

**XXXIX CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES
UNIVERSITARIOS DE COSTOS**

MARGEN BRUTO AGROPECUARIO: CÁLCULO DEL COSTO DE LABOREOS
POR HECTÁREA

Tipificación del trabajo: Aportes a la disciplina

Autor

C.P.N. M.D.E. Enrique Roberto Rudi
Socio activo

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Reconquista. Santa Fe

Tucumán, agosto de 2016

“Trabajo aprobado por la COMISIÓN TÉCNICA al solo efecto de ser publicado en los congresos del IAPUCO”

INDICE

Resumen	Página	2
Introducción y objetivos	Página	3
El margen bruto	Página	3
El costo de las labores agrícolas	Página	5
La unidad de trabajo agrícola	Página	6
Metodología y cálculo de la U.T.A.	Página	7
Críticas al modelo del costo de la UTA por hectárea	Página	17
Propuesta del Margen Bruto de Contribución	Página	18
Desarrollo de un sencillo ejemplo	Página	18
Otra alternativa de cálculo	Página	22
Conclusiones	Página	22
Bibliografía	Página	23

RESUMEN

Margen bruto agropecuario: cálculo del costo de laboreos por hectárea

Tipificación del trabajo: Aportes a la disciplina

El margen bruto es una técnica muy utilizada por los profesionales del área agronómica concentrando en una unidad de superficie, la hectárea, los costos de las distintas labores de roturación del suelo, siembra, cosecha e insumos de producción, rubros que considera fijos para cada unidad de superficie, calculando costos variables en relación al volumen de producción obtenido.

El costo de las labores, se construye considerando una unidad que se denomina U.T.A. o Unidad de Trabajo Agrícola y a partir de su determinación, se elaboran coeficientes que permiten proyectar el costo de todos los implementos utilizados en el proceso.

El objetivo sustancial de esta ponencia es analizar detalladamente el cálculo de la U.T.A. a partir de la metodología que emplean los profesionales de la ingeniería agronómica y adopta una amplia bibliografía y publicaciones especializadas del sector.

Sobre la base del análisis crítico de su cálculo, concluimos que esta determinación del costo del equipo maquinaria por unidad de superficie, no tiene sustento metodológico, al adoptar una figura de costo unitario que involucra conceptos de comportamientos fijos y variables respecto de la variable independiente utilizada para medir el nivel de actividad del equipo utilizado: las horas de uso u ocupación.

El margen bruto, al exponer este costo por hectárea, determina un resultado que, entre otros aspectos, no permite calcular correctamente el mínimo de superficie requerida para cubrir el resto de los costos fijos operativos y estructurales de la empresa agraria.

Proponemos así, una metodología de captura del costo del equipo utilizado en las labores agrícolas, asignándole solo el costo variable, a los fines que el concepto del Margen Bruto se transforme en una herramienta útil y apta para la toma de decisiones en el sector agropecuario, asimilando de este modo su determinación al cálculo del margen de contribución.

Introducción y objetivos

En la actividad agropecuaria uno de los rubros de mayor significación al momento de calcular los costos de las distintas tareas de laboreo del suelo y preparación de la tierra para los distintos cultivos, pasturas y verdeos, es el del equipo maquinaria agrícola, que en función de la técnica adoptada, utiliza distintos implementos para llevar a cabo el objetivo de siembra, mantenimiento y cosecha del producto agrícola que el productor haya decidido implantar.

El costo de estas tareas normalmente se expone en las publicaciones especializadas en términos de la superficie agrícola más utilizada por el sector, la hectárea, unidad equivalente a 10.000 m², y forma parte de una sucesión de conceptos de costos que luego de oponerlos con los ingresos resultantes calculados también para la misma superficie, determinan el denominado Margen Bruto de cada cultivo, pastura o verdeo implantado.

Sin entrar en mayores consideraciones específicas respecto de la metodología del margen bruto dado que no es el objetivo central de este trabajo, señalamos que es una técnica muy utilizada por los profesionales del área agronómica y una herramienta ampliamente conocida y divulgada entre los productores, que la adoptan a los fines de tomar decisiones respecto de distintas alternativas de siembra, analizar resultados comparativos con otras actividades y proyectar resultados brutos de sus campañas anuales, aunque este cálculo quede circunscripto al análisis de los costos relevantes y directos de un cultivo. Solo haremos una breve descripción de cómo se realiza.

Existe cierta confusión en asimilar el margen bruto al de contribución que se obtiene por cada hectárea de superficie sembrada y cosechada, dado que a partir de su determinación se considera, entre otros fines, para el cálculo del mínimo de superficie requerida para cubrir el resto de los costos de la estructura de la empresa agrícola.

El objetivo entonces es demostrar, sobre la base de un método empírico-analítico, basado en informes y un hecho puntual que acontece cotidianamente en la actividad agraria, que este margen adolece en su cálculo de una inconsistente mezcla de rubros de costos fijos y variables, principalmente en la determinación del costo de los laboreos con equipo propio, que la invalidan como metodología para considerarla como contribución marginal por unidad de superficie.

La propuesta se formula como un aporte a la disciplina, aunque con mayor precisión podría plantearse como un aporte “de” la disciplina de costos y gestión al conocimiento y divulgación de un vasto sector de las ciencias agrarias, con el uso de herramientas que, si bien no son novedosas para nuestra área de las ciencias económicas, cobran renovada vigencia cuando se proyectan para brindar alternativas de medición y cálculo en una determinada actividad productiva.

El Margen Bruto

Básicamente la técnica se construye restando del ingreso bruto por hectárea, que se obtiene multiplicando la producción medida en kilogramos, quintales¹ o toneladas de cada hectárea, por el precio de dichas unidades, el costo fijo y el costo variable total, expresados en la misma unidad de superficie.

El costo directo fijo por hectárea, denominación que recibe en esta técnica, comprende el costo de las labores de preparación del terreno que servirá de base para el crecimiento

¹ El quintal es una medida de peso equivalente a 100 kilos, de uso generalizado en la actividad agrícola.

biológico de la planta, las requeridas para la implantación del cultivo, su mantenimiento y cosecha, en tanto esta última se considere como un cargo independiente de la cantidad de cultivo recolectado por unidad de superficie, es decir de su rendimiento físico por hectárea.

A ellos se agregan los insumos necesarios para la siembra, mantenimiento y combate de plagas, señalando aquí a las semillas, cura-semillas o bacterias que colaboran con una adecuada germinación, herbicidas para la neutralización de malezas, insecticidas para la eliminación de plagas animales y funguicidas para el combate de hongos. Se adicionan además, si se exteriorizan por hectárea, el costo por arrendamiento del predio, los seguros de cobertura de riegos agrícolas y los intereses por inmovilización del capital de trabajo invertido. Además en algunos cálculos que hemos relevado, se aplica una cuota de los denominados “costos de estructura” del establecimiento rural.

Estos rubros se consideran fijos respecto de la variable hectárea, porque para la técnica tanto las labores como las unidades de insumos incorporados de acuerdo a una relación óptima de eficiencia (densidad de siembra establecida, cantidad de fertilizantes a ser aplicados, etc.), se mantienen constantes y se replican para cada una de las hectáreas que tenga el predio.

Luego se definen los denominados costos variables medios, rubros que se calculan por cada unidad física obtenida por hectárea (tonelada, quintal o kilogramo) o bien calculándolo como un porcentaje respecto del precio del producto. Así, entran en esta determinación, los siguientes rubros de costos:

1. Cosecha. Si la misma se pacta en función de las unidades físicas del grano recolectado por hectárea.
2. Flete corto y largo: El primero, también denominado acarreo, se origina por el transporte del grano desde el lugar de cosecha o recolección hasta el de acondicionamiento o almacenaje. El segundo corresponde al costo del transporte desde la planta de acopio receptora (o desde el campo que tenga suficientes instalaciones para el almacenamiento y acondicionamiento de los granos) hasta el lugar de entrega convenido entre las partes (puerto, fábrica, molino procesador, etc.).
3. Secado: Se consideran bajo este concepto los derivados de la extracción de humedad para llevar el producto a los porcentajes aceptados por el receptor de la mercadería.
4. Zarandeo: Es el servicio de limpieza de la mercadería entregada a través de zarandas que retienen los cuerpos extraños y la presencia de granos quebrados.
5. Volátil: Es una merma que se calcula como un porcentaje a descontar de la mercadería recibida en el lugar de descarga, luego de deducido los correspondientes descuentos por secado y zarandeo.
6. Fumigada: Costo que en algunos casos puntuales debe incurrirse para eliminar insectos que pueda presentar el producto entregado.
7. Factor: Este concepto representa el factor de calidad del grano entregado sobre una base = 100, más las bonificaciones y menos las rebajas de acuerdo a determinadas normas técnicas.
8. Impuestos: Correspondiente a los tributos que se calculan sobre el precio bruto del producto

9. Prima por opciones: Es el costo de las operaciones con derivados que eventualmente tome el productor como seguro de precio de su producto.

