

Tractores Deutz-Fahr Agrofarm Profiline / TTV 420 • 430

TRANSMISIÓN CONTINUA EN EL SEGMENTO DE LOS 100 CV



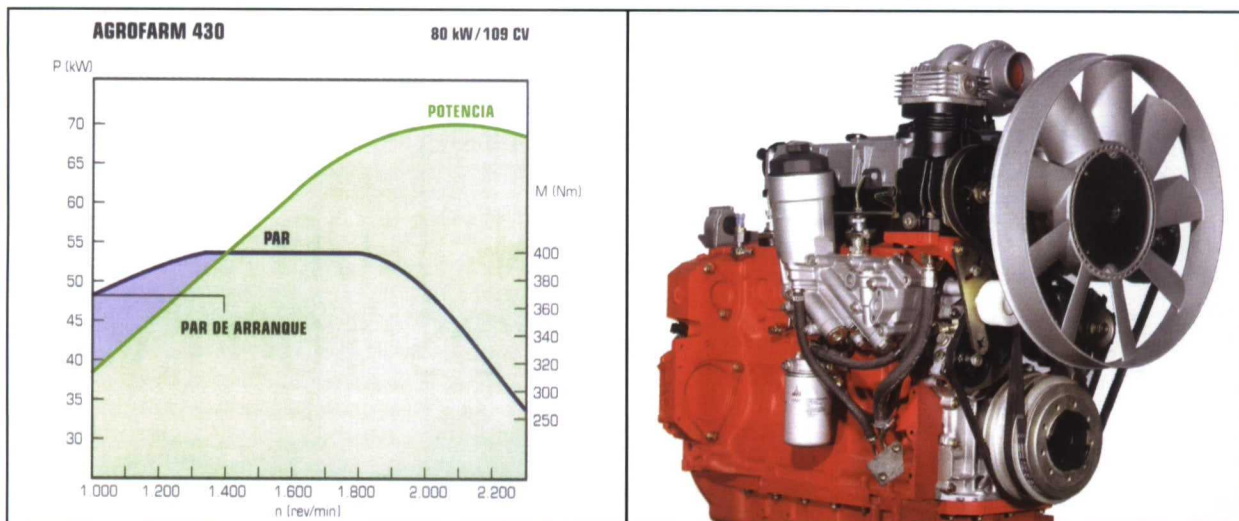
El 9 de julio, el Grupo SAME DEUTZ-FAHR nos dio la posibilidad de manejar, en condiciones de campo, sus nuevos tractores con potencia sobre los 100-110 CV que incorporan la nueva transmisión infinitamente variable (CVT-IVT), especialmente diseñada para este intervalo de potencias y fabricada íntegramente en las instalaciones de Deutz-Fahr.

LUIS MÁRQUEZ

Fontanella, Bérgamo (Italia)

Al incorporar esta nueva transmisión continua sin escalones en los modelos de la serie Agrofarm, se ofrece la posibilidad, a los usuarios que buscan tractores polivalentes en el segmento de los 100 CV, de elegir esta opción, sin tener que recurrir a modelos de mayor potencia, que tendría un coste de operación mucho mayor.

FIGURA 1.- Curvas características del motor Deutz TCD 2012 L04



Los tractores Agrofarm 420 y 430 TTV mantienen las características básicas de los Agrofarm 'Profiline', en lo que respecta a la estructura general, al motor, al sistema hidráulico y a la ergonomía del puesto de conducción, con las mejoras que ofrece un conjunto de 'estrategias de gestión' de la transmisión continua, especialmente diseñada para este segmento de potencia, como son la 'parada activa' en pendiente, la optimización del transporte, con la reducción del consumo de combustible y del nivel sonoro en el puesto de conducción, y el manejo de máquinas accionadas por al toma de fuerza a régimen constante, independiente de la velocidad de avance del tractor.

Esta 'toma de contacto' será continuada próximamente con un ensayo completo en condiciones de campo que ponga de manifiesto las ventajas de esta transmisión, en comparación con lo que ofrece otros modelos de la serie Agrofarm Profiline con sistemas de cambio en carga, como es la ECO-Speed 60/60.

