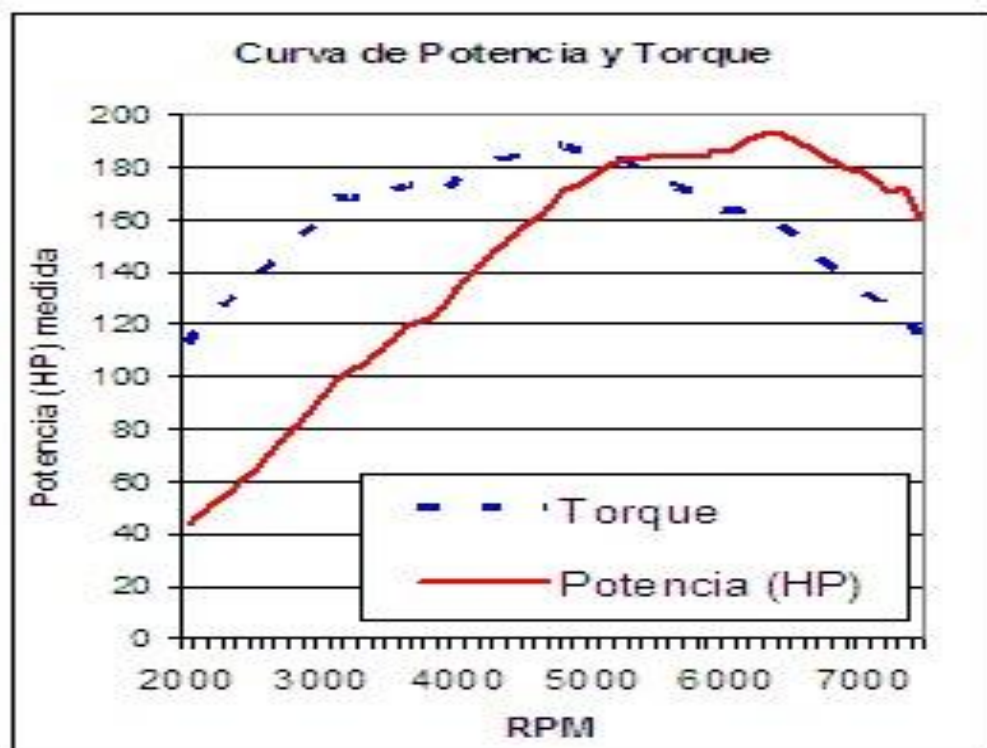


Funcionamiento y cuidado de la transmisión automática.

Cada año la cantidad de autos vendidos con transmisiones automáticas crece, aumentando las preguntas y preocupaciones de quienes los compran. Aquí explicaremos como funcionan estas transmisiones, los avances tecnológicos que tienen cada año, y los cuidados necesarios para disfrutar de este mecanismo, más de 400,000 kilómetros sin reparaciones.

El objetivo de la transmisión.



¿Por qué existe la transmisión?

Aunque para mucha gente la respuesta a esta pregunta es obvia, vale la pena explorar el propósito de cualquier transmisión.

La fuerza que produce el motor de combustión interna puede ser medida de dos maneras: la potencia pura y el torque . Esta relación es frecuentemente referida como el régimen del giro, lo cual varía entre motores y diseños. Al acelerar el motor, el torque llega a su máximo antes de que lo haga la potencia.

En términos simples, el propósito de la transmisión es permitir que se mantenga el motor funcionando en el rango estable entre el pico de torque y el pico de potencia. En el ejemplo representado en el gráfico se puede ver que el motor está “estable” entre unos 4500 rpm y 6500 rpm. Cuando la velocidad del vehículo baja al punto que el motor opera debajo de 4500 rpm, pierde velocidad por falta de potencia. Con la presencia de una transmisión podemos mantener el motor en este rango de estabilidad cambiando la relación de giro del motor y las ruedas, aumentando la velocidad del motor al punto que tenga mayor potencia para mantener la velocidad.**

**Este es un ejemplo del régimen en un motor específico. Cada motor tiene su propia curva. El único constante es que siempre las curvas cruzan a 5252 rpm.

Las transmisiones están diseñadas para el régimen del motor, el diferencial y el uso esperado del vehículo. Cuando partimos en primera velocidad, normalmente el motor gira unas 4 veces más que el eje de salida de la caja de velocidades. Cuando llegamos al último cambio, esta relación es 1:1 y cuando entramos en sobre marcha la salida de la caja de velocidades, gira más rápido que el motor.

