

Alta tecnología de alta potencia o tractores "grandes"

Considerando como tractores de alta potencia los que superan los 150 CV

Una vez establecida la mínima potencia a partir de la cual un tractor es considerado como "grande", lo siguiente es determinar para qué labores se utiliza. Parece que finalmente realiza labores de tiro, por lo que son fundamentales los elementos de tracción, la transmisión y el sistema hidráulico y la alta tecnología que acompaña a dichos elementos.

Jacinto Gil Sierra.

Dr. Ingeniero agrónomo.
Departamento de Ingeniería Rural.
Madrid.

Habría que empezar este artículo aclarando a qué tipo de tractores vamos a referirnos, pues el calificativo "grande" puede tener diferentes significados en función de cuál sea la base de comparación. Lo grande es lo que está por encima de lo normal. Al tratarse de tractores, la mejor magnitud para definir su tamaño es la potencia.

En lugares con amplias extensiones de terreno bajo una misma linde y poca mano de obra para trabajarlo, como ocurre por ejemplo en Canadá o Australia, los tractores deben tener mucha potencia para desarrollar altas capacidades de trabajo. Un agricultor español que visitara esos países quizás calificara de "grandes" todos los tractores que encontrara.

Potencia a partir de la que se considera un tractor como "grande"

La magnitud relativa del tamaño también cambia a lo largo del tiempo. Hace unos veinte años el paradigma de tractor grande era el Steiger. Tenía la particularidad de ser articulado, es decir, la mitad delantera y la mitad trasera estaban unidas en una articulación central, y el vehículo avanzaba en línea recta o giraba según las dos mitades estuvieran situadas en prolongación o girada, una respecto a la otra, alrededor de la articulación. En aquella época parecía que todo tractor grande debía ser articulado.

Si nos limitamos a las condiciones españolas actuales, el mercado nos indicará a qué gama de potencia pertenecen los

tractores más vendidos y por comparación llamaremos "grandes" a los que tienen una potencia superior. El Ministerio de Agricultura nos da alguna pista sobre cuál es el límite a partir del que podemos calificar de grande a un tractor. En una encuesta hecha años atrás y que ahora está actualizando, se preguntó a los agricultores a qué tareas dedican su tractor y durante cuánto tiempo; después elaboró una estadística donde indica el porcentaje de tiempo que los tractores dedican a las principales labores, pero en esa estadística clasifica a los tractores en grupos de 20 en 20 CV de potencia, hasta que llega al último, en el que agrupa a todos los tractores de más de 150 CV. Podríamos pensar, por tanto, que esos tractores de más de 150 CV que son tratados por el mismo rasero merecen en nuestro país el calificativo de "grandes".

También los organismos de normalización han tomado acuerdos que nos permiten hacernos una idea de dónde está la frontera a partir de la cual un tractor puede considerarse grande. La norma de dimensiones del enganche tripuntal establece que los tractores hasta 168 kW tendrán un enganche de categoría 3, en tanto que desde 135 kW en adelante (hay un solapamiento en los tractores de entre 135 y 168 kW) el sistema de enganche será de categoría 4.

Principales labores que desarrollan

Lo primero que hay que tener en cuenta es para qué sirve un tractor grande, en qué labores se

La labor más demandada en los tractores de alta potencia es la de tiro, que ocupa, según las estadísticas, el 57,7% del tiempo total.





Las bandas de goma son semejantes a las cadenas pero de material elástico y de una sola pieza, lo que nos permite desplazarnos por la carretera.

utiliza. Consultando la estadística del Ministerio de Agricultura mencionada anteriormente, el porcentaje de tiempo de trabajo que los tractores de más de 150 CV dedican a las labores de preparación del terreno (57,5% del tiempo total) es mayor que el que dedican los de menor potencia; en cambio, el porcentaje de tiempo que se utilizan en el transporte (15%), tratamientos (2,5%) y abonado (1,8%) es menor que el de los pequeños. Luego un tractor grande es utilizado preferentemente para labrar el terreno.

Los elementos de tracción

En las tareas de tiro, como es el laboreo del terreno con la mayoría de los aperos, el factor limitante es la capacidad de las ruedas u otro elemento de apoyo para adherirse al suelo y ejercer tracción sin que la capa superficial del suelo se rompa o el vehi-

culo patine demasiado. Por ello, se necesitan elementos de tracción que se claven bien en el suelo para apoyarse en él y tirar con fuerza.

Cadenas y bandas de goma

El mejor elemento de tracción es la cadena u oruga, pero la imposibilidad de desplazarse por vías públicas hace que los tractores de cadenas estén muy poco difundidos. Hace pocos años los fabricantes propusieron la solución de tractores con bandas de goma, semejantes a las cadenas pero de material elástico y de una sola pieza continua. En muchas ferias y exposiciones se presentaron los tractores Challenger serie MT 700, cuya marca llegó a ser sinónimo de tractor con ban-

FAST-FIT®



VIVE CADA DÍA
LA DIFERENCIA
KUHNS



CONFORT - CALIDAD DE VIDA

Cambiar las cuchillas con sencillez: para mayor comodidad y aprovechamiento del tiempo en temporada alta.