Características de la serie Agrofarm Profiline/TTV

Como características generales de las dos motorizaciones que componen la serie están la estructura en bloque, con una distancia

entre ejes de 2.34 m y masa en vacío de 4825 kg (430 TTV), con autorización para un peso total en carga de 7500 kg en todos los modelos de la serie, y motores de 4 cilindros Deutz TCD 2012 L04. Se recomienda, como neumáticos de serie los de dimensiones 420/70 R24, para las ruedas del eje delantero, y 480/70 R34 para las del trasero.

Con la incorporación de una transmisión sin escalones (CVT) de planetario sumador, con dos gamas (campo y carretera), se ha diseñado un tractor multifuncional y sencillo de manejar, con un grado de confort similar al que se encuentra en los tractores de gama alta, que ofrezca elevada productividad en

TABLA 1.- Características técnicas de los motores en los tractores Deutz-Fahr Agrofarm

Tractor	420 ProfiLine	420 TTV	430 ProfiLine	430 TTV
Tipo motor	TCD 2012 L 04			
Nivel de emisiones	EPA Tier 3 / UE Fase IIIA			
Potencia máxima 2000/25 CE (kW/CV)	73/99		80/109	
Régimen de potencia (rev/min)	2300	2100	2300	2100
Cilindros	4	4	4	4
Cilindrada (cm³)	4038	4038	4038	4038
Diámetro/Carrera (mm)	101/126	101/126	101/126	101/126
Par máximo (Nm)	380		410	
Reserva de par (%)	35	35	35	35
Rango de par constante (rev/min)	1400-1700	1400-1700	1400-1700	1400-1700
Rango de potencia constante (rev/min)	1800-2100	1800-2100	1800-2100	1800-2100
Alimentación	Turbo-post enfriado		Turbo-post enfriado	
Capacidad de cárter aceite (L)	9	9	9	9
Intervalo cambio aceite	500 h / anual	500 h / anual	500 h / anual	500 h / anual
Capacidad tanque combustible (L)	160	160	160	160

el segmento de los 100-110 CV, con bajo consumo de combustible, gracias funcionamiento combinado de motor y transmisión.

El motor

Los motores Deutz TCD 2012 L4 que se utilizan en todos los tractores de la serie Agrofarm disponen de pistones con 101 mm de diámetro y una carrera de 126 mm, con una cilindrada unitaria 1 009.5 cm³, lo que da una cilindrada total para motores de 4 cilindros de 4 038 cm³.

El sistema de inyección mediante bombas monocilíndricas proporciona una presión máxima de 1 400 bar, y está regulado electrónicamente; el sistema de aspiración es de tipo turbo con post-enfriado y cumplen la normativa de emisiones EPA Tier 3 / UE Fase IIIA. El acelerador de mano es electrónico; admite la utilización sin restricciones con biodiesel B100.

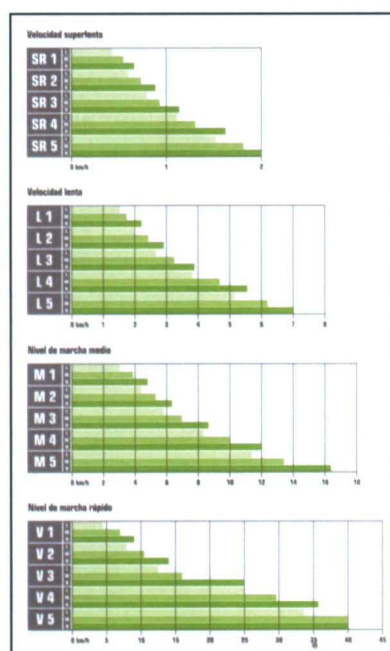
Las características técnicas de los motores regulados para los modelos 420 y 430 de la serie Agrofarm se presentan en la Tabla 1.

Las curvas características del motor según la regulación correspondiente al Agrofarm 430 TTV son las indicadas en la Figura 1. En ellas se aprecia tanto los intervalos de potencia constante como los de par máximo constante.

