

DISTINTOS SISTEMAS

Los sistemas de enfriamiento más difundidos son:

- * Enfriamiento por agua.
- * Enfriamiento por aire.

Enfriamiento por agua

El sistema generalizado de enfriamiento por agua es el de **circulación forzada**.

El agua circula por galerías internas del block con un caudal generado por una bomba. El radiador se encarga de disipar el calor transportado por el agua que recircula constantemente.

Enfriamiento por aire

En este sistema de enfriamiento, el aire quita el calor directamente de las paredes del cilindro y la tapa de cilindro. El coeficiente de transmisión del calor entre las paredes metálicas y el aire es menor que el de las paredes y el agua. Por esta razón el sistema de enfriamiento por aire adopta una superficie de transmisión superior colocando aletas sobre las paredes externas del cilindro y la tapa. También el coeficiente aumenta con la velocidad de la corriente del aire.

Para diseñar aletas de dimensiones aceptables, se incorpora al motor una turbina que fuerza la ventilación.

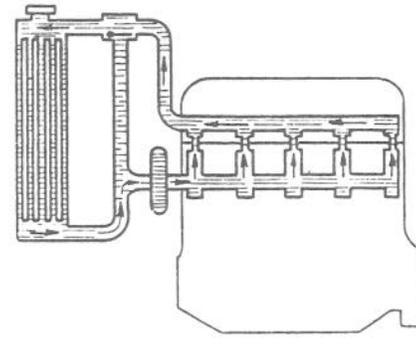


Fig. 22 - Esquema del sistema de enfriamiento por agua.

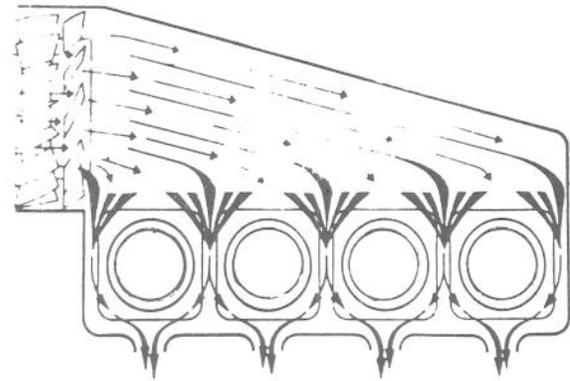


Fig. 23 - Esquema de circulación de aire en el sistema de enfriamiento.

SISTEMA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

En la carrera de admisión el motor únicamente aspira aire. Durante la carrera de compresión, el aire aspirado se calienta tanto que el combustible inyectado, al fin de dicha carrera inflama espontáneamente.

El combustible es dosificado por la **bomba de inyección e inyectado a alta presión** en la cámara de combustión por intermedio del **inyector**.

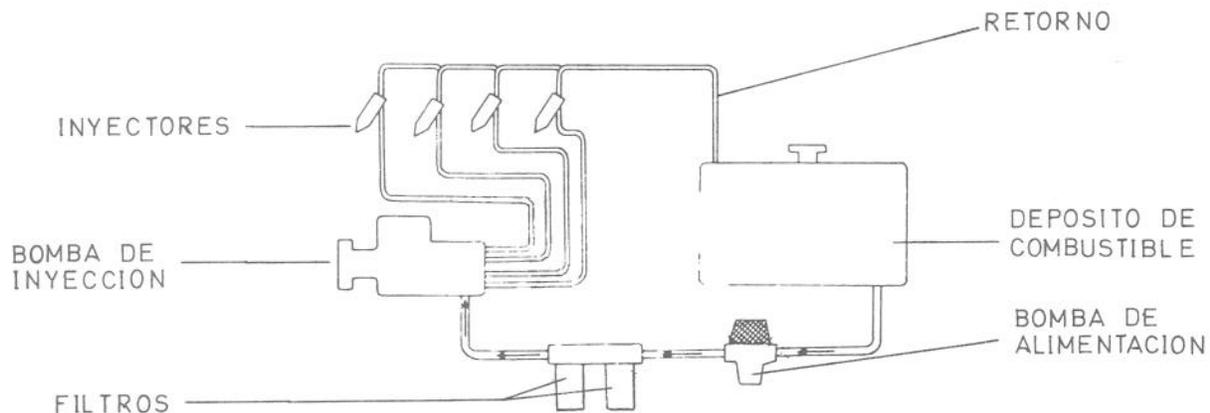


Fig. 24 - Esquema del circuito de alimentación.

