



►►► DEMOSTRACIÓN TÉCNICA

La serie MF 3600 Tractor joven y perfeccionado

Helio Catalán

Dr. Ingeniero Agrónomo

Los tractores que quiero analizar son los nuevos de la Serie 3600, tractores Massey Ferguson. La serie 3600, que sustituye a la prestigiosa 3400, se presentó a nivel mundial en FIMA 2008 de Zaragoza.

He tenido la suerte de probar un tractor que pertenece al tipo de los tractores que me gustan (los pequeños: viñeros, fruteros, estrechos...), y ahora tengo un problema: ¿Cómo sintetizar en éstas pocas páginas lo bueno que ofrecen estos tractores?

Casualidades, o no, de la vida, resulta que se está celebrando el 50 aniversario de Massey Ferguson, pues la serie 3600 es un buen regalo de cumpleaños. A la serie estándar MF3600 se le ha sumado la versión estrecha o tractores especializados (V, S, F, STD).

No se puede quejar el grupo AGCO de cómo le van las cosas ya sea a nivel mundial, con el incremento de ventas del orden del 20 % respecto al año anterior, o en la región europea, que AGCO la conoce como región EAME correspondiente a la unión de Europa, África y Oriente Medio. Si el presente es bueno, conviene quizá recordar al lector también el pasado. Massey Ferguson es la marca más vendida en el mundo con presencia en más de 140 países.

Massey Ferguson me ha concedido el honor de probar la serie 3600. Para ello me ha brindado la posibilidad de subirme en 3 modelos de la serie: modelo convencional 3645, equipado con cabina de 1,4 m, y los especiales 3635 S, con cabina de 1,2 m de ancho, y 3655 F, con arco de seguridad.

► ¿Existe la mejor técnica de seducción?

En cuestión de dejarme seducir por un tractor la respuesta es, indiscutiblemente, SI. ¿De qué modo me seduce?, pues es sencillo: una buena y completa gama, un producto de diseño





Modelo MF 3635 S

que “entre por los ojos”, un rango amplio de opciones que me permitan diseñar el “tractor a la carta”, esto es, dimensiones, simple o doble tracción, cabina o plataforma o potencia, un producto fiable pero además con una estupenda red de concesionarios. ¿Alguien da más?

▶ Amplia gama, ¡y creciendo!

En el caso de la serie 3600 Massey hace una cosa realmente buena, utiliza su propia ingeniería para diseñar un tractor que lo podrá ensamblar un proveedor tercero especializado en este tipo de tractores. Además se ensambla en Europa con los estándares de calidad que eso significa. ¡Sabia decisión!, estoy seguro que se notarán los resultados de forma inmediata.

Con la serie 3600 se obtiene una gama completa y dentro de cada gama, se tienen los suficientes modelos específicos para cubrir las necesidades de los usuarios. Además, y complementando a la propia serie 3600, se diseña y se lanza al mercado la versión estrecha (V, S, F, STD). La serie 3600 se ha pensado para la agricultura especializada: frutales, viñedos, cultivos hortícolas y además para los espacios verdes, por ejemplo campos de golf, y para servicios municipales.

▶ Motor: potencia con clase

Estoy convencido que pocos directivos de AGCO llegaron a sospechar del enorme rendimiento que les iba a proporcionar la compra de Sisu. Sisu motores venía acompañando a Valtra en la operación de compra por parte de AGCO. Ahora los motores Sisu son referencia en el grupo.

Toda la gama 3600 incorpora, básicamente, el mismo motor SisuDiesel Citius de 3,3 L y 3 cilindros con turbo-intercooler, inyección directa y refrigeración líquida. Además, cumple ya la normativa de emisiones TierIII. No olvidemos que en este sector de tractores se va más atrasado en el cumplimiento de la normativa (Gráfico 1).

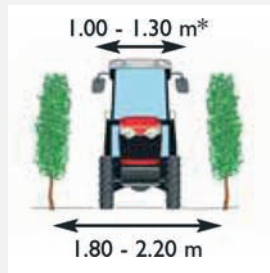
La Serie MF, fuera de serie

La serie 3600 convencional está compuesta de 4 modelos: 3625, 3635, 3645 y 3655.

