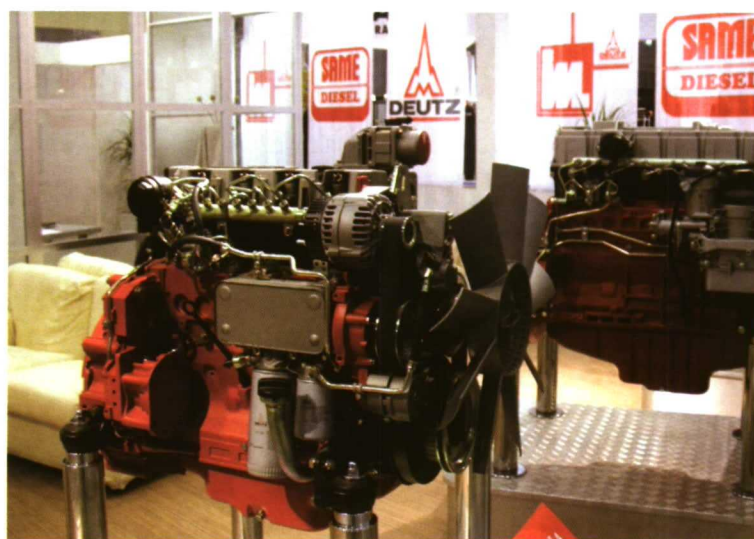


DE NUEVO LOS MOTORES (II)

LA OFERTA EN POTENCIAS MEDIAS Y ALTAS

DEUTZ AG *Las series 'agrícolas'*

De la amplia oferta de motores Deutz se ha seleccionado las series que especialmente se utilizan en tractores agrícolas, sin considerar los motores pequeños y los muy grandes de esta empresa.



■ Series 912/913 y 914

Ofrecen potencias entre 38 y 129.9 kW, con cilindradas entre 2 827 y 6 500 cm³. Son motores refrigerados por aire, con turbina axial integrada en el motor, en los que la cilindrada unitaria es de:

Modelos	diámetro (mm)	carrera (mm)	cilindrada unitaria (cm ³)
912	100	120	943
913	102	125	1 021
D 914	102	132	1 100

El número de cilindros puede ser 3, 4, 5 y 6, con modelos de aspiración natural y turboalimentados. Las cilindradas de cada modelo y la potencia que proporcionan se representan en la Figura 1.

Los motores de la serie 912 son de aspiración natural; en los de la serie 913, los de 3 cilindros ofrecen aspiración natural, los de

4 aspiración natural o turbo-alimentación, y los de 6 cilindros sólo turbo-alimentación. El sistema de inyección de las series 912/913 es mecánico con bomba inyectora en línea y regulador

mecánico, utilizando inyectores de 5 orificios,

Los motores de la serie D 914 son turboalimentados con post-enfriado y cumplen los límites de emisiones EPA Tier 3 / EU

FIGURA 1.- MOTORES DEUTZ DE LAS SERIES 912/913 Y D 914 (REFRIGERADOS POR AIRE)

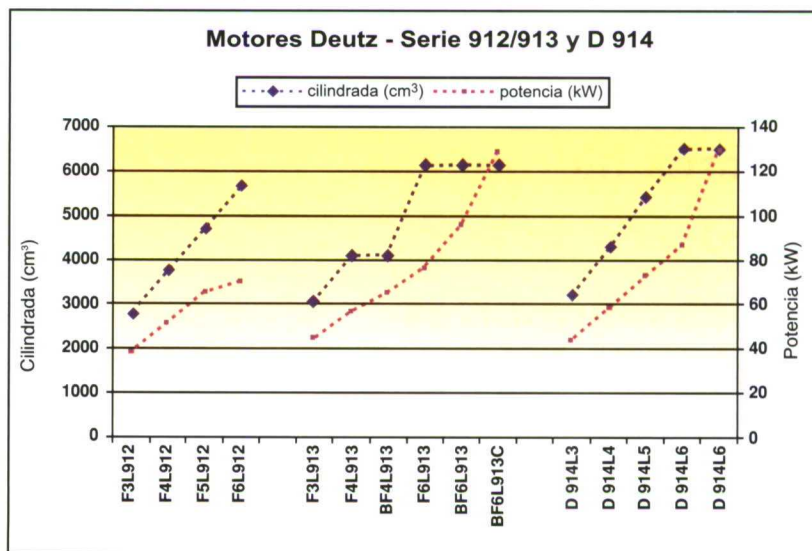
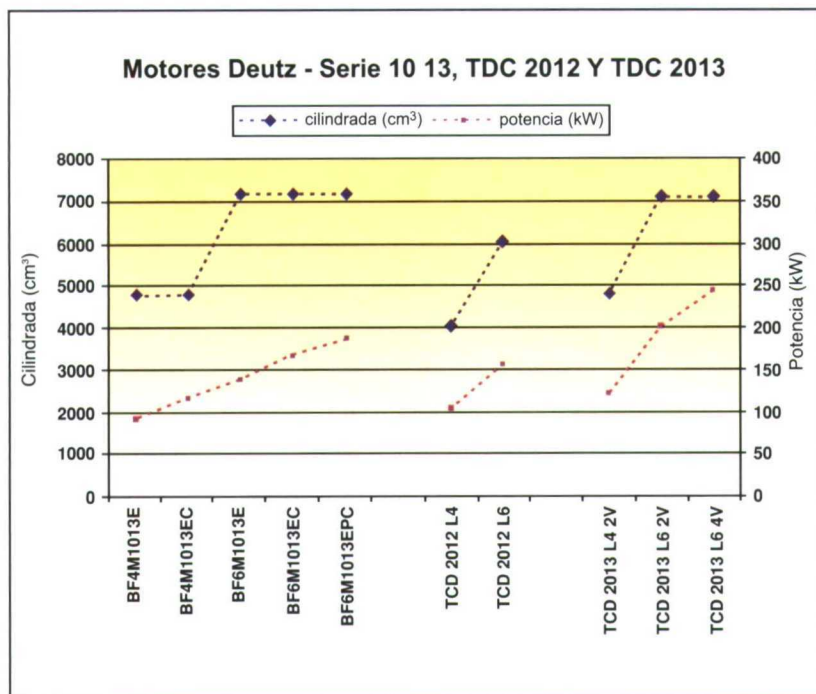


FIGURA 2.- MOTORES DEUTZ DE LAS SERIES 1013, TDC 2012 Y TCD 2013 (REFRIGERADOS POR AGUA)



108 mm de diámetro y 130 mm de carrera, con lo que la cilindrada unitaria es de 1200 cm³ y la cilindrada total de 4800 cm en los de 4 cilindros y de 7100 cm³ en los de 6 cilindros. En el de 6 cilindros está disponible la versión de 4 válvulas por cilindro, con una potencia de 243 kW y un consumo específico de 195 g/kWh, frente a los 200 kW y 205 g/kWh del otro de la serie con la misma cilindrada, pero con 2 válvulas por cilindro. Utilizan un sistema de gestión electrónica con *common rail* y dos bombas (EMR3) con inyectores de 7 orificios. La recirculación de gases de escape es interna.

Fase IIIA. El sistema de inyección es mecánico con bomba inyectora en línea y regulador mecánico, utilizando inyectores de 5 orificios, y la refrigeración es por aire-aceite.

del motor es electrónica y el sistema de inyección es del tipo *common rail* (DCR); el sistema de aspiración es de tipo turbo con post-enfriado y cumplen la normativa de emisiones EPA Tier 3 / UE Fase IIIA. Con la incorporación del sistema DVERT quedarán adaptados para los futuros niveles de emisiones IIIB y IV.

