

LA MAYORÍA DE VEHÍCULOS TIENE CINCO MARCHAS, PERO... ¿CÓMO FUNCIONA LA CAJA DE CAMBIOS?

La potencia de un motor no se transmite directamente a las ruedas, se hace a través de un conjunto de engranajes que desmultiplican, mantienen o aumentan el régimen de giro del propulsor. Texto y fotos Carlos Ramírez / L.M.N

El objetivo de la caja de cambios es adaptar al máximo la potencia y par que entrega el motor con la velocidad y capacidad de ascensión del vehículo. Por otra parte, también puede invertir el giro para circular marcha atrás.

El movimiento giratorio entra a través del embrague en la caja de cambios (en este caso de cinco velocidades y marcha atrás), que dispone de tres ejes: el principal, el intermediario o contraeje y, por último, el inversor o eje de marcha atrás. El eje principal está formado por dos semiejes (primario y secundario), separados por un rodamiento que les permite girar a distinto régimen.

El eje primario recibe la potencia del motor y mediante un juego de engranajes mueve de forma permanente al eje intermediario. En éste giran solidarios seis engranajes (uno de entrada de potencia y cinco de salida). Por su parte, el secundario dispone de cinco engranajes que giran sobre rodamientos con cuatro de ellos en toma constante con sus homólogos del eje intermediario. Un tercer eje, el de marcha atrás, incorpora un único engranaje, el cual enlaza permanentemente con el que faltaba por asignar y el que nos quedaba libre del eje secundario.

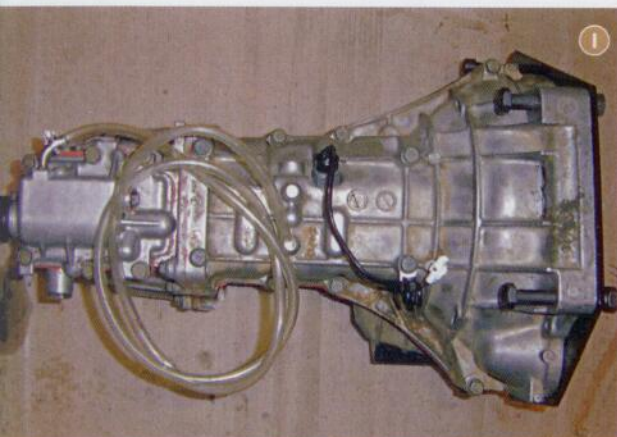
En definitiva, todos los engranajes de los tres ejes engranan entre sí de forma permanente, pero hay una gran diferencia entre ellos. En el eje intermediario todos los engranajes giran al mismo tiempo que el eje. Y lo mismo ocurre con el único engranaje que tiene el eje primario. Sin embargo, en el eje secundario todos los engranajes giran de

forma independiente, gracias a que entre cada engranaje y el propio eje hay un rodamiento, denominado de agujas. Este último dispone de tres zonas dentadas, sobre las que desliza un anillo estriado por dentro y acanalado por fuera. En el exterior actúan las horquillas que desplazamos al accionar la palanca de cambios. Cada engranaje del eje secundario dispone de los dientes que enlazan con su engranaje homólogo del árbol intermediario, de un dentado auxiliar.

¿QUÉ PASA AL MOVER LA PALANCA DE CAMBIOS?

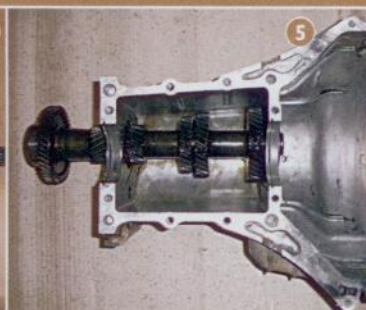
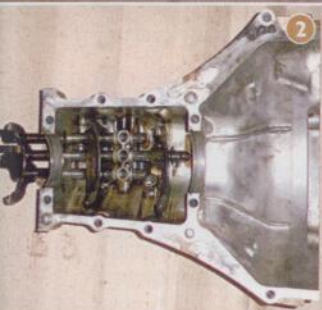
Al desplazar la palanca de cambios, una horquilla mueve uno de los anillos acanalados de forma que une, mediante su estriado interior, el eje secundario con el dentado auxiliar del engranaje en cuestión; así, giran solidarios, permitiendo la salida de fuerza de la caja de cambios. Para facilitar el acoplamiento del anillo que desplazamos con la palanca de cambios con el dentado auxiliar de cada engranaje, se añade un disco que permite igualar las velocidades de ambos y que recibe el nombre de sincronizador.