Además los modelos se pueden configurar con la especificación más apropiada:

- F: Frutero o plantaciones de viñedos tradicionales.
- S: Especial, indicado para plantaciones de viñedos más abiertos.
- STD: Estándar, se trata del tractor mayor de la serie 3600.
- V: Viñero (se presentará presumiblemente en el mes de noviembre), especialmente indicado para plantaciones muy estrechas (la anchura del tractor está en ¡1 m!).
- GE: Bajo despeje (se presentará presumiblemente en el mes de noviembre).

No todas las versiones están presentes con todas las motorizaciones y potencias, conviene estudiar las posibilidades con el personal especializado de la concesión Massey. Además de motorizaciones el menú de elección se amplia con simple o doble tracción, cabina (de 1; 1,2 ó 1,4 m de anchura) o plataforma.



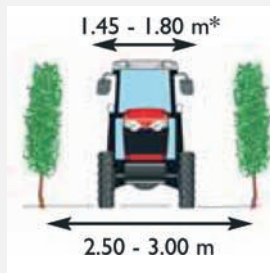
Versión V

A partir de 1.0 m de ancho, pensado para viñedos estrechos tradicionales, con una separación entre hileras de 1,80 m-2,20 m.



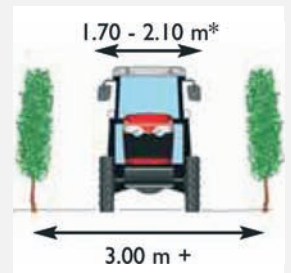
Versión S

A partir de 1.3m de ancho, diseñada para viñedos más abiertos con un espacio entre hileras de 2,20 m a 2,50 m con mayor comodidad para el operador en la cabina ampliada



Versión F

A partir de 1,45 m de ancho, para viñedos más amplios y huertos frutales, un tractor más robusto con un eje delantero más ancho y la comodidad que ofrece la cabina más espaciosa en su categoría. (F de Flex puede configurarse específicamente para usuarios de explotaciones ganaderas o en terrenos escarpados que necesitan un centro de gravedad más bajo y acceso a naves de poca altura).



Versión estándar

De 1,7 m a 2,00 m de ancho, tractor multifunción con una amplia gama de aplicaciones en explotaciones agrícolas y en el sector de servicios públicos. Equipado con la cabina RC 140, se trata del mayor tractor de la serie MF 3600 y se encuentra disponible en tres versiones de potencia, de 69 a 92 CV.

Es importante destacar el motor Sisudiesel por su elevado par motor y su reserva de par. Se trata de un motor de última generación de 6 cilindros que Massey Ferguson monta en tractores de más de 300 CV.

Eso sí, también hay que tener en cuenta las ventajas de los motores de 3 cilindros, que son entre otras, un menor ruido y un menor consumo.

El motor Sisu Citius está preparado para admitir gasóleo y mezclas con biodiesel, incluso llegando a la proporción del 100% en biodiesel.

La alimentación se efectúa a través de una bomba inyectora mecánica Bosch. La refrigeración se consigue por medio de un ventilador accionado por correa y un radiador realizado en aluminio. Todos los motores son turboalimentados e incorporan un enfriador intercooler.

► Transmisión: servicio a la carta

Se ha diseñado una transmisión con un concepto de bloques, que se pueden ir adicionando, que será capaz de satisfacer las necesidades de cualquier potencial cliente. Eso sí, lo que recomiendo al futuro cliente es que se "embeba" del vocabulario del fabricante: PowerShuttle, SpeedShift, Splitter. Yo intentaré usar palabras del rico castellano.

En cualquier caso se trata de una transmisión con engranajes helicoidales, lo que revierte en una estupenda sensibilidad y ausencia de ruidos. La versión más básica consiste en una caja 12+12, conseguida con 4 velocidades, sincronizadas (1, 2, 3, y 4) y 3 gamas (L, M, H). La marcha atrás se consigue mediante la acción de un inversor mecánico sincronizado. La proporción avance/retroceso del inversor es del 4,7%. Esta disposición sólo está disponible hasta 30 km/h.

La siguiente caja es la 24+24, conseguida de igual forma que la anterior (4*3), pero además se incorpora un duplicador o HILO (Splitter). De esta forma la caja se convierte en un 4*3*2. La tasa de reducción en el duplicador es del 15%.