El objetivo y el desarrollo de la transmisión automática.

Las primeras transmisiones automáticas surgieron en los años 1940, para facilitar el manejo y ampliar el mercado para los fabricantes. Las primeras no eran totalmente automáticas, solamente eliminaban los cambios una vez que el auto estaba en movimiento con la utilización del embrague. Funcionaban con aceites hidráulicos simples, no se entendía mucho del coeficiente de fricción.

Poco a poco se mejoraron, aumentando velocidades, desarrollando el convertidor de torque, que permite parar el auto sin usar el embrague y un embrague que frene el convertidor en movimiento cuando el auto está en alta velocidad para reducir la pérdida de fuerza y el consumo de combustible. Poco a poco, buscando la causa de las fallas y la vida corta de los embragues y bandas, se vio la necesidad de diseñar nuevos materiales de fricción para las bandas y los embragues, y diseñar aceites especiales que respondan correctamente en el mecanismo de cambio y en la protección de esos materiales.

Descubrieron que lo que diseñaban para temperaturas “normales” en una zona, no funcionaban bien en el frío o el calor por el índice de viscosidad y punto de fluidez de los aceites utilizados.

Encontraron que los aceites tradicionales eran muy resbalosos, haciendo patinar y gastar los embragues.

Descubrieron que los aceites utilizados se oxidaban muy rápido con las altas velocidades de las turbinas.

Decidieron que para identificar la pérdida de aceite debajo del auto, era necesario estandarizar los aceites ATF en color rojo para diferenciarlos del aceite de motor.

El funcionamiento de la transmisión automática.

La transmisión automática tiene la misma función que la transmisión manual: proveer alto torque y poca velocidad en la partida, y alta velocidad para el desplazamiento en la ruta. Las diferencias son:

La transmisión manual depende del conductor para desembragar (desconectando el motor de la transmisión) y mover una palanca, haciendo contacto entre los discos sincronizadores que se enganchan al engranaje elegido por el conductor. Una vez hecho el cambio, el conductor completa el proceso soltando el embrague, (desembrague).

La transmisión automática depende de válvulas y/o sensores electrónicos combinados con una computadora para elegir el momento y programar el cambio. En ese momento, los embragues y bandas internas se deslizan y los pistones empujan discos dentro de un juego de engranajes planetarios para cambiar la relación de torque y velocidad.

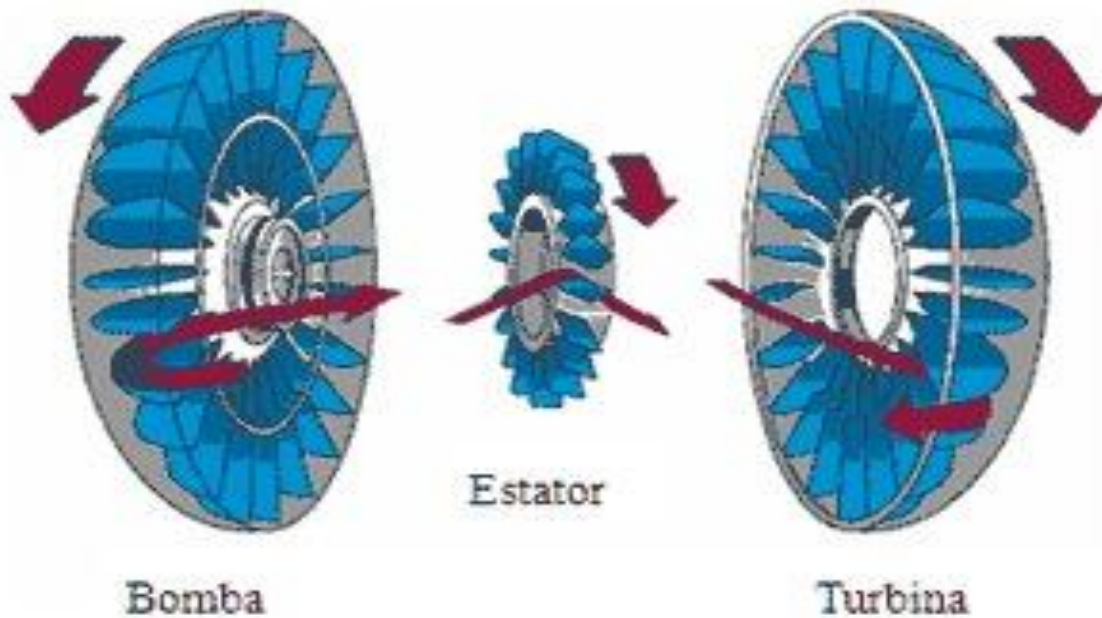
Engranajes planetarios.

