

Como se hace habitualmente en esta sección, en el siguiente análisis detallado se describen y comentan las características de los diferentes elementos de cada modelo de tractor, destacando especialmente las innovaciones que incorporan, sin entrar a valorar aspectos como la resistencia mecánica y fiabilidad de los componentes que los integran, puesto que esto requiere la realización de pruebas muy prolongadas o de ensayos de desgaste acelerado, y vienen condicionados por el tipo de trabajo que realicen.

En la tabla 1 se puede apreciar que los tractores MX Magnum alcanzan potencias muy elevadas, manteniendo el formato del tractor convencional con ruedas delanteras de menor tamaño que las traseras. Esto implica la necesidad de emplear estos tractores con aperos de grandes dimensiones y a la vez a velocidades de avance elevadas para obtener un rendimiento acorde con la potencia disponible. A bajas velocidades de avance difícilmente podrán aportar toda la potencia disponible, a menos que se aumente considerablemente el peso de tractor mediante masas de lastre, recomendándose en estos casos la utilización de ruedas gemelas.

■ MOTOR

Los motores de la serie MX Magnum son de la marca Cummins, como viene siendo habitual en Case para las grandes potencias.



Case acaba de empezar a comercializar en el mercado español sus tractores de mayor potencia: la serie de tractores Magnum MX 180 a MX 270.

UN
MAGNUM

Las diferentes potencias de los tractores de esta serie se consiguen partiendo de un motor de 8.3 litros de cilindrada, turboalimentado, dotado de una válvula de regulación de presión del aire que se dirige al colector de admisión para optimizar el funcionamiento de éste en los diferentes regímenes de giro. La gran cilindrada de este motor le permite ofrecer un alto par de giro a bajas revoluciones, sin necesidad de incrementar el régimen nominal para obtener una potencia elevada.

Igualmente, el contar con un motor de gran cilindrada facilita la disponibilidad de una reserva de par impor-

TABLA 1. MODELOS DE LA SERIE MX MAGNUM DE CASE IH

MODELO	MX 180	MX 200	MX 220	MX 240	MX 270
RÉGIMEN NOMINAL (rev/min)	2000	2000	2000	2000	2000
POTENCIA ECE R24 a 2000 rev/min (CV/kW)	182/134	204/150	224/165	246/181	279/205
POTENCIA MAXI ECE R24 (CV/rev/min)	204 (1800)	220 (1800)	243 (1800)	271 (1800)	306 (1750)
RÉGIMEN DE POTENCIA CONSTANTE (rev/min)	1450-2000	1450-2000	1450-2000	1450-2000	1450-2000



tante, que en esta serie de tractores alcanza hasta un 44% de reserva de par en alguno de los modelos.

La potencia nominal se obtiene a, tan sólo, 2 000 rev/min, contando además con un amplio intervalo de potencia constante, o potencia extra, comprendido entre las 1 450 a las 2 000 rev/min

Para la obtención de un amplio intervalo de potencia constante, así como un consumo comedido y una contaminación dentro de los límites establecidos, es muy importante lograr una buena regulación del combustible que se inyecta en los cilindros. Estos motores cuentan con un sistema de re-

gulación electrónica en los dos modelos de mayor potencia. En este regulador intervienen múltiples factores, además de la posición del pedal del acelerador, para determinar la cantidad de combustible inyectado en cada momento, como es la temperatura del motor, del aire de admisión, de la carga, etc.

Partiendo de un motor con idéntica cilindrada, para lograr las diferentes potencias, además de actuar sobre la regulación de la inyección, se ha incorporado a partir del MX 200 un *intercooler*, o enfriador aire/aire, y en los dos modelos de mayor potencia (MX 240 y MX 270) se han dispuesto cilindros con cuatro válvulas e inyección central.

El consumo específico es muy bajo, alcanzando la cifra mínima de 196 gr/kWh en el MX 220. Los datos para cada modelo se adjuntan en la tabla resumen de características técnicas.

La carrera y diámetro de los cilindros de este motor de 8.3 litros son 135 y 114 mm, respectivamente.