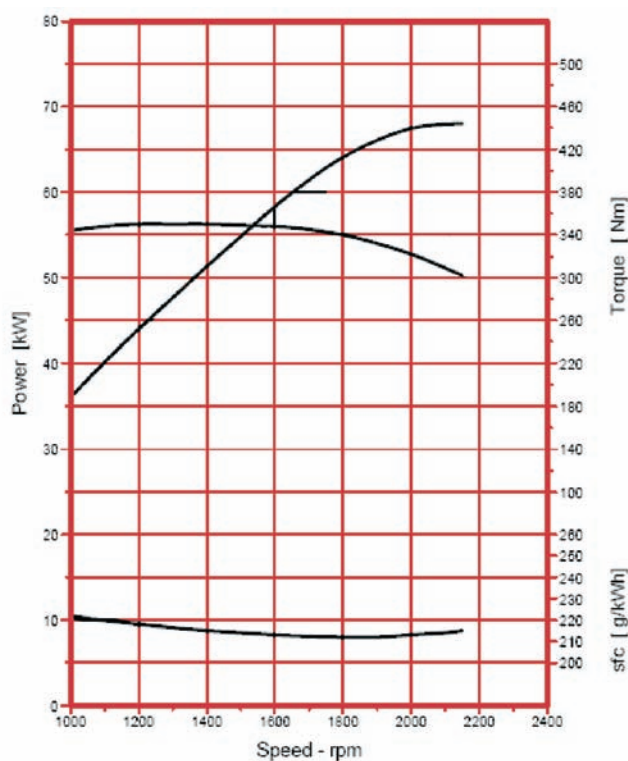
La forma de accionar el duplicador también se ofrece como opción. Puede ser por una palanca en el salpicadero (a la derecha del volante), se trata por tanto de un HILO mecánico sincronizado. O bien se puede lograr mediante un pulsador electrohidráulico en el pomo de la palanca de velocidades (a la opción Massey le denomina Speedshift), en este caso el embrague es del tipo multidisco en baño de aceite (en realidad se incorporan 2 embragues, uno para avance y otro para retroceso).



Palancas marchas y gamas en plataforma

Gráfico 1

	3625	3635	3645	3655
Motor	Sisu Diesel			
Potencia ISO14396 (CV);	69	80	92	100
rev/min	2200	2200	2200	2200
Par Motor (Nm);	279	312	350	365
rev/min	1400	1400	1400	1400
Carrera/Diámetro (mm)	120/108			
Tasa compresión	18,5:1			
Aspiración	Turboalimentado			
Emisiones	Tier III			



MF 3645 Curva Motor: Pot. Máx. 92 CV; Par máx. 350 Nm
85% del par máximo disponible entre 1000-2150 rev/min

Así mismo, todos los modelos montan de serie velocidades lentas a 500 m/h.

Por último se ofrece la opción de incorporar el inversor también electrohidráulico, la opción se conoce como PowerShuttle y aunque la caja sigue siendo la misma 4*3, ahora tanto el duplicador como el inversor (hasta conseguir 24+24 velocidades) se accionan por pulsadores sin necesidad de accionar el embrague.

El solape de la caja es muy bueno y en realidad no se observan velocidades repetidas o duplicadas (Gráfico 2).

Para la versión estándar, el embrague es del tipo "cerametalic" de 300 mm de diámetro. Se une al pedal, colgado cualquiera que sea la especificación del tractor, por medio de un cable. El accionamiento tiene el tacto y el esfuerzo justo. El embrague de los tractores con PowerShuttle el embrague "cerametalic" se sustituye por una unidad con 2 discos en baño de aceite (1 para avance y otro para retroceso).

La disposición de palancas es diferente en los 3 modelos que he visto. En el caso de la plataforma la palanca de gamas va situada a la izquierda y la de velocidades a la derecha. El inversor es una pequeña palanca de fácil accionamiento colocada en el salpicadero a la izquierda del volante.

En el caso de cabina de 1,4 m, tanto las palancas de gamas como de marchas están situadas en la derecha, montadas en el suelo de cabina. El inversor sigue situado en el salpicadero y si lleva duplicador mecánico también en el salpicadero a la derecha del volante. En el caso de cabina de 1,2 m las 2 palancas están también en el lado derecho.