Los motores de la serie TCD 2013 utilizan pistones de

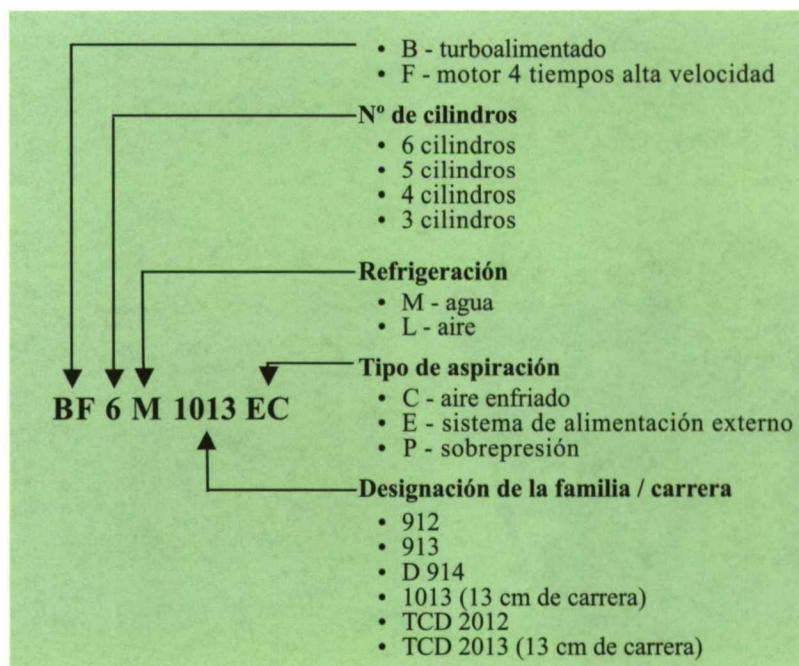


Series 1013 E, TCD 2012 y TCD 2013

Los motores de la serie 1013 E ofrecen potencias entre 90 y 186 kW, con cilindradas entre 4764 y 7146 cm³. Son motores refrigerados por agua, que se caracterizan por un desplazamiento del pistón de 130 mm, con un diámetro de 108 mm, lo que conlleva una cilindrada unitaria de 1.19 litros. En la serie se incluyen motores de 4 y de 6 cilindros y son turboalimentados con post-enfriado. Regulación electrónica con una bomba de inyección por cada cilindro con presión de inyección de 1600 bar.

Los de la serie TCD 2012 utilizan pistones con 101 mm de diámetro y 126 mm de carrera, en motores de 4 y de 6 cilindros. La cilindrada unitaria es de 1010 cm³, por lo que las cilindradas totales son respectivamente de 4040 y de 6060 cm³. La gestión

FIGURA 3.- CLAVES UTILIZADAS EN LA DESIGNACIÓN DE ALGUNOS MOTORES DEUTZ

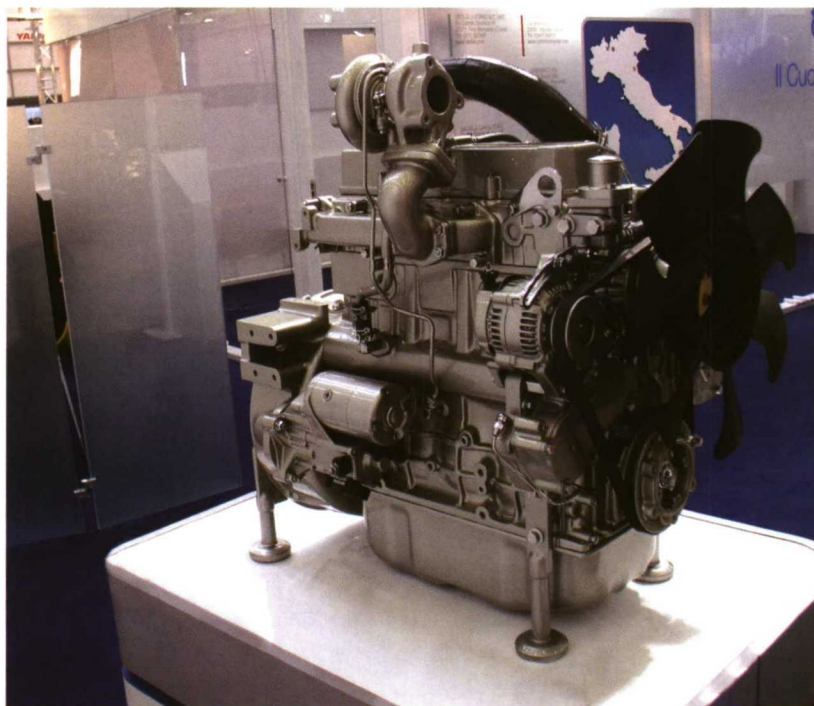


PERKINS *Tres series disponibles*

Para aplicaciones agrícolas, especialmente tractores, ofrece la serie 1100, aunque para menos de 50 CV también tiene disponibles las series 400 y 800.

La serie 1100 tiene como característica la cilindrada unitaria de 1 litro (realmente 1.1 litros) sobre la base de diámetro de cilindro de 105 mm y carrera de 127 mm (5 pulgadas), con motores de 3, 4 y 6 cilindros.

Con el progresivo aumento de las limitaciones en las emisiones de gases de escape, Perkins ha ido adaptando sus motores a los diferentes niveles A, B, C y D, siendo la letra D la que se aplica a los que cumplen el nivel EPA 3 Tier / EU Fase IIIA, que son los que actualmente exige la normativa europea. Ha mantenido el criterio de que los motores de los niveles de emisiones tuvieran los



mismos puntos de anclaje y dimensiones de los que sustituyen.

El rango de potencias que ofrecen los motores de las serie 400, 800 y 1100 se representan en la Figura 2.

Los motores de las serie 1100D, que cumplen el nivel 3 de emisiones, ofrecen potencias entre 49.5 CV (36.9 kW) y 275 CV (205 kW), correspondiendo a los valores que se indican en la Figura 3.

Las designaciones utilizadas para incluir la serie, el nivel de emi-

siones, el tipo de control, la cilindrada y el sistema de alimentación, con las claves que se indican en la Figura 4.

En los motores tipo 1103D se utiliza un sistema de alimentación mecánico, con inyección directa y 2 válvulas por cilindro, con aspiración natural, turbo y turbo con post-enfriado, siempre con tres cilindros y 3.3 litros de cilindrada total.

Para los del tipo 1104D, con 4 cilindros y 4.4 litros de cilindrada total, el sistema de alimentación

FIGURA 1.- NIVELES DE EMISIÓN PARA LOS DIFERENTES MOTORES DE LA SERIE 1100

Tier 0	Tier 1	Tier 2 EU Fase II	Tier 3 EU Fase IIIA
1103A 1104A			
1103B			
1103C 1104C 1106C			
			1103D 1104D 1106D