FAST-FIT®

Nuevo dispositivo de fijación rápida de las cuchillas para fresadoras y gradas rotativas.
Exclusiva KUHNS.



175
Years of Excellence*

KUHNS IBÉRICA, S.A.
Pol. Ind. Los Frailes, 23
28814 Daganzo (Madrid)
Tel: 91-878 22 60
Fax: 91-878 25 01
E-mail: info@kuhn.es

www.kuhn.es



Otro punto fundamental de los tractores de alta potencia son las cajas de cambio con variación.

das de goma, aunque otros fabricantes también ofrecieron soluciones parecidas, como por ejemplo John Deere con su serie 8010 T. La potencia de los modelos de estas dos series de tractores variaba entre 215 y 330 CV. Aunque el sistema de dirección funciona de forma semejante a como lo hace en los tractores de cadenas, variando la velocidad de avance de la banda de un lado respecto a la del otro, el conductor disponía de un volante para que la conducción fuera igual a la de los tractores de ruedas. El giro del volante ponía en marcha unos electrodistribuidores que provocaban la variación de velocidad de una banda respecto a otra. La respuesta a la dirección era inversamente proporcional a la velocidad del tractor, dando una respuesta mayor a velocidades redu-

cidas; es decir, girando un determinado ángulo el volante, la variación de velocidades entre las dos bandas y la consiguiente desviación del vehículo a derecha o izquierda era mayor cuanto más lenta era la velocidad de avance. De este modo, las maniobras en las cabeceras eran más rápidas.

Mayor tamaño de las ruedas

Otra forma de conseguir una mayor superficie de apoyo y, por tanto, mayor capacidad de tracción, es duplicar las ruedas. Hay modelos en los que se instalan ruedas dobles detrás o detrás y delante, con lo que el tractor pasa a tener seis u ocho ruedas. Por supuesto, tanto si el tractor tiene ruedas dobles como si no, para que la superficie de apoyo sobre el suelo sea la mayor posible, interesa que los neumáticos tengan bastante anchura y poca presión. Independientemente del nú-

mero de ruedas, un aumento de su tamaño también contribuye a tener más superficie de apoyo y, por tanto, más capacidad de tracción.

El aumento de tamaño de los neumáticos no sólo se refiere a su anchura, sino que neumáticos con diámetros más grandes también consiguen aumentar la superficie de apoyo. Ya existen neumáticos con más de dos metros de diámetro que se montan en el eje trasero de algunos tractores de más de 300 CV de potencia.

Las innovaciones

La "sobrepotencia"

Como el aumento de potencia no serviría para realizar mayores esfuerzos de tiro si no aumenta también la masa del tractor y la superficie de apoyo, los fabricantes han ideado un procedimiento que permite adecuar la potencia que desarrolla el tractor a la que pueda aprovechar la tarea que está haciendo. Algunos modelos tienen la llamada "sobrepotencia". Su particularidad consiste en que el motor suministra normalmente determinada potencia cuyo valor máximo se supone que puede ser aprovechado para desarrollar esfuerzos de tiro. En trabajos donde la potencia se transmite al apero casi exclusivamente a través de la toma de fuerza y requirieran mayor potencia, el tractorista puede modificar el sistema de alimentación de gasóleo para que el motor pase a ser más potente.

Cabinas más resistentes

Las cabinas son ensayadas y homologadas para que soporten los mayores riesgos a los que está expuesto el operario. Como el mayor peligro es el vuelco del tractor y que éste quede ruedas arriba, la cabina debe soportar el peso sin deformarse para que el conductor no sea aplastado. Los tractores grandes son, lógicamente, los más pesados, por lo que sus cabinas son las que resisten mayores esfuerzos.

Más tecnología

Muchas innovaciones tecnológicas comienzan instalándose en los tractores de mayor tamaño antes de pasar a otros modelos. Algunas veces esto es así porque esa innovación es más aprovechable por los sistemas que desarrollan y transmiten mucha potencia; y otras, porque el alto coste de la innovación queda más diluido en el precio de los modelos más caros.

La transmisión y el sistema hidráulico

Cajas de cambio con variación continua

Las cajas de cambio con variación continua de velocidad empezaron a instalarse en modelos de potencia alta-media y todavía no han llegado a los de menor tamaño. El Fendt Vario, que fue el precursor, ya ofrece el modelo 936, que tiene una potencia nominal de 330 CV. Con estas cajas de cambio (coloquialmente conocidas como CVT), en las que hay engranajes y bomba y motor hidráulicos, se puede conseguir cualquier relación de transmisión. Los tractores con transmisión CVT pueden ser conducidos en modo manual y automático. Modo manual significa



Otra forma de conseguir una mayor superficie de apoyo, y por tanto, una mayor tracción, es duplicar las ruedas.



