

Costo operativo de la maquinaria hortícola

Preparación de suelo con maquinaria propia y contratada

Carlos Pineda¹ y Federico Ramírez²

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria
Área Metropolitana de Buenos Aires. Argentina

²Empresa Gangoni Hnos. representante John Deere sede La Plata. Argentina

pineda.carlos@inta.gov.ar

Gestionar en forma integral un establecimiento hortícola requiere entre otras cosas, acceder a información actualizada para tomar las mejores decisiones en un entorno que asegure la sustentabilidad contemplando los componentes económico, ambiental y social. Se pretende en este trabajo compartir algunas experiencias en la búsqueda y utilización de información estratégica para mejorar la comprensión de nuestras producciones intensivas locales.

El área sur del AMBA registra unas 5500 ha de invernaderos y otro tanto a campo, siendo la zona más grande del país en cultivos protegidos. La preparación de suelo en Invernadero para los cultivos de mayor valor económico como el tomate y pimiento, es muy exigente debido a que se planifican como cultivos anuales desarrollándose con ciclos largos de cosecha. Si bien en el tomate se pueden realizar dos plantaciones separadas, también es común plantear un "interplanting" sin mover el lomo de plantación. Por esto se prepara el suelo con criterios de exigencia y detalle para garantizar que esta labor cubra las necesidades del cultivo en forma eficiente durante un largo período. La uniformidad, altura de "lomos", nivelación son factores importantes para desarrollar un volumen de raíces importante, generando las condiciones para que el sistema de riego funcione en condiciones óptimas sin encharcamientos que favorezcan la aparición de enfermedades. La presencia de un horizonte B2t potente a poca profundidad justifica la utilización de una herramienta de corte vertical como el "Jumbo" que desplazó al cincel por la calidad del trabajo que realiza (Figuras 1 y 2). Generalmente la preparación de suelo final incluye la incorporación de algún abono orgánico compostado o no, proveniente de "camas" de pollo o caballo (30 a 40000 Kg/ha/año) y a veces el agregado de algún corrector como yeso, o fertilización química de base. Para esta incorporación y para lograr el tamaño de agregados adecuados se utiliza normalmente el "rotovactor". Estos implementos son los que presentan una mayor frecuencia de uso en la zona, junto a la "alomadora" e incluso el rotovactor con alomadora incluida, para la preparación destinada a tomate y pimiento y son los que tomamos como ejemplo para nuestros cálculos (Figura 3). En establecimientos más diversificados con cultivos de

hoja se suele pasar el "Jumbo" por lo menos una vez por año y se trabaja el resto con el rotovactor, por la alta rotación de cultivos de ciclos más cortos.

En el modelo que se presenta, la "Preparación de suelo con maquinaria propia" supone un productor relativamente grande que trabaja unas 800 horas por año, o bien un productor mediano que presta servicio a vecinos cercanos. Normalmente una quinta media puede trabajar unas 400 horas por año tanto en preparación de suelo como acarreo de acoplados con "razos" o cajones de cosecha, traslado de cañerías de riego, abonos y fertilizantes, transporte de equipo de fumigación y prestación de fuerza motora para dicha tarea, traslado de productos embalados hasta punto de carga y expedición, nivelación y zanjeo de calles internas y externas, etc. Por otro lado, en nuestra zona existe el Contratista de maquinaria que presta estos servicios. Esta figura está conformada por empresas profesionales que se trasladan en el territorio con sus carretes para tractor e implementos. El pago del servicio se efectúa por hora de trabajo o por "cantero trabajado", esto es por cada calle de invernadero ida y vuelta. Esta modalidad se adapta perfectamente para el productor que tiene alta diversificación en donde cosecha un sector que puede ser media capilla o cantero y pretende rápidamente volver a plantar con otro cultivo. En la actualidad gracias a los altos niveles de "asociativismo" logrado en el territorio, muchas organizaciones adquieren maquinaria y prestan este servicio a sus integrantes. Este fenómeno es interesante más allá de la consolidación de la organización con esta experiencia asociativa, por el nivel de inversiones que significa la adquisición de un equipo de maquinarias para un productor familiar promedio que suele trabajar sobre tierra alquilada en superficies de 1 a 1,5 ha.