El sistema de inyección de combustible se completa con una bomba de alimentación de baja presión que envía el combustible desde el depósito a los filtros y luego a la bomba inyectora.

Para obtener una combustión regular y eficiente la inyección debe cumplir con los siguientes requisitos:

- * Proveer una cantidad exactamente dosificada en función de la carga del motor.
- * Introducir el combustible en el momento preciso y en un período de tiempo determinado.
- * Conferir al chorro pulverizado una energía cinética suficiente para penetrar en la masa de aire comprimido.
- * Pulverizar el combustible de la forma más uniforme
- * Pulverizar el combustible de la forma más uniforme posible.

Estas condiciones son aseguradas por la **bomba inyectora** por el regulador y por los **inyectores**.

TIPOS DE BOMBA

La bomba puede ser **lineal o rotativa**.

La tendencia general indica que los diseñadores se inclinan por bombas rotativas para motores hasta 100-120 CV y por bombas lineales por sobre otras potencias. Sin embargo existen fabricantes que utilizan bombas lineales para toda la gama de potencia.

Bomba lineal

La bomba inyectora lineal encierra una sucesión de émbolos igual a la cantidad de cilindros que posee el motor. La cantidad de combustible que se inyecta por carrera del émbolo es aproximadamente proporcional a la carga del motor.

El suministro de combustible es regulado por un movimiento circular del émbolo que al exponer de diferente manera una rampa helicoidal modifica la longitud de carrera de compresión.

El movimiento alternativo del émbolo es comandado por un árbol de levas que gira a la mitad de la velocidad del motor.

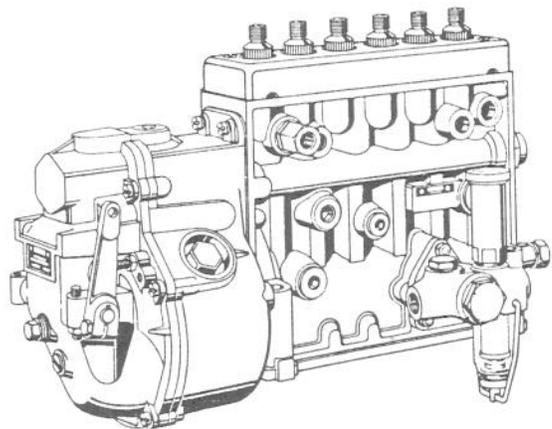


Fig. 25 - Bomba de inyección lineal.

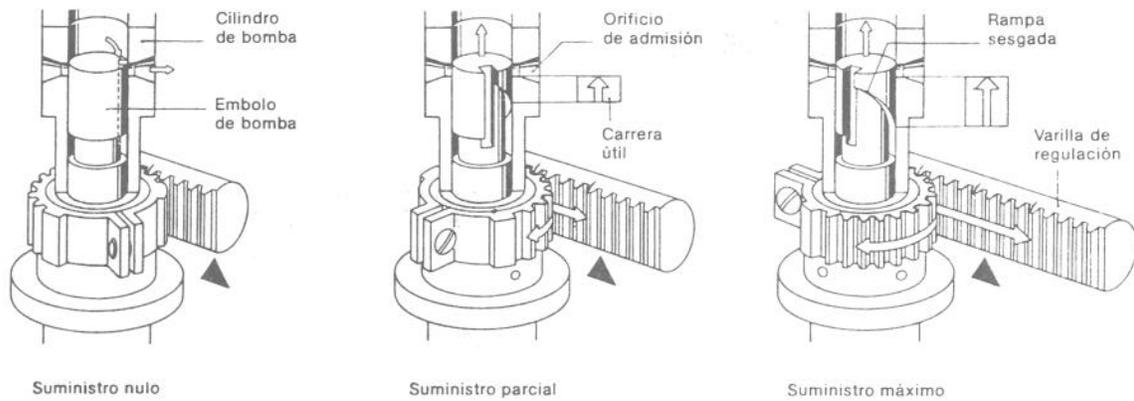


Fig. 26 - Sistema de regulación del suministro de combustible.