Los engranajes de la transmisión automática siempre están enganchados. Los juegos de engranajes planetarios son accionados por embragues o bandas sumergidos en el aceite y accionados por válvulas hidráulicas reaccionando a las presiones del aceite, una computadora en la transmisión, la computadora del motor, o una combinación de estas en respuesta a los sensores electrónicos de presión y velocidad. Estas válvulas accionan el juego de planetarios en la velocidad y fuerza correctas en un momento determinado.

Los controles más sofisticados permiten al usuario hacer sus cambios en el punto deseado como si se tratara de una transmisión manual, sin embrague, con la palanca en línea sin el movimiento en "H". Algunos de estas transmisiones también tienen la capacidad de memorizar los puntos de cambio de quien maneja, haciendo los cambios a su propio estilo. Otras tienen modos deportivos, donde se puede apretar un botón que engancha el embrague "lock-up" más temprano, haciendo el cambio más brusco y deportivo.

El convertidor de torque.

El convertidor de torque, está localizado entre el motor y la transmisión. En términos simples, actúa como un ventilador que sopla aire a otro ventilador, haciéndolo girar. Se puede frenar el segundo ventilador con la mano, pero al soltarlo, vuelve a girar. La diferencia es que el convertidor hace este movimiento con aceite en lugar de aire. Para ello tiene tres componentes: la bomba, la turbina y el estator.



La bomba o impulsor está conectada directamente a la carcasa del convertidor, que está conectada al motor, y gira a la velocidad del cigüeñal. Las paletas (o aspas) de la bomba son curvas, tomando el aceite del centro y enviándolo con fuerza centrífuga hacia fuera, aumentando la velocidad del aceite, y arrojándolo al estator a alta velocidad.

La turbina está dentro de la carcasa, pero está conectada al eje de la transmisión, pasando la fuerza a los planetarios una vez que la recibe de la bomba.

El estator está en el medio, entre la bomba y la turbina, montado sobre un embrague unidireccional que le permite girar en una sola dirección.

Si la turbina se está moviendo a menos revoluciones que la bomba (cuando se quiere acelerar el auto), el fluido empuja el estator contra su embrague, donde es frenado. El estator frenado causa un cambio de dirección al aceite, haciéndolo entrar de nuevo por el centro de la bomba con mayor velocidad, aumentando el torque.

Ejemplo: Si la turbina aumenta la velocidad del aceite tres veces por la fuerza centrífuga, el estator lo devuelve ya circulando a casi tres veces más que la entrada normal, aumentando a casi nueve veces la velocidad en total. El estator sigue devolviendo una parte del aceite hasta que el eje de la transmisión llegue a la velocidad requerida.