Figura 1. Izquierda Tractor John Deere 45 HP doble tracción. Derecha. El mismo tractor sin techo cabina y escape de gases hacia abajo, adaptaciones para el trabajo en el invernadero



Figura 2. Implemento "Jumbo" de cinco púas



Figura 3. Rotovactor (izquierda) y Rotovactor con alomadora (derecha)

Cuadro 1. Cálculo del costo de la preparación de suelo con maquinaria propia y contratada

Fecha	24-jun
Dólar Banco Nacion \$/u\$s	73
TRACTOR	
Años Vida útil	15
Horas Totales Vida útil	12000
Horas/año	800
Valor Tractor VN u\$s	33812
Valor Tractor VN \$	2468276
VRP (Valor Residual Pasivo) 25% del VN \$	617069
Amortización \$/hora (VN-VRP)/12000	154
Amortización \$/año	123414
coeficiente mantenimiento Tractor (por tablas)	0,0000746
Mantenimiento según coef. \$/hora	184
Consumo gas oil l/hora	8
precio gas oil \$/Litro	54
Gas oil \$/hora	434
Mano de Obra por hora (UATRE 1600\$ / jornal 8 horas)	200
Otros : patentamiento 34000\$	3
Total costo Tractor \$/hora	
Incluye amortización + mantenimiento + costos operativos	976
IMPLEMENTOS	
Valor Jumbo 5 puas VN u\$s	2500
Valor Jumbo 5 puas VN \$	182500
Valor rotovactor 2,1 m VN u\$s	7100
valor rotovactor 2,1 m VN \$	518300
Valor Residual Pasivo VRP 10%	70080
Amortización/hora (VN-VRP)/12000hs	53
Amortización/año \$	42048
Coeficiente mantenimiento rotovactor	0,0002
Coeficiente mantenimiento jumbo	0,00015
Mantenimiento Implementos por coeficientes \$/ hora	131
Total Costo Implementos \$/hora	
Incluye amortización + mantenimiento	184
Total costo/Hora preparación suelo con Maquina Propia \$/hora	1159
Precio promedio de la zona para la preparación de suelo por Contratista \$/ hora	2000
Diferencia \$/hora	841
Diferencia Propia/Contratada en %	73

Este costo de 1159 \$/hora podría ser un valor de referencia para cualquier asociación que adquiera maquinaria para prestación de servicios a sus asociados. En este costo/hora no está contemplada ninguna ganancia. Se remunera al trabajador tractorista con un salario promedio y por sobre todo se "amortiza" el equipo, es decir se genera una cuota que bien administrada se dispondrá para reponer la maquinaria al final de su vida útil.

En el cinturón hortícola platense existen organizaciones que cobran a sus asociados por el servicio 1300 \$/h y a su vez el productor-tractorista que se encarga de esta tarea, recibe un 35% del Ingreso, esto significa 455\$/h (doble de la hora-salario promedio). El Ingreso que queda para la organización serán entonces 845 \$/h.

Este saldo no cubre el costo/hora del equipo quedando un saldo negativo de -115 \$/hs. Es decir que seguramente se cubren los gastos efectivos en dinero como el gas oil, cambios de aceite, etc. pero no se cubren las amortizaciones, generando una situación de "descapitalización". En unos años, al final de la vida útil del equipo, no se dispondrá del dinero para cambiar el tractor y los implementos. Esto es lo que se conoce vulgarmente como "comerse el capital"; la asociación podrá eventualmente tener fondos disponibles generados por otras actividades que realice y, llegado el momento, decidir adquirir el equipo nuevamente como alternativa.