El elevador hidráulico utiliza un cilindro interno. Dispone de control de profundidad o de posición y control de esfuerzo. Ambas palancas se sitúan sobre la aleta derecha y tienen un accionamiento fácil e intuitivo

► Sistema hidráulico: elevador y servicios externos

Se incorporan dos bombas que alimentan dos circuitos hidráulicos independientes para asegurar el manejo constante y suave de dirección, servicios internos, válvulas y elevador. Se trata de las conocidas y fiables bombas de engranajes en tándem de cuerpo realizado en aluminio extrusionado, engranajes de acero tratado y cierres de acople en fundición.

Una primera bomba es la que da caudal y presión a la dirección y los servicios internos. Su capacidad llega hasta los 21 L/min a 130 bar. La segunda, y principal, bomba da servicio a las válvulas y el elevador pudiéndose llegar hasta los 62 L/min a 190 bar. La capacidad de elevación, medidos en los extremos de los brazos y en posición horizontal, la da Massey en los 2.500 kg. Los servicios externos están recogidos más que suficientemente en la oferta de serie u opcional. El aceite se toma del eje trasero (36-38 L según sea, respectivamente, ST o DT).

Se montan de serie 2 válvulas de doble efecto atrás, y de opción se pueden montar hasta 5 válvulas, 2 delante y 3 detrás, e incluso se puede solicitar la comunicación de las válvulas traseras, por medio de tubo rígido de presión, a la parte delantera. En aquellos tractores con caja 24+24 se incorpora un radiador para el enfriamiento del aceite en la calandra frontal. El comando a las válvulas se efectúa a través de levas mecánicas. Por último también se ofrece como opción un paquete manejado por joystick para pala frontal.



Palancas del control de profundidad



Pomo que regula la sensibilidad en el control de esfuerzo



Control de esfuerzo en el 3^{er} punto

Gráfico 2

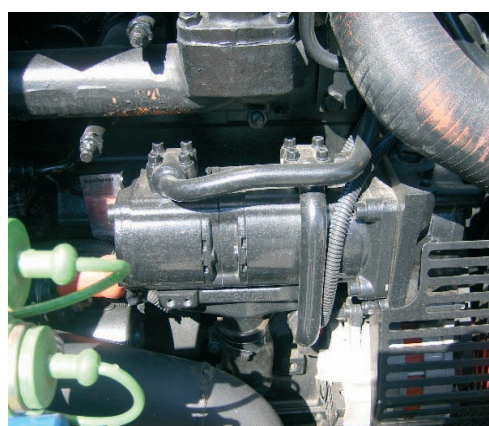
Opciones de transmisión en la serie 3600 de MF

Caja	Inversor Mecánico	Inversor electrohidráulico (PowerShuttle)	Duplicador mecánico	Duplicador electrohidráulico (Speedshift)
12+12*	X			
24+24*	X		X	
24+24*	X			X
24+24		X	X	

* Modelos probados



Palancas marchas y gamas en cabina 1,4



Bombas que alimentan dos circuitos hidráulicos independientes

El elevador hidráulico, categoría I/II, según versiones, utiliza un cilindro interno. Dispone de control de profundidad o de posición y control de esfuerzo. Ambas palancas se sitúan sobre la aleta derecha y tienen fácil e intuitivo accionamiento. Además, bajo el asiento, se incorporan 2 pequeños pomos que regulan, el primero, la velocidad de respuesta de los brazos y el segundo la sensibilidad en el control de esfuerzo. Toda la gama incorpora el control de esfuerzo en el 3^{er} punto.

