

Características técnicas de los tractores de potencia intermedia comercializados en España

Se han considerado como intermedios aquéllos con potencias entre 70 y 110 CV, excluyendo a los tractores especiales

En este artículo se detallan los aspectos considerados como más relevantes de los tractores de potencia intermedia, tales como: ergonomía, transmisión, informática y control electrónico, datos referentes al motor, sistema hidráulico y toma de fuerza, de forma que ayude al usuario a evaluar aquellas características que más se ajustan a sus necesidades para realizar la elección adecuada del tractor.

Victor Gil.
Universidad Politécnica de Madrid.

Adía de hoy resulta difícil fijar unos límites de potencia que definan un intervalo que permita establecer con exactitud qué tractor posee una potencia intermedia.

Esta falta de exactitud a la hora de definir los límites anteriores aparece en muchos casos como consecuencia de la actual normativa de homologación europea, la 2003/37/CE, que permite el empleo de distintas normas para medir la potencia nominal. La consecuencia más inmediata de esta norma, como se ha comentado en numerosas publicaciones, es que el motor del tractor pueda ser ensayado fuera de éste y, en algunos casos, sin ciertos componentes que reducen su rendimiento. Con esto se consiguen potencias superiores a las que se obtendrían en ensayos más cercanos a la realidad, con el motor instalado dentro del tractor y las potencias medidas a partir de la toma de fuerza, como los propuestos por la OCDE. Las normas más utilizadas por los fabricantes dentro de este rango de potencias son ISO TR 14396, ECE R 24.03, 97/68/EC o la 200/25/CE.

A pesar de las dificultades para fijar estos límites, es posible establecer el rango intermedio de potencia entre los 70 y 150 CV, aunque se corra el riesgo de incorporar dentro de este intervalo a tractores de mayor o menor potencia. Por otro lado, en los valores cercanos a los límites resulta complicado separar un modelo de



Fotos 1 y 2. Un asiento cómodo y seguro y la amortiguación del eje delantero, consiguen un entorno de trabajo saludable para el operario.

tractor de otro con diferencias de potencia pequeñas, como es el caso de tractores de 69 CV excluidos de este rango de potencia; no obstante, éste es un riesgo que

es necesario asumir cuando se quiere estudiar por sectores cualquier cosa.

En este artículo se ha excluido el estudio de ciertos tractores es-

peciales, como los estrechos, al considerar que su descripción necesitaría un estudio más exhaustivo en un artículo donde se trata únicamente este tema.

A continuación se describirán los aspectos considerados como más interesantes de estos tractores, que son los siguientes:

- Ergonomía.
- Transmisión.
- Informática y control electrónico.
- Datos referentes a motor.
- Sistema hidráulico.
- Toma de fuerza.

Ergonomía

La ergonomía es un tema que en algunos casos ha estado ligado a la seguridad del conductor, como en el caso de la normativa de homologación de asientos para conductores de tractores, que persigue la incorporación de un asiento cómodo y seguro en el tractor. No cabe duda de que el trabajo de un tractorista es una labor muy larga y monótona, en la que se requiere un nivel de atención constante de la operación que se está realizando. Todo diseño que ayude a aumentar la atención y a mejorar las condiciones de trabajo aumentará la productividad.

La ventilación en las cabinas de los tractores es un aspecto fundamental si se tiene en cuenta que este tipo de trabajo, realizado a la intemperie, produce en mu-



Foto 3. Algunos tractores con suspensión del eje delantero están dotados de control electrónico de la suspensión.

chos casos que se alcancen temperaturas extremas, altas en verano y bajas en invierno. Por esta razón es importante diseñar cabinas donde las corrientes de aire generadas por la calefacción, aire acondicionado y de forma natural, permitan crear un ambiente cómodo de trabajo y eviten el empañamiento de los cristales, que reduciría la visibilidad. Ciertos modelos de tractor incluyen este tipo de estudios en el diseño de sus cabinas.

La amortiguación en terrenos que presentan tantas irregularidades, como es el caso de los campos agrícolas, es esencial para

realizar un trabajo correcto con el tractor. Algunos tractores incorporan, además de los asientos homologados, sistemas de amortiguación de la cabina que hacen mucho más cómodo su empleo y, en los modelos más avanzados, el control de la estabilización es electrónico, adaptándose de una forma más adecuada a las diferentes circunstancias. Actualmente ciertos modelos incorporan amortiguación delantera y trasera independientes.

La presencia de calefacción en los asientos es bastante común en muchos de los modelos; lo que no es tan habitual son los

asientos con carbón activo que absorben el exceso de calor del conductor, evitando esa sensación tan desagradable de sudor en la espalda producido por la falta de transpiración a temperaturas elevadas.