Estos nuevos motores tienen una relación carrera/diámetro alta, siguiendo la línea emprendida por muchos fabricantes, abandonando la igualación de ambos términos. Se tiende, por tanto, en esta nueva ge-



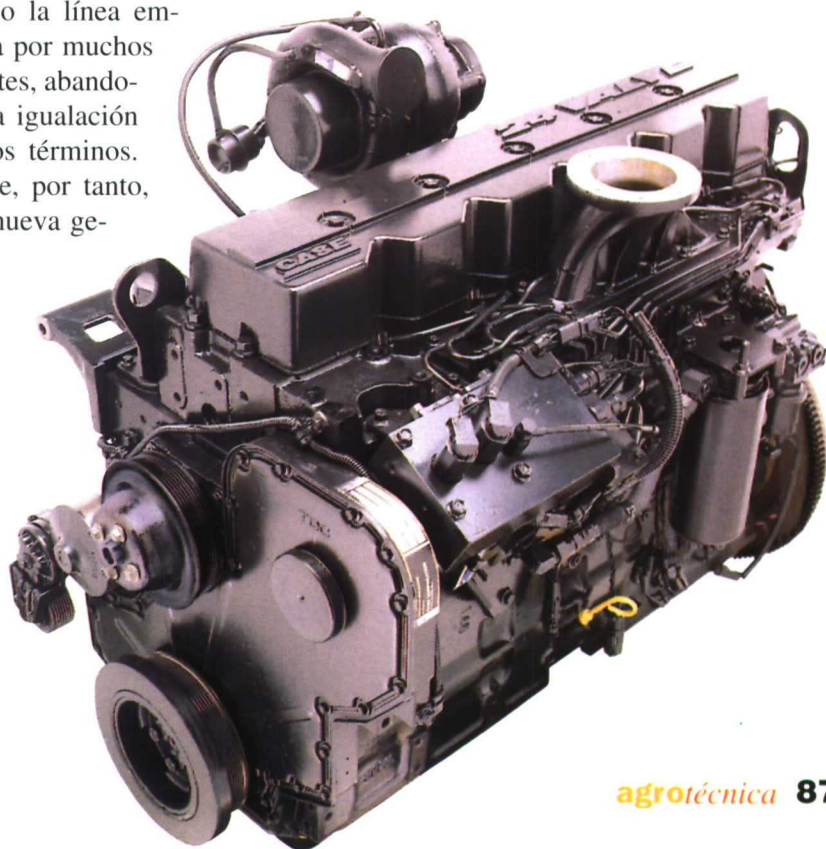
Juan M. Marugán
Ing. Agrónomo

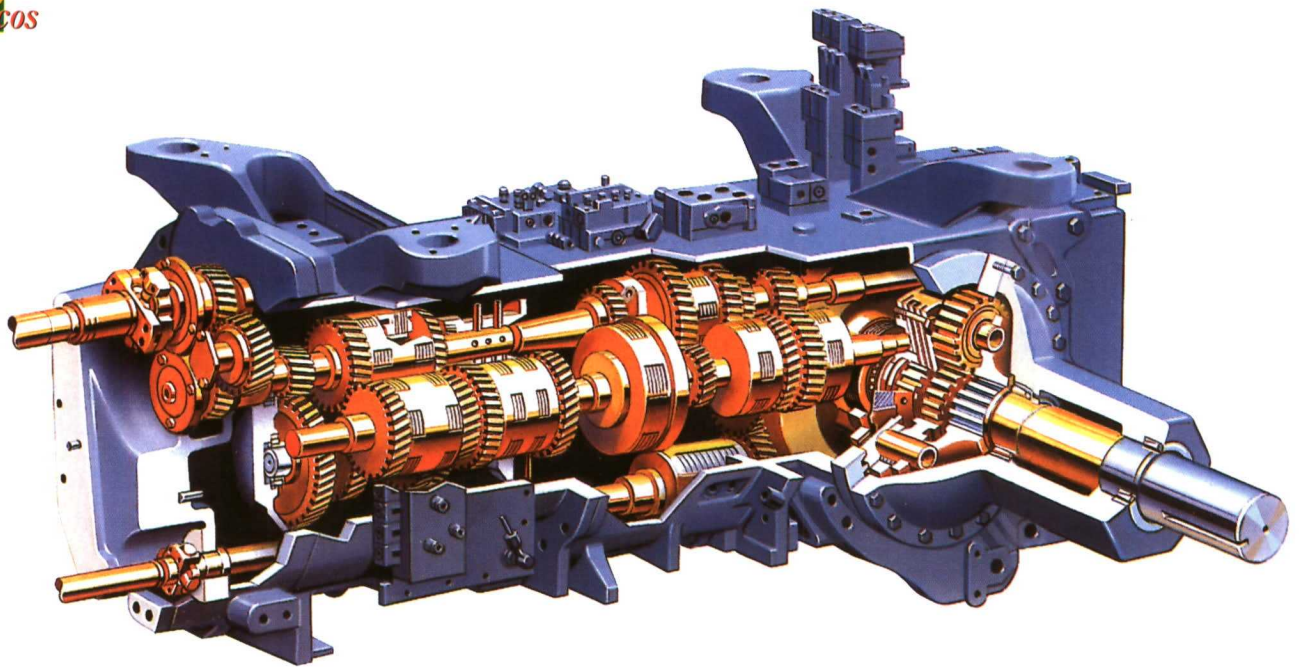
neración de motores, a aumentar el recorrido del cilindro en lugar de aumentar el diámetro del mismo.