Al tratarse de una gama muy amplia, también lo son las posibilidades de las que nos podemos encontrar. Podremos encontrar brazos de rótula (cat I/II) o bien de enganche rápido (cat II), con los tradicionales tensores de tipo telescópico en los

Toma de fuerza

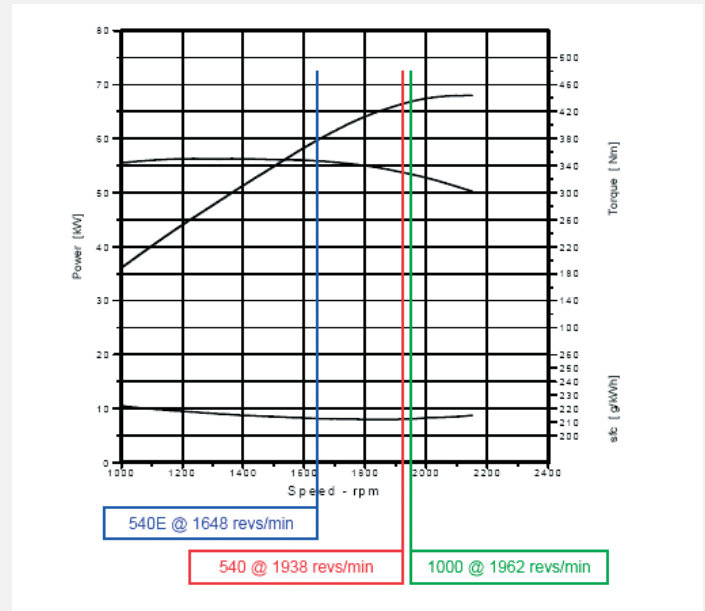
Se trata de una toma de fuerza independiente. El embrague, del tipo multidisco (6 discos), se monta externamente al eje trasero. El régimen de giro se selecciona mediante una palanca situada en el puente trasero con posición neutral. La conexión de la toma de fuerza es ante todo segura. En el caso de cabina, se incorpora un pomo amarillo, el cual es necesario tirar y girar. En el caso de semiplataforma, mediante un pulsador electrohidráulico con posición de seguridad.



Palanca del régimen de giro

Entre las opciones, de nuevo ¡todas!, 540; 540/540E; 540/1000; 540/540 E/ Proporcional al avance; 540/1000/Proporcional al avance. El eje de salida es el normalizado de 6 estrías y 35 mm

TDF independiente y progresiva con conexión electrohidráulica



Pulsadores electrohidráulicos con posición de seguridad

brazos inferiores (MF 3645) o bien, en los tractores estrechos, los típicos "patines" (MF 3635 S), se puede encontrar nivelación por manguito o bien, opcionalmente, regulación electrohidráulica.

► Agilidad inteligente: eje delantero SuperTurn, eje trasero y frenos

Una dirección hidrostática, tanto para las versiones de simple o doble tracción, unido a un eje delantero oscilante de hasta 55° de ángulo de giro y su diseño de bastidor "con cintura de avispa", le confiere a los tractores MF 3600 un enorme capacidad de maniobra. En los 3 modelos probados la dirección se muestra precisa y responde bien a las órdenes del volante.

En los modelos de doble tracción, el eje delantero es de transmisión por eje ventral centrado, con "semipalieres" terminados en juntas homocinéticas. El accionamiento es electrohidráulico mediante pulsador situado sobre aleta derecha. El bloqueo del diferencial es automático.

Una cualidad que deben reunir todos los tractores especiales es su gran ángulo de giro y en consecuencia su pequeño radio de giro. El Massey 3600 S, F, V lo consigue con nota. Su especial diseño del conjunto delantero es en realidad fantástico. Para empe-



"Patines" con regulación electrohidráulica



Diseño de bastidor "con cintura de avispa"



Pulsador del accionamiento del eje delantero

zar han colocado una enorme pieza de fundición que hace las labores de puente delantero. Con esta pieza consiguen el peso suficiente sobre las ruedas delanteras para no necesitar contrapesos. Esto se traduce en una comodidad de marcha que se nota rápidamente, también consiguen que el accionamiento de la dirección sea suave y preciso.

El otro punto a destacar es lo que Massey ha llamado "cintura de avispa" y es que tanto el chasis como el capó sufren una invaginación para permitir que la rueda interior de giro no se vea interferida por muy cerrado que sea el giro. Si le unimos a todo lo anterior que el motor Sisu es corto debido a su confección de 3 cilindros se obtiene unas medidas de geometría de giro difícil de superar. A todo el sistema Massey Ferguson le ha denominado SuperTurn.