FIGURA 2.- MOTORES PERKINS RECOMENDADOS PARA APLICACIONES AGRÍCOLAS

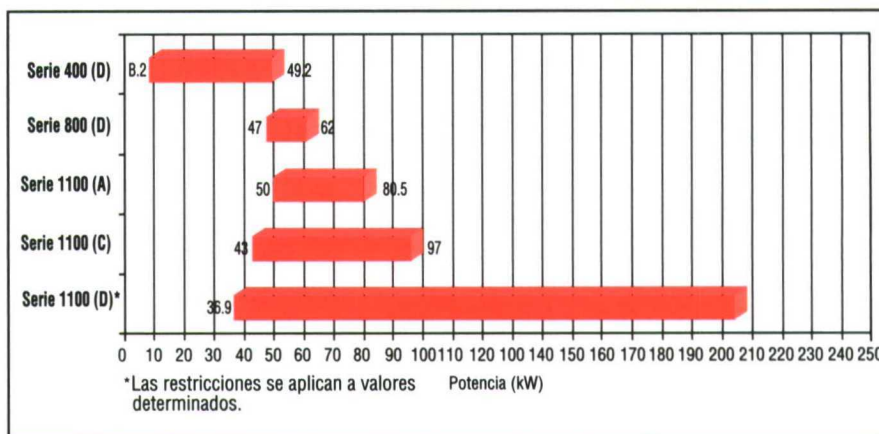
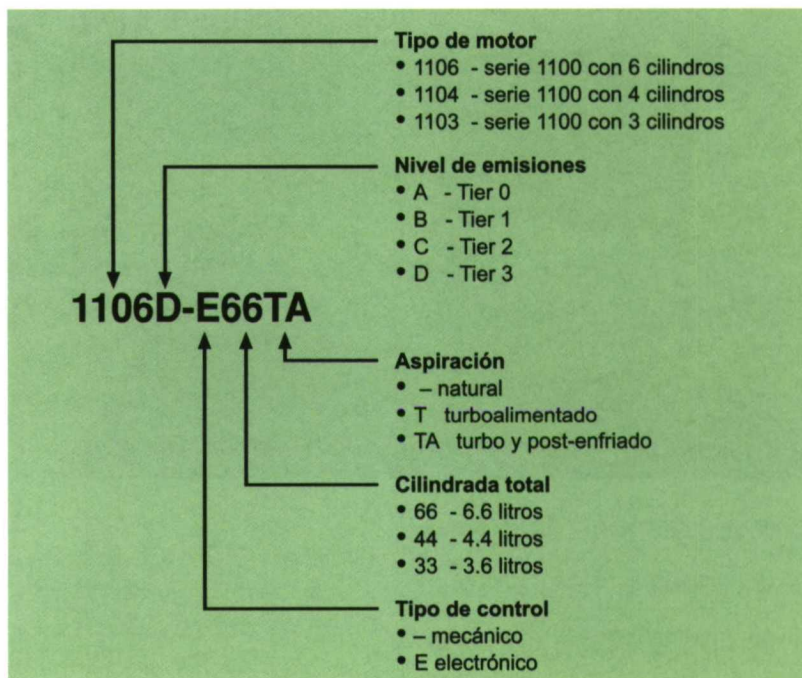


FIGURA 4.- DESIGNACIONES DE LOS MOTORES PERKINS DE LA SERIE 1100



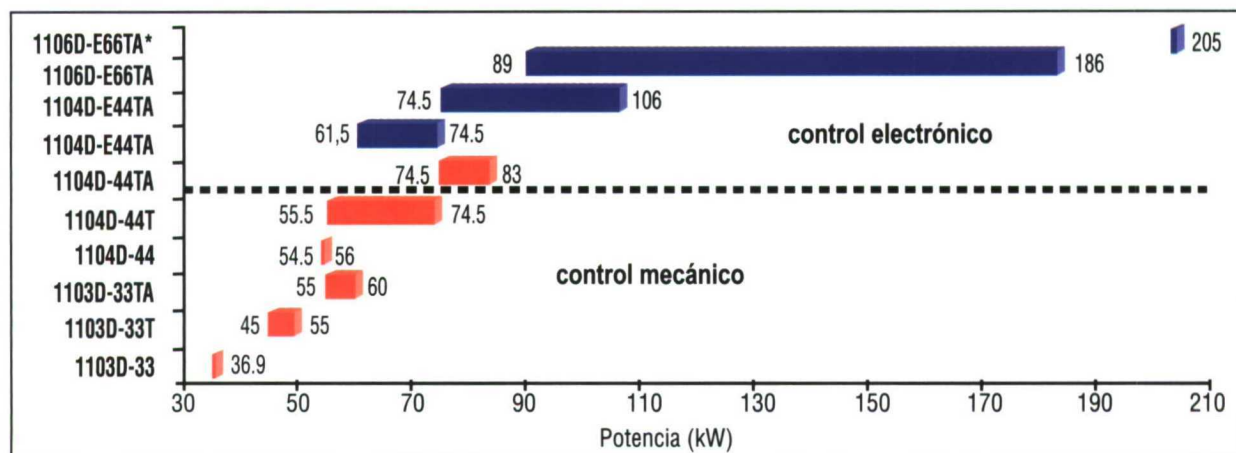
puede ser mecánico o electrónico. En los de alimentación electrónica se utilizan 4 válvulas por cilindro y sistema de inyección *common rail*. La aspiración puede ser natural, con turbo y con turbo con post-enfriado en los de alimentación mecánica, mientras que en los electrónicos, solo tur-

boalimentados y turboalimentados con post-enfriado.

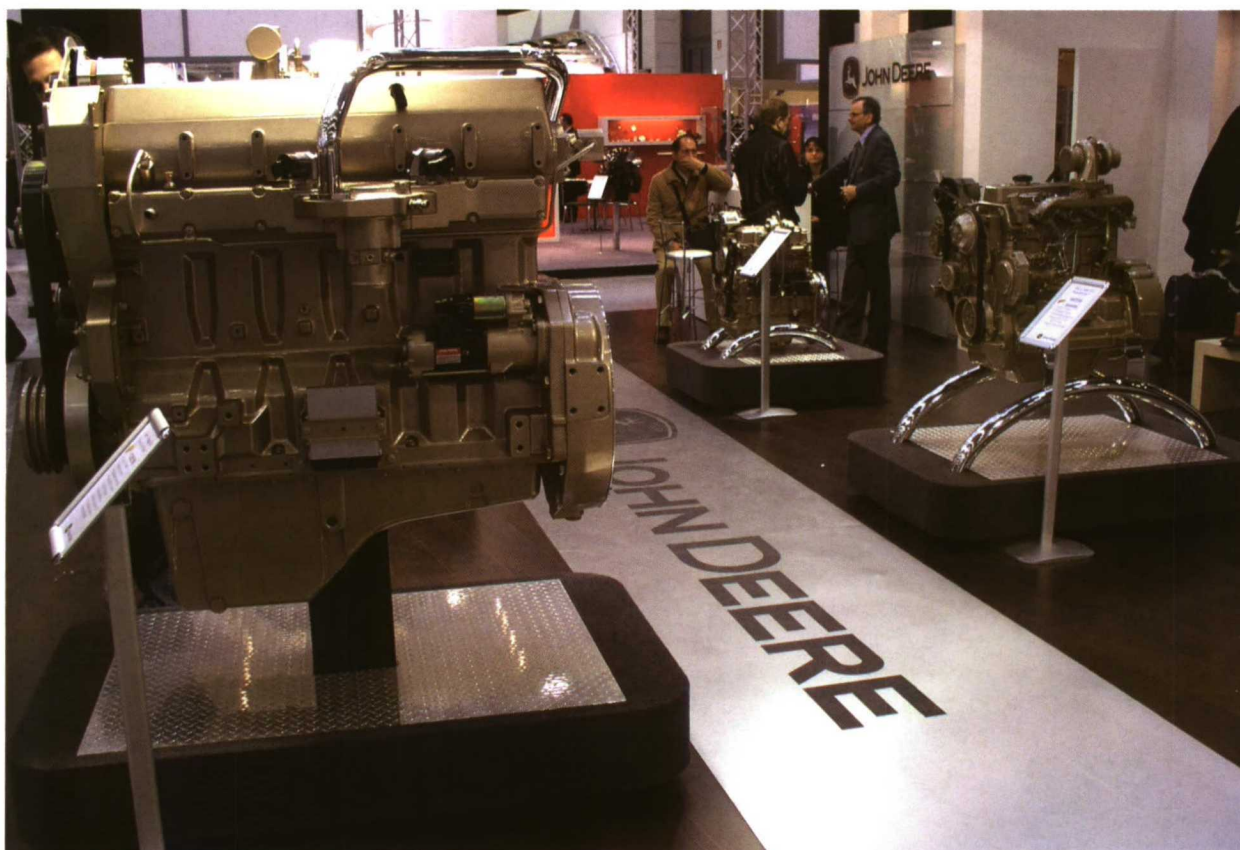
En los del tipo 1106D solo se utiliza la alimentación electrónica

common rail con el sistema de gestión ACERT de Caterpillar, con 4 válvulas por cilindro y turbo con post-enfriado.