Obtenido el costo variable medio total, se multiplica dicho valor por el rendimiento del cultivo por unidad de superficie y se obtiene el Costo variable total por hectárea, que se adiciona al costo fijo, arribándose de este modo al costo total.

Sintéticamente, el margen bruto se calcula entonces siguiendo el esquema que se expone a continuación:

El esquema del Margen Bruto		
Precio del producto	En \$ /tn/qq/kg	
x rendimiento del cultivo	En /tn/qq/kg por ha	
Ingreso bruto		\$ por ha
<u>Menos</u>		
Costo directo fijo		
Labores	En \$ por ha	
Insumos	En \$ por ha	
Costo directo fijo total		\$ por ha
Costo variable medio	En \$ /tn/qq/kg	
x rendimiento del cultivo	En /tn/qq/kg por ha	
Costo variable total		\$ por ha
Margen bruto		\$ por ha

El costo de las labores agrícolas

Como hemos visto, dentro de los conceptos de costos fijos por hectárea, se incluyen los costos de las labores agrícolas y estos normalmente tienen una importante incidencia dentro del total de erogaciones de una empresa agraria, principalmente dedicada a la actividad agrícola, cuenten o no con todas las herramientas necesarias para realizar las distintas tareas, toda vez que algunas de ellas pueden ser realizadas contratando el servicio de terceros.

Dependiendo de la técnica y de los equipos de laboreos utilizados para la roturación del suelo y considerando al costo de la cosecha independiente del volumen recolectado, esta incidencia varía entre un 35 a 40% para cultivos de trigo y maíz en siembra directa respecto de sus costos totales de implantación y comercialización, un 42 a 50% para soja y girasol en directa y alrededor del 60% del total de erogaciones en un cultivo de sorgo realizado en siembra convencional, datos que hemos calculado en promedio de distintas zonas agrícolas, para proyecciones de la campaña agrícola 2016-2017, tomado de publicaciones especializadas al mes de junio del corriente año.

Dado que hicimos referencia a las técnicas de labranzas y preparación del suelo para la siembra, señalamos que básicamente se llevan a cabo dos en nuestro país: la siembra convencional y la directa. La primera de ellas necesita de implementos para roturar el suelo, con el objetivo de anular el efecto de las malezas que compiten con el cultivo. En la siembra directa no se rotura el suelo. Las malezas se combaten con la aplicación de herbicidas y luego se siembra una semilla transgénica resistente al agroquímico

El modelo tradicional en la determinación del costo de la maquinaria agrícola por parte de las ciencias agrarias, sigue una secuencia que deriva en la expresión de un valor por hectárea (ha) comprensivo de costos variables y fijos, el cual ha sido incorporado y

divulgado por la amplia mayoría de la bibliografía y publicaciones especializadas, en el cálculo del margen bruto.

Este valor se formula a través de la construcción de una relación de equivalencias respecto de un metro patrón, para así definir y exponer el costo de las distintas labores de las maquinarias agrícolas en el campo. Este metro patrón de uso generalizado se conoce con el nombre de U.T.A. denominación que hace referencia a la Unidad de Trabajo Agrícola o Unidad Tractor Arado.

En un manual publicado por la Dirección Nacional de Contratistas Rurales e Insumos Agrícolas dependiente de la Subsecretaría de Agricultura, del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación en el mes de agosto de 2013, denominado “Costos operativos de maquinaria agrícola”, se explica una metodología, adoptada a su vez por F.A.C.M.A. Federación Argentina de Contratistas de Máquinas Agrícolas con sede en la ciudad de Casilda, provincia de Santa Fe y seguido por numerosa bibliografía.

Dicho manual comienza separando correctamente los conceptos de costos fijos de los costos variables para la determinación de lo que denomina el “Costo operativo total” de la maquinaria agrícola, señalando de un modo acertado que el “... costo variable es la parte del costo total que varía al cambiar la variable independiente, en este caso sería el uso anual. Por lo que el Costo Variable Total (CVT) puede ser desglosado en Costo Variable Medio (CVM) multiplicado por Uso Anual (UA), dando lugar a la siguiente fórmula”².

$$CT = CFT + CVM \times UA$$

Donde agregamos además que CT, es en esta ecuación el costo total y CFT, el costo fijo total. Sin embargo y luego de exponer los conceptos que integran el costo fijo y el costo variable, formula el concepto de “Costo operativo medio por hectárea” como el cociente entre el costo total de cada equipo con su correspondiente tractor y la capacidad de trabajo del mismo, concepto que equivale a la cantidad de superficie (ha) por cada hora de operación. De este modo, y definida la cantidad de horas proyectadas por campaña agrícola, se asigna a través de una cuota única por ha el costo de cada labor.

La Unidad de trabajo agrícola

La U.T.A. es una unidad de medida que se comenzó a calcular sobre la base del costo de una arada de rejas, dado que se trataba de la labranza que más potencia de fuerza requería del tractor y como consecuencia de ello consumía más litros de gasoil por hectárea. Al costo por hectárea de dicha labor se le da un valor = 1 y a partir de allí se construyen relaciones numéricas en función de los costos operativos de los distintos implementos utilizados en otras labores en el campo.

En determinado momento se expresó ese costo operativo por unidad de superficie de la arada de rejas en términos de litros de gasoil, dado que resultaba un modo práctico de medir la potencia que necesita cada implemento de arrastre a través del consumo de combustible del tractor que lo moviliza. Y en función de ese valor se formulaban las equivalencias de costo operativo con otras maquinarias agrícolas

Tomemos un ejemplo sencillo para aclarar lo que estamos exponiendo. Supongamos que el costo de una arada es en determinado momento de \$ 600.- (luego avanzaremos sobre la manera en que se llega a ese valor) y el implemento necesita un tractor que, por la

² “Costos operativos de maquinaria agrícola” Dirección Nacional de Contratistas Rurales e Insumos Agrícolas dependiente de la Subsecretaría de Agricultura, del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación. Agosto de 2013.

fuerza requerida, consume un total de 10 litros por ha, a un precio de \$ 15.- por litro. En consecuencia, en términos de litros de gasoil, esa arada “cuesta” 40 litros de gasoil por ha. ($\$ 600/\text{ha} / \$ 15/\text{lt}$).

De este modo, estableciendo con el resto de las labores agrícolas una relación entre el consumo de gasoil necesario para hacerlas y el consumo de combustible para ese laboreo tomado como base, se calcula estimativamente el costo operativo de esa tarea puntual, elaborándose tablas de equivalencia de uso habitual en la actividad.

Siguiendo con el ejemplo anterior, si la pasada de un cincel insume 7 litros de gasoil por ha, para el tractor que lo arrastra, entonces el costo de una labranza con cincel equivale a 0,70 UTA, construyéndose esta relación por el cociente de 7/10 litros. Así el costo de la pasada con cincel será de \$ 420.- ($\$ 600$ del valor base de la UTA x 0,70).