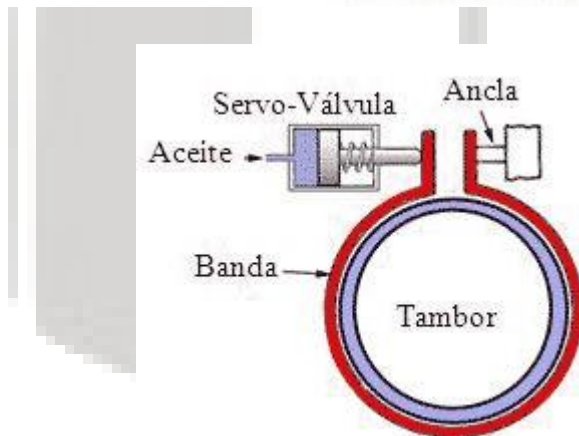
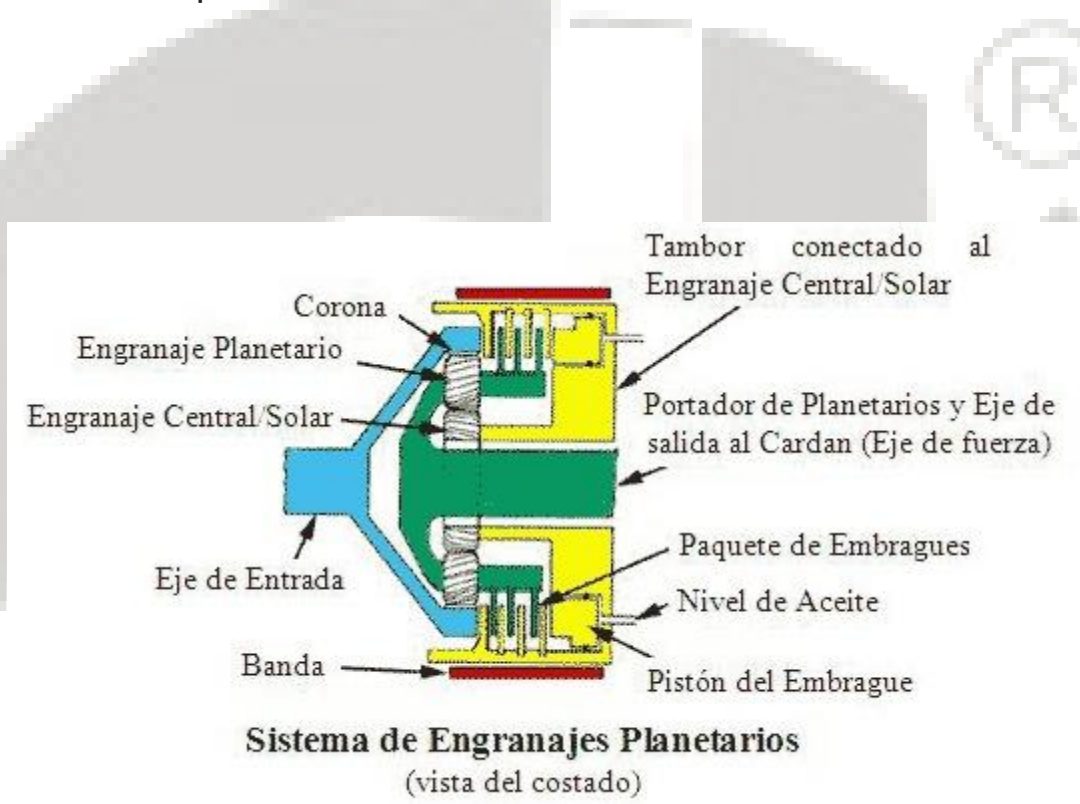
Cuando la turbina gira más rápido que la bomba, el estator gira libremente. Esta acción permite desplazarse con mayor eficiencia, sin aplicar fuerza continuamente.

La combinación de estos elementos permite frenar el auto sin que se pare el motor, dejando el aceite “patinando” en el medio, sin desgaste de piezas.

El cuarto elemento en el convertidor es el aceite.

El aceite tiene que ser girado y cortado por la bomba, el estator y la turbina a velocidades sumamente altas, sin formar espuma, sin oxidarse con el aire presente, sin cizallarse. Tiene que ser muy resbaladizo en alta velocidad y tener baja viscosidad en frío para reducir la fricción, la pérdida de energía y el calor generado. Tiene que poder disipar fácilmente el calor generado por esa energía y fricción y llevarlo al enfriador donde tiene que poder perderlo fácilmente.

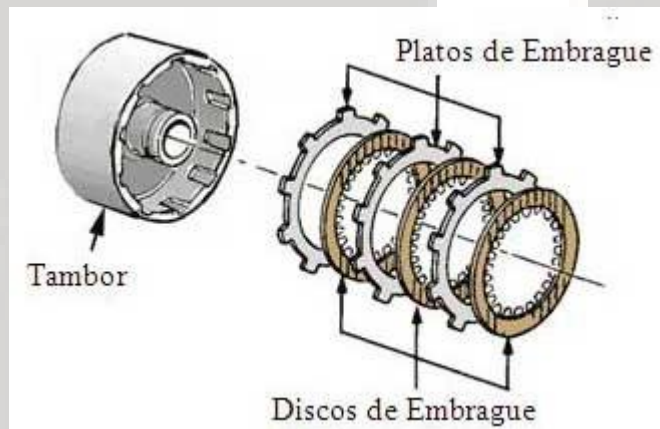
El eje de entrada (**azul**) recibe la fuerza de la turbina y por estar en contacto directo con la turbina y corona, hace girar los satélites. Los satélites giran sobre su portador, engancho y haciendo girar el engranaje solar, lo cual está conectado al tambor (**amarillo**) que está conectado al eje de fuerza o cardán (verde) por un paquete de embragues. En el exterior existe una banda (**roja**) que puede ser accionada para frenar el tambor.