FIGURA 3.- POTENCIAS EN LOS MOTORES PERKINS DE LA SERIE 1100D



JOHN DEERE *Cuatro fábricas*



John Deere dispone de cuatro fábricas de motores, e identifica los motores de cada fábrica con dos letras que se incluyen en la placa del motor.

Ofrece motores de 3, 4, 5 y 6 cilindros, cuyas cilindradas varían entre 2.4 y 13.5 litros de cilindrada total, suministrando potencias entre 48 y 600 CV (Figura 1).

En los motores de 2.4 litros de cilindrada se utilizan diámetros de 86 mm y carrera de 103 mm. Para los de 4 y 6 cilindros, con una cilindrada de hasta 6.8 litros, se utilizan diámetros de 106 mm y carrera de 127. Para los de 9 litros de cilindrada total el diámetro aumenta hasta 118 mm y la carrera hasta 136 mm. En los de 13.5 litros el diámetro es de 132 mm y la carrera de 165 mm.

Los motores con tecnología PowerTech M utilizan dos válvulas por cilindro, con un turbocompresor de geometría fija y un sistema mecánico de alimentación del carburante.

En los motores PowerTech E, también con dos válvulas por

cilindro y turbocompresor de geometría fija, se utiliza un sistema de gestión electrónica integral, bien con bombas de inyección unitarias en los motores de 2.4 y 3.0 litros, o sistema de inyección *common rail* en los de 4.5 y 6.0 litros.

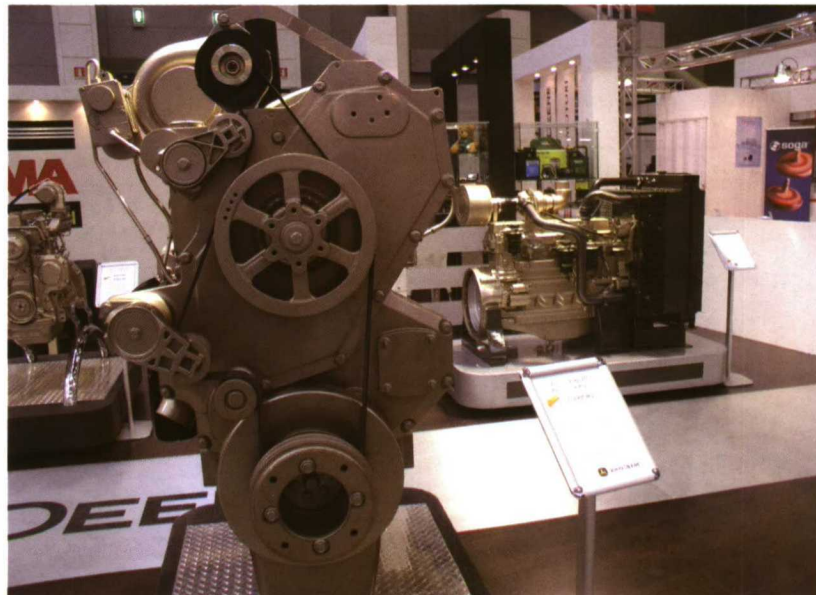
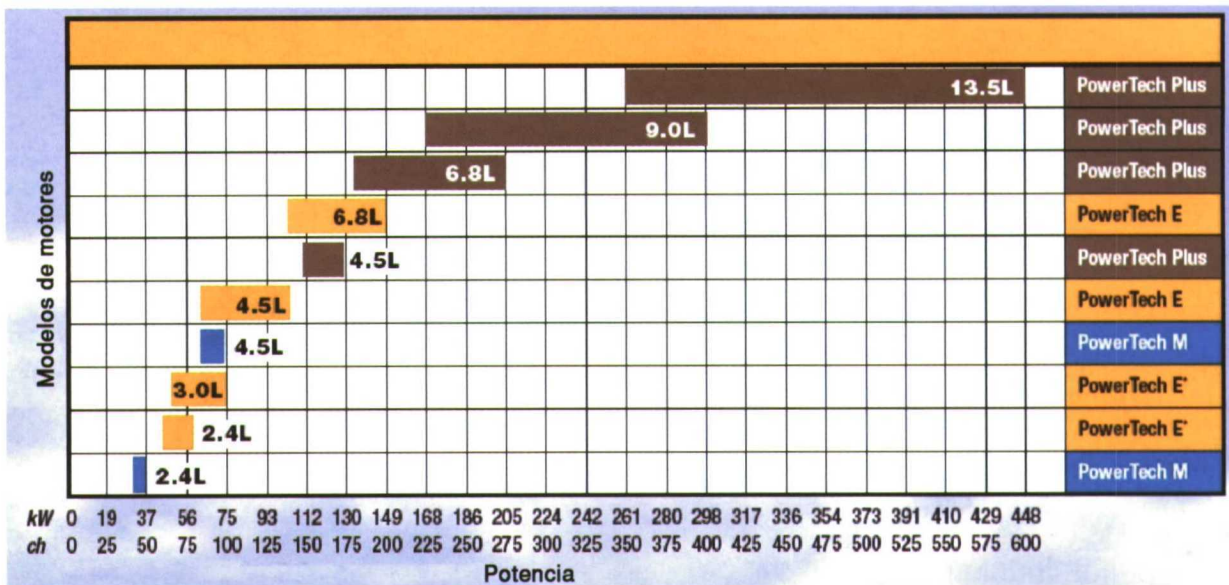


FIGURA 1.- POTENCIAS DE LOS MOTORES JOHN DEERE (TIER 3/FASE IIIA)