En la actualidad, algunas publicaciones especializadas calculan de un modo independiente el costo de las principales labores agrícolas, pero luego relacionan cada uno de ellos con el de la arada tomada como base, calculando de este modo el coeficiente UTA resultante. Por ejemplo si el costo de una arada es de \$ 470.- y el de un cincel de \$ 400.- el coeficiente UTA asignado a la labor “pasada de cincel” es de 0,85, resultante de calcular el cociente entre \$ 400.- y \$ 470.- de la unidad base arada = 1

Es de hacer notar que a pesar del avance de la tecnología y de los cambios operados en los sistemas de labranza, esta técnica se sigue utilizando para determinar el costo de laboreo sobre la base de la utilización del arado. No solo el sistema evolucionó de la labranza convencional con arado de rejas a un sistema vertical (cincel y discos) sino que en los últimos años prácticamente se ha impuesto la siembra directa, por lo que la continuidad de seguir utilizando un patrón de medida sobre la base del costo del arado, plantea interrogantes sobre su razonabilidad.

La siembra es una labor común a todos los cultivos de granos (agricultura) y a las praderas implantadas (ganadería) pero no lo es en cambio, la preparación del suelo antes de la siembra. En este sentido aquí nos podemos encontrar solamente con trabajos de pulverización y fertilización (como en siembra directa) o bien con diferentes tipos de labranzas para roturar y preparar la tierra en un sistema convencional.

Prácticamente no se venden más arados para la pampa húmeda y parece irreversible la tendencia de la agricultura hacia sistemas conservacionistas del suelo como el que define la siembra directa dado que en esta última, la roturación de la tierra no se realiza. Sin embargo –insistimos- la metodología para el cálculo del costo sigue vigente sobre la base del implemento señalado y resulta el elemento disparador para deducir en función de su valor, el resto de las labores.

Metodología y cálculo de la U.T.A.

Para desarrollar la metodología del cálculo de la U.T.A. que han adoptado diversas publicaciones, vamos a considerar el de una arada de discos, que equivale en la actualidad al Valor 1 en la escala de coeficientes de relación que se publica en tablas para calcular el costo de las distintas labores. Y tomaremos los valores de la revista Márgenes Agropecuarios del mes de Junio de 2016³, referidas al valor considerado para un contratista de maquinaria agrícola.

³ Márgenes Agropecuarios. Revista mensual especializada con información sobre costos y resultados en distintas actividades agropecuarias. Propietario/Director Mario R. Arbolave. Número 372 del mes de Junio 2016. Página 43.

El costo de la arada se comienza a construir en función de los parámetros técnicos a considerar para el implemento, el tractor que se utilizará para el arrastre y los valores monetarios de las unidades e insumos considerados para el cálculo. Para el caso que nos ocupa, utilizando al igual que la publicación referida el dólar estadounidense, las cifras son las siguientes:

Parámetros del Implemento		
Arado	nº de discos	10
Valor a nuevo	VN	u\$ 13.342
Vida útil	horas	5.000
Uso anual	horas	1.000
Valor residual	40% s/VN	u\$ 4.003
Valor amortizable	VN - VR	u\$ 9.339
Coefic.Reparaciones	s/VN por hora	0,00020

Esta publicación considera el valor a nuevo de un arado de discos que se utiliza para la roturación del suelo en la labranza convencional, removiendo las malezas y parcialmente los rastrojos (desechos) de un cultivo anterior, con 10 discos de acero que en función del modelo de arado tendrán un determinado diámetro.

El implemento de arrastre trabaja en conjunto con un tractor cuyas características de potencia, consumo de combustible, vida útil asignada y horas de trabajo proyectadas, se complementan con los datos de costos de los insumos y personal requerido para su operación. Los datos brindados por la publicación son los siguientes:

Parámetros del Tractor		
Tractor	potencia CV	150
Valor a nuevo	VN	u\$ 80.219
Vida útil	horas	12.000
Uso anual	horas	2.000
Valor residual	40% s/VN	u\$ 32.088
Valor amortizable	VN - VR	u\$ 48.131
Coefic.Reparaciones	s/VN por hora	0,000075
Consumo gasoil	litros/hora	25,69
Consumo lubricantes	% gasto comb.	10%
Precio del gasoil	u\$s por litro	u\$ 0,974
Costo del personal	u\$s por campaña	u\$ 16.711
Utilidad contratista	%s/costos	15%
Tasa de interés anual	%s/VN	2,0%
Gastos campamento	u\$s/hectárea	u\$ 4,92
Administr.,equipo apoyo, alimentación, movilidad, seguro		

Este relevamiento de parámetros técnicos, coeficientes y conceptos de costos incluidos en el detalle precedente, son de uso generalizado para la determinación del costo del equipo maquinaria agrícola y así se formula en distintas obras que hemos revisado con referencia a este tema.

El cálculo de la U.T.A. a los fines de expresar el costo de las labores agrícolas por la unidad hectárea, tomada como base para la determinación del margen bruto necesita convertir los costos expresados en horas de operación a dicha unidad de superficie.

Esto se logra a través del cálculo de la denominada “capacidad de trabajo” de cada implemento, concepto que define la cantidad de hectáreas de superficie que determinado equipo puede realizar en una hora de uso, las que serán definidas como “parámetros de eficiencia” del tándem analizado.

Esta capacidad de trabajo surge de un modo práctico y simple al multiplicar el ancho de labor de un determinado implemento, expresado en metros, por la velocidad del tractor que lo arrastra, expresado en kilómetros por hora, ritmo de marcha que se establece en función al óptimo y necesario para realizar de un modo eficaz cada tarea en el campo.

El valor así logrado, se multiplica por el factor 0,10 que permite vincularlo al recorrido realizado por el tractor y el implemento en una hectárea trabajada. Este factor surge entonces de la siguiente operación:

$$\frac{\text{Ancho del equipo (en metros)} \times \text{Velocidad de trabajo (en km/hora)}}{\text{Superficie de una hectárea: } 10.000 \text{ m}^2}$$

Si consideramos un ancho del equipo igual a 1 metro a una velocidad de 1 km/hora (1.000 metros/horas) dicho resultado arroja un total de 1.000 m²/hora y si se lo divide por 10.000 m² de superficie, el valor arroja el factor de 0,10 –simplificando m²- al que hacíamos referencia en el cuadro anterior.

Esta ecuación tiene a su vez dos ajustes que lo complementan: los coeficientes de ancho efectivo y de tiempo efectivo. Respecto del primero de ellos, su necesidad deviene del hecho que si bien, algunas maquinarias agrícolas trabajan con todo su ancho de labor sin hacer superposiciones de pasadas en un mismo predio rural como las cosechadoras o trilladoras de forrajes y otras, como las sembradoras, trabajan con indicadores que evitan esas doble pasadas en un mismo lote, hay varios equipos tanto de roturación del suelo como de pulverización o fertilización, que superponen superficie.

En consecuencia se hace necesario ajustar con un coeficiente igual o menor a uno (indicativo el primero de ausencia de superposición y el segundo de la existencia de algún grado de sobrepaso de la maquinaria) el ancho de tareas de la maquinaria y para ello la disciplina agronómica ha establecido tablas indicativas de los coeficientes a utilizar para cada equipo puntual.

No obstante ello es de hacer notar que el avance de la tecnología con la incorporación de indicadores geo-referenciales y software de precisión disponible para numerosas tareas rurales, amerita revisar estas tablas que se aplican en la mayoría de los casos sin un detenido análisis para cada situación puntual.

No vamos a trasladar las tablas de coeficientes más usuales a las que hacíamos referencia, solo vamos a mencionar que en el caso de una pasada de un arado de cincel, con un coeficiente de ancho efectivo de 0,90, en un implemento que tenga una dimensión de ancho técnico de 5 metros, el efectivo será de 4,5 metros, por el cálculo resultante.

Con respecto al coeficiente de tiempo efectivo, se tienen en cuenta aquí las paradas de las tareas de cada equipo por giros al límite o cabecera de un lote, ajustes mecánicos de las labores que realiza, carga de combustible, de insumos, eventuales roturas, además de pérdidas de tiempo por interrupciones en las distintas tareas, entre otros motivos, aspectos que también la ciencia agronómica se ha encargado de estimar,

calcular y procesar, dando lugar a la confección de tablas de uso generalizado en el sector.