Las transmisiones Powershift y ECO-Speed

En los Agrofarm ProfiLine se utiliza una nueva transmisión PowesShift con 5 relaciones básicas y 4 grupos (incluida la súper-reductora), con un inversor de avance/retroceso hidráulico. La opción ECO-Speed ofrece, además, 3 niveles de cambio bajo carga, lo que proporciona 60 relaciones de avance y otras tantas de retroceso, con un escalonamiento que permite elegir siempre la relación más apropiada para cualquier

FIGURA 2.- Escalonamiento del cambio ECO-Speed 60/60: Agrofarm 420, neumáticos 480/70 R34



tipo de trabajo en el intervalo de 540 m/h a 40 km/h. En el intervalo de 4 a 15 km/h se dispone de 15 relaciones del cambio, y la velocidad máxima se alcanza con un reducido régimen del motor; la indicación de la velocidad elegida se refleja en el tablero de instrumentos.

Además, esta transmisión está equipada con el sistema de gestión de la inversión Stop&Go que, además de permitir la parada y marcha del tractor únicamente actuando sobre los pedales del freno y sin necesitar de manejar el

mando del inversor o el pedal del freno, permite regular en 5 niveles la intensidad de la inversión, más suave y progresiva o rápida e impulsiva, con la modulación directamente sobre la leva del inversor.

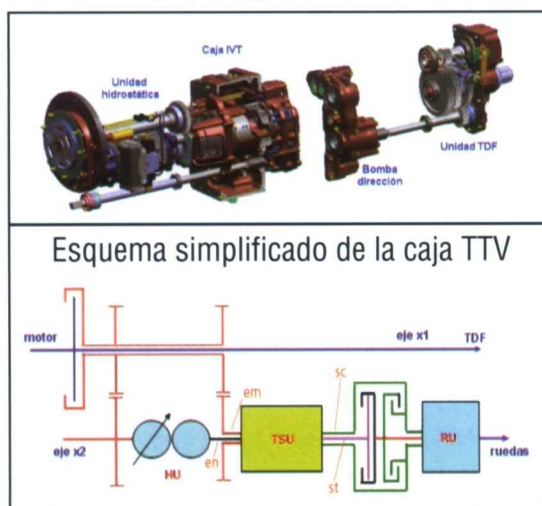
Incluye, como en todos los modelos de la serie Agrofarm, frenos de disco en baño de aceite, independientes en los ejes delantero y trasero, que permiten el frenado lateral para minimizar el radio de giro en las maniobras, y un freno de estacionamiento mecánico-hidráulico para que el tractor quede detenido y con seguridad en cualquier pendiente, ya que la presión sobre los elementos frenantes se independiza de la fuerza ejercida sobre la palanca de control.

Transmisión SDF tipo T5100 TTV (escalonamiento infinitamente variable)

La gran innovación de la serie Agrofarm es la incorporación de una transmisión continua, específicamente diseñada para tractores en el intervalo de 80 a 130 CV, con dos gamas: 'campo', con intervalo de velocidades entre 0.1 y 24 km/h, y 'carretera', con velocidades de desplazamiento del tractor entre 0.1 y 40 km/h.

Aunque todavía no se dispone de documentación técnica completa de esta transmisión, por la información suministrada por su diseñador, el Ing. L. Heraudet, se sabe que dispone de un eje de entrada (x1) que directamente acciona el conjunto de la toma de fuerza. Sobre este eje, un embrague principal da paso al movimiento a un segundo eje (x2) mediante engranajes, que accionan el conjunto hidráulico (HU), con dos unidades de 45 cm³ de cilindrada nominal, una de ellas de cilindrada variable, y la unidad de distribución de pares (TSU), que además recibe por otro eje concéntrico el movimiento de la salida del conjunto hidráulico.

