de crédito, el interés representará para el propietario un costo real. Incluso, cuando la máquina la adquiere el comprador al contado, también debe considerarse el interés como un costo, ya que el propietario podría haber ganado un interés depositando ese dinero en alguna entidad financiera.

El interés al capital por hora, se calcula sobre el valor inicial de la máquina. Para el cálculo se considera un factor de un 3,5 por ciento del valor medio entre el Valor inicial (Vi) y Valor residual (Vr). Se representa por la siguiente fórmula:

$$IC = t \times \frac{Vi + Vr}{2}$$

Donde: **IC** es el interés al capital promedio anual; **t** es el factor porcentual; **Vi** es el valor inicial y **Vr** es el valor residual.

Desarrollando el ejemplo se tiene:

$$IC = \frac{3,5}{100} \times \frac{\$ 29.000.000 + \$ 8.700.000}{2} = 0,035 \times \$ 18.850.000 = \$ 659.750 \text{ por año}$$

$$\text{Interés al capital por hora de trabajo} = \frac{\$ 659.750}{1.000} = \$ 660$$

Almacenamiento y riesgo (AR): en este ítem se considera el concepto de seguro y techo de protección para la maquinaria (en este caso el tractor). Se estima un 2,5 por ciento del valor promedio anual.

$$AR = \frac{2,5}{100} \times \frac{Vi + Vr}{2}$$

$$AR = \frac{2,5}{100} \times \frac{29.000.000 + 8.700.000}{2} = 0,025 \times \frac{37.700.000}{2} = 471.250$$

$$AR \text{ por año} = \$ 471.250$$

$$AR \text{ por hora de trabajo} = \frac{471.250}{1.000} = \$ 471$$

$$\text{Total costos fijos por hora de trabajo} = \$ 2.030 + \$ 660 + \$ 471 = \$ 3.161$$

Total costos fijos por hora de trabajo = \$ 3.161

• Costos variables

Combustibles, lubricantes y filtros

a. Petróleo: Se estima un consumo de 8 litros en promedio, por hora tractor.

$$7 \text{ litros/hora} \times \$ 600 = \$ 4.200 \text{ por hora}$$

b. Aceite de motor: Se estima un cambio de aceite de 8 litros cada 200 horas de trabajo, más 2 litros adicionales para relleno y lavado.

$$\frac{10 \text{ litros} \times \$ 4.000/\text{litro}}{200 \text{ horas}} = \$ 200 \text{ por hora}$$

c. Aceite de caja de cambios y diferencial: Suponiendo un consumo de 28 litros cada 1.000 horas de trabajo.

$$\frac{28 \text{ litros} \times 4.800}{1.000} = \$ 134,4 \text{ por hora}$$

e. Grasa: Considerando un uso de 5 kg, por cada 1.000 horas de uso del tractor

$$\frac{5 \times 3.600/\text{kilo}}{1.000 \text{ horas}} = \$ 18 \text{ por hora}$$

f. Filtro de aceite: Considerando cambiarlo cada 200 horas de trabajo del tractor

$$\frac{\$ 10.000}{200 \text{ horas}} = \$ 50/\text{hora}$$

g. Filtro de combustible: Para este tractor se recomienda cambiarlo cada 600 horas de trabajo. Valor del filtro \$ 60.000

$$\frac{\$ 60.000}{600 \text{ horas}} = \$ 100/\text{hora}$$

Total costos por hora de combustibles, lubricantes y filtros = \$ 4.702

Reparaciones y mantención (RM): Las reparaciones comprenden una gran variedad de actividades, desde ajustes de poca importancia, al repaso completo del tractor. Al igual que la depreciación, su costo varía según las máquinas, según los operadores del tractor, la edad de la máquina, su estado, y tiempo de uso.

Si el productor conoce por experiencia el gasto que significa la mantención de su maquinaria, deberá incluir ese valor en sus cálculos, en caso contrario se recomienda utilizar tablas que han sido confeccionadas por especialistas en la materia, donde se incluyen las tasas de reparación para cada tipo de máquina.

Para el caso de un tractor, se ha determinado una tasa promedio de un 0,007 por ciento, sobre el valor inicial (fuente INIA).

$$RM = C \times \frac{\text{Valor inicial}}{1000} \quad C = \frac{\text{Tasa}}{100}$$

Donde:

RM es el costo promedio horario de reparaciones y mantención; **C** es el coeficiente de reparación; y **Vi** es el valor inicial de la máquina.

Siguiendo el ejemplo, desarrollamos la fórmula:

$$RM = \frac{0,007}{100} \times 29.000.000 = 0,00007 \times 29.000.000 = \$ 2.030 \text{ por hora}$$

Remuneración del operador: por este concepto se debe calcular el salario bruto del operador del tractor, más el valor de las regalías e incentivos. En este ejemplo se ha estimado en \$ 32.000 diarios, por 8 horas de trabajo, lo que significa que el costo hora del operador es: **\$ 4.000.**

Total Costos Variables por hora: Costo hora de lubricantes, combustible y filtros + Costo hora de Reparación y mantención + Costo hora operador del tractor

Total Costos Variables por hora: \$ 4.702 + \$ 2.030 + \$ 4.000

Total Costos Variables por hora: \$ 10.732

Total Costo de Operación del Tractor por hora =
Costo Fijo + Costo Variable

Total Costo de Operación del Tractor por hora = \$ 3.161 + \$ 10.732

**Total Costo de Operación del Tractor
por hora de trabajo = \$ 13.893**



Conclusión

La metodología propuesta, permitirá que el productor determine los costos reales de operación del uso de su maquinaria agrícola. En el caso de este ejemplo, corresponde al costo de operación del tractor de \$ 13.893, por hora de trabajo.

Utilizando la metodología propuesta, el productor puede llegar a establecer que en la medida que su tractor o equipo tenga una mayor intensidad de uso, es decir con un mayor número de horas de uso en la actividad agrícola, se reducen considerablemente los costos fijos de operación. Una baja intensidad de uso de la maquinaria agrícola, como por ejemplo bajo las 1.000 horas de uso anual del mismo, significará un alto costo fijo de operación de ella, porque se afecta principalmente la depreciación, la cual tiene una alta incidencia en este costo.

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor.

Editora: Alejandra Catalán F.

INIA Rayentué: Av. Salamanca s/n, km 105 ruta 5 sur, sector Los Choapiños, Rengo
Región de O'Higgins, Chile. Fono: (72) 2521686

www.inia.cl

Año 2018
INFORMATIVO N° 64