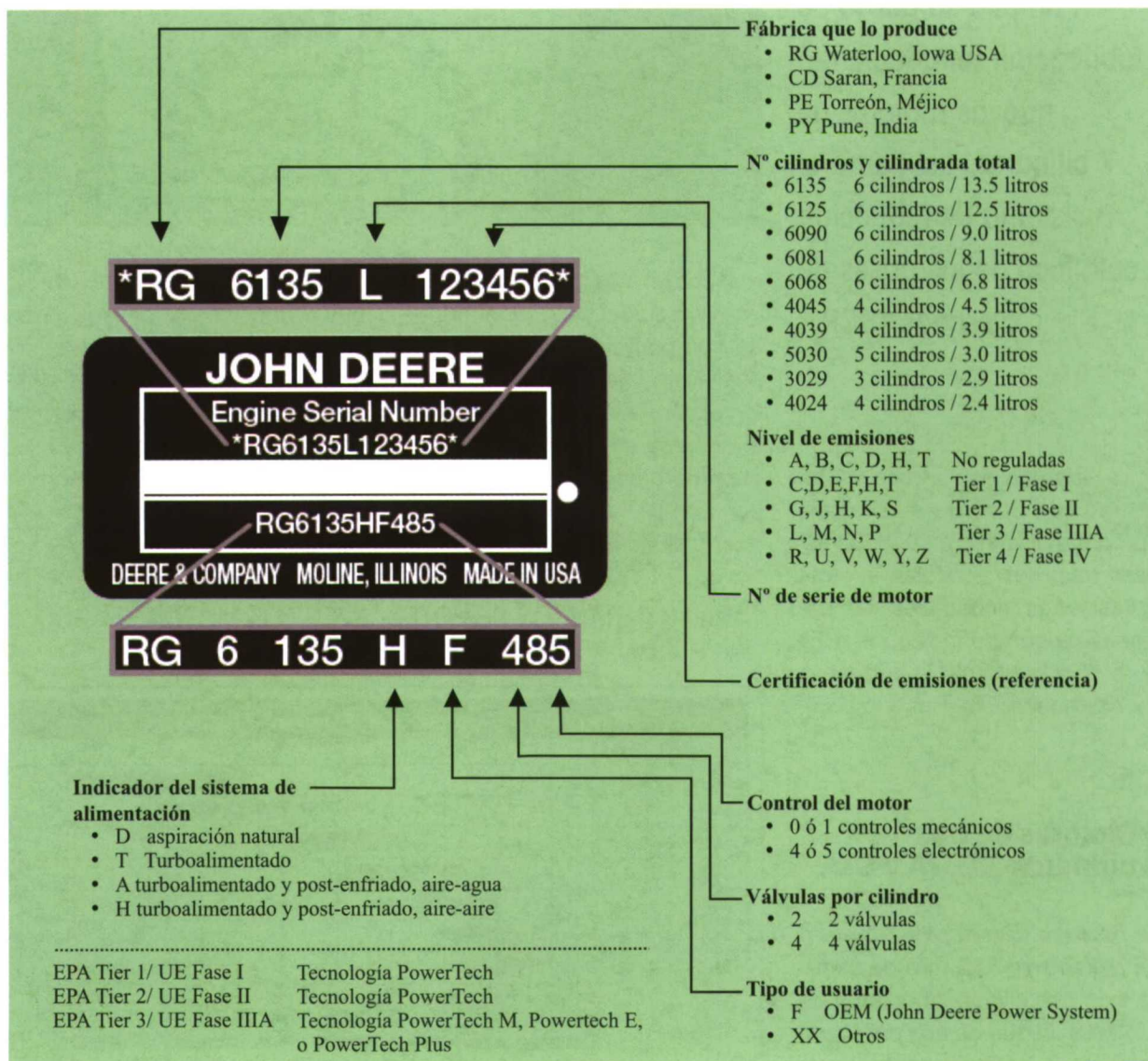


En los motores PowerTech Plus, la culata incluye 4 válvulas por cilindro, con gestión electrónica integral, turbocompresor de geometría variable (TGV), y

recirculación de los gases de escape refrigerados (EGR); se aplica a motores de 4.5, 6.8, 9.0 y 13.5 litros de cilindrada total.

La información completa de todo lo relativo al motor se incluye en la placa de identificación, para los que se utilizan las claves de se indican en la Figura 2.

FIGURA 2.- PLACA DE CARACTERÍSTICAS PARA MOTORES JOHN DEERE Y CLAVES UTILIZADAS



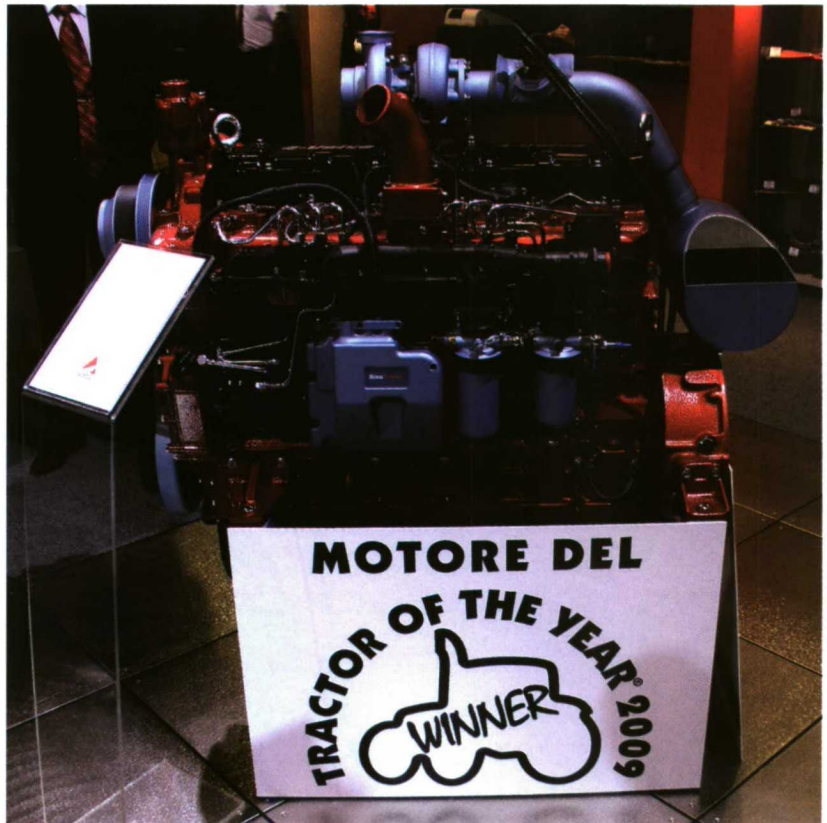
AGCO SISU POWER *División renovada*

El Grupo AGCO, cuatro años después de la adquisición de SisuDiesel, ha cambiado la denominación de su división de motores, que ahora pasa a denominarse AGCO Sisu Power, a la vez que amplía su gama de fabricación introduciendo nuevos motores de 7 cilindros, así como el sistema de reducción catalítica de los gases de escape (SCR).

En la actualidad ofrece motores con 3, 4, 6 y 7 cilindros, con potencias entre 60 y 500 CV para tractores agrícolas y otras aplicaciones industriales y extraviarias, según se indica en la Figura 1, que cumple la normativa de emisiones EPA Tier 3 /EU Fase IIIA.

Motores de tres cilindros 33 DTA y CTA

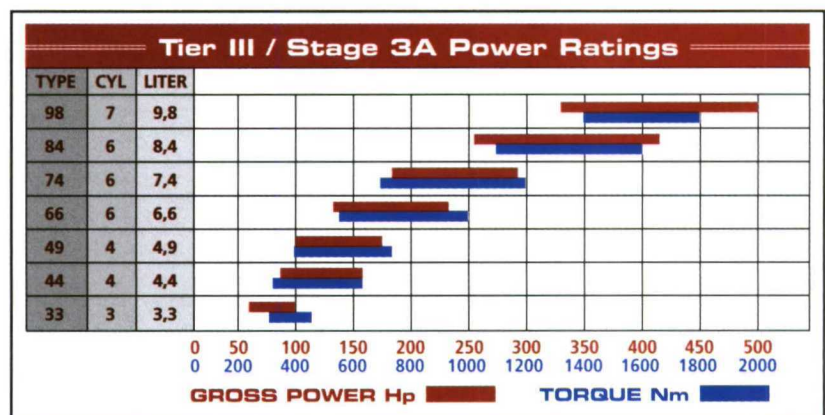
Utilizan cilindros de 108 mm de diámetro y 120 mm de carrera, con una cilindrada unitaria de 1.1 litros, lo que da una cilindrada total de 3.3 litros, con potencia



máxima al régimen nominal de 74 kW. Son del tipo turbolimentado con post-enfriado del aire de aspiración y las diferencias entre la versión DTA y la CTA está en el sistema de inyección, que en el primero de los casos es del tipo bomba rotativa mecánica, mientras que en el segundo es

del tipo *common rail* (Bosch), lo que tiene como consecuencia una diferencia en la curva de potencia que estos motores ofrecen y en el consumo específico de combustible (Figura 2). El sistema de gestión del *common rail* es el EEM3 desarrollado por AGCO Sisu Power.