Nuevamente aquí, se hace necesario cotejar el uso generalizado de estos coeficientes con la situación puntual de los equipos que se están operando. Es probable que equipos más nuevos o que incorporen sistemas neumáticos o electrónicos en reemplazo de medios mecánicos en distintos componentes del implemento, hagan necesario revisar la utilización o cuantía de los mencionados coeficientes, formulados tal vez de un modo amplio y general en pruebas a campo para distintas tareas y condiciones.

El propio implemento arado de discos al cual estamos haciendo referencia en la construcción de la UTA nos servirá de ejemplo en el desarrollo propuesto para aclarar el concepto que estamos exponiendo.

Realizadas estas consideraciones, solo nos resta consignar la fórmula ampliada de la capacidad efectiva de trabajo del equipo tractor-arado, aplicable a la construcción del resto de los implementos agrícolas, sean o no herramientas de arrastre o autopulsadas, exponiendo los valores para el caso a desarrollar.

$$CET = A \times CAE \times V \times CTE \times 0,1$$

Donde

CET = Capacidad efectiva de trabajo

A = Ancho del equipo en metros lineales

CAE = Coeficiente de ancho efectivo

V = Velocidad en kilómetros por hora de la tarea

CTE = Coeficiente de tiempo efectivo

Parámetros de Eficiencia	
Equipo: tractor - arado de discos	
Ancho de trabajo en metros	3,50
Coef.ancho efectivo	1,00
Coef.tiempo efectivo	0,85
Velocidad trabajo. Km/hora	7,00
Capacidad efectiva. Has/hora	2,08

Con estos datos, la metodología aplicada para la construcción del valor de la U.T.A. surge del siguiente cálculo, el que no se encuentra enunciado de un modo explícito en la publicación de referencia que tomamos como base de datos, pero que hemos calculado y desagregado a los fines de la adecuada exposición en este trabajo.

Utilizamos así una columna complementaria con el cálculo por hora del costo de los distintos ítems que componen el valor, con las correspondientes referencias explicativas de cómo se realiza, no solo por esta publicación, sino por la amplia mayoría de la bibliografía que hemos consultado.

Dado que en esta ponencia formulamos una crítica no solo de la utilidad de la U.T.A. como metodología del cálculo del costo de las labores sino también al modo en que se construye la incidencia de los distintos rubros que la componen, en el desarrollo del análisis de cada ítem iremos haciendo los comentarios pertinentes, en la medida en que ello así lo amerite.

Detalle de costos	Importes		Referencia
	u\$/Hora	u\$/ha	
Personal	u\$ 8,36	u\$ 4,02	1
Combustibles	u\$ 25,02	u\$ 12,03	2
Lubricantes	u\$ 2,50	u\$ 1,20	3
Reparaciones del tractor	u\$ 6,02	u\$ 2,89	4
Reparaciones del implemento	u\$ 2,67	u\$ 1,28	5
Amortización del tractor	u\$ 4,01	u\$ 1,93	6
Amortización del implemento	u\$ 1,87	u\$ 0,90	7
Intereses del tractor	u\$ 0,56	u\$ 0,27	8
Intereses del implemento	u\$ 0,17	u\$ 0,08	9
Gastos campamento		u\$ 4,92	10
Sub Total	u\$ 51,18	u\$ 29,53	
Utilidad del contratista	u\$ 7,68	u\$ 4,43	11
Recupero ITC		-u\$ 1,04	12
Costo Total por hectárea		u\$ 32,92	

1. Personal

Para el ejemplo tomado se ha considerado un costo para la campaña analizada de u\$ 16.711.- según lo expusimos en el cuadro de parámetros del tractor. Este monto se divide por el uso anual en horas del mismo, hallándose un valor de u\$ 8,36; el cociente de este importe con la cifra de capacidad de trabajo del equipo -2,08 has por hora- arroja el valor expuesto de u\$ 4,02 por unidad de superficie.

Excepto que se retribuya por horas de tractor o por hectáreas efectivamente trabajadas, el costo de personal tiene un comportamiento fijo si el mismo está afectado a las distintas tareas de maquinarias agrícolas y se remunera mensualmente por un salario determinado.

Además podría darse el caso que el personal afectado a dichas tareas tenga asignada una retribución fija mensual y un adicional variable por las hectáreas u horas de tractor efectivamente trabajadas, con lo cual se estaría en presencia de un costo fijo, dependiente del transcurso del tiempo como factor de devengamiento, por la porción constante de su salario mensual, y otra parte variable generado por el adicional remunerado por horas efectivas de manejo del tractor o de hectáreas trabajadas, rubros que deberían ser convenientemente desagregados.

A su vez en la determinación del costo total de personal, además del salario y los adicionales que integren el sueldo bruto, deben considerarse las contribuciones sociales a cargo del empleador, la incidencia del Sueldo anual complementario con sus correspondientes contribuciones, el costo proporcional de uniformes, vivienda y otros beneficios que se otorguen, agregando si así se determina como política contable, un porcentaje de incidencia por ausencias y eventuales costos por despidos.

Y de corresponder, en función de la condición tributaria del empleador, la reducción que actualmente establece el Decreto 814/2001, régimen que permite tomar del total de contribuciones, un determinado porcentaje de acuerdo a la ubicación geográfica de la empresa, como reconocimiento de IVA crédito fiscal y que en consecuencia disminuye el costo laboral.

2. Combustible

Para la potencia del tractor de 150 HP del ejemplo, la publicación estima un consumo de combustible de 25,69 litros por hora que a un costo para el gasoil de u\$ 0,974 por litro da un valor de u\$ 25,02 por hora y un costo de u\$ 12,03 por hectárea, vinculando el valor horario con las 2,08 has/hora de capacidad de laboreo.

Claramente se trata de un costo variable y de hecho, como puede apreciarse en el cuadro resumen anterior, el de más significativa incidencia en el costo operativo del equipo. Existen reglas prácticas como un modo sencillo de calcular el consumo por hora de combustible. Así, es posible estimar que este valor ronda aproximadamente los 0,16 litros por caballo vapor (HP) por cada hora de trabajo, condiciones de consumo que claro está, dependen de las diferentes cuestiones técnicas de cada motor y de las condiciones de uso de cada equipo. Señalamos además que el caballo vapor es una unidad de fuerza que equivale a efectuar un trabajo de arrastre de un peso de 75 kilogramos a una distancia de un metro en tan solo un segundo.

3. Lubricantes

Es otro concepto variable, costo que en el caso analizado se toma como un determinado porcentaje –puntualmente el 10%- del consumo de combustible. El rubro comprende el costo del aceite para el motor, líquidos de los sistemas hidráulicos de freno y transmisión y engrase de los componentes móviles de los equipos. En otras publicaciones hemos observado que el porcentaje aplicado es del 12% sobre la misma base, aunque no hemos encontrado razones explícitas de tal consideración.

4. Reparaciones del tractor

Para el caso analizado, su costo por hora se logra multiplicando el valor a nuevo del tractor, u\$ 80.219.- por un coeficiente de reparaciones de 0,000075 lo que arroja un valor horario de u\$ 6,02 y de u\$ 2,89 por hectárea, sobre la base de la capacidad de trabajo.

Este método de cálculo estimativo de reparaciones se formula a partir de tablas de coeficientes para cada equipo agrícola y la de uso más generalizado en el sector es la confeccionada por la Cátedra de Administración Rural de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires que comprenden costos de mano de obra y repuestos con referencia al valor a nuevo de cada maquinaria. Para el caso puntual de los tractores, un trabajo de la mencionada cátedra del año 1994 hace referencia al coeficiente antes señalado.

Por cierto se trata de un cálculo que, aunque exista rigurosidad técnica en el trabajo de formulación de coeficiente antes señalado, dependerá de cada empresa puntual, del estado de su parque de maquinarias y de los registros estadísticos con que cuente.

Además es oportuno señalar que en cuanto al comportamiento del costo respecto de la variable independiente que los genera, en este caso las horas de ocupación del tractor, será posible encontrar aquellos de comportamiento fijo o constante, independientes del nivel de actividad, como los costos de mantenimiento preventivo, de aquellos que responden a una clasificación de costos variables y que reaccionan siguiendo una correlación con el uso del tractor, separación que no se logra con la aplicación de este coeficiente.