En ciertos casos las posibilidades de ajuste del asiento y volante permiten adaptar el manejo del tractor al tamaño y corpulencia de cada conductor.

Transmisión

Como es bien sabido, las clases de transmisiones que se pueden encontrar en este tipo de tractores son las sincronizadas, bajo carga (*PowerShift*) o continua (CVT), incluso en muchos casos cabe la posibilidad, dentro de un mismo modelo, de elegir el tipo de transmisión incorporada al tractor, sobre todo en lo que al número de velocidades se refiere, que en este intervalo de potencia puede llegar a 72+72.

Normalmente en las transmisiones bajo carga es posible encontrar sistemas independientes para modo de trabajo en campo y modo transporte. En el modo transporte son habituales los cambios automáticos con selección manual o automática a partir de una marcha determinada que, una vez seleccionada, el sistema electrónico del tractor reconoce y activa el modo automático.

En los tractores de transmi-



Fotos 4 y 5. Las transmisiones con variación continua permiten seleccionar una serie de estrategias para optimizar el trabajo del motor. Por ejemplo, permiten alcanzar el consumo óptimo para realizar una determinada operación a cierta velocidad.



Fotos 6 y 7. Las consolas instaladas en los tractores tienen un *software* que permite gestionar la información de manera sencilla sobre datos del tractor y de la explotación.

sión continua no se puede hablar de número de velocidades de la caja de cambios, ya que en estos modelos la unión de transmisión mecánica con la hidráulica genera un número de velocidades infinitas dentro de un intervalo. Estos sistemas permiten seleccionar una serie de estrategias para optimizar el trabajo del motor, consiguiendo combinar la transmisión con el régimen de motor de forma óptima, conforme a la estrategia seleccionada y la velocidad de avance del tractor. Esto permitiría alcanzar el consumo óptimo para realizar una determinada operación a una cierta velocidad, en el caso en el que se seleccionara esta estrategia. Una cosa que es imprescindible en este tipo de estrategias es la carga, o porcentaje

de potencia en función de la nominal necesaria para poder realizar la labor, debido a que si esta carga es muy elevada o demasiado baja, los consumos obtenidos no podrán entrar dentro del rango óptimo, como se puede observar en el ejemplo de la **figura 1**.

Los tractores de cambio continuo pueden proporcionar unos resultados óptimos en el caso de ser empleados de forma correcta, pero, como pasa en la mayoría de las situacio-

nes, esta tecnología es cara. A la hora de pensar en adquirir un tractor de estas características siempre hay que estudiar su rentabilidad, que aumenta de forma directamente proporcional a la importancia de las operaciones realizadas a cargas parciales (potencias inferiores a la máxima), la potencia nominal del tractor y, por supuesto, la superficie sobre la que va a trabajar ese tractor. El empleo habitual de esta serie de tractores en operaciones con un requerimiento de potencia muy elevado, como puede ser el subsolado, no haría rentable su adquisición.

Se han incorporado actualmente al mercado ciertos tractores que poseen una transmisión de gestión similar a la continua pero sin un sistema hidráulico que permita tener un número infinito de marchas dentro de un intervalo. En estas transmisiones se produce una combinación óptima de la marcha y del régimen de motor, atendiendo a ciertas estrategias.

En otras transmisiones también se pueden encontrar selecciones automáticas de la marcha óptima dentro de un mismo grupo, en función de la carga y del régimen del motor.

Informática y control electrónico

La introducción de sistemas avanzados de control y automatización de operaciones en tractores desautoriza en muchas ocasiones el concepto de control electrónico, siendo necesario el empleo de la informática del tractor con sus correspondientes pantallas táctiles, programas y ordenadores. Incluso, en ciertos modelos, es posible encontrar conexiones a portátiles.

Un aspecto fundamental que hay que tener en cuenta es que los mandos y los programas de manejo deben ser sencillos. En muchos casos el cambio de marchas y el sentido de avance se controlan cómodamente desde un *joystick*.

En muchos modelos la gestión de la doble tracción y de la conexión diferencial se realiza de forma automática, optimizándose la fuerza de tiro del tractor. En otros casos la doble tracción se conecta automáticamente con el frenado del vehículo.

En los modelos más avanzados la incorporación de la tecnología Can bus y/o Isobus permite un seguimiento y control de las distintas operaciones realizadas por un tractor acoplado a un apero. Estos sistemas permiten una comunicación muy avanzada entre el tractor y el apero, que puede servir para los

que tienen sistemas compatibles (Can bus) o un sistema estandarizado (Isobus). Con este último se permite una independencia mayor en la elección del tractor y el apero a utilizar.

