

Calculando Costos del Equipo de Maquinaria Agrícola

(Como lo calculan los empresarios canadienses y como podríamos utilizarlo para nuestros requerimientos)

**Autor : David Rose, Agriculture & Rural Services Division,
Port Perry, Ontario, Canada**

1. Introduccion

Los Costos de Maquinaria Agrícola conforman una gran parte de los costos de una empresa agropecuaria. Si el capital invertido en maquinaria es usado eficientemente, esa maquinaria debe ser utilizada la suficiente cantidad de hectareas u horas de modo de lograr costos comparables o aun menores que si los trabajos fueran hechos por un contratista de maquinaria agrícola.

La siguiente planilla intenta proveer un marco o guía para que Ud. pueda calcular su costo de maquinaria agrícola anual y así poder determinar si es económicamente conveniente para Ud. poseer su propio equipo agrícola.

2. Costos Fijos

Los Costos de Maquinaria incluyen Costos Fijos (también llamados Costos de Propiedad) y Costos Operativos (variables). Estos Costos impactan directamente sobre la Rentabilidad del Negocio

Los Costos Fijos no varían con el mayor uso de la maquinaria. Los Costos Fijos por unidad de trabajo realizado decrece a medida que aumenta las horas o hectareas realizadas por año. Los costos fijos incluyen la amortización, el interés de capital, el seguro y el resguardo (galpon)

La Amortización es la medida de la pérdida de valor de una máquina a través del tiempo. El Valor Residual es el valor estimado de una máquina en un momento dado de su vida. Los valores residuales como porcentaje del valor a nuevo de una maquinaria se presentan en la Tabla N°1

La Amortización Anual se calcula restando el Valor Residual de una máquina de su Valor a Nuevo y esa diferencia se divide por la cantidad de años entre la Compra y la Edad Final de Uso, es decir la Vida Útil.

Amort = (Valor a Nuevo – Valor Residual) / Vida útil (años)

El Costo del Interes es el monto de interes sobre el capital invertido en maquinaria. La tasa de interes a utilizar debe ser tal que se asemeje a las tasas de retorno por capital que se obtengan en el mercado. Si el capital es muy escaso se tendría que elegir una tasa que pague el riesgo de inmovilizar ese escaso capital disponible en esa inversión.

El Interes se calcula a partir del promedio entre el Valor a Nuevo y Valor Residual al Final de su Ciclo, lo que nos da un valor promedio de una maquina a lo largo de su vida, y multiplicado por la tasa de interes seleccionada

$$I = ((VN + VP)/2) \times \text{Tasa interes}$$

El seguro y resguardo de la maquinaria es solo una pequeña parte de los costos de propiedad de la maquinaria agricola, utilizándose normalmente entre el 1 y el 2% del valor a nuevo de la maquinaria para establecer los referidos costos.

Tabla N° 1.
Valor Residual como % del Valor a Nuevo

Final del Año	Tractores	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1	80	75	65	55
2	74	66	58	49
3	68	59	51	43
4	62	52	45	38
5	57	46	40	34
6	53	41	35	30
7	49	36	31	26
8	45	32	28	23
9	41	28	24	21
10	38	25	22	18
11	35	22	19	16
12	32	20	17	14
13	29	17	15	13
14	27	15	13	11
15	25	14	12	10
16	23	12	10	9
17	21	11	9	8
18	19	9	8	7
19	18	8	7	6
20	16	7	6	5

	Tractores	Cosechadoras , Acoplados	Cinzel, Cultivador, Rastra de Discos, Arado de Reja, Desmalezadoras, Acondicionadoras, Sembradoras, Secadoras, Fumigadoras	Cosechadoras de Forraje, Arrolladoras y Enfardadoras, Embutidoras, Sinfines, Mixers, Moledoras de Granos
--	-----------	-----------------------------	---	---

Fuente : Machinery Management, John Deere 4th Edition, 1992

3. Costos Variables

Los Costos Variables se incrementan cuanto mas se usa la maquinaria. Estos costos abarcan reparaciones y repuestos, combustible y lubricantes, mantenimientos y mano de obra

Los Costos de Reparacion y Mantenimiento son relativamente reducidos los primeros años de vida de una maquina, pero se incrementan con el correr de los años. Los Costos de Reparacion Acumulados expresados como porcentaje del Valor a Nuevo se presentan en la Tabla N° 2.