Otro factor importante en el uso asociativo de la maquinaria, es la capacitación del tractorista. Normalmente puede haber modalidades en

donde exista un "encargado" tractorista, que se desplace con el equipo a diferentes establecimientos y, en otros casos, el mismo productor de un predio se encarga de retirar o recibir el equipo y realizar las labranzas necesarias. En ambos casos estos actores se deben "capacitar" y tener un acuerdo de trabajo común. Es muy frecuente observar roturas por negligencias, golpes y destrucción de luces, rotura de embrague, desgaste anticipado de cuchillas por mal uso, entrar en suelo muy seco y duro con la rotativa para ganar tiempo, etc.

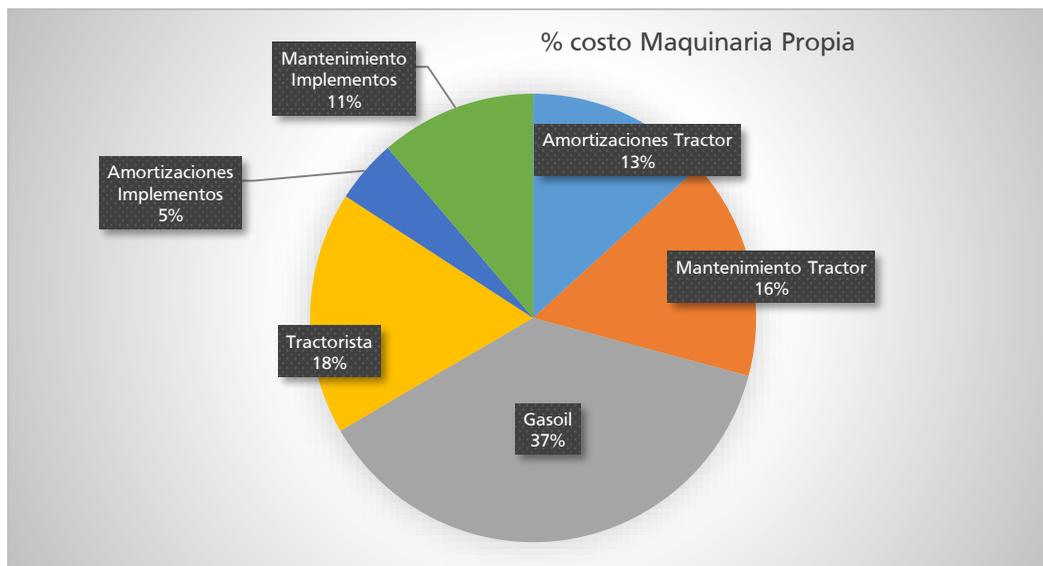
El costo de preparación de suelo con maquinaria propia presentado en el Cuadro 1 cuyo valor es de

1159 \$/h, podría ser menor en los primeros 5 años de uso de un tractor nuevo debido a una menor frecuencia de roturas importantes, siempre y cuando se cumpla como ya comentamos el criterio de "buen uso" por capacitación del tractorista. El cálculo que se realiza por "tablas" es un factor que se construye con todos los mantenimientos y roturas promedio a lo largo de la vida útil (15 años); aquí se incluyen cambios de cubiertas, batería, luces, más los servicios planificados. Se obtiene un valor promedio por hora de trabajo, que en el caso del tractor es de 0,0000746 multiplicado por el valor a nuevo del tractor da esos 184 \$/h de trabajo.

Cuadro 2. Incidencia en el costo de la preparación del suelo con maquinaria propia representada por el mantenimiento, amortizaciones y los costos operativos, expresada en % del costo total y en litros de gasoil.

Costo "Maquinaria Propia" por Hora	\$/hs	% del costo total	En Litros gas oil
Amortizaciones Tractor	154	13	3
Mantenimiento Tractor	184	16	3
Gasoil	434	37	8
Tractorista	203	18	4
Amortizaciones Implementos	53	5	1
Mantenimiento Implementos	131	11	2
Total	1159	100	21

Gráfico 1. Porcentaje del costo total para la preparación del suelo con maquinaria propia representada por el mantenimiento, amortizaciones y los costos operativos



Si consideramos por ej. para el primer año el mantenimiento propuesto por el fabricante en el Cuadro 3 se verifica una reducción del

valor a **103,4 \$/hs** y el costo total de preparación de suelo totaliza **1078,4 \$ (7 % menos)**.