Estos cambios tienen efectos sobre el llenado de aire en los cilindros, velocidad de avance de los cilindros en la camisa, fuerza de empuje del pistón sobre el cigüeñal, radio de la muñequilla del cigüeñal, formato del bloque, longitud de bielas, etc. En conjunto se puede afirmar que se mejora la combustión y por tanto se reduce la emisión de gases contaminantes a la atmósfera procedentes de la combustión.

La correcta refrigeración está garantizada por elementos tales como una correa con dispositivo de autotensado que acciona la bomba del agua y el ventilador.

También cuenta que el motor dispone de un sistema enfriador del aceite de engrase. Esto hace posible, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, prolongar los intervalos de cambio de aceite y filtro hasta las 300 horas de trabajo.





■ TRANSMISIÓN

EMBRAGUE

El embrague principal que monta la serie MX Magnum es de 9 discos de 230 mm de diámetro en baño de aceite (engrase permanente de 45 L/min) que reduce el desgaste y los calentamientos. Este embrague está situado en la posición central de la transmisión.

Al igual que ocurre con todos los tractores que montan un embrague de este tipo, atendiendo a los elementos que componen este embrague, los esfuerzos a los que debe atender y la escasa utilización del mismo, ya que se incorpora una transmisión con inversor y cambio bajo carga, se puede considerar este elemento como de duración ilimitada, es decir, el tractor no precisará reparación alguna del embrague a lo largo de la vida útil del tractor.

CAJA DE CAMBIOS

La caja de cambios en los modelos de la serie MX Magnum es de la conocida como cambio bajo carga en su totalidad, e incluye un inversor de marcha, siempre con accionamiento electrohidráulico secuencial.

El inversor de marcha se encuentra a la altura del volante y dispone, además de las posiciones de avance y retroceso, de posición neutra y de freno de estacionamiento; en total cuenta con cuatro funciones.

En cuanto al cambio bajo carga, es accionado por un interruptor situado en el pomo de la palanca del acele-

rador de mano, permitiendo aumentar o reducir la la relación del cambio de forma secuencial. Si se mantiene oprimido dicho interruptor, se producen los cambios de velocidad progresivamente a razón de una 'marcha' por segundo.

Los cambios de marcha están asistidos por un regulador electrónico que impide que los cambios se efectúen de manera brusca.

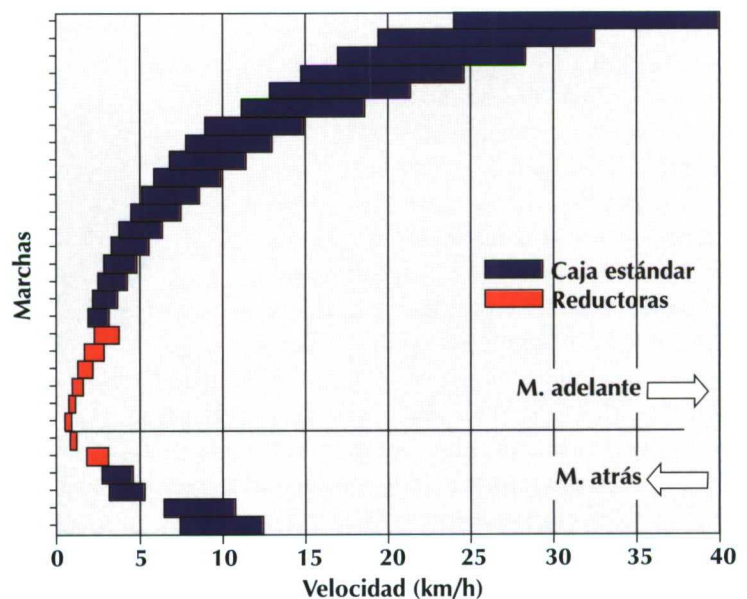
La transmisión de estos tractores cuenta con 18 marchas hacia delante y cuatro hacia atrás en su versión estándar. Si se incluye un módulo reductor opcional, se aumenta a 24+6 las velocidades disponibles.