Bomba Rotativa

El sistema de inyección con bomba rotativa consta de una sola unidad con cabezal que alimenta a todos los cilindros.

Esta bomba posee pistones accionados por levas que distribuyen el combustible a los inyectores por medio de un rotor de distribución.

Este tipo de bomba es de funcionamiento más silencioso que las de tipo lineal.

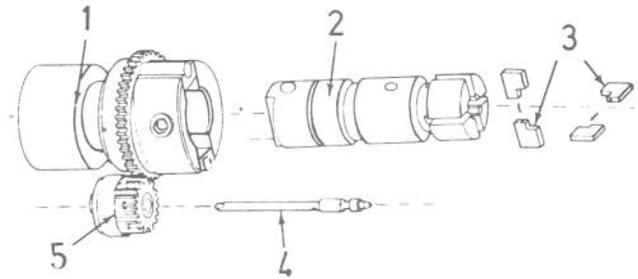


Fig. 27 - Corte de una bomba inyectora rotativa.

Regulador

La función principal de un regulador es limitar la velocidad máxima, para evitar que el motor sobrepase la máxima velocidad admisible. En el caso del tractor, también puede mantener constante velocidades intermedias.

Los reguladores pueden ser neumáticos o mecánicos. Un regulador neumático trabaja en función de la presión en el múltiple de admisión. Un regulador mecánico lo hace en función de la velocidad de rotación. Este último es el más adoptado.

1. Eje de accionamiento.
2. Rotor de distribución,
3. Paleta de la bomba.
4. Válvula dosificadora.
5. Regulador centrífugo.

TIPOS DE INYECCION

Inyección Directa

La inyección del combustible se realiza directamente sobre la cabeza del pistón. Este puede tener una cavidad tallada de forma esférica o toroidal para crear un torbellino que facilite la combustión.

Este sistema consigue ser levemente más económico en el consumo de combustible que el de inyección directa.

Inyección Indirecta

Existen variadas modalidades de inyección, cuya característica común es que el combustible se inyecte en una precámara.

Este tipo de inyección origina una presión máxima sobre el pistón de magnitud menor a la que produce la inyección directa. Esto hace que los elementos del motor sean menos exigidos y el funcionamiento más silencioso.

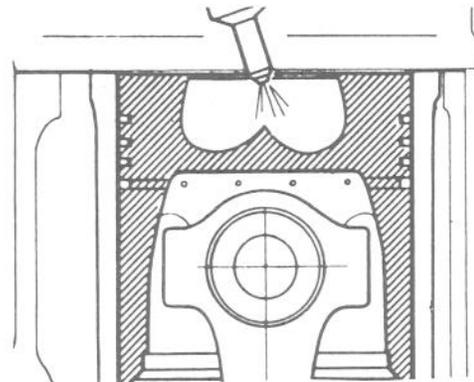


Fig. 28 - Cámara de combustión para un motor de inyección directa.

TRANSMISIONES

La potencia que desarrolla el motor se transmite a las ruedas motrices a través del sistema de transmisión.