5. Reparaciones del implemento

Con referencia a este rubro, el producto entre el valor a nuevo consignado en la publicación de u\$ 13.342.- y el coeficiente de reparaciones de 0,0002; y luego el cociente entre este valor resultante y la capacidad de 2,08 has/hora para referirlo a la unidad de superficie, arroja el importe de u\$ 1,28/ha. Formulamos idénticas consideraciones a las realizadas en el punto anterior por lo que omitimos mayores comentarios al respecto.

6. Amortización del tractor

El cálculo realizado es el siguiente: Al valor a nuevo del tractor, en este caso u\$ 80.219.- se le deduce el 40% estimado en concepto de valor residual o valor recuperable del bien al término de su vida útil, de u\$ 32.088.-. Este resultado arroja un valor amortizable de u\$ 48.131. y luego se calcula el valor de la amortización por hora a través del cociente del valor amortizable señalado y la cantidad de horas de vida útil del tractor, 12.000 para el ejemplo que desarrollamos. El valor resultante de u\$ 4,01 por cada hora de uso, determina un importe de u\$ 1,93 por hectárea cuando se relaciona con la capacidad de trabajo.

La vida útil se estima en horas a los fines del cálculo de la amortización, pero el motivo que genera el devengamiento del costo depende de la causa de la pérdida de valor por el consumo del factor, que normalmente está dado por dos motivos: el uso del implemento y el transcurso del tiempo.

Es habitual en la práctica agronómica, considerar un nivel de indiferencia o como se denomina en dicha disciplina “punto de igualación” a los fines de considerar si el desgaste se producirá por el uso del equipo o bien por obsolescencia debido al transcurso del tiempo y avance de la tecnología.

Dicho punto de igualación se calcula a partir de considerar que un equipo se vuelve obsoleto a medida que transcurre el tiempo y simultáneamente sufre un desgaste por el uso. Y resulta del cociente entre la vida útil expresada en horas por el valor calculado en años. Ante una vida útil de 12.000 horas de uso como surge del ejemplo que desarrollamos y ante una vida útil del tractor de 12 años (datos que suponemos), este punto de igualación será de 1.000 horas al año

Como el uso previsto del tractor es de 2.000 horas al año, tiempo calculado para trabajar con las horas prevista de arado más otro tiempo similar en otras tareas, el desgaste por el uso se producirá antes que finalice la vida útil en años, por lo que esta será la causa de devengamiento del costo y en consecuencia se considera como una amortización variable.

Si el tractor se utiliza menos de la cantidad de horas anuales antes calculada, la depreciación del equipo será por obsolescencia debido a que con anterioridad a su desgaste por el uso, se asume que la incorporación de nuevas tecnologías hace conveniente su reposición y en este caso la amortización constituye un costo fijo.

Aunque este eventual valor calculado de amortización constante, termina imputándose al costo operativo del equipo a través de una cuota por hectárea, dado que, como señalamos, en la técnica de la UTA se procede a dividir el importe de todos los rubros por las horas estimadas de uso y luego por la capacidad de trabajo, sea cual fuere el comportamiento del costo.

Así es posible advertir la construcción de diversas tablas y “software” de costos de maquinaria agrícola, donde la determinación del monto de amortización se considera como fijo o variable en función de la ubicación del nivel de actividad anual prevista respecto del denominado “punto de igualación”.

Más allá de reconocer las dificultades propias en el cálculo de la extensión del horizonte temporal a los fines de estimar la vida útil en años y no desprovisto de inconvenientes la determinación de las horas de uso máximas del tractor, interpretamos que esta dualidad de criterios cambiantes en función del grado de uso del equipo no resulta razonable.

El cargo de amortizaciones es un concepto que debe ser calculado en función del parámetro que represente del modo más adecuado el consumo del factor, ya sea este funcional –por la utilización del equipo- o físico –derivado del transcurso del tiempo- Y si su cálculo en cada campaña es predeterminada, el monto así estimado debe ser revisado al final del año o de cada ciclo agrícola, a los fines de validar el monto establecido y determinar eventuales desvíos y variaciones en caso de modificaciones para su correcta determinación.

Lo que no compartimos en absoluto es el hecho de calcular su costo año tras año en función del valor a nuevo del bien, como la técnica lo hace, dado que la amortización representa el cargo a costos del período de una porción representativa del consumo de un factor previamente adquirido, a un valor determinado con el que fue incorporado al patrimonio del ente y cuya duración y uso por exceder un año –o en este caso más de una campaña agrícola- amerita capturar su consumo por desgaste u obsolescencia, previa consideración del valor recuperable al término de su vida útil, en cada período.

A nuestro juicio este modo de calcular las amortizaciones sobre el valor a nuevo de un bien similar, persigue el objetivo que las amortizaciones acumuladas que se constituyan, permitan reponer el bien al término de su vida útil por otro similar, pero entonces el cargo de amortización no sería consecuente con el concepto representativo de la cuantía del consumo o desgaste del factor original adquirido.

Como bien lo explica el profesor Amaro Yardin⁴, si en determinado momento el valor de un bien es inferior al bien que lo reemplaza, *“las cuotas de depreciación deben cubrir el valor del bien que se da de baja, no el del nuevo bien”*. Y en este caso, *“el total de las amortizaciones acumuladas será insuficiente para cubrir el precio del bien de reemplazo. Por consiguiente, será necesario un nuevo aporte de capital, o bien disminuir el valor de otros activos, para estar en condiciones de adquirir el nuevo bien”*.

Lo que sí es posible y necesario de realizar, es ajustar los cargos y montos efectuados por amortizaciones, en caso de que el valor del mismo bien original adquirido haya cambiado o bien exista alguna modificación en los parámetros de la causa de su consumo o desgaste, ya sea por variaciones en la vida útil o en la determinación de su causalidad funcional.

Por último y también con referencia a este tema, puede ocurrir que algunas tareas de mantenimiento incluyan reemplazos de partes importantes del tractor o maquinaria, cuya duración sea inferior a la del bien considerado en su conjunto. Este reemplazo, por el hecho de mejorar la capacidad actual del bien, amerita ser desagregado del resto de los costos de mantenimiento, y ser tratados como mejoras sujeta a amortizaciones, en función de las causas que provocan su desgaste.

7. Amortización del implemento

Con la misma metodología utilizada para el tractor, el cargo por amortizaciones se calcula tomando el valor a nuevo de u\$ 13.342.- al que se le deduce el valor recuperable de u\$

⁴ Amaro Yardin. *“Buscando definir el verdadero significado económico de las depreciaciones”*. Trabajo presentado en el VII Congreso del instituto internacional de costos. León. España. Julio 2001

4.003.- Esta diferencia de u\$ 9.339.- considerada como valor amortizable se divide por la vida útil del bien (en horas para este caso puntual) y el valor horario de u\$ 1,87 así calculado se traduce en un valor por hectárea de u\$ 0,90 al dividirlo por la capacidad de trabajo.

Hacemos extensivas aquí las mismas consideraciones señaladas para el tractor respecto de la secuencia del cálculo de amortizaciones para el implemento, señalando que es tradicional en agronomía considerar una vida útil de 10 años para el arado de discos, aunque el lapso dependerá del estado de conservación, del tipo de terreno y de las consideraciones técnicas que cada fabricante informe en sus manuales de uso.

8. Intereses del tractor

Tanto la bibliografía consultada sobre el tema como distintos artículos de revistas especializadas que hemos podido revisar, consideran, con buen criterio, el costo de inmovilización del equipo maquinaria independientemente de la fuente de financiación que los haya incorporado.

Esto es de un modo explícito, si se ha recurrido en todo o en parte al préstamo de terceros para adquirirlo, con lo cual el cargo de intereses puede ser relevado de la fuente de origen de la operación; o de un modo implícito, a través de la asignación de un “costo de oportunidad” del capital propio, cuestión absolutamente válida para la preparación de la información de gestión aunque no reconocida para la confección de los balances de publicación en la denominada “contabilidad patrimonial”, esencialmente normativa, que solo lo considera para determinados casos puntuales de inmovilizaciones de bienes de uso a largo plazo y con un criterio absolutamente restrictivo.

