



Ing. Agr. Ramiro Noya

Motores: Potencia y Mantenimiento

Cuando se dice que la potencia de un tractor es de 100 caballos (100 HP) se entiende que es la potencia posible de desarrollar durante una hora de trabajo. No es una potencia instantánea tipo jalón sino que es continuada, capaz de ser mantenida en el tiempo, sin variaciones. Los 100 HP expresan la potencia al volante del motor.

La cifra es neta, no tiene en cuenta una serie de pérdidas de potencia que son necesarias para el propio funcionamiento. Tenemos así que las carreras del pistón llamadas de admisión, compresión y escape consumen de 3 a 5%, la bomba de aceite, la bomba inyectora y la distribución consumen un 4%, o aún más si la bomba hidráulica es accionada desde el motor.

Finalmente, el ventilador cuya correa también acciona la bomba de agua y el alternador, consumen 5 – 7% de la potencia al volante. Lo que resta es potencia neta a ser entregada a la transmisión.

Si la potencia se mide en la toma de fuerza se obtienen 93 HP, pues frecuentemente hay dos juegos de engranajes para llevar el movimiento y por cada juego se pierde un 3,5% debido al rozamiento mecánico.

Otros factores que hacen perder potencia, desde el volante a la barra de tiro, son el patinaje y la resistencia a la rodadura. El primero tiene que ver con los neumáticos y con el suelo donde se tracciona y tiene un rango que va desde valores del 5% que resulta muy bajo, entre 7 y 12% que es lo ideal y recomendable, hasta un 20% que es excesivo. Como es sabido el estado de los neumáticos, su presión de inflado, lastre y velocidad de avance son aspectos a vigilar en lo que se denomina automovilísticamente “bajar la potencia al piso” y que también en la chacra tiene importancia.

La resistencia a la rodadura consume potencia del volante para mover el tractor sobre superficies de microrelieve muy ondulado como es el caso de tierra arada a la cual se le realiza labranza secundaria. Esta resistencia provoca pérdidas del orden de un 10 a un 25% en casos extremos. Esto explica por que promedialmente los tractores tienen en la barra de tiro la mitad de la potencia al volante, trabajando en laboreo convencional.

¿Qué se entiende por potencia?

Cuando se habla de potencia, se debe entender que ese valor es el resultado de la multiplicación de dos magnitudes bien diferentes como son la fuerza de arrastre expresada en kilos por la

velocidad de avance medida en kilómetros por hora. Para medir la potencia en la chacra se necesita un dinamómetro (cilindro hidráulico de control remoto con un manómetro) que nos da la fuerza de arrastre en kilos y leer el tacómetro en el tablero para conocer la velocidad, o bien calcularla. Claro es que si se trabaja con la toma de potencia en forma estacionaria, la potencia se mide en las fábricas o centros de prueba directamente con un “freno dinamométrico” que indica mediante instrumentos la potencia desarrollada por el motor.

Pero estas cosas de hecho importan sólo en cuanto a determinar la potencia. Lo que si interesa es su aprovechamiento, porque para tenerla se quemaba combustible que resulta oneroso y más si su valor lo expresamos en unidades de producto. El aprovechamiento se complica dado que cuanto más grandes son los motores más difícil es aprovechar su potencia, por lo menos en un alto porcentaje, como sería lo deseable. A los tractores trabajando en la chacra, se les aprovecha promedialmente en la barra de tiro de un 50 a 75% de la potencia que desarrollan al volante. Lo máximo de aprovechamiento de potencia se logra con los tractores articulados y de rodado dual.

Son tractores muy equilibrados, estacionados tienen un 60% de su peso en el tren delantero y

40% en el tren trasero, por lo que trabajando la transferencia de peso del implemento hace que resulten los dos ejes con igual peso resultando que se beneficia la tracción y por tanto el aprovechamiento de potencia. Estudios de aprovechamiento de potencia en EEUU, demuestran que el tractor más utilitario, en el que resulta más fácil aprovechar la potencia y más versátil es el de 80 HP. En nuestro país, con la difusión de la siembra directa ya se destaca ese rango de potencia (80 a 100 HP) como el más utilitario y mejor aplicado.