La velocidad máxima de avance es de 40 km/h y el escalonamiento de velocidad entre marchas es del 14%.

El conjunto de engranajes que forma la caja de cambios dispone de engrase forzado como es habitual en cambios bajo carga; el engrase por inmersión cada vez es menos empleado y únicamente en transmisiones mecánicas sencillas. Esta solución de engrase forzado es más eficiente, pero impide el remolcado de los tractores con el motor parado, precisamente porque en ese caso no es posible el engrase de los engranajes. En todos los manuales de los tractores que disponen de este tipo de engrase de la transmisión se indica claramente esta circunstancia que no hay que obviar.

El diagrama de distribución de velocidades de la caja estándar con el módulo de superlentas de estos tractores se indica en el gráfico 1.

GRÁFICO 1. DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE VELOCIDADES EN LOS TRACTORES MX MAGNUM PARA UN RÉGIMEN DEL MOTOR COMPRENDIDO ENTRE 1 200 Y 2 000 REV/MIN





TOMA DE FUERZA

La toma de fuerza trasera que tienen los tractores de la serie MX Magnum es de tipo independiente, de conexión electrohidráulica modulada y ofrece dos velocidades de rotación (540 y 1 000 rev/min con ejes de 6 y 21 estrías respectivamente) en los 3 modelos de menor potencia y una sola velocidad de giro de 1 000 rev/min con eje de 20 estrías en los dos modelos mayores (MX 240 y MX 270).

La toma de fuerza cuenta con dispositivos como el freno, para evitar que una vez desconectada ésta siga girando por inercia los árboles de transmisión del apero. También dispone de elementos de seguridad que desconectan automáticamente la toma de fuerza, una vez que se ha parado el motor, para evitar riesgos al arrancar de nuevo y avisadores acústicos si se abandona el puesto de conducción con la toma de fuerza conectada.

PUENTE TRASERO

El bloqueo del diferencial trasero es de discos en baño de aceite y su conexión se realiza mediante un interruptor de tres posiciones que actúa sobre una electroválvula. Mediante este interruptor, el bloqueo del diferencial puede estar:

- Desconectado.
- Conexión permanente. Se desconectará únicamente cuando se accione uno de los pedales individuales para el frenado de las ruedas traseras.
- Conexión automática. Se desconectará cuando el tractor supere una determinada velocidad de avance,

se accione uno de los frenos traseros o se actúe sobre el elevador y se levante el apero.

En cuanto a los frenos, son de discos lubricados (6 en el MX 180 y 8 en el resto). Además se cuenta con el tradicional freno de estacionamiento, o de mano, y un bloqueo de estacionamiento en la palanca del inversor.

La reducción en el desarrollo final del puente trasero se lleva a cabo mediante engranajes de planetarios con 4 satélites en los MX 240 y MX 270 y con 3 en el resto de la serie.

Los ejes finales son de 102 mm de diámetro y, opcionalmente, de 114 en los dos modelos mayores de la serie.



PUENTE DELANTERO

El puente delantero es el que cuenta con las ruedas directrices, como ocurre con los tractores de formato convencional. El ángulo de giro de las ruedas alcanza los 55°, que combinado con un ángulo de avance de los pivotes de apoyo de 6°, permite obtener un radio de giro mínimo de 4.9 m. Esto es posible en gran medida a la utilización de un bastidor de fundición, capaz de soportar esfuerzos de flexión y de torsión, que permite integrar incluso un elevador delantero para aperos frontales.

Este puente dispone de ruedas igualmente motrices. La conexión electrohidráulica de la tracción en este puente se lleva a cabo mediante un interruptor electrohidráulico que tiene tres posiciones:

- Desconexión permanente. La doble tracción se conecta únicamente al

accionar los frenos, para mejorar la eficacia de frenado.