Comencemos en primer lugar con la metodología que sigue la construcción de la UTA del ejemplo: Se calcula como base para la determinación del cargo de intereses la semisuma del valor a nuevo del tractor y el de su valor recuperable; para el caso que venimos desarrollando los importes de u\$ 80.219.- y u\$ 32.088.- respectivamente, y a la cifra así resultante de u\$ 56.153,30 se le aplica un interés del 2% anual –sin exponer como surge esta tasa-, dando como resultado un interés por el período de u\$ 1.123,07.- Dicho valor dividido el uso anual estimado de 2.000 horas arroja un resultado de u\$ 0,56 por hora y ese monto al considerar la capacidad de trabajo se traduce en u\$ 0,27 por hectárea

Respecto de la determinación del cálculo y adopción de la tasa de interés, algunos autores consultados expresan: *“Es lo que correspondería al Costo de Oportunidad (lo que nos daría el capital por el sólo hecho de invertirlo a interés) y se aplica a la mitad del valor a nuevo (VN) pues se considera el equipo a la mitad de su vida útil. Se calcula multiplicando la mitad del valor a nuevo (VN) por la tasa de interés considerada (1%).”*⁵

Otro autor al referirse a la incorporación de los intereses al cálculo del costo de UTA expone: *“Una forma de calcular este integrante del costo consiste en promediar el dinero invertido en el tractor a lo largo de su vida útil, y a esa cantidad cargarle alguna tasa de interés”. Y continúa exponiendo: “La tasa de interés podría ser un valor intermedio entre las tasas aplicadas en los créditos corrientes. También podría ser la tasa que Ud. obtendría en inversiones de riesgo similar al de tener un tractor. Otra solución posible consiste en promediar los dos ejemplos propuestos. Una cuarta idea es tomar la inflación y restarla del interés. Suponga que toma un interés del 8 % y que la inflación anual fuera de alrededor del 0,5 %. Entonces la tasa de interés a aplicar sería del 7,5 %”*⁶.

⁵ Manual de “Costos operativos de maquinaria agrícola”. Citado oportunamente.

⁶ “Cómo controlar costos en máquinas agrícolas” Facultad de Ciencias Agrarias. Ing. Agr. Juan Bautista Raggio. Edición 1999, especial para la Universidad de Belgrano. Buenos Aires.

Como expusimos, la consideración de intereses al capital inmovilizado resulta correcta a los fines de la determinación del costo operativo de la maquinaria agrícola; y es claramente un costo de comportamiento fijo, independiente del nivel de actividad previsto, en este caso para el tractor, aunque su cálculo amerita las siguientes observaciones.

Es razonable la determinación de una tasa de interés real, aunque el cálculo correcto es tomar la capitalización de la tasa de interés nominal y aplicarle un factor de descuento con la tasa de inflación. Y a dicho total restarle 1. Si i = tasa nominal y r = tasa de inflación, la tasa real resultante es $[(1+i) / (1+r)]-1$. El mismo resultado se obtiene de un modo directo haciendo $(i-r) / (1+r)$.

Pero dicho interés debe ser calculado, período tras período, sobre el valor del activo en cada momento, sea considerando el valor residual, calculado descontando al valor de origen las amortizaciones acumuladas a esa fecha, o bien sobre el valor de cotización de mercado de ese mismo bien a la fecha de su valorización en el estado en que se encuentra, si es que el mismo puede ser obtenido.

9. Intereses del implemento

Más allá de señalar las mismas consideraciones anteriores referidas al tractor respecto de la metodología y la tasa de interés a considerar, el cálculo para el implemento de arrastre es el siguiente: Semisuma entre el valor a nuevo del bien y su valor recuperable: $u\$ 13.342$ y $u\$ 4.003 = u\$ 8.672.- \times 2\%$ anual = $u\$ 173,4 / 1.000$ horas de uso = $u\$ 0,173$ por hora / $2,08$ has/hr = $u\$ 0,08$ por hora.

10. Gastos campamento

La publicación toma un valor $u\$ 4,92$ por hectárea, sin especificar su origen, comprensiva de conceptos tales como administración, equipos de apoyo, alimentación del personal de campaña, movilidad y seguro

Se trata de conceptos definidos como “indirectos” y normalmente corresponden a la asignación de una cuota proporcional de los costos de apoyo del servicio maquinaria, por lo que su imputación o cargo se estima como un costo de comportamiento fijo que puede ser indirecto, si el concepto no se refiere específicamente al centro de costo “equipo arado” o directo si así lo fuera. Normalmente se expone en el cálculo de la U.T.A. como una porción de los denominados “costos de estructura” cuya base de asignación o distribución en la generalidad de los casos resulta discrecional. Algunos autores consideran además un cargo por “imprevistos” al cálculo del costo final.

11. Utilidad del contratista

En esta publicación se carga un valor del 15%, sin especificar su origen, como utilidad del contratista, con lo que se podría considerar que el cálculo de este valor resultante de la U.T.A. se considera más un parámetro a seguir como precio de referencia de las labores de terceros y no un costo propio del productor propietario del equipo. Sin embargo –y de un modo excluyente- el valor final resultante es el que se considera como cargo al costo en la técnica del “Margen Bruto”

12. Recupero ITC

Por último se deduce un cargo –nuevamente dependiendo de la condición fiscal del productor- en concepto de Impuesto a la Transferencia de Combustible que permite deducir a los productores agropecuarios y a los propietarios de maquinarias para servicios de laboreo de la tierra, siembra y cosecha, el importe de dicho impuesto contenido en el precio del gasoil que se destine exclusivamente a la maquinaria agrícola, como pago a cuenta del impuesto a las ganancias e IVA.

En este caso el cálculo surge de considerar un importe de \$ 1,20 por litro, que multiplicado por el consumo del tractor de 12,351 litros por hectárea (25,69/2,08) arroja un valor de \$ 14,82. Tomando una cotización del dólar de u\$ 14,27, el valor en dólares a deducir por hectárea asciende a u\$ 1,04.-

Críticas al modelo del costo de la UTA por hectárea

La primera crítica que formulamos al modelo de la UTA es que el arado ya no constituye un metro patrón adecuado por tres motivos principales:

1) La labranza vertical a través del uso del arado de cincel o de discos ha reemplazado al tradicional arado de rejas, debido a que de este modo la roturación se realiza a una profundidad de 35 a 40 cm., sin invertir el suelo (removerlo o darlo vuelta), dejando la mayor cantidad posible de rastrojos o desechos del cultivo antecesor, favoreciendo de este modo la cobertura y protección de humedad por evaporación, la infiltración del agua de lluvias y reduciendo significativamente la compactación del suelo. De hecho el cálculo de la U.T.A. actual sobre la base de la arada se realiza tomando el costo operativo de un arado a discos.

2) La siembra convencional ha dado paso a la siembra directa, donde no se realiza una roturación del suelo y en argentina, según A.A.PR.E.SI.D. siglas que identifican a la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa⁷, la técnica se aplica en aproximadamente el 80% de la superficie cultivada, por lo que el costo operativo de la sembradora resulta en este sentido más razonable de utilizar.

Esto lo han receptado algunas publicaciones especializadas, que comenzaron a publicar a partir de la adopción del uso masivo de la siembra directa de los cultivos en nuestro país, el costo operativo por hectárea de las sembradoras de grano grueso y de grano fino, además del cálculo tradicional del resto de los equipos de labranza convencionales; aunque siguen adjudicando el valor 1 a la Arada y a partir de allí construyen el coeficiente de las otras maquinarias

3) Y por la inconsistencia del modelo de construcción del costo de las labores que a partir de un incorrecto tratamiento conjunto de costos fijos y variables, termina mezclando ambos conceptos y variabilizando el costo por hectárea en función de las horas de actividad proyectadas para una campaña agrícola. Además, como hemos visto, varios de los conceptos utilizados para la determinación del costo surgen de cálculos estimativos y coeficientes de uso generalizado en la actividad, aplicando intereses en base a una metodología de cálculo errónea.

Este cálculo, invalida de un modo absoluto la construcción del margen bruto como un parámetro adecuado para tomar distintas decisiones de gestión, como las que se realizan sobre la unidad de recurso escaso, multiplicidad de restricciones, o sobre la base de considerar el número mínimo de superficie a sembrar para la cobertura del resto de los costos fijos de un período.