FIGURA 3.- Componentes en de la transmisión del Agrofarm 420-430 TTV



En esta unidad TSU actúan dos engranajes planetarios que reciben el movimiento directo del motor (entrada por el eje correspondiente al porta satélites común) y del conjunto hidráulico (entrada por el engranaje sol del primer planetario), y da salida por otros dos ejes concéntricos que proporcionan respectivamente las velocidades de transporte (salida por el engranaje sol del segundo planetario) y de trabajo (salida por la corona), a través de un conjunto con dos embragues que se encarga de seleccionar la opción establecida por el usuario (campo y transporte).

Posteriormente se sitúa la caja de marcha atrás (RU), también con engranajes planetarios dobles, que permite una salida directa hacia el piñón de ataque y al engranaje que acciona la transmisión del eje delantero (velocidades de

transporte), o bien una salida indirecta (velocidades de campo), después de pasar por el conjunto de engranajes planetarios, con sentido de giro directo o invertido (marcha atrás).

Para el control de la caja y la selección de las estrategias de gestión de la misma se utilizan tres sensores de velocidad situados respectivamente en la entrada del eje de de la unidad hidráulica, en la entrada de la caja de distribución de pares y en eje de salida del movimiento al piñón de ataque.


Las estrategias de gestión establecidas permiten trabajar en modo automático, TdF y en manual. Este último permite utilizar la transmisión como si se tratara de un tractor convencional, modificando con el acelerador de mano o de pie el régimen del motor, y la relación de transmisión con el variador para velocidades de avance entre 47 m/h y 40 km/h.

El modo automático ofrece la máxima productividad con la gestión conjunta del motor y la transmisión. La selección de la velocidad de avance deseada se realiza mediante el variador situado en la parte delantera del brazo multifuncional, y el régimen del motor se adapta electrónicamente en función de nivel de carga impuesta por el trabajo que se realiza.

Se ofrece la posibilidad de trabajar en el modo automático con las opciones ECO y Power, en función de que prefiera optimizar el consumo de combustible o alcanzar la máxima capacidad de trabajo.

Con el modo 'toma de fuerza', que se activa automáticamente al conectar ésta, permite modificar la velocidad de avance manteniendo constante el régimen del motor. El régimen de funcionamiento del motor se selecciona mediante el acelerador de mano, que puede memorizarse, y posteriormente modificar la velocidad de avance actuando sobre el pedal del acelerador.

En esta transmisión se ha cuidado especialmente la eficacia del

 **SE HA CUIDADO ESPECIALMENTE LA EFICACIA DEL SISTEMA DE 'PARADA ACTIVA', QUE PERMITE LA DETENCIÓN DEL MOVIMIENTO DEL TRACTOR SIN TENER QUE ACTUAR SOBRE EL FRENO DE SERVICIO**



sistema de 'parada activa', que permite la detención del movimiento del tractor sin tener que actuar sobre el freno de servicio, independientemente de la pendiente en la que se encuentre situado, y reanudar la marcha de forma segura y cómoda.

Además, dispone de un freno de estacionamiento con mando por temporizador, o con accionamiento manual, que se activa automáticamente cuando el conductor abandona el asiento, o el tractor se detiene por más de 30 segundos

FIGURA 4.- Conjunto de controles en el apoyabrazos derecho del tractor Agrofarm 430 TTV



- 1- Acelerador de mano
- 2- Memorizador del régimen del motor
- 3- Control de cruceo
- 4- Variador de la velocidad de avance
- 5- Elevador hidráulico electrónico
- 6- Toma de fuerza frontal (opcional)
- 7- Toma de fuerza delantera
- 8- Gestión automática del elevador y la TdF
- 9- Gestión automática ASM de bloqueos y doble tracción
- 10- Conexión de la doble tracción
- 11- Bloqueo del diferencial



FIGURA 5.- Vista general del puesto de conducción



Sistema hidráulico, elevador y toma de fuerza

El sistema hidráulico es de tipo *Load Sensing* con caudal compensado, con dos bombas en tándem de 93 L/min a 190 bar para el circuito principal, además de otro auxiliar separado para la dirección.