Guardar la maquinaria al reparo de un galpón o tinglado reduce los daños causados por el clima y los efectos del tiempo sobre su aspecto externo

Tabla N° 2.

Costo de Reparacion Acumulado como % del Valor a Nuevo

Maquina	¼ Vida Horas acumul. - Costo	½ Vida Horas acumul. - Costo	¾ Vida Horas acumul. - Costo	Final de Vida Horas acumul. - Costo
Tractors 4WD	3000-6.2%	6000-25.0%	9000-56.2%	12000-100%
Cosechadoras Automotrices	750 - 2.2%	1500 - 9.3%	2250 - 21.9%	3000 – 40%
Sembradoras y Plantadoras	375-4.1%	750-17.5%	1125-41.0%	1500-75%
Arados	500 - 8.3%	1000 - 28.7%	1500 - 59.6%	2000 - 100%
Cinzel y Cultivadores	500-10.1%	1000-26.5%	1500-46.8%	2000-70%
Dsmalezadoras	500-14.2%	1000-46.2%	1500-92.0%	2000-150%
Emparvinadora, Enfardadora	625 - 6.2%	1250 – 21.5%	1875 - 44.7%	2500 – 75%
Arrolladora	375-7.4%	750-25.9%	1125-53.6%	1500-90%

Cosechadora de Forraje	1000-3.1%	2000-12.5%	3000-28.1%	4000-50%
------------------------	-----------	------------	------------	----------

Fuente: American Society of Agricultural Engineers, 1992

Ejemplo de Costo de Reparaciones Acumulado

Arrolladora : Valor a Nuevo \$20,000

Uso Proyectado: 150 has.o 75 horas por año durante 10 años

El Costo Estimativo de Reparaciones Acumulado a las 750 horas es 25.9% V.N.

Los costos de reparaciones seran aproximadamente \$5,180 por 10 años (25.9% of \$20,000) o mas o menos 2.6% del V.N. por año.

Maquinaria Usada: Cuando calculamos la amortizacion sobre maquinaria usada, se usa el valor pagado por la maquina menos el valor residual dividido la expectativa de vida de la maquina. El coeficiente de reparación y mantenimiento se incrementa a niveles apropiados a su edad o cantidad de horas de uso total. Es esperable que tenga mayores gastos en reparaciones

El combustible, lubricantes y grasa variara de acuerdo al uso anual y el plan de mantenimiento del equipo.La performance y los requerimientos de combustible y potencia se detallan en la Tabla N° 3

El lubricante sera aproximadamente el 20% del costo de combustible. El costo anual de combustible y lubricantes se puede determinar multiplicando los siguientes factores

Costo Anual de Combustible y Lubricantes = CGH x UA x PG x FL
--

CGH : Consumo de Gasoil Horario (litros/hora)

UA : Uso Anual (horas por año)

PC : Precio del Combustible (\$/litro)

FL : Factor de Lubricantes y Grasas : 1.20

El Consumo de Gasoil Horario se calcula de la siguiente manera: CGH = CE x Pot (HP) donde Consumo Especifico = 0.2 litros /HP.horas
--

Tabla N° 3.