⁷ Ver página de internet A.A.PR.E.SI.D. en <http://www.aapresid.org.ar/superficie/>

Propuesta del Margen Bruto de Contribución

Proponemos dejar de lado la determinación del costo unitario completo en la técnica del margen bruto y considerar solo los costos variables del equipo propio para el cálculo de las labores maquinarias, en el caso que la empresa cuente con dicho equipo. De este modo, en el cálculo del resultado bruto por hectárea solo quedarían reflejados los costos sensibles al nivel de actividad empleado y se asemejaría a un concepto de contribución por hectárea. Y este **Margen Bruto de Contribución**, acepción que sugerimos en esta propuesta, por hectárea tendría que cubrir el total de costos fijos del período agrícola. Dada la amplia difusión que esta metodología tiene entre los productores agropecuarios, preferimos mantener las denominaciones que utiliza la técnica y de este modo formular la contribución por hectárea incluyendo estos conceptos

Costo Fijo Directo (por ha)

- 1) El costo variable del equipo propio.
- 2) El costo del servicio de terceros por las labores contratadas
- 3) El costo de los insumos utilizados en promedio⁸ en la superficie a trabajar
- 4) El costo de cosecha (por unidad de superficie)
- 5) Los seguros de precio y clima contratados
- 6) El costo del arrendamiento si es percibido por hectárea
- 7) El costo financiero por la inmovilización del capital de trabajo invertido

Costo Variable medio (por tn/qg/kg)

- 1) El costo de cosecha (por unidad de producción obtenida)
- 2) El costo del flete corto y largo
- 3) Los costos de comercialización
- 4) El costo del arrendamiento, si es percibido como un porcentaje de la cosecha

Costo Variable por ha

Surge de multiplicar el costo variable medio por el rendimiento por unidad de superficie del cultivo

Ingreso bruto por ha

Es el resultante de multiplicar el precio del producto por el rendimiento por unidad de superficie del cultivo.

Este margen de contribución por ha, multiplicado por la superficie total a sembrar arrojará un margen total por línea de cultivo. Y la sumatoria de todos los márgenes de las distintas actividades del campo contribuirán en primer lugar a cubrir los costos fijos operativos y los de la estructura del establecimiento y el eventual excedente será el generador de la utilidad final de la explotación.

Desarrollo de un sencillo ejemplo

Para demostrar los errores a los que puede inducir el cálculo de la UTA sobre la base de un costo unitario completo, consideremos el siguiente ejemplo, donde hemos tomado como base del valor UTA el costo operativo de un equipo, compuesto por un tractor y una sembradora. A los fines de simplificar los cálculos consideremos lo siguiente:

⁸ Nos referimos al promedio utilizado en todo el campo, dado que con el uso de la denominada "agricultura de precisión" cada sector del predio, con determinada aptitud productiva, recibe dosis variables de insumos.

- 1) La proyección del uso de las horas del tractor no puede ser alcanzada.
- 2) Hay un único cultivo que ha podido ser realizado y la sembradora se ocupa a su máxima capacidad.
- 3) Los únicos costos del período son los de insumos del cultivo, cosecha con terceros y comercialización.

Consideremos los siguientes parámetros y costos por hora y por hectárea de la sembradora y tractor, separando los fijos de los variables.

Costos operativos del equipo	Sembradora	Tractor
Costos fijos	\$ 10.000,00	\$ 60.000,00
Costos variables por hora	\$ 30,00	\$ 100,00
Horas de uso	500 hs	3.000 hs
Capacidad trabajo	2 has/hora	
Capacidad total en superficie	1.000 has	6.000 has
Total costos. Valor de la U.T.A. Tractor-sembradora	Importe por hora	Importe por hectárea
Costo fijo tractor	20,00 \$/hr	10,00 \$/ha
Costo fijo sembradora	20,00 \$/hr	10,00 \$/ha
Costo variable tractor	100,00 \$/hr	50,00 \$/ha
Costo variable sembradora	30,00 \$/hr	15,00 \$/ha
Costo unitario completo	170,00 \$/hr	85,00 \$/ha

Con dichos valores de UTA construimos el Margen Bruto del modo tradicional por hectárea para un determinado cultivo, siguiendo la misma terminología que utiliza la técnica, tan divulgada entre los productores agropecuarios. La siembra y cosecha del cultivo se realizan en un establecimiento de 1.000 hectáreas ocupándose así la sembradora en su capacidad prevista, tal como expusimos como supuesto.

Margen Bruto Tradicional			
Costos Fijos por hectárea			Por ha
Laboreos. Siembra Fijos	1 UTA	20,00 \$/ha	\$ 20,00
Laboreos. Siembra variables	1 UTA	65,00 \$/ha	\$ 65,00
Total de Laboreos		85,00 \$/ha	\$ 85,00
Insumos del cultivo	Semillas, agroquímicos, etc		\$ 615,00
Costo Fijo total			\$ 700,00
Costos variable medio	s/ precio		
Cosecha	10,0%	\$ 5,00	
Otros	5,0%	\$ 2,50	
Costo variable medio total		\$ 7,50	
Rendimiento del producto qq/ha		20 qq/ha	
Costo variable total			\$ 150,00
Costo directo total			\$ 850,00
Precio del producto	\$ 50,00	20 qq/ha	\$ 1.000,00
Margen Bruto			\$ 150,00

Consideremos el resultado final de esta hipotética empresa donde parte de los costos fijos del tractor no han sido cubiertos por la cuota de la UTA. En efecto, sobre un nivel previsto de 3.000 horas de uso y una capacidad de 6.000 hectáreas de labores, solo se trabajaron 1.000 hectáreas, por lo que han quedado sin “absorber” los costos fijos del tractor por esa superficie tomados a un valor de \$ 10.- la hectárea.

Elaborando un estado de resultados de la empresa con base en la información brindada por el margen bruto tradicional el período agrícola arroja el siguiente resultado:

Estado de resultados. Margen Bruto Tradicional			
Producción		1.000,00 \$/ha	\$ 1.000.000
Costos Producción. Insumos		615,00 \$/ha	-\$ 615.000
Costos variables tractor	1 UTA	50,00 \$/ha	-\$ 50.000
Costos variables sembradora	1 UTA	15,00 \$/ha	-\$ 15.000
Costos fijos tractor (absorbidos)	1 UTA	10,00 \$/ha	-\$ 10.000
Costos fijos sembradora (absorbidos)	1 UTA	10,00 \$/ha	-\$ 10.000
Cosecha			-\$ 100.000
Otros variables comercialización			-\$ 50.000
Resultado operativo bruto			\$ 150.000
Costos Fijos no absorbidos del tractor	5.000 has	10,00 \$/ha	-\$ 50.000
Costos Fijos no absorbidos sembradora	0 has	10,00 \$/ha	\$ 0
Resultado operativo neto			\$ 100.000

Si la empresa considera obtener el punto de equilibrio en hectáreas tomando el resultado del margen bruto del cultivo según el modelo tradicional, propondría el siguiente cálculo:

Punto de equilibrio. Margen Bruto Tradicional		
Costos fijos Maquinaria. Tractor. 5.000 has. a \$ 10,00/ha		
Punto de equilibrio en Has.	Costos Fijos a Cubrir	\$ 50.000,00
	Margen Bruto por ha	\$ 150,00
Punto de equilibrio resultante		333,333 has

Pero con ese nivel de actividad su resultado sería el siguiente:

Estado de resultados. Margen Bruto Tradicional			
Producción		1.000,00 \$/ha	\$ 333.333
Costos Producción. Insumos		615,00 \$/ha	-\$ 205.000
Costos variables tractor	1 UTA	50,00 \$/ha	-\$ 16.667
Costos variables sembradora	1 UTA	15,00 \$/ha	-\$ 5.000
Costos fijos tractor (absorbidos)	1 UTA	10,00 \$/ha	-\$ 3.333
Costos fijos sembradora (absorbidos)	1 UTA	10,00 \$/ha	-\$ 3.333
Cosecha			-\$ 33.333
Otros variables comercialización			-\$ 16.667
Resultado operativo bruto			\$ 50.000
Costos Fijos del tractor	5.667 has	10,00 \$/ha	-\$ 56.667
Costos Fijos sembradora	667 has	10,00 \$/ha	-\$ 6.667
Resultado operativo neto			-\$ 13.333

Su resultado operativo neto no sería neutral como se pretendía, dado que ahora a los costos no absorbidos del tractor por una mayor cuantía, se agregarían los de la sembradora.