A diferencia de las transmisiones manuales que tienen diferentes engranajes para ser sincronizados y conectados cuando lo requerimos, la transmisión automática utiliza un sistema de engranajes planetarios, frecuentemente llamado el tren epicicloidal. En este sistema todos los engranajes

siempre están girando. Cuando necesitamos utilizar una combinación diferente para mantener el motor en su rango de eficiencia, el sistema hidráulico presiona o afloja un embrague o banda para que la fuerza pase por esa combinación.

Si el paquete de embragues y la banda son desenganchados, el auto estará en neutro con el motor girando y girando los planetarios, pero sin efecto o sea sin mover las ruedas. Si frenamos la banda, la fuerza es transmitida a las ruedas en primera.



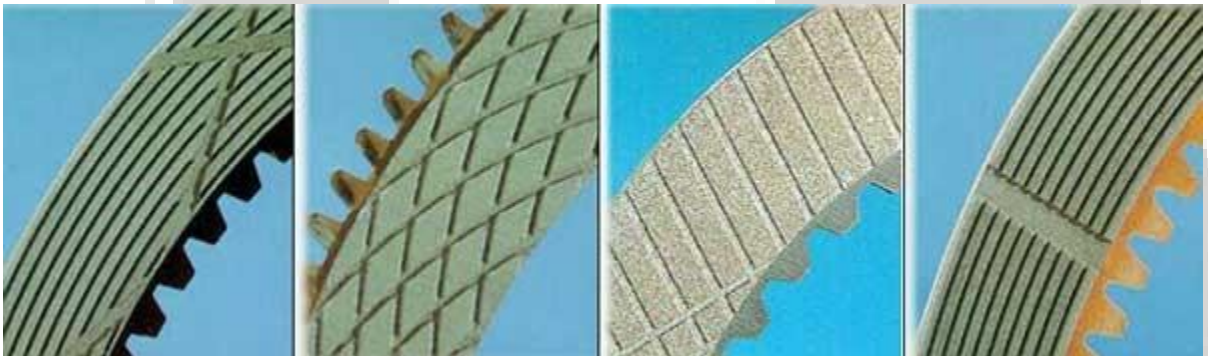
El paquete de embragues es una combinación de discos metálicos con espigas y discos de materiales de fricción con sus dientes de enganche. Estos materiales pueden ser de varios componentes y contener diversos sistemas de canales de escurrimiento, enfriamiento y ventilación. Cada diseño tiene un coeficiente de fricción especial para brindar una característica especial a la transmisión, sea cambios suaves, alto torque, alta carga, etc. Este diseño es determinado por el fabricante del vehículo o equipo pesado de acuerdo al comportamiento y vida útil requerida por los ingenieros de fábrica.

Una de las ventajas de la transmisión automática es que el conductor no puede abusar del embrague, como puede hacerlo con los embragues manuales. El control de los embragues y su eficiencia es fijado por las computadoras y el aceite.

El número de embragues, tal como el número de satélites varía de acuerdo a la cantidad de velocidades en cada transmisión. Los más simples son de 2 o 3 velocidades, mientras que los más sofisticados son de 6 velocidades.

Como cada uno de estos materiales tiene un coeficiente de fricción diferente, y frecuentemente son accionados a distintas presiones hidráulicas, las exigencias a los aceites son extremas. Si el aceite es muy viscoso, no escurre o no escurre una vez que los embragues tengan un poco de desgaste. Si el aceite está oxidado o permite la formación de barniz, no mantiene la misma fricción, pegando los discos o evitando su frenado. El barniz o aceite oxidado que haya penetrado o cubierto el disco puede ser disuelto por un aditivo acondicionador o a veces con dos cambios de aceite de buena calidad.