El uso de cajas de cambios de mayor número de velocidades implica la incorporación de un cuarto anillo de bloqueo y una nueva línea de movimiento de la palanca de cambios. El estudio de los desarrollos que permiten los engranajes de las diferentes velocidades es de vital importancia para obtener la mejor respuesta del propulsor con la máxima economía de combustible sobre todo tipo de terrenos.



ASÍ SON SUS 5 PARTES FUNDAMENTALES

- 1.- En esta vista superior de la caja de cambios podemos apreciar el interruptor que activa la luz de marcha atrás y la tubería de ventilación.
- 2.- La caja de cambios se separa en una parte posterior y dos mitades: una inferior y otra superior. Aquí podemos apreciar la parte superior en la que se aloja el varillaje de mando.
- 3.- En la parte inferior encontramos, en primer término, el eje principal. Éste se encuentra dividido en dos partes: eje de entrada, que comunica con el motor, y eje de salida, que comunica con los ejes del vehículo a través de la caja tránsfer.
- 4.- En el eje principal se encuentran los engranajes que definen las diferentes relaciones de transmisión. En este caso concreto se trata de una caja de cinco marchas hacia adelante y una en sentido inverso.
- 5.- Debajo del eje primario se encuentra el eje auxiliar, encargado de recibir el par motor del eje de entrada y darle continuidad al eje de salida. También se encuentra un tercer eje con un único engranaje encargado de invertir el giro para la marcha atrás.





EL EJE PRINCIPAL

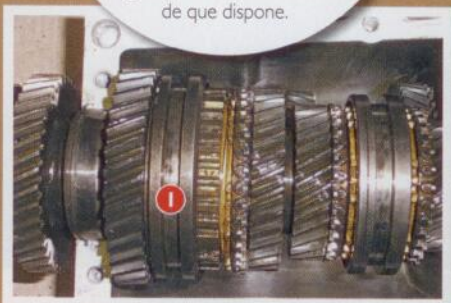
El eje principal está dividido en eje de entrada (1) y eje de salida (3) por un rodamiento (A). Cada engranaje define una relación de transmisión y está formado por: engranaje propiamente dicho (B), anillo de bloqueo (C) y cono de aceleración (D). Para adecuar las velocidades entre el eje de salida y cada engranaje se utiliza un anillo de sincronizado (E) que iguala la velocidad de giro de ambas piezas. La palanca de cambios actúa sobre una horquilla que desplaza el anillo de bloqueo (F), que a su vez es el encargado de bloquear el eje de salida con cada relación de transmisión.



UN ENGRANAJE PARA CADA VELOCIDAD

PRIMERA

■ El disco de embrague hace girar al eje primario que mediante su único engranaje hace girar al intermediario y todos sus engranajes. En el eje secundario o de salida, el cilindro acanalado o de bloqueo (1) que actúa cuando la palanca de cambios es desplazada hacia la izquierda y adelante, bloquea el eje con el engranaje de mayor diámetro de que dispone.



SEGUNDA

■ La palanca de cambios se vuelve a desplazar hacia la izquierda, pero en esta ocasión hacia atrás. De esta forma el cilindro de bloqueo (1), mantiene solidario al eje secundario o de salida. Se trata del segundo en diámetro de los engranajes que giran en él.



TERCERA

■ La palanca se desplaza ahora desde su posición de reposo, o "punto muerto", hacia delante, de forma que un segundo anillo de bloqueo (2) entra en acción, haciendo girar de forma solidaria el tercer engranaje en tamaño con el eje de salida.



CUARTA

■ Si desplazamos la palanca de cambios desde la posición de reposo hacia atrás, el anillo de bloqueo (2) fija el eje secundario o de salida con el eje primario, de forma que giran al mismo tiempo solidariamente. El giro de propulsor entra por el primario y sale por el secundario sin alterarse su régimen. Por eso esta velocidad recibe el nombre de directa.



QUINTA

■ Si desplazamos la palanca de cambios al lado derecho y hacia delante, actuaremos sobre un nuevo anillo de bloqueo (3), que hará girar de forma solidaria al engranaje más pequeño con el eje secundario, arrastrado por su homólogo del eje intermediario.



MARCHA ATRÁS

■ Desplazamos la palanca de cambios a la derecha y hacia detrás. El anillo de bloqueo (3) actúa en el engranaje con el eje de salida que gira con el del eje de marcha atrás. Al pasar de un engranaje del eje intermediario al del eje de marcha atrás y de éste al engranaje que acabamos de bloquear al eje secundario o de salida, se invierte el sentido de giro, desplazándose el vehículo en sentido contrario al resto de marchas.