FIGURA 1.- RANGOS DE POTENCIA EN LOS MOTORES AGCO SISU POWER



Motores de cuatro cilindros 44 DTA, 44 CWA y 49 CWA

En los dos primeros se mantiene la misma cilindrada unitaria que en los motores de 3 cilindros (108 x 120) mientras que en el CWA, la carrera aumenta hasta 134, lo que hace que su cilindrada total llegue a 4.9 litros, frente a los 4.4 de los otros de la serie.

En el modelo DTA se utiliza el sistema de inyección con bomba rotativa mecánica, mientras que en los otros dos se recurre al *common rail* Bosch con gestión electrónica EEM3. Todos los motores son turboalimentados con post-enfriado.

Motores de seis cilindros 66 CTA, 74 CTA y 79 CTA

Los tres modelos de motores de seis cilindros utilizan sistema de inyección *common rail* Bosch y gestión electrónica tipo EEM3.

En los modelos 66 CTA y 74 CTA se utilizan cilindros de 108 mm de diámetro, con 120 mm

de carrera en el primero y 134 mm en el segundo, lo que conlleva cilindradas totales de 6.6 y de 7.4 litros. Se ofrecen con 2 y con 4 válvulas por cilindro en función de las prestaciones deseadas. En el modelo 66 CTA se consiguen potencias máximas de 175 kW, mientras que en el 74 CTA la potencia máxima puede llegar a los 215 kW.

En los motores de la serie 84 CTA, el diámetro del cilindro es de 111 mm y la carrera del pistón de 145 mm, con una cilindrada total de 8.4 litros. Siempre se utilizan 4 válvulas por cilindro y se ofrece para potencias nominales de hasta 305 kW.

Motor de 7 cilindros 98 CTA SRC

El más recientemente incorporado a la oferta de AGCO Sisu Power, utiliza cilindros de 111 mm de diámetro, con carrera de pistón de 145 mm, lo que da una cilindrada total, para este motor de 7 cilindros, de 9.8 litros.

Utiliza sistema de inyección *common rail* de Bosch y sistema de gestión EEM3; dispone de

turboalimentación y post-enfriado, con 4 válvulas por cilindro, así como el sistema de reducción catalítica en los gases de escape con inyección de urea (SCR), y suministra potencias nominales hasta de 365 kW.

FIGURA 2.- MOTORES 33 DTA Y CTA

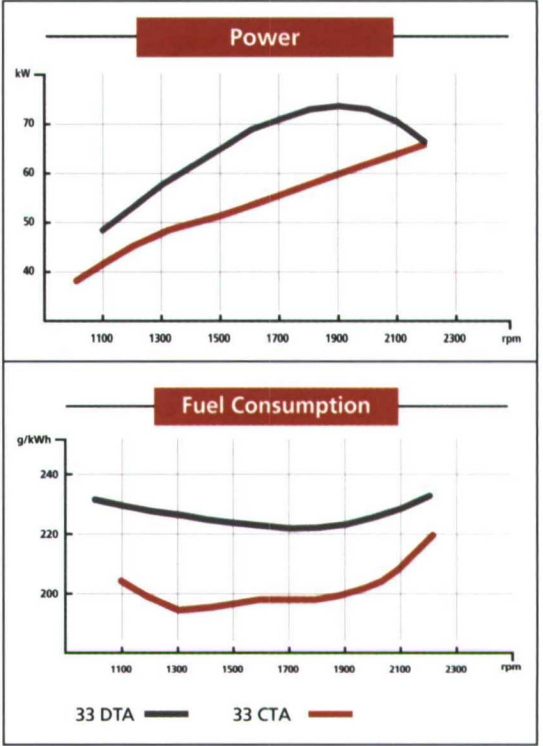
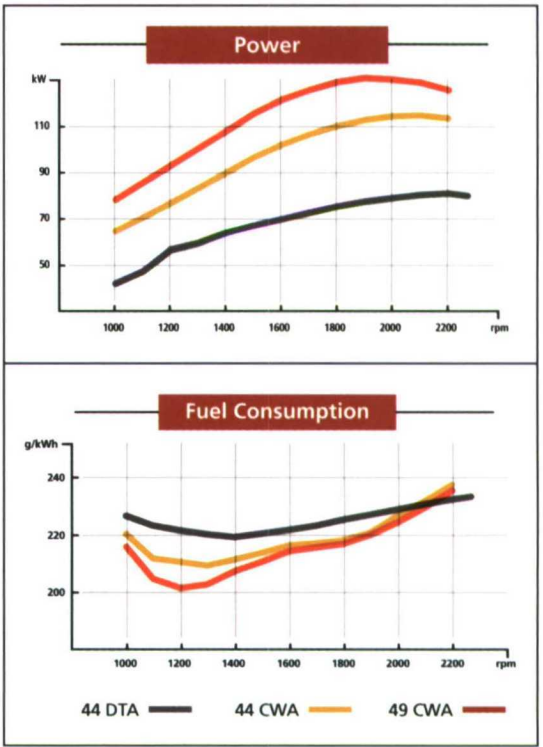


FIGURA 3.- MOTORES 44 DTA, 44 CWA Y 49 CWA



FPT (FIAT POWERTRAIN TECHNOLOGIES)

Reestructuración y nueva marca



El Grupo Fiat ha reestructurado su división de motores con una nueva marca, FPT, que suministra motores tanto al sector de la automoción como al agrícola y maquinaria extraviaria, en una gama de potencias entre los 40 y 1 600 kW

De la amplia oferta de motores, se pueden considerar para aplicaciones agrícolas los de la serie Sofim de 4 cilindros, los NEF con 3, 4 y 6 cilindros, y los tres modelos de la serie Cursor con 6 cilindros.

Motores Sofim HPI 2.3 y HPI 3.0

Ambos son motores con cuatro cilindros, aunque se diferencian en el diámetro y la carrera de los mismos. En el HPI 2.3 se utiliza 88 mm de diámetro y 94 de carrera, con una cilindrada

total de 2 280 cm³, mientras que en el HPI 3.3 el diámetro del pistón es de 95.8 mm y la carrera de 104 mm, con una cilindrada total de 2 997 cm³. Las potencias máximas ofrecen, respectivamente, de 85.3 kW a 3 900 rev/min y 122 kW a 3 500 rev/min, lo que está fuera de lo que son las aplicaciones en tractores agrícolas de esta potencia, en los que el régimen máximo de funcionamiento del motor está por debajo de las 2 500 rev/min.

Son motores que cumplen las especificaciones de emisiones EPA Tier 2 / UE III CE97/68.



Utilizan 4 válvulas por cilindro y sistema de inyección *common rail* con gestión electrónica, turboalimentación y post-enfriado

Motores de la Serie NEF con 3, 4 y 6 cilindros

En los de tres cilindros, con una cilindrada total de 3.6 litros, se utilizan dimensiones del cilindro de 104 mm de diámetro, con carrera de pistón de 132 mm (1.2 litros de cilindrada unitaria), para conseguir potencias máximas de 58 kW a 2 300 rev/min.