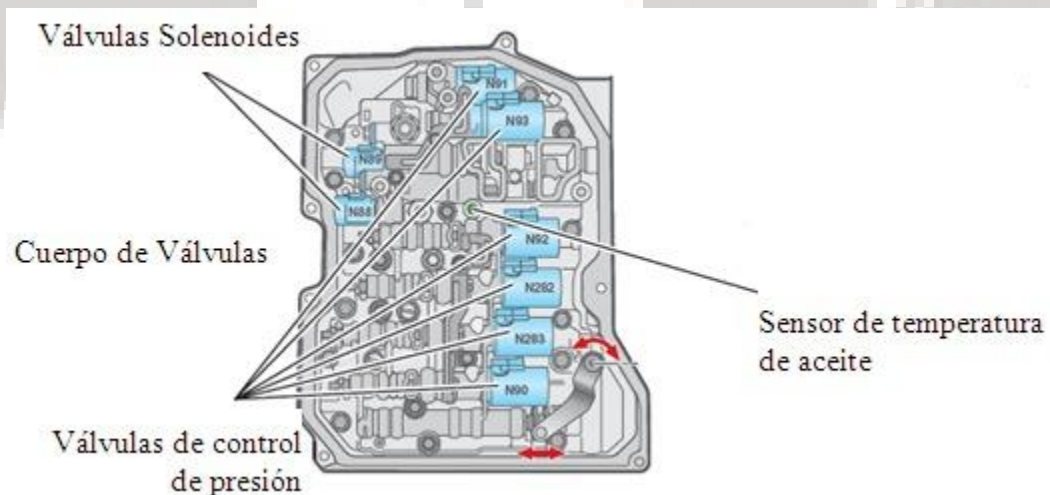
Uno de los problemas que encontramos frecuentemente, es que colocan aceite de extrema presión en las transmisiones automáticas. El paquete de aditivos de extrema presión (azufre/fósforo) de estos aceites penetra en los discos y no vuelve a salir. Esto requiere una reparación y el cambio de embragues, bandas y válvulas dañadas.



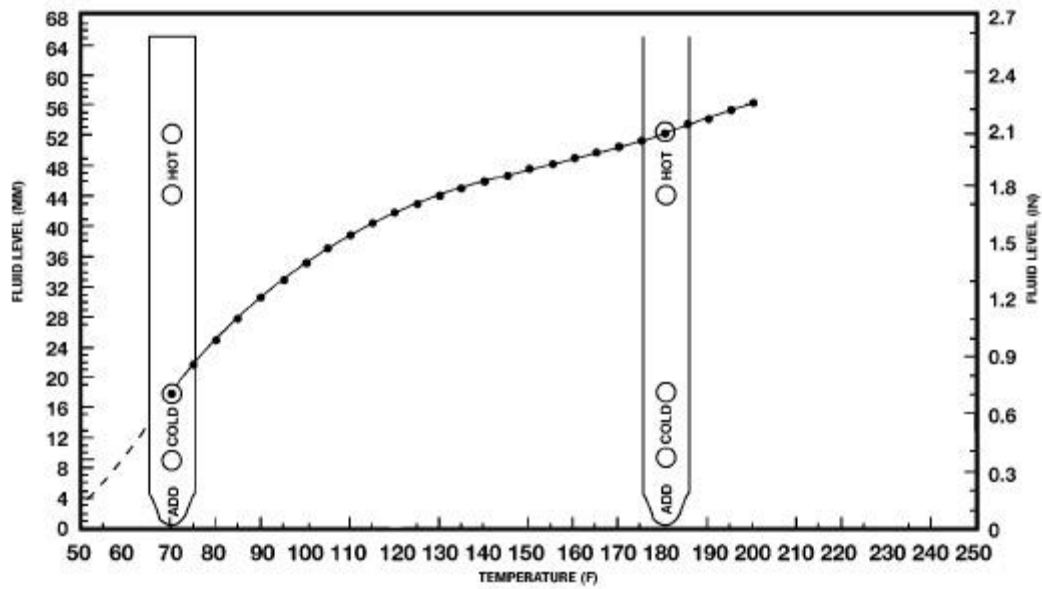
Discos.

El sistema hidráulico.