LÍDER EN FEROMONAS Y TRAMPAS



que la velocidad de giro del motor responde a la posición en que el conductor fije la palanca del acelerador. Modo automático significa que el conductor establece la velocidad de avance y, en función de la potencia que se requiera para tirar de los aperos, el tractor regula la velocidad de giro del motor y la relación de transmisión de la caja de cambios. Normalmente, cada tractor no tiene un sólo tipo de conducción en modo automático, sino que da a elegir entre varias estrategias; una estrategia busca el punto de consumo mínimo del motor, otras hacen que la velocidad de giro del motor no descienda o supere cierto valor, etc. De este modo el tractor consigue, gracias a sus automatismos, lo mismo que haría un conductor muy experto que regulara en cada momento el acelerador y la caja de cambios en pro de determinados objetivos.

El sistema hidráulico *load sensing*

Otro dispositivo que parece casi exclusivo de los tractores grandes, aunque no de todos, es el sistema hidráulico conocido por la expresión inglesa *load sensing*. Este dispositivo, que en español debería denominarse "caudal a la demanda", hace que la bomba impulse en cada momento sólo el caudal de aceite que se desea utilizar. La bomba varía su cilindrada para impulsar lo que se le pide, por lo que no bombea ni una gota de más y el caudal es cero cuando no se requiere aceite para ningún servicio. La ventaja de este sistema es que no sufre las pérdidas de energía que hay en los circuitos de centro abierto durante los largos períodos de tiempo en que se utiliza poco o nada del caudal que la bomba suministra continuamente.

El sistema *load sensing* suele estar instalado en la bomba que alimenta los distribuidores de servicios externos y, a veces, también la dirección. El órgano de mando de los distribuidores que el conductor tiene a su alcance son palancas o potenciómetros cuyo accionamiento no



Los fabricantes de tractores de alta potencia acostumbran a montar un circuito hidráulico de centro cerrado de alto caudal y hasta cinco distribuidores auxiliares.

es a todo o nada, sino que puede dejarlos en una posición intermedia desde la que no envía ninguna gota al servicio correspondiente hasta la que deja el paso totalmente libre. La bomba capta mediante un sistema de conductos de pilotaje cuánto caudal quiere dejar pasar el conductor a través del distribuidor que esté accionado (o la suma de cauda-

les si son varios los accionados) y es ése valor el que impulsa. Cuando no se utiliza aceite para ningún servicio, no hay movimiento de aceite por las tuberías y su presión es muy baja.

El sistema hidráulico *power beyond*

El último desarrollo que ha afectado al sistema hidráulico

load sensing es el denominado *power beyond*. Consiste en que la bomba regule su caudal no sólo en función de cómo accione el conductor los distribuidores que hay en el tractor para enviar aceite a los aperos, sino también en función de lo que pida un distribuidor situado sobre el propio apero. Está pensado para tareas en las que el apero requiera que un cilindro o motor hidráulico regule su velocidad en función de una señal externa que está recibiendo de un sensor que detecta las condiciones del trabajo. El sistema *power beyond* consta de un acoplamiento rápido en las traseras del tractor (además de los acoplamientos rápidos tradicionales) que es una salida directa de la bomba, sin pasar antes por ningún distribuidor situado en el tractor, otro acoplamiento que es un retorno directo al depósito y un tercero de menor diámetro que es el pilotaje para que la bomba detecte lo que está solicitando el apero.

Comodidad del operario

En lo que hay unanimidad en todos los fabricantes de tractores grandes es en la amplitud y comodidad de la cabina. Que el puesto de conducción sea amplio es lógico, pues en los tractores más potentes todo tiene más tamaño, incluso el habitáculo del conductor. Dado que los dispositivos que dan comodidad al conductor tienen un coste que no es relativamente alto si se compara con el coste del resto del tractor, es en estas cabinas donde se acumula mayor cantidad de elementos que proporcionan comodidad. Se instalan varios puntos de amortiguación para eliminar los movimientos debidos a las irregularidades del terreno. El sistema de aire acondicionado tiene más prestaciones, con diversas posibilidades de regulación de temperatura, filtrado del aire y recirculación. Los tractores grandes son los más cómodos y su conducción resulta tan fácil o más que la de los modelos pequeños gracias a los diversos automatismos y la ergonomía de los mandos. ■



Los tractores de alta potencia, por lo general, son los que mayor equipamiento montan y mayor comodidad ofrecen al operario, como la suspensión del eje delantero, suspensión en cabina, climatización.