- Conexión permanente. Siempre estará conectada la doble tracción en este caso.
- Conexión automática. La doble tracción estará continuamente conectada, excepto cuando la velocidad de avance supere una determinada velocidad, o cuando se oprima uno de los dos pedales del freno, permitiendo giros más cerrados y menor desgaste de los neumáticos. Si se pisan los dos pedales de freno, la doble tracción se conectará.

La conexión de la doble tracción se lleva a cabo mediante un embrague de 13 discos (MX 180 a MX 220) ó de 16 (MX 240 y MX 270).

El bloqueo del diferencial en estos ejes se ejecuta de forma automática, al detectar una diferencia de giro por encima de un determinado nivel entre ambas ruedas; no se activa conjuntamente con el diferencial trasero.

Por otro lado, las reducciones finales se realizan mediante los habituales planetarios con 4 satélites en los dos modelos mayores y 3 en el resto.

■ SISTEMA HIDRÁULICO

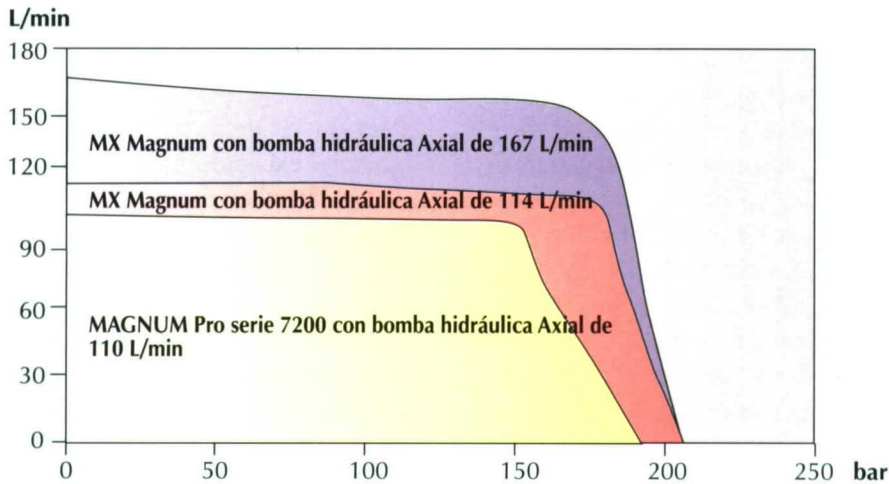
BOMBA

El sistema hidráulico de los tractores de la serie MX Magnum es de centro cerrado, con una bomba principal de pistones axiales de cilindrada variable. Esta bomba alcanza un caudal máximo de 114 L/min sostenido y 206 bar de presión máxima (167 L/min en los modelos MX 240 y MX 270).



PRESTACIONES DE LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS.

VARIACIÓN DEL CAUDAL ENTREGADO EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN DE TRABAJO



Al tratarse de un sistema de centro cerrado, la presión y el caudal aportado en cada momento es el requerido por el sistema, por lo que se ahorra combustible a la vez que se alarga la vida del aceite.

SERVICIOS EXTERNOS

Se pueden incluir hasta 4 distribuidores de simple/doble efecto para atender los servicios externos, con la posibilidad de dotar a los mandos que accionan a éstos de varias posiciones relativas, para conseguir una forma de actuación óptima en cada situación. El sistema cuenta, además, con un temporizador electrónico para controlar el tiempo de actuación de cada distribuidor, hasta dejarlo en conexión permanente (tiempo infinito). Del mismo modo, es posible variar el caudal de salida de estos distribuidores también desde el puesto de conducción.

Con estas variables, podemos ajustar perfectamente cada distribuidor al servicio que deba desarrollar en cada caso.

Cada distribuidor tiene la capacidad de enviar el aceite en un sentido u otro, una posición de flotación y una posición neutra.

Además de los 4 distribuidores que se pueden incluir en el equipamiento del tractor, existe la posibilidad de incluir uno de simple efecto auxiliar, para proporcionar energía hidráulica de forma permanente, como es el caso de motores hidráulicos, bloques de válvulas o distribuidores externos de ciertos aperos.