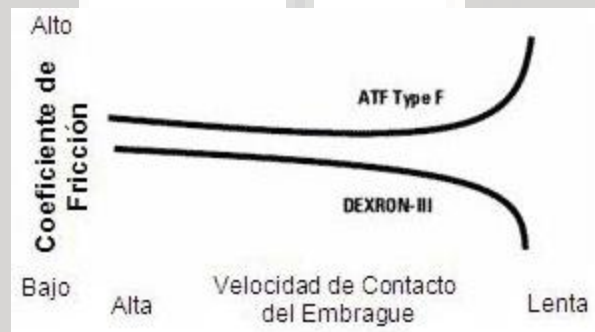
El sistema hidráulico es el corazón del sistema. Pasa presiones a los embragues y las bandas para accionarlas y debe hacerlo con precisión. Los sensores de temperatura, presión, contra presión y velocidad tienen que emitir las señales correctas en el momento preciso. El aceite tiene que ser “delgado”, sin aditivos agresivos que formen capas químicas sobre los sensores. Debe tener bastante detergente para mantener el sistema libre del barniz que evite el trabajo eficiente de las válvulas.



El nivel de aceite es crítico. Para revisarlo, hay que calentar la transmisión y medir el nivel. En muchos casos, con el motor en marcha, en otros, (Honda), con el motor detenido. El exceso de aceite es tan perjudicial como la escasez. En el gráfico siguiente, se puede ver el efecto de la temperatura en el nivel de aceite, este muestra el nivel de aceite desde 21° C cuando está frío, y 82° C en operación. Si medimos el aceite en frío o una temperatura intermedia, tenemos que considerar esta diferencia. Cualquier diferencia causará la formación de espuma, desgaste y pérdida de fuerza.



El Coeficiente de Fricción del Aceite.



Cada especificación de aceite tiene un coeficiente de fricción propio. Algunos productos como el ATF Tipo F que fue diseñado para algunas transmisiones de Ford hasta el año 1987, Es un aceite que “agarra” fuerte y brusco,

Este gráfico justifica claramente la necesidad de mejoras en estos aceites y la razón de no confiar a vendedores o mecánicos que continúan recomendando Tipo A.

Cuidados y mantenimiento.

Alguna varillas medidoras dicen: "Use Solo Dexron® II". Hasta ahora los fabricantes no encontraron la manera de actualizar las varillas cuando se descubre o desarrolla mejores aceites. Quieren decir que en la fecha de fabricación del auto, Dexron® II era lo que se podía recomendar. No la calidad optima de hoy. Los nuevos aceites fueron desarrollados para eliminar los problemas que causa el Dexron® II.

Algunos concesionario o talleres autorizado usan Dexron®, y no usan un aceite que cumpla con las pruebas de Mitsubishi SP-III, ATF+4, Honda® ATF-Z1, etc. El hecho de que ellos no lo usan, no quiere decir que saben más que los ingenieros que diseñaron esa transmisión.

Si colocamos ATF Tipo A en cualquier transmisión automática, tendremos problemas.

Podemos utilizar Dexron® II en transmisiones que indican, pero tendremos que cambiar el aceite 4 veces más frecuentemente que un buen aceite Dexron® III-H de grupo II.

Cuando se cambia el aceite de estas transmisiones, menos que la mitad del fluido será cambiado. El resto, queda en el sistema hidráulico y el convertidor.

El desarrollo de los fluidos es constante. Hasta poco tiempo atrás, no se podía formular un aceite que cumplía con las necesidades de GM, Ford,

Honda y Chrysler al mismo tiempo. La tecnología incorporada en la mezcla de aceites sintéticos y aditivos especiales hoy en día permite que un aceite sea compatible con diferentes componentes y combina con ellos para proveer el coeficiente de fricción requerido.

Cuando la transmisión no se comporta como debería, la respuesta a veces es: “Ya cumplió su función. Hay que repararla.” En realidad un alto porcentaje de las transmisiones con problemas pueden ser reparadas con un cambio de aceite y/o el aditivo acondicionador

Las únicas características del aceite ATF que son visibles, son su color rojizo transparente y su olor. Un aceite oscuro o no brillante, o un aceite que huele mal están obviamente degradados.

Se necesita un aceite que cumpla con la última recomendación del fabricante de la transmisión. No se debe buscar el aceite recomendado en el momento de la fabricación.

La última generación de aceites ATF sintéticos puede ser compatible con múltiples recomendaciones pero hay que leer las etiquetas y fichas técnicas. El uso de la palabra “Universal” no garantiza que sea sintético ni que cumpla con todas las especificaciones.

Juntas Tek®