El margen bruto de contribución que proponemos como solución alternativa, solo considera los costos variables del equipo maquinaria y expone, en la situación inicial, el siguiente margen por hectárea y resultado total:

Margen Bruto de Contribución			
Costos Fijos por hectárea			Por ha
Labores. Siembra variables		65,00 \$/ha	\$ 65,00
Insumos del cultivo	Semillas, agroquímicos, etc.		\$ 615,00
Costo Fijo total			\$ 680,00
Costos variable medio	s/ precio		
Cosecha	10,0%	\$ 5,00	
Otros	5,0%	\$ 2,50	
Costo variable medio total		\$ 7,50	
Rendimiento del producto qq/ha		20 qq/ha	
Costo variable total			\$ 150,00
Costo Directo total			\$ 830,00
Precio del producto	\$ 50,00	20 qq/ha	\$ 1.000,00
Margen Bruto			\$ 170,00

Estado de resultados. Margen Bruto de Contribución			
Producción		1.000,00 \$/ha	\$ 1.000.000
Costos Producción. Insumos		615,00 \$/ha	-\$ 615.000
Costos variables tractor	1 UTA	50,00 \$/ha	-\$ 50.000
Costos variables sembradora	1 UTA	15,00 \$/ha	-\$ 15.000
Cosecha			-\$ 100.000
Otros variables comercialización			-\$ 50.000
Contribución del cultivo			\$ 170.000
Costos Fijos del tractor			-\$ 60.000
Costos Fijos sembradora			-\$ 10.000
Resultado operativo neto			\$ 100.000

Y en consecuencia el punto de equilibrio, correctamente expresado, es el siguiente:

Punto de equilibrio. Margen Bruto de Contribución		
Punto de equilibrio en Has.	$\frac{\text{Costos Fijos del Equipo}}{\text{Margen Bruto de Contribución}}$	\$ 70.000,00
		\$ 170,00
Punto de equilibrio resultante		411,765 has

Con dicha cantidad de superficie sembrada y recolectada, el resultado se exterioriza correctamente

Estado de resultados. Margen Bruto de Contribución			
Producción		1.000,00 \$/ha	\$ 411.765
Costos Producción. Insumos		615,00 \$/ha	-\$ 253.235
Costos variables tractor	1 UTA	50,00 \$/ha	-\$ 20.588
Costos variables sembradora	1 UTA	15,00 \$/ha	-\$ 6.176
Cosecha			-\$ 41.177
Otros variables comercialización			-\$ 20.588
Contribución del cultivo			\$ 70.000
Costos Fijos del tractor			-\$ 60.000
Costos Fijos sembradora			-\$ 10.000
Resultado operativo neto			\$ 0

Otra alternativa de cálculo

Otra alternativa es considerar al departamento de maquinaria agrícola como una unidad de negocio independiente y asignar el costo de las labores a los cultivos al precio de mercado de las distintas tareas agrícolas en el campo y asignarlas a la unidad de superficie trabajada. Este valor, que podría ser la U.T.A. que el contratista de maquinaria cobra, será un “costo de oportunidad” para la actividad productiva del cultivo y un “ingreso de oportunidad” del sector maquinarias que lo opondría contra los costos propios de las labores determinando un resultado de la actividad intermedia “servicio de maquinaria agrícola”.

Solo la mencionamos como otro enfoque distinto a la determinación del costo por laboreos, alguna idea similar formulan los grupos C.R.E.A⁹ al respecto, pero la adecuada explicación y exposición final que esta solución amerita, excede los objetivos buscados en esta propuesta.

Conclusiones

Los costos de la maquinaria agrícola constituyen un significativo rubro en las empresas agropecuarias y su adecuado cálculo y determinación se transforma en una imprescindible necesidad en la administración de un establecimiento rural.

Los contratistas que prestan el servicio de maquinaria agrícola adoptan un criterio para la determinación de sus costos operativos, que se basa en la determinación del costo unitario por hectárea, para presupuestar así las erogaciones vinculadas a su actividad y determinar precios de ventas para cada una de las tareas necesarias en el campo por medio de los distintos equipos aptos en cada circunstancia.

La construcción de una U.T.A., como determinante del costo operativo de una tarea tomada como base y de aplicación generalizada a través del uso de coeficientes a otros implementos, técnica muy utilizada por las ciencias agronómicas, adolece por distintos motivos de ser una herramienta eficaz en la toma de decisiones basadas en el cálculo tradicional del margen bruto por hectárea.

Proponemos así, una determinación en base a los costos variables operativos del equipo maquinaria, identificando adecuadamente los factores generadores del costo y las causas que determinan su comportamiento, formulando un margen bruto de contribución que no adolezca de las inconsistencias que se producen al mezclar costos de comportamiento constante con los sensibles al nivel de actividad en una sola cuota por unidad de superficie, para asignar los costos operativos de las labores.

Con la adecuada segregación de los rubros de costos, una metodología más precisa para su determinación y un análisis objetivo de las causas que lo generan, será posible controlarlos y hacerlos eficientes al objetivo de cada organización agraria.

⁹ Publicación de A.A.C.R.E.A. Asociación Argentina de Consorcios Regional de Experimentación Agrícola. Departamento de Economía. “Normas para medir los resultados económicos en las empresas agropecuarias”. 1990. Buenos Aires.

Bibliografía

- A.A.C.R.E.A. Asociación Argentina de Consorcios Regional de Experimentación Agrícola. Departamento de Economía. “*Normas para medir los resultados económicos en las empresas agropecuarias*”. 1990. Buenos Aires.
- BOTARO, Oscar, YARDIN, Amaro y RODRIGUEZ JAUREGUI, Hugo. “*El Comportamiento de los Costos y la Gestión de la Empresa*”. Editorial La Ley.
- CASTLE, BECKER y SMITH. “*Administración de Empresas Agropecuarias*”. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. 2º Edición. 1979.
- Dirección Nacional de Contratistas Rurales e Insumos Agrícolas dependiente de la Subsecretaría de Agricultura, del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación “*Costos operativos de maquinaria agrícola*”. Agosto de 2013.
- FRANK, Rodolfo, Cátedra de Administración Rural, FAUBA, “*Costos de la Maquinaria Agrícola*”. 2a Edición 1998.
- FRANK, Rodolfo Guillermo “*Introducción al cálculo de costos agropecuarios*”. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. 1995.
- GONZÁLEZ, María del Carmen y PAGLIETTINI, Liliana Luisa. “*Los costos agrarios y sus aplicaciones*”. Editorial Facultad Agronomía Universidad de Buenos Aires. 1º Reimpresión. Noviembre 2002. Buenos Aires.
- INTA. Informe Agroactiva 2016. “*La Maquinaria Agrícola Argentina, una mirada prospectiva al 2025*”. Disponible en http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-agroactiva_2016
- RAGGIO, Juan Bautista “*Cómo controlar costos en máquinas agrícolas*” Facultad de Ciencias Agrarias. Edición 1999, especial para la Universidad de Belgrano
- REMONDINO, Herald Darío y GARINO, Ana Teresa. “*El Costo normalizado en el sector agrícola*”. Costos y Gestión del I.A.P.U.C.O. Año 11 n° 41.
- Revista Chacra. Edición digital en <http://www.revistachacra.com.ar>
- Revista Márgenes Agropecuarios. Publicación mensual especializada con información sobre costos y resultados en distintas actividades agropecuarias. Propietario/Director Mario R. Arbolave.
- YARDIN, Amaro Ramón. “*Buscando definir el verdadero significado económico de las depreciaciones*”. Trabajo presentado en el VII Congreso del instituto internacional de costos. León. España. Julio 2001.