El elevador actúa sobre un enganche tripuntal de II Categoría con enganches rápidos, con sistema de control electrónico y capacidad de elevación de 5 300 kg, o de 6 200 kg (opcional). El elevador se puede manejar con pulsadores situados a ambos lados sobre los guardabarros traseros. Como opción se ofrece un elevador frontal (Categoría II), con brazos inferiores plegables, y una capacidad de elevación de 1 800 kg.

Se dispone de 6 u 8 vías hidráulicas para servicios externos, de doble efecto, con retorno sin presión, controlados electrónicamente mediante un momomando en cruz para dos de ellos y mediante mandos independientes en el resto.

La toma de fuerza trasera, accionada a través de un eje directo desde el motor, ofrece la versión 540/540E/1000, o bien, 540/540E/Syncro (proporcional al avance), con activación electrohidráulica, preselección de régimen desde la cabina, y accionamiento complementario mediante pulsadores situados en los guardabarros traseros. Además, equipa de serie la gestión para el accionamiento automático de la toma de fuerza en función de la posición del elevador.

La toma de fuerza delantera (opcional) ofrece el régimen normalizado de 1000 rev/min, con rotación hacia la derecha según el sentido de marcha, y control electrohidráulico.

Puesto de conducción y cabina

El diseño del puesto de conducción permite un acceso fácil, y el espacio disponible es similar al que se encuentra en tractores de gama alta de mayor potencia.

Los elementos de control están bien situados sobre el brazo lateral derecho del asiento, utilizando un código de colores que

facilita su identificación. El volante dispone de revestimiento blando antideslizante y puede regularse en altura y en inclinación y junto a él, en el lado izquierdo, se encuentra la palanca para controlar el sentido de avance, con posición intermedia de punto muerto.

La información de los parámetros de funcionamiento es completa, combinando información analógica y digital. Se presentan la velocidad seleccionada, el régimen de la toma de fuerza, las horas de servicio, etc.

Incluye un amplio asiento de acompañante, dotado de cinturón de seguridad y plegable, situado en el lado izquierdo del conductor.



Christinne Pfeiffer, Responsable de Comunicación Corporativa SDF.



Massimo Ubiali, Vicepresidente Senior Marketing SDF.



Giovanni Trezzi, Responsable de Producto SDF.



Trabajo con arado de vertedera.



Trabajo con grada accionada.



Tractor en parada activa sobre pendiente.

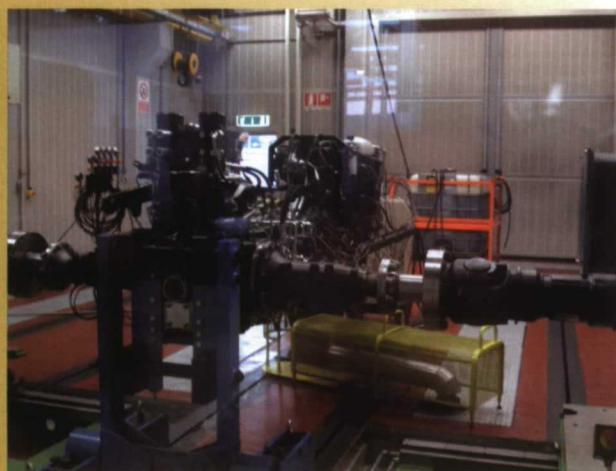
Manejo en condiciones de campo

Con motivo de la presentación de la nueva serie de tractores Agrofarm, la prensa especializada del sector a nivel europeo a podido conocer el nuevo Centro de Formación del Grupo SAME DEUTZ-FAHR, situado en la finca 'Cascina Fenatichetta' en la localidad de Fontanella (Bérgamo). Allí se informó sobre las características técnicas y comerciales de la nueva serie de tractores. Pasada la presentación de los nuevos modelos, se puso a disposición de todos los participantes los tractores equipados con diferentes aperos:

- Un arado de vertedera de 3 cuerpos, para trabajar con 1.05 m de anchura y 30-35 cm de profundidad.
- Una grada de discos de ejes verticales accionada por la toma de fuerza, que trabajaba sobre el suelo previamente arado.
- Un tractor con cuba para estiércol líquido de 5000 litros de capacidad, para verificar el comportamiento del tractor en transporte
- Un tractor situado sobre una fuerte pendiente, para verificar la eficacia del sistema de parada activa con reanudación de la marcha hacia delante y hacia atrás.