También se ha determinado que los tractores tienen una capacidad de arrastre en la barra de tiro, que expresada en kilos es casi equivalente al 50% del peso de los mismos. Por lo tanto un tractor de 5.000 kilos promedialmente desarrolla una fuerza de arrastre en su barra de tiro de 2500 kilos o ligeramente superior. En suelos agrícolas pesados esos kilos pueden corresponder al arrastre de 5 rejas de 14" a 6 km/hora, a 7 cinceles a 8 km/hora o a una sembradora en directa a 6,5 km/hora.

Está claro que se tiene la posibilidad de variar la potencia mediante el cambio en que se trabaja y la aceleración del motor. En la diversidad de marcas de tractores la aceleración de trabajo frecuentemente va desde la "marcha normalizada" (540 rpm en la toma de fuerza) hasta la aceleración máxima; es lo que se denomina "zona de trabajo".

No ocurre lo mismo con las potentes cosechadoras ya que ellas trabajan con el máximo de aceleración de su motor y si el terreno lo permite se incrementa la velocidad y se obtiene el mejor aprovechamiento de la potencia.

Pero si el terreno no permite alta velocidad no se aprovecha la potencia generada y se gastan por lo tanto más litros de combustible por há.

Resumiendo, lo más importante es que la potencia es el resultado de multiplicar la fuerza por la velocidad.

$$\text{Potencia N (CV)} = \frac{\text{kilos} \times \text{km/h}}{270}$$

270 = coeficiente que permite multiplicar kilos por km/h.

Si se logra aplicar la fórmula se obtiene la potencia desarrollada en la barra de tiro o sea la potencia neta, que es la que se dispone para arrastrar el implemento de trabajo.

Es importante considerar que potencia es el valor del trabajo dividido entre el tiempo insumido, y se expresa por hora. Así, un tractor de 50 HP puede realizar el mismo trabajo que uno de 100 HP pero en el doble de tiempo. Para un tractor de alto cabalaje necesitamos un implemento adecuado (pro-



porcionado) y también arrastrarlo a velocidad razonablemente alta (6 a 9 km/hora). Además debe tenerse en cuenta un patinaje aceptable de 7 a 12 % y una pérdida de RPM del motor un 10% inferior a las que tendría con esa posición del acelerador y estando sin carga, es decir con el implemento levantado. Lo anterior da a entender lo que es un buen aprovechamiento de la potencia sin caer en sobrecargas para el motor.

Para encontrar esta situación es que los tractores tienen una diversidad de cambios o velocidades y permiten buscar con cual de ellas se obtiene la mejor multiplicación de fuerza por velocidad para obtener el máximo desarrollo de potencia que en definitiva signifique más hectáreas trabajadas por hora de consumo de combustible.

Potencia hidráulica

La potencia desarrollada por un sistema hidráulico es el resultado de multiplicar el caudal de la bomba por la presión que origina el sistema. Esto puede ser interesante de calcular al momento de seleccionar tractores.

$$N \text{ (CV)} = \frac{\text{Caudal en lts./ minuto} \times \text{presión en kg./cm}^2}{450}$$

450: coeficiente de adecuación de unidades.

El valor en CV (caballo vapor) es similar al HP (caballo de fuerza)

Horsepower (metric) multiplicado por 0,986 = Horsepower british (CV)

¿Qué es un HP?

Cuando el hombre inventó los motores y comenzó a sustituir con ellos la potencia desarrollada por la tracción animal necesitó saber a cuantos sustituía a medida que perfeccionaba sus invenciones. Para ello fue que se le dió un valor a la tracción a sangre. Siendo la principal unidad de potencia usada en nuestro medio nos da inmediatamente la idea de fuerza y velocidad. Un HP es la potencia que permite levantar 75 kg a un metro de altura en un segundo. Ese metro por segundo lo multiplicamos por el factor 3,6 (hay 3.600 segundos en una hora) y nos da 3,6 km/hora.