Los pedales de freno que, por supuesto, se pueden independizar o trabar responden fácilmente, son de accionamiento hi-

dráulico, y con el esfuerzo justo. Si se pisa el pedal interior de la curva el tractor gira, dócilmente, sobre si mismo. Como medida de seguridad se conecta la doble tracción al pisar los frenos.

En el eje trasero se incorpora bloqueo de diferencial, mediante pulsador eléctrico. Otra medida de seguridad consiste en desengranar el bloqueo durante el frenado. También se alojan en el eje trasero, al lado de las reducciones epicíclicas, los 5-6 discos de freno en baño de aceite por palier de 165 mm de diámetro y que son suficientes para lo que se han diseñado.

▶ De diseño: seducción física y mental

Capó y calandra frontal: Claridad de diseño

Una rotunda línea frontal con 2 faros halógenos encastrados en un capó realizado en una única pieza en material plástico de última generación. Massey ha sido pionero entre los fabricantes de tractores de usar el PCPD o policiclopentadieno. El conjunto de una impresionante personalidad se remata con una rejilla metálica negra.



El puesto de conducción: Cabina o plataforma

Tres opciones ofrece Massey en el caso de la cabina: RC100; RC120 y RC140, con anchuras respectivas de 1, 1,2 y 1,4 m. Los modelos probados incorporaban una cabina de 1,2 y 1,4 m.

La cabina de 1,2 m es buena, amplia y del tipo túnel bajo, pero no dispone de plataforma diáfana. Por su parte, la cabina de 1,4 m es realmente una cabina impresionante, que pocas veces se ve en los tractores estrechos.

Se trata en verdad de una cabina muy amplia.

Se ha estudiado con ahínco la ergonomía y se han escogido materiales bastante sufridos y sobre todo fáciles de limpiar. Otra prueba es la propia columna de dirección es telescópica, de forma opcional, en los modelos V, S y F, ya sea plataforma o cabina. También es abatible en los modelos STD de serie en los tractores equipados de cabina y opcional en los de semiplataforma.

Las puertas son excepcionalmente amplias. Los pedales, a excepción del acelerador, están colgados desde la consola del salpicadero, dejando el suelo completamente plano.

La visibilidad desde cabina es muy buena. La superficie acristalada es máxima. Los cristales, ligeramente tintados, en su mayoría se encuentran curvados en uno o dos planos. Se puede elegir el cristal delantero abatible. En la parte trasera se incorporan 2 cristales, uno, el superior es suficientemente grande y abatible. El inferior va fijo y permite tener buena visibilidad para el enganche trasero y/o válvulas.

El asiento puede ir con suspensión mecánica por muelles pero como opción se puede escoger la suspensión neumática. Incorpora 2 apoyabrazos y cinturón de seguridad. Acabado textil bastante sufrido.

Dentro de cabina hay multitud de detalles de serie u opcionales: asiento del acompañante, parasol, retrovisor interior, aire acondicionado, ventilación forzada y filtro de carbón activo, tomas de corriente auxiliares, etc.

Fuera de cabina también hay multitud de detalles como las luces de trabajo, espejos exteriores de tipo telescópico, etc.

El tercer tractor probado incorpora una plataforma con arco de seguridad. Es una opción barata que será bienvenida o bien por la disponibilidad de presupuesto limitado, o bien porque se hagan trabajos que requieren pesos pequeños o incluso porque se necesite reducir considerablemente la altura del tractor. Si bien el puente trasero divide a la plataforma en dos mitades bien diferenciadas y si bien el puente trasero es alto no resulta incómodo para trabajar.

En el modelo plataforma, el asiento tiene suspensión mecánica con acabado en vinilo.

En cualquier caso, cabina y/o semiplataforma, se ha cuidado bastante el diseño y el confort del operador, tanto es así que incluso los escapes se ofrecen en opción: puede haber escape vertical u horizontal y en éste último caso puede estar en el lado derecho o izquierdo. Para todos los gustos.



Tablero de instrumentos

Se trata de un tablero sencillo que combina la información convencional analógica con una pequeña pantalla digital. La información ofrecida es muy completa para la gama de tractor en la que nos encontramos: hay esfera para temperatura del agua, nivel de combustible, velocidad de avance y giro de motor.