Esta puede ser:

- Mecánica
- Hidráulica

SISTEMA DE TRANSMISION MECANICA

El sistema de transmisión mecánica es el más difundido para tractores agrícolas. Este tipo de sistema está básicamente constituido por:

- Embrague
- Caja de velocidad
- Grupo cónico y diferencial
- Reductores finales

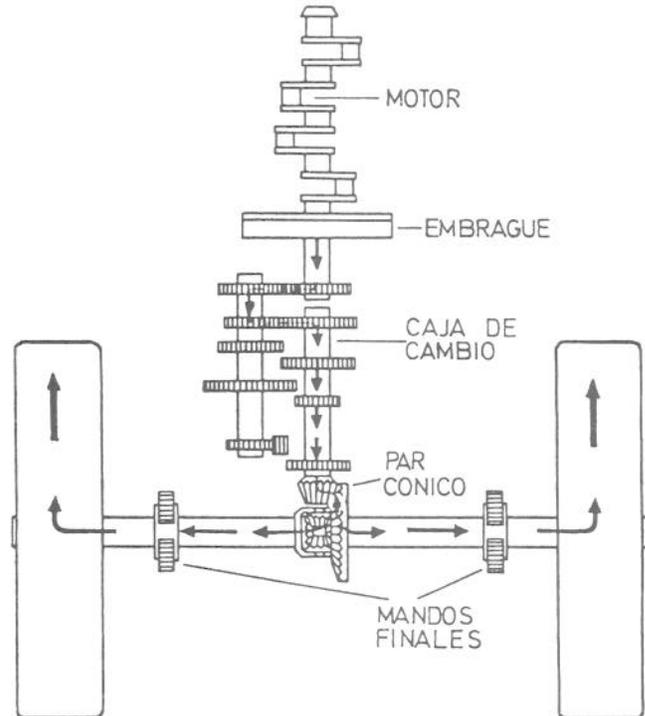


Fig. 29 - Esquema sistema de transmisión mecánica.

EMBRAGUE

Es el dispositivo por el cual el árbol motor y el eje de la Caja de velocidad pueden acoplarse o desacoplarse en movimiento.

Básicamente consiste en discos enfrentados, entre los que se transmite el movimiento de rotación por la fricción de sus superficies en contacto.

El embrague puede ser **monodisco**, **multidisco**, en **baño de aceite**, **seco**, con **disco rígido** o **amortiguado**.

Las variables son múltiples, alcanzando todos los modelos un desarrollo que normalmente no ofrece problemas de diseño.

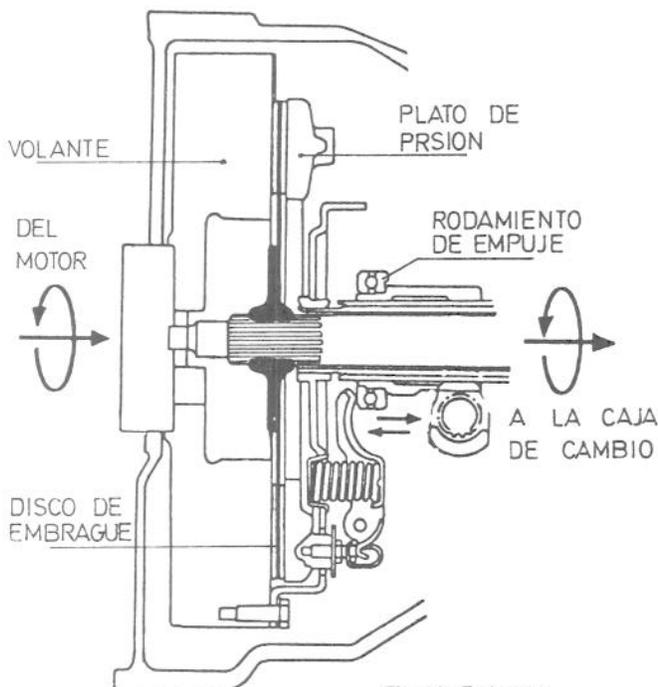


Fig. 30 - Embrague.