Los enchufes hidráulicos son los habituales *push-pull* de tamaño normalizado. La conexión puede realizarse bajo carga y están protegidos de la acción del ambiente por una tapa, práctica y estanca; el aceite que se escapa en las conexiones es recogido, es decir, no se derrama en el suelo, siguiendo de esta manera la más estricta normativa medioambiental

ELEVADOR TRIPUNTAL

Estos tractores están dotados de todos los sistemas de control electrónico que ya vienen siendo habituales para permitir un trabajo más relajado al operario: interruptor de elevación/descenso rápido, limitador de elevación, control de la velocidad de descenso y un selector de control de tiro/posición/mixto (asistido por un sensor electrónico) para adaptarse al apero y terreno en que se trabaje.

Lógicamente, también se pueden hacer correcciones manuales de la posición del apero mediante una pequeña palanca desplazable.

Se puede disponer de un monitor de rendimiento acompañado de un radar para disponer de datos interesantes como velocidad real, superficie labrada, capacidad de trabajo instantánea, etc. También permite este equipo el control del resbalamiento del tractor trabajando con aperos suspendidos

“La presencia de un bastidor independiente permite separar los componentes esenciales, a la vez que facilita la utilización de aperos frontales”



al enganche tripuntal. Puesto que no dispone de un caudalímetro, no se pueden obtener datos de consumo con este equipo opcional.

Junto con los componentes citados anteriormente, existen interruptores en los guardabarros traseros que accionan el elevador y facilitan el enganche de los aperos.

La capacidad de elevación alcanza valores de 11 130 kg en los extremos de las rótulas, a lo largo de todo el recorrido del elevador. La capacidad de elevación con el bastidor normalizado, a 610 mm hacia atrás del punto de enganche de los brazos inferiores, según los códigos de la OCDE, alcanza los 7 260 kg en el MX 270.

CABINA

De la cabina de los tractores de la serie MX Magnum podemos destacar su facilidad de acceso mediante am-



plios y numerosos escalones (4 peldaños), así como su confortable y ancho asiento, dotado de amortiguación tri-direccional con regulación neumática.

La visibilidad es buena, debido a la ausencia de divisores en los cristales. Los cristales son amplios y diáfanos. La visibilidad posterior queda un poco más reducida, sobre todo al trabajar con aperos cortos.

Por otra parte, el ambiente de trabajo creado es muy agradable, puesto que el nivel sonoro alcanza un máximo de 72 dB(A) a plena carga.

Dispone de una buena ventilación, con toberas en el salpicadero central y filtros que retienen las partículas de polvo. El aire acondicionado y la calefacción acompañan a estos tractores como equipo de serie.

La instrumentación se encuentra en el apoyabrazos derecho y en el perfil derecho de la cabina. Se ofrece una amplia información numérica y digital, con numerosos testigos ópticos y diagramas de barras.

Por último, cabe señalar la presencia de numerosas tomas de corriente para alimentar a monitores de rendimiento o cualquier otro utensilio electrónico.

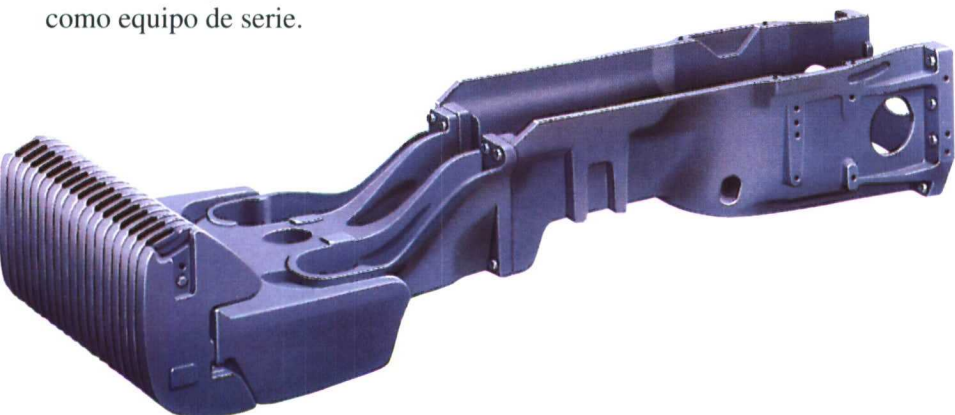
OTRAS CARACTERÍSTICAS

Como característica significativa, hay que destacar la presencia, en to-



dos los modelos, de un bastidor, del que se hizo una referencia al describir el sistema de dirección. La presencia de este bastidor permite independizar los distintos componentes del motor de los esfuerzos necesarios para soportar el propio peso del tractor, reduciendo vibraciones y tensiones sobre elementos que no tienen una función estructural y mejorando el confort en el puesto de conducción.