Muchos modelos permiten una gestión automática de la operación realizada tanto en las cabezales como en el resto de la finca, tan sólo hay que

FIGURA 1
Ejemplo de curva característica de un motor.

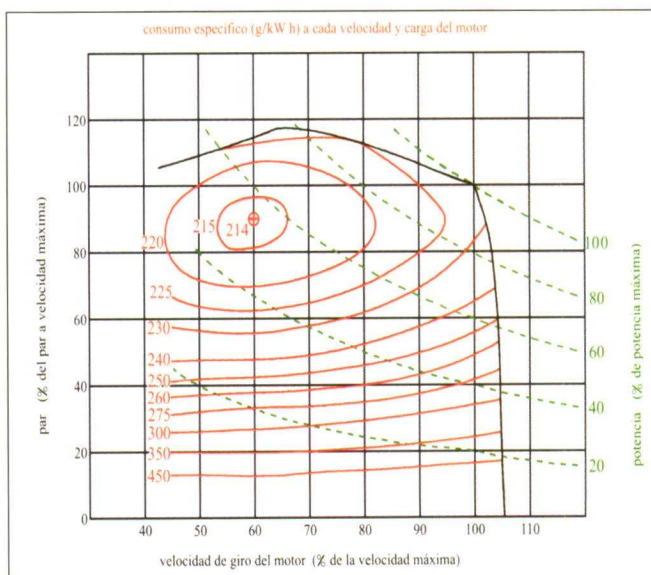




Foto 8. En muchos casos el cambio de marcha y el sentido de avance se controlan cómodamente desde un joystick.

memorizar estas operaciones desde una pantalla táctil. En el culmen de la automatización existe la posibilidad del autoguiado, que está limitada por la presencia obligada de un conductor en la cabina del tractor.

La posibilidad de mantener el régimen del motor permite un funcionamiento más estable de los aperos accionados por la toma de fuerza. Ciertos sistemas electrónicos que permiten la estabilización de los aperos durante su transporte, así como durante su funcionamiento, reducen las vibraciones y mejoran la seguridad. En algunos modelos se puede incorporar una cámara para observar desde una pantalla el funcionamiento de los aperos acoplados en la parte trasera del tractor.

Mantenimiento

En este apartado se encuentran características muy habituales, como el cambio de filtro del aceite a las 500 horas de trabajo,

la posibilidad de recambio de ciertas piezas sin necesidad de herramientas o el bajo nivel de mantenimiento de los frenos, en los que en algún caso se asegura que son autoajustables y no necesitan mantenimiento.

Datos de motor

Cuando se habla de aspectos relacionados con el motor, es imprescindible apartar ciertos datos orientativos para dar una idea de lo que se puede encontrar actualmente en el mercado.

Existe una tendencia bastante generalizada a conseguir que el máximo par generado por un motor pueda ser generado por un régimen relativamente bajo, en la actualidad es posible encontrar tractores cuyo máximo par sea generado a 1.400 rev./min. La reserva de par puede alcanzar el 35% dentro de este intervalo de potencia.

La sobrepotencia máxima conseguida en transporte puede llegar a alcanzar los 26 CV, pu-

diéndose conseguir la potencia máxima a 40 km/h con un régimen de 1.510 rev./min.

En muchos motores con inyección *Common Rail* el sistema de cuatro válvulas se ha introducido, permitiendo así una admisión y escape mayores.

Va incorporándose la posibilidad de emplear biodiésel en algunos tractores.

Sistema hidráulico

La capacidad de elevación máxima, dentro de este rango de potencias, que se puede encontrar en el mercado es de 9.900 kg. Ciertos modelos incorporan un sistema de control de elevación del hidráulico mediante radar. En algunos tractores el sistema hidráulico está equipado con *Load Sensing*, que permite el bombeo de aceite sólo cuando éste es necesario y en función de la demanda. Hay que tener mucho cuidado a la hora de recibir información comercial, ya

que a día de hoy tan sólo este sistema proporciona este control.

Toma de fuerza

En muchos casos puede ser interesante la presencia de toma de fuerza delantera, que permite el acoplamiento delantero de aperos accionados.

Con el uso simultáneo de aperos delanteros y traseros, puede lograrse un mejor reparto del peso del tractor, reduciéndose el deslizamiento de éste. ■



Fotos 9 y 10. El mantenimiento en los tractores es cada vez más sencillo, sólo con apretar un botón el capó se abre y quedan todos los elementos visibles.