CAJA DE VELOCIDADES

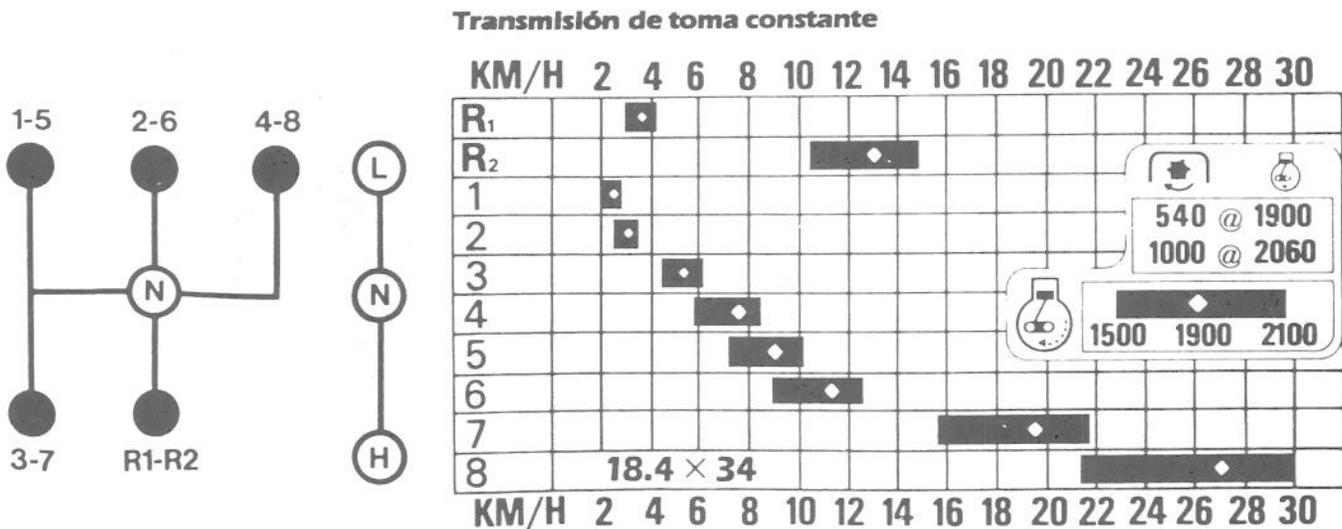
Los juegos de engranajes que posee permiten seleccionar la relación entre la fuerza y velocidad que genera el motor y las ruedas motrices. Además posibilita la inversión del sentido de marcha.

La cantidad de marchas adelante oscilan entre 8 y 12 y las marchas de retroceso entre 2 y 4.

Normalmente la marcha más alta es utilizada para transporte.

Los cambios pueden estar accionados **mecánica** o **hidráulicamente**.

Fig. 31 - Diagrama de un escalonamiento de marcha, tomado de tractor de serie.



Caja de cambio asistida mecánicamente

Los cambios pueden ser de tres tipos:

- engranajes desplazables
- engranajes de toma constante
- sincronizados

Caja de cambios con engranajes desplazables

Posee engranajes de dientes rectos que se desplazan sobre sus ejes para acoplarse.

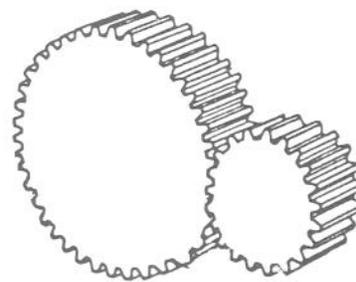
En el sistema más simple y difundido entre los tractores agrícolas.

Caja de cambios con engranajes de toma constante

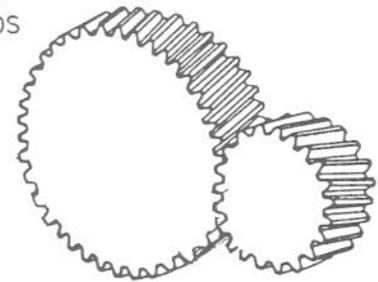
Los ejes paralelos contienen engranajes que permanecen siempre engranados. Cuando no transmite movimiento, uno de ellos gira libre sobre su eje.

A través de un manguito dentado desplazable accionado con la palanca de cambio, se solidariza el engranaje al eje, transmitiéndose así el movimiento.

Este tipo de cambios poseen engranajes helicoidales con las siguientes ventajas e inconvenientes respecto a los de ruedas dentadas con dientes rectos.



ENGRANAJE DE DIENTES RECTOS



ENGRANAJE DE DIENTES HELICOIDALES

Fig. 32 - Tipos de engranaje.