Este bastidor facilita además la adaptación de máquinas que se implantan en la estructura del tractor como es el caso de la pala frontal, el enganche tripuntal delantero, etc.🔥





	MX 180	MX 200	MX 220	MX 240	MX 270
Régimen nominal (rev/min)	2000	2000	2000	2000	2000
Potencia ECE R24 a 2000 rev/min (CV/kW)	182/134	204/150	224/165	246/181	279/205
Potencia maxi ECE R24 (CV/rev/min)	204 (1800)	220 (1800)	243 (1800)	271 (1800)	306 (1750)
Régimen de potencia constante (rev/min)	1450-2000	1450-2000	1450-2000	1450-2000	1450-2000
Cilindr. (L) / nº cil. / Turbo	8.3/6/T.	8.3/6/T. intercooler			
Diámetro / Carrera (mm)	114/135				
Par máx. (Nm)/rev. min. Motor	865/1400	1000/1400	1110/1400	1240/1350	1400/1350
Reserva de par (%)	35	40	41	44	43
Cons. especif. mínimo (g/kWh)	215	197	196	203	202
Refrigeración	Agua				
Capacidad depósito comb. (L)		495			606

	MX 180	MX 200	MX 220	MX 240	MX 270
Embrague	9 discos en baño de aceite de 230 mm				
Caja de cambios (nº veloc.)	estándar 18 x 4 / Reductor 24 x 6				
Puente trasero	Bloqueo electrohidráulico				
Puente delantero	Bloqueo automático por diferencia de desplazamiento				

	MX 180	MX 200	MX 220	MX 240	MX 270
Toma de fuerza		540/1000		1000	

	MX 180	MX 200	MX 220	MX 240	MX 270
Elevador hidráulico	Cilindros exteriores/Cat.III y III N acople rápido				
Regulación	Electrónica (tiro, posición, mixto)				
Caudal máx. bomba (l/min)		114		167	
Presión máxima (bar)	206				
Fuerza elev. a 610 mm (kg)		5900		6600	7260
Distribuidores externos	4 doble efecto				

	MX 180	MX 200	MX 220	MX 240	MX 270
Áng. giro/Rad. giro con freno (m)	55º/4.90				

	MX 180	MX 200	MX 220	MX 240	MX 270
Neumáticos delanteros	480/70R30	540/65R34	600/65R28	540/65R34	
Neumáticos traseros	620/70R42	650/85R38	710/70R38	710/70R42	

	MX 180	MX 200	MX 220	MX 240	MX 270
Altura total (mm)	3120		3192		
Longitud total estándar (mm)	5970				
Separación ejes est. (mm)	3005				
Anchos de vía delantera (mm)	1524 - 2235				
Anchos de vía trasera (mm)	1827-2300	1852 - 2350	1967 - 2350		
Luz libre barra tiro (mm)	420		470		
Peso mínimo tractor (kg)	8760	8940	8960	9220	9260
Peso máximo tractor (kg)	9590	10660	12020	13360	14290
Reparto peso (% del./% tras.)	40/60				

TABLA DE VALORACIÓN GENERAL DE LOS TRACTORES CASE MX MAGNUM

Puntos fuertes

- Ángulo de giro elevado de las ruedas del eje delantero.
- Sistema hidráulico de alto rendimiento.
- Visibilidad en puesto de conducción.
- Depósito de combustible de gran volumen.
- Motor de muy bajo consumo específico.

Puntos débiles

- Tomas de fuerza poco polivalentes.

La justificación de los valores de esta tabla quedó explicada en la publicación especial incluida en el número de septiembre.



Motor	
Reserva de par	★★★★
Consumo	★★★★★
Potencia constante	★★★★★
Transmisión	
Caja de cambios	★★★★
Embrague	★★★★★
Tdf	★★★
Sistema hidráulico	
Capacidad de elevación	★★★★
Control del hidráulico	★★★
Servicios externos	★★★★★
Cabina Comfort	
Visibilidad	★★★★
Comodidad y accesibilidad	★★★★★

★ malo ★★ aceptable ★★★ bueno
★★★★ muy bueno ★★★★★ excelente