En los de cuatro cilindros se utilizan tanto los diámetros y carreras ya indicados para los motores de tres cilindros (104 x 132) como los de 102 x 120 mm, lo que conlleva cilindradas totales de 3 920 y 4 480 cm³, con potencias máximas de hasta 125 kW a 2 700 rev/min

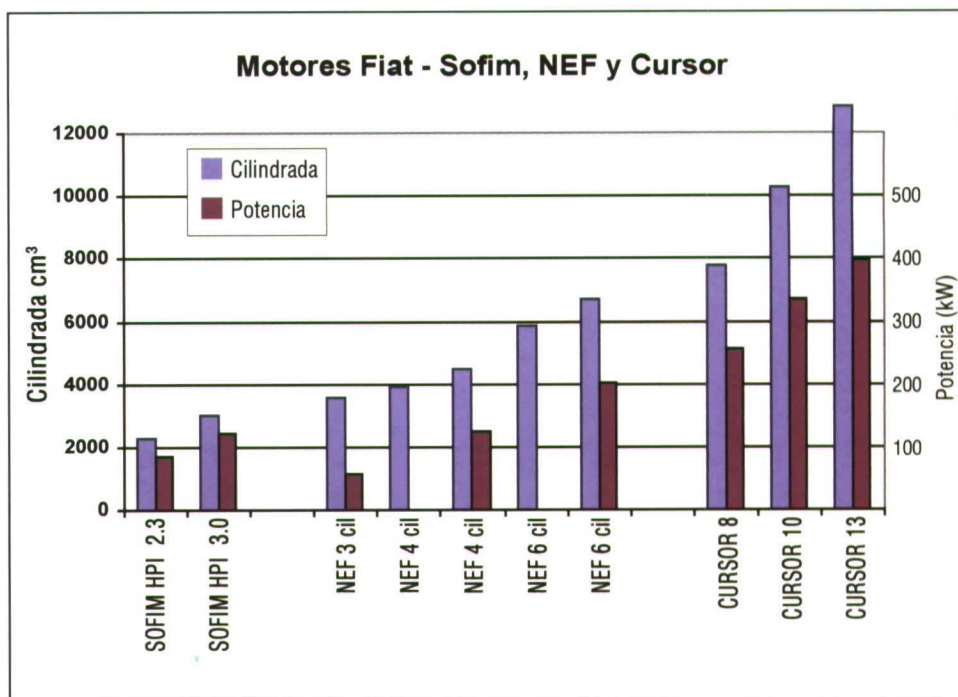
Para los de 6 cilindros se utilizan también diámetros de 104 y de 102 mm, con carreras de pistón de 120 y 132 mm, con lo que la cilindrada total puede ser de 5 880 y 6 720 cm³, alcanzado la potencia máxima de 202 kW a 2 500 rev/min

Los sistemas de inyección son por bomba mecánica o por *common rail* con gestión electrónica, con turbo y post-enfriado y dos o cuatro válvulas por cilindro según los modelos. Son motores que cumplen las especificaciones de emisiones EPA Tier 2 / UE III CE97/68 Fase 2.

Motores de la Serie Cursor con 6 cilindros

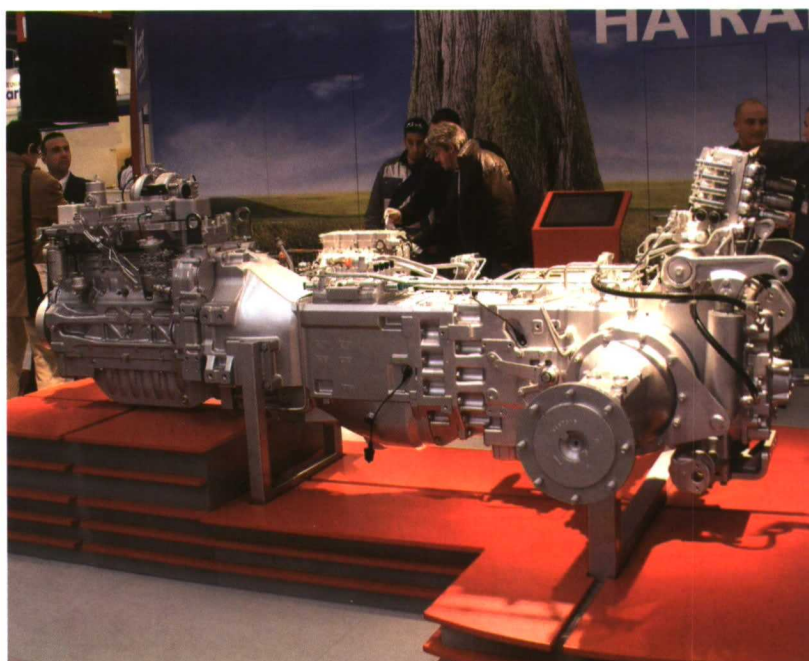
Incluye los modelos Cursor 8, 10 y 13, todos ellos con seis cilindros y cilindradas totales de 7 790, 10 300 y 12 880 cm³, con

FIGURA 1.- CILINDRADA Y POTENCIA MÁXIMA DE MOTORES FPT



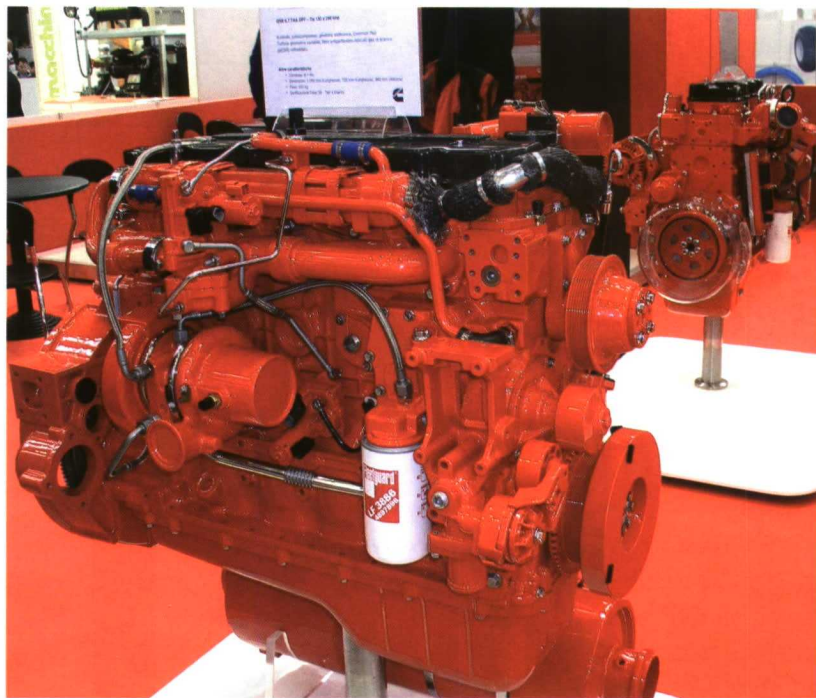
potencias máximas de 256, 335 y 397 kW. Los diámetros del pistón son respectivamente de 115, 125 y 135 mm, con carreras de 125, 140 y 150 mm. Son motores que cumplen las especificaciones de emisiones EPA Tier 2 / UE III CE97/68 Fase 2.

Utilizan 4 válvulas por cilindro con turbo y post-enfriado y recirculación interna de gases de escape con sistema de inyección EUI con control electrónico.



CUMMINS Presencia limitada en Europa

Cummins es uno de los grandes fabricantes de motores que cubre la gama de potencias entre 23 y 2 611 kW (31 a 3 500 CV), aunque en Europa su difusión es limitada, salvo en lo que corresponde al equipamiento de tractores de muy alta potencia y cosechadoras, aunque también ofrece motores pequeños desarrollados para competir con los fabricantes europeos.



Ahora mantiene dos líneas de producto. La primera la forman las series A, B y C, con cilindradas comprendidas entre 3.9 y 8.3 litros (con 3, 4 y 6 cilindros), con control de inyección mecánico, para potencias que llegan a los 194 kW.