Cuadro 3. Necesidades de mantenimiento del equipo según el fabricante

Primer Año	100 hs	350 hs	600 hs	850 hs
Cartucho de filtro		2207,0	2207,0	2207,0
Filtro de aceite	924,7	924,7	924,7	924,7
Filtro de aire		2395,8	2395,8	2395,8
Filtro de aire 2		4389,6	4389,6	4389,6
Aceite motor Plus-50 x 2	3351,7	3351,7	3351,7	3351,7
Hy-Gard x 2			11551,9	
Filtro de aceite			5280,7	
mano de obra	6000	7000,0	7000,0	7000,0
Total \$	10276,4	20268,8	37101,5	20268,8
Total Año 1	87915,6\$			
\$/hs sobre 850hs año	103,4\$/h			

Es importante resaltar que en el service de 600 horas que realiza el concesionario oficial, incluye tareas como inspección y ajustes de las correas del alternador y ventilador, engrase del enganche de tres puntos, control del sistema de seguridad del arranque y del pedal del embrague, limpieza del tubo del respiradero del cárter, engrase de los rodamientos de las ruedas delanteras, apriete de las abrazaderas de la manguera de admisión de aire del motor, comprobación de fugas en el sistema de refrigeración del motor, engrase de los rodamientos del eje trasero, comprobación de los regímenes de ralentí del motor, ajuste de la separación de válvula del motor, comprobación del bulón de pivote del eje delantero e inspección de los inyectores de combustible.

Evaluación de la Inversión

Planteamos aquí tres situaciones para evaluar la conveniencia o no de invertir en la compra de este tractor de 45 HP con los implementos descritos.

1. La primera situación es la de un productor individual que actualmente paga alquiler de maquina por hora y evalúa comprar el equipo. En esta situación el ingreso que tomamos es la diferencia entre lo que pagaba por el alquiler y el costo propio de tener su equipo. El resultado de la evaluación de la inversión a 15 años es negativo, es decir no conviene comprar el equipo solamente calculando esta diferencia.

Aquí estamos suponiendo que hacemos los mismos cultivos, y que disponemos en tiempo y forma de un equipo contratado. Esto seguramente no es así en la realidad y los retrasos de contar con el contratista disminuyen los ingresos. Por ejemplo, en un cultivo de lechuga mantecosa, seguramente podemos hacer 5 o 6 ciclos de lechuga por año contra 4, debido a estos retrasos. Esto es denominado "oportunidad de labor", la cual es muy limitada por diferentes motivos: humedad de suelo óptima para prepararlo, tiempos de desarmado y armado de frentes de invernadero (retirar cortinas, zócalos y su rearme), tiempos para desinfección de suelo (según métodos hasta 40-50 días), etc.

2. La segunda situación es la de un inversor-contratista que trabaja todo el año esas 800 horas/año y cobra 2000 \$/hora. En este caso la inversión es conveniente con indicadores positivos.
3. Finalmente analizamos dos situaciones para asociaciones a) la situación de una asociación que presta el servicio a los asociados también con 800 horas/año de trabajo con precio sugerido de 1515 \$/hora y pagando 200 \$/h al tractorista según convenio, arroja valores positivos de los indicadores de inversión y b) cobrando 1300 \$/h y pagando el 35 % al tractorista, en este caso da negativo no siendo conveniente financieramente la inversión.

Cuadro 4. Tasa interna de retorno (TIR) y valor actualizado neto (VAN) para cuatro situaciones diferentes de evaluación de inversión en la compra de un tractor

Evaluación de Inversión compra de Tractor+Implementos	TIR	VAN \$
1) Productor individual Ingresos por 1048 \$/h	-4,80%	-2250412
2) Inversor-contratista Ingresos por 2000 \$/h	26%	2380975
3.a) Asociación Ingresos por 1515 \$/h - Tractorista 200\$/h	12%	21497
3.b) Asociación Ingresos 1300 \$/h - Tractorista al 35 %	-17%	-3237988

[ir al índice](#)