Con el arado de vertedera se pudo apreciar el comportamiento del tractor a un nivel máximo de exigencia, ya que se podía estimar que el nivel de carga correspondía un 85% del que puede suministrar el motor. En estas condiciones podía mantener un velocidad entre 5.3 y 5.6 km/h, con régimen de motor entre 1900 y 2100 rev/min, adaptándose automáticamente a las variaciones de carga que imponía un suelo con suficiente contenido de humedad, y cuyas características físicas no eran uniformes en toda la parcela.

Trabajando con la grada accionada se pudo apreciar el funcionamiento del modo 'toma de fuerza', que permitía modificar la ve-



Banco para el ensayo de las transmisiones.



Medida del nivel sonoro en cámara semi-anechoica.

Visita al centro de Investigación y Desarrollo del Grupo SAME DEUTZ-FAHR

Finalizada la jornada de campo, tuvimos la oportunidad de visitar la fábrica del Grupo SAME DEUTZ-FAHR situada en la localidad de Treviglio, en la que se encuentra el centro de investigación y desarrollo en el que se han diseñado y evaluado las transmisiones infinitamente variables de Deutz-Fahr.

Es muy raro que los grandes fabricantes permitan el acceso a sus instalaciones de I+D a la prensa técnica, y menos aún que les dejen utilizar cámaras fotográficas. Esta fue una verdadera excepción que permitió apreciar el compromiso del Grupo SAME DEUTZ-FAHR con el desarrollo tecnológico y el control de calidad de sus productos.

En estas instalaciones, sobre las que trabajan 150 personas, se han desarrollado los nuevos motores Same, que cumplen las más estrictas normas de emisiones, y, sobre todo, las nuevas transmisiones CVT. El objetivo del Grupo SAME DEUTZ-FAHR es poder ofrecer, como opción, transmisiones infinitamente variables de diseño propio en todas las gamas, para que los usuarios puedan elegir lo que mejor se adapta a sus necesidades. Tampoco olvidan aspectos relacionados con otras características de los tractores especiales, como el nivel sonoro del puesto de conducción utilizando cámaras semi-anechoicas, para estudiar opciones que permitan reducirlo.

localidad de avance manteniendo el régimen de giro seleccionado para la misma.

En el arrastre de la cuba para purines se pudo apreciar el efecto del modo 'eco', para mantener la velocidad de transporte con un reducido régimen de funcionamiento del motor, lo que permite minimizar el consumo de combustible y el nivel de ruido en la cabina.

Por último, se pudo apreciar la eficacia y la facilidad de operación que proporciona el sistema de 'parada activa' de la transmisión del Agrofam 430 TTV, con combinación del frenado automático, en condiciones de pendiente muy superiores a las que habitualmente trabajan los tractores.

■ Primeras conclusiones

Después de analizar las características técnicas que ofrecen estos tractores y de manejarlos en campo con diferentes aperos, queda claro que ofrecen unas prestaciones sobresalientes, muy por encima de lo que es habitual en tractores de 100 CV de potencia.

La incorporación de la transmisión infinitamente variable permite aprovechar al máximo la potencia del motor, a la vez que minimiza el consumo de combustible, al gestionar simultáneamente el régimen de motor con la relación de transmisión establecida para mantener una velocidad de avance constante.

Con este producto, el Grupo SAME DEUTZ-FAHR entra a competir en el segmento de mercado de 100 CV con transmisiones CVT de planetario sumador, optimizada para tractores de esta potencia, en la que hasta ahora sólo Fendt ofrecía esta opción, pero con sistemas de planetario divisor, en los que predomina componente hidrostática, frente a la mecánica de la TTV de Deutz-Fahr.

Este ha sido un primer contacto. Esperamos completarles esta información con una prueba específica que permita evaluar la eficiencia de esta transmisión, comparada con la del Agrofam Profiline, cuantificable en términos de consumo de combustible y prestaciones en campo. ■