El otro bloque de productos pertenece a la serie QS (*Quantum System*) que utiliza un control electrónico de elevadas prestaciones, lo que permite que los motores de este bloque cumplan los niveles de emisión en gases de escape de la EPA Tier 3/EU Fase IIIA.

FIGURA 1.- MOTORES CUMMINS CON CONTROL MECÁNICO

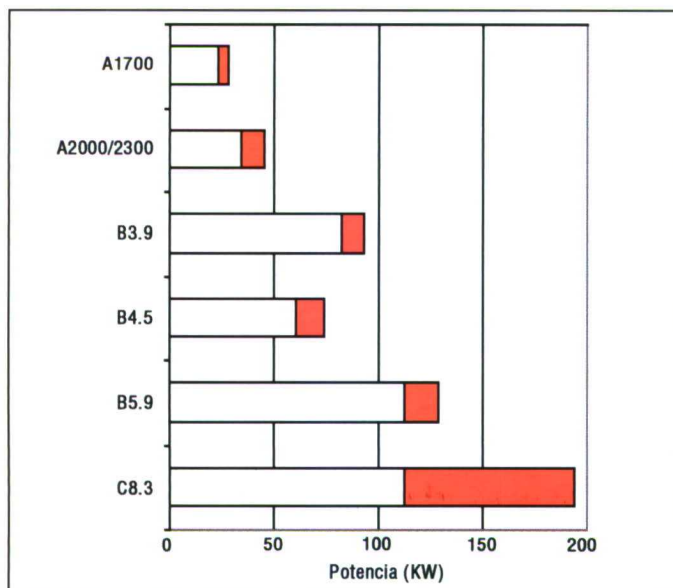


FIGURA 2.- MOTORES CUMMINS CON CONTROL ELECTRÓNICO

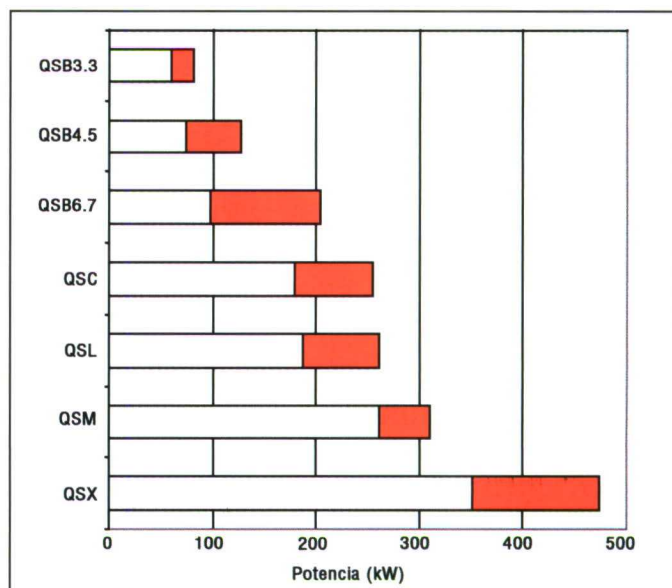
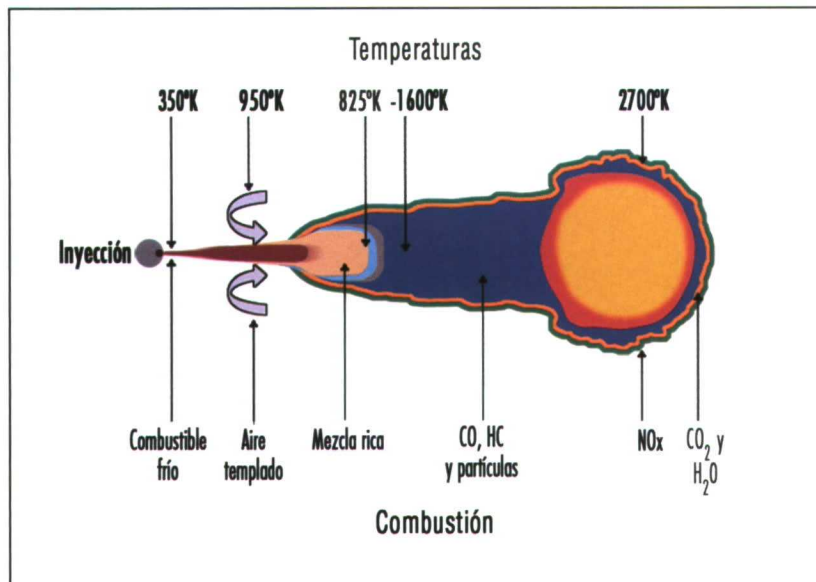


FIGURA 3.- COMBUSTIÓN Y CONTROL DE LA INYECCIÓN PARA REDUCIR LAS EMISIONES (CUMMINS)



Motores Cummins con control de inyección mecánico

En la serie A se ofrecen los modelos A1700, con potencias entre 23 y 28 kW, y los modelos A2000/2300 con potencias entre 34 y 45 kW. Los primeros son de tres cilindros y aspiración natural y comparten los componentes de los motores de 4 cilindros. Los modelos A2000 son de 4 cilindros y aspiración natural, mientras que los modelos A2300, también de 4 cilindros, se ofrecen en versiones de aspiración natural y sobre-alimentación.

En la serie B se ofrecen 3 modelos con cilindradas de 3.9, 4.5 y 5.9 litros, los dos primeros con 4 cilindros y el último con 6 cilindros, utilizando para obtener diferentes niveles de potencia manteniendo la cilindrada las opciones de aspiración natural, turboalimentación y post-enfriado. El motor de 4.5 litros ofrece menor potencia que el de 3.3 litros como consecuencia de que trabaja a más bajo régimen nominal.

En la serie C se encuentra el modelo de C8.3, con 6 cilindros y 8.3 litros de cilindrada total, que puede suministrar potencias entre 112 y 194 kW. Todos cumplen el nivel de emisiones EPA

Tier 2 / EU Fase IIIA. Las gamas de potencia que se pueden obtener con los motores Cummins que utilizan control mecánico de la inyección son las que se indican en la Figura 1.

Motores Cummins con control de inyección electrónico

Todos los motores de este grupo utilizan el sistema QS de control electrónico que les permiten cumplir la normativa de emisiones EPA Tier 3 /UE Fase IIIA, con número de cilindros que puede llegar a 18 en los motores de muy alta potencia.

Dentro de este grupo se encuentra un primer bloque formado por los modelos QSB3.3, QSB4.5 y QSB6.7, en la que la cifra que sigue a las siglas indica la cilindrada del motor en litros. En ellos se utiliza *common rail* de alta presión (HPCR). Las potencias que pueden suministrar en función de la regulación son de 60 a 82 kW

para el QSB3.3, de 74 a 127 kW para el QSB4.5, y de 97 a 205 kW en el QSB6.7. Este último, de 6 cilindros se suministra con dos o con cuatro válvulas por cilindro.

Los modelos QSC derivan de la serie C y disponen de 8.3 litros de cilindrada, suministrando potencias en el intervalo de 179 y 254 kW en función de la regulación electrónica con la que se ajusta.

En los modelos QSL, QSM y QSX, la cilindrada aumenta hasta 8.85, 10.8 y 15 litros, y utilizan un módulo de control electrónico (ECM) totalmente programable. Son turboalimentados con post-enfriado del aire de admisión y 4 válvulas por cilindro. El intervalo de potencias nominales para las que pueden regularse son las que se indican en la Figura 2.

Para reducir el nivel de emisiones Cummins recurre a un preciso control de la inyección del combustible en función del proceso de combustión (Figura 3). ■