Performance, Potencia y Requerimientos de Combustible para Maquinaria Agricola

Maquinaria	Potencia Requerida HP	Capacidad Operativa Has./hora	Consumo Unitario litros/ha	Consumo Combustible Litros/hora
Arado Reja 4x16	75	1.06	13.86	14.6
Arado Reja 6x16	120	1.63	14.77	23.9
Arado Reja 8x16	160	2.16	14.77	31.9
Cultivador 3.6 m.	75	3.96	3.86	15.3
Cultivador 5.4 m.	100	4.09	5.00	20.5
Cultivador 11.0 m.	225	7.96	5.45	43.4
Cinzel 3.0 m.	75	2.99	5.00	15.0
Cinzel 5.1 m.	140	5.06	5.45	27.6
Disco 3.0 m.	60	2.29	5.23	12.0
Disco 4.8 m.	100	3.61	5.45	19.7
Sembradora 4 x 0,9	40	2.46	3.41	8.4
Sembradora 6 x 0.75	60	3.08	3.86	11.9
Sembradora 12 x 0.75	100	6.16	3.41	21.0
Siembra Directa 4 x 0.90	60	2.24	5.23	11.7
Siembra Directa 6 x 0.90	75	3.34	5.23	17.5
Siembra Directa 8 x 0.75	100	4.49	5.23	23.5
SiembraDirecta GF4.5 m.	140	2.82	10.00	28.2
SiembraDirecta GF6.3 m.	180	3.04	9.32	28.3
Fumigador 9 m.	40	6.78	1.36	9.2
Fumigador 15 m.	60	11.26	1.14	12.8
Emparvinadora	40	1.67	5.00	8.4
Arrolladora 500 kg	60	1.32	9.09	12.0
Arrolladora 750 kg	60	2.02	5.91	12.0
PicadoraForraje2 surcos	100	0.70	27.5	19.4
Cosechadora 4 surcos		1.23	19.54	24.0
Cosechadora 12 surcos		3.34	11.95	40.0

Fuente : Machinery Management, John Deere; Doane's Agricultural Report, 3-25-94

Esta tabla no considera las variaciones que pueden ocurrir por topografía, tipo de suelo, pendientes o habilidad del operador.

EL Costo de Mano de Obra queda a consideración de cada propietario ya que son muchas las variables a considerar en su calculo, pero es fundamental adicionar todos los costos que el operario causa el desempeño de su tarea, como puede ser seguro, beneficios y premios, alimentación y eventuales.

4. El Costo Operativo

Hay una regla fundamental que Ud. debe seguir cuando es propietario de un equipo de maquinaria agrícola : **USELO, Y USELO LO MÁXIMO POSIBLE.**

La maquinaria es cara e con ella inmovilizan grandes capitales. Si un maquina se usa eficientemente es por que se usa el suficiente tiempo o superficie como para justificar su propiedad y tiene los costos por debajo de los de un contratista promedio de la region. De no ser asi habria que replantear la decisión de poseer maquinaria o realizar el analisis de gestion de la misma lo suficientemente profundo y analítico como para detectar errores y poder remediarlos.

El Caso de la Cosechadora en 3 niveles de Uso Anual

Tabla N° 4.

Costo Fijo Anual y Costos Operativos de una Cosechadora de 180.000 \$, en 3 niveles de Uso Anual.

Horas por Año	100	200	300
Hectareas por Año	334	668	1.002
Costo Fijo Anual	\$31,338	\$31,338	\$31,338
Costo Operativo Anual	\$6,940	\$12,080	\$17,220
Costo Total Anual	\$38,278	\$43,418	\$48,558
Costo por Hectarea	\$114.12	\$64.99	\$48.46

Este modelo es para la realidad del agro canadiense. Habria que utilizar esta metodologia pero con los precios de nuestro pais para calcular un costo ajustado a nuestra realidad.

El costo anual por hectarea es igual al precio del contratista en el tercer nivel de 1002 has. Los operaciones de cosecha serian mas rentables por debajo de ese nivel a causa de los beneficios impositivos por ahorro de impuestos. Por debajo de 1000 hectareas soilo convendría con maquinaria usada o con maquinaria nueva de precio inferior

Esta hoja de calculo y las Tablas daran a Ud. el apoyo necesario para posibilitar el calculo del costo operativo de su equipo de maquinaria, o que necesario para la gestion de la empresa agropecuaria.

**Traduccion : Ricardo Garbers,
FACMA Depto Tecnico Economico**

www.facma.com.ar