Velocidad en m/seg multiplicado por 3,6 = velocidad expresada en Km/hora.

Los caballos de tiro trabajan a esa velocidad. A modo de detalle digamos que los caballos percherones tienen mayor potencia y que un hombre puede desarrollar la décima parte de un HP.



Motores más potentes

La fabricación de los motores de máxima potencia queda dirigida, en el agro, a atender demandas de potencia elevada para cosechadoras de granos y forrajes. Son máquinas autopropulsadas de alto rendimiento horario en grano cosechado o material picado, están provistas de transmisión hidrostática que les permite tener una gama muy amplia de velocidades para obtener la mejor magnitud en la multiplicación de fuerza por velocidad.

Los motores turbinados desarrollan promedialmente un 20% más de potencia que los de aspiración normal. También se recurre al interenfriado (bajar la temperatura del aire de admisión luego de su pasaje por el turbo) para lograr un 10% de aumento de potencia mejorando así la acción del mismo. En algunas marcas de cosechadoras si la descarga de grano se hace simultáneamente con la cosecha, es decir en marcha, se recurre a la sobreinyección temporaria de combustible para obtener un 5 a 7% de aumento de potencia, mientras se hace la descarga del grano y sin afectar las RPM de la trilla. De 300 a 350 HP es la máxima potencia del común de las grandes cosechadoras lo cual significa un consumo importante de combustible por hora.

El aprovechamiento de la potencia permite bajar los costos evitando su derroche, es decir, potencia generada y no utilizada, esto es importante en los tractores.

Mantenimiento

El mantenimiento comprende una serie de acciones que procuran aumentar la vida útil de un motor el mayor tiempo posible, en condiciones normales de uso. Los motores modernos tienen un esquema simplificado de mantenimiento y se han perfeccionado los sistemas que protegen a los mismos. Todos los fabricantes proveen de ilustrativos manuales sobre la periodicidad y calidad de los elementos a usar en el mantenimiento así como las condiciones normales con que debe ser usado el tractor y sus mecanismos hidráulicos. El aprovechamiento de la energía térmica del combustible se mantiene en sus valores de fábrica (30 a 35% para motores Diesel, esta cifra expresa la cantidad de energía calórica aprovechada por el pistón, en la carrera de explosión) mientras el mecanismo de cilindro, pistón, biela y cigüeñal se conservan dentro de determinados valores de desgaste u holgura. En los motores desgastados baja el aprovechamiento térmico y cae la potencia, se consume combustible pero la potencia es inferior, el rendimiento horario disminuye en igual medida.

El mantenimiento preventivo del tractor tiene

tres capítulos fundamentales y de similar importancia entre sí: *filtración, control de temperatura y lubricación*. En cada uno de ellos se ha avanzado en tecnología, seguridad y practicidad.

En cuanto al mantenimiento correctivo, también tienen singular importancia diversas revisiones y controles del funcionamiento de los motores, sistema por sistema. Por ejemplo sistema de control de temperatura, sistema de lubricación, etc. Se destaca también la limpieza y calibrado de la inyección de combustible, regulación de válvulas y eventual sustitución de anillos (aros) gastados.

El mantenimiento no admite economías ni en calidad ni en cantidad, frecuentemente las falsas economías no conducen a bajar los costos sino a aumentar las reparaciones. Los repuestos de buena calidad y talleres especializados son de primera importancia, el mejor momento de un motor es desde que está nuevo hasta ser tocado por un improvisado mecánico.

A continuación de esto le sugerimos leer nuevamente el Manual de Operaciones y Mantenimiento, es posible que algún aspecto del tractor y equipo no esté contemplado en toda su importancia.

Mantenimiento y aprovechamiento de la potencia se destacan por su importancia y está también, en relación a este tema, la frase comercial con que cerramos: “la potencia sin control no sirve de nada”.