La pantalla digital muestra un reloj, también velocidad de avance, velocidad de giro de la tdf, cuentahoras y posición del PowerShuttle. Por último están los testigos, perfectamente visibles y en número más que suficiente, en realidad no he echado en falta ninguno.

Los intermitentes se accionan mediante un pequeño pulsador en la base del salpicadero. No son retornables pero sí que se incorpora tanto el avisador visual del tablero de instrumentos como uno muy útil acústico.





Filtro de aire



Filtro de aceite



Filtro de transmisión



Tapón de llenado del líquido, tipo bayoneta



Batería, tras el asiento



Depósito de combustible, F, S y V, versión cabina y arco



Depósito de combustible, Estándar, versión cabina y arco

► Mantenimiento

El precioso capó dispone de una apertura sencilla y rápida. En el caso de los tractores S, F y V se hace tirando de un cable situado bajo la calandra frontal. En el caso del tractor convencional por medio de un pequeño pasador. El capó queda levantado por la acción de un cilindro de aire comprimido.

En el lado "frío", el izquierdo, se sitúan casi todos los puntos del mantenimiento:

- Filtro de aire: tipo dual que hace las labores de prefiltro. Es del tipo cartucho en seco. Se accede fácil y rápido.
- Los filtros de aceite motor y transmisión también se encuentran en el lado frío. Aunque es diferente según se trate de tractor estándar o especializado y según se trate de plataforma o cabina.
- Radiadores: El radiador del circuito de refrigeración queda libre una vez que se levante el capó. El tapón de llenado del líquido refrigerante es del tipo bayoneta y no presenta ningún problema especial. En el caso de cabina con aire acondicionado, también el radiador del condensador queda a nuestro alcance para ser lavado por aire y/o agua.
- La varilla del nivel de aceite es de fácil acceso y también el tapón de llenado de aceite.
- El aceite de accionamiento de los frenos se sitúa en la parte trasera del vano motor e incorpora un pequeño depósito plástico de 34 cc.
- En el caso del tractor con arco MF 3655 F la batería se sitúa tras el asiento y con cabina en la parte delantera.
- Depósito de combustible: En la versión estándar, MF 3645, el depósito es de tipo alforja colocado bajo el suelo de cabina o plataforma (capacidades de 110 y 83 L según se trata de versión cabina o plataforma respectivamente).

En el caso de la versión estrecha (F, S, V) el depósito va colocado en el morro del tractor y para su llenado es necesario abrir (se hace muy fácilmente) el capó (capacidades de 108 L, cabina y 83 L, plataforma y 70 L, en todos los modelos VSF, montando un único depósito de combustible.



Al volante: ¡Sensación de dominio!

El objetivo de estas primeras pruebas simplemente ha consistido en comportarme como un posible cliente, ¡cosa que por supuesto no descartó!, y al igual que cualquier otro tractorista, acercarme a una concesión y solicitar que me dejaran subirme al tractor, hacer una pequeña prueba de conducción sin apuro y sacar mis propias conclusiones.

En los meses de septiembre y octubre, Massey Ferguson tiene previsto realizar por toda España, pruebas de trabajos de campo con aperos de tracción. Será un buen momento para comprobar las características de estos tractores "in situ".

Después del estudio de los 3 modelos, me atrevo a manifestar mi clara satisfacción ante el comportamiento del tractor: "humorabilidad" con y sin cabina, respuesta a la marcha desde parado, velocidad y aceleración desde parado, manejo de palancas, precisión del cambio, respuesta del motor en bajas revoluciones, giro, frenado, etc.

Amén de lo anterior las otras pruebas han consistido en el estudio de la ergonomía del puesto de conducción: situación de palancas y pedales, señalización de las mismas, esfuerzos de accionamiento, colores, simbolismos, etc.

Por último he realizado pruebas de cuidado y mantenimiento: accesibilidad a los puntos de mantenimiento, crítica de interferencias para posibles averías o intervenciones en motor o transmisión por los servicios oficiales, cambio de vía.

Lo dicho y en resumen, a pesar de la premura en el análisis de los tractores mis impresiones son fantásticas, se trata de un producto con un buen diseño, pensado para un tipo de trabajo especializado, estoy convencido que el tractor saldrá airoso de las pruebas que los usuarios vayan a "solicitarle" durante su vida útil.

