



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

**PLAN DE CAPACITACIÓN EN EL MANTENIMIENTO Y
UTILIZACIÓN ADECUADA DE LUBRICANTES PARA
TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS DE VEHÍCULOS LIVIANOS**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del Título de
Ingeniero Mecánico Automotriz**

Autores:

**Juan Arturo Carvallo Toral
Pedro Xavier Dávila Vintimilla**

Director:

Pablo David Segarra Coello.

Cuenca – Ecuador

2011

DEDICATORIA

A mi esposa Daniela, por la comprensión y paciencia con la que sobrellevó todo el tiempo que supuso mi carrera.

A mi hijo Juan Sebastián, un destello de luz con la que llegó para iluminar mi vida.

Juan Arturo.

Quiero dedicar este trabajo de grado a Dios por darme la fuerza e iluminarme a lo largo de mis estudios, a mis padres Vinicio y María Augusta por el apoyo y el ejemplo brindado durante toda mi vida, a Marcela por la confianza y el soporte entregado durante este proceso, a mis hermanos Belén y Sebastián por su cariño incondicional.

Pedro Xavier.

AGRADECIMIENTO

- A Dios: el ser supremo

- A mis padres: por todo el apoyo que me han brindado durante toda mi carrera, hasta haber coronado con éxito los frutos de su esfuerzo.

- A mis profesores: por la dedicación y empeño puestos durante mi vida estudiantil, para que sus enseñanzas impartidas hayan servido para culminar mi carrera.

Juan Arturo.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Ing. Pablo Segarra, por dedicar su valioso tiempo y compartir sus conocimientos, para guiarnos adecuadamente durante el desarrollo de esta investigación, así mismo a mi compañero y amigo Juan Arturo por su apoyo y dedicación, a los profesores y amigos que estuvieron relacionados, brindándonos su apoyo.

Pedro Xavier.

RESUMEN

Este estudio realiza una síntesis de los tipos de transmisiones automáticas y de los lubricantes hidráulicos que existen en el mercado; características y aplicaciones específicas de los mismos. Además un plan de mantenimiento correcto para una transmisión automática; con los procesos técnicos adecuados; por lo que este trabajo no va dirigido únicamente a profesionales de la mecánica, sino en general a personas con conocimientos básicos del campo automotriz, interesados en brindar mantenimiento adecuado de la transmisión automática de un vehículo.

Las innovaciones en transmisiones automáticas, exigieron mejoras en las características de los lubricantes; una buena aplicación del mismo garantiza la vida útil de la transmisión.

ABSTRACT

This monographic study deals about of all automatic transmissions and hydraulic lubricants available now in the market their characteristics and correct applications. Additionally a full Maintenance Plan was elaborated in order to serve as guide for all personnel interested in Transmission Techniques.

This job offers a transmsion lubricants selection guide to complement the Maintenance Plan.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	xi
Índice de figuras.....	xii
Índice de anexos.....	xiii

INTRODUCCIÓN.....	1
--------------------------	----------

CAPÍTULO 1: ACEITES HIDRAULICOS PARA TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS

1.1 La transmisión automática.....	3
1.1.1 Engranajes planetarios.....	5
1.1.2 El convertidor de torque (par).....	6
1.1.3 Embragues.....	9
1.1.4 El sistema hidráulico.....	10
1.2 El cuidado de la transmisión automática.....	12
1.3 Características de un aceite hidráulico para transmisiones automáticas.....	17
1.4 Tipos de aceites hidráulicos.....	21
1.4.1 ATF Tipo A.....	22
1.4.2 ATF tipo F.....	22
1.4.3 Dexron®.....	23
1.4.4 Dexron® VI.....	24
1.4.5 Mercon®.....	24

1.4.6	Mercon® V.....	24
1.4.7	ATF+3, ATF+4.....	25
1.4.8	SP-II, SP-III.....	26
1.4.9	Aceites ATF Universal o Multi-Vehicular.....	27
1.5	Aceites para transmisiones de variación continua.....	29
1.6	Conclusiones.....	34

CAPÍTULO 2: ACEITES HIDRÁULICOS DISPONIBLES EN LA CIUDAD DE CUENCA

2.1	Tipos de aceites que existe en el mercado.....		35
2.1.1	AMALIE.....		35
2.1.1.1	Fluido para Transmisión Automática Sintético Amalie Dexron VI ATF.....		36
2.1.1.2	Fluido para Transmisión Automática Semisintético Amalie Mercon® V ATF Synthetic Blend.....		37
2.1.1.3	Fluido para Transmisión Automática Amalie DX III-H/M ATF.....		38
2.1.1.4	Fluido para Transmisión Automática Amalie Chrysler ATF+3 Type 7176E Fluid.....		38
2.1.1.5	Fluidos para Transmisión Automática Amalie Ford Type F Fluid.....		38
2.1.2	76 LUBRICANTES (ConocoPhillips).....		39
2.1.2.1	VersaTrans™ ATF.....		39
2.1.2.2	DEXRON®-VI ATF.....		41
2.1.2.3	MERCON-V ATF.....		42
2.1.2.4	SUPER ATF.....		44
2.1.3	CASTROL.....		46

2.1.4 GULF.....	47
2.1.4.1 GULF ATF D-III TM	47
2.1.4.2 GULF ATF DX.....	49
2.1.5 PDV Lubricantes.....	50
2.1.5.1 TRANSFLUIDO D VI.....	51
2.1.5.2 TRANSFLUIDO D III.....	52
2.1.5.3 TRANSFLUIDO D II.....	54
2.1.5.4 TRANSFLUIDO M6.....	56
2.1.6 SHELL.....	57
2.1.6.1 DONAX TA.....	58
2.1.6.2 DONAX TG.....	59
2.1.7 REPSOL YPF.....	61
2.1.7.1 HIDRO ATF.....	61
2.1.8 TOP 1 OIL.....	63
2.1.8.1 Multi-Vehículo (MV ATF).....	63
2.1.8.2 Super ATF.....	63
2.1.9 Golden Bear.....	63
2.1.9.1 ATF Dexron II.....	64
2.2 Talleres y centros de mantenimiento para transmisiones automáticas.....	64
2.3 Ventajas y desventajas de utilizar aceites no recomendados.....	66
2.3.1 Versa Trans ATF.....	66
2.3.2 DEXRON -VI.....	67
2.3.3 MERCON-V.....	68
2.3.4 Super ATF.....	68
2.3.5 Desventajas de utilizar aceites no recomendados.....	69
2.4 Conclusiones.....	69

CAPÍTULO 3: PRUEBAS DE COMPARACIÓN DEL ESTADO DE UNA TRANSMISIÓN

3.1 Tipos de transmisiones automáticas.....	71
3.1.1 Cajas automáticas convencionales Hydramatic.....	72
3.1.1.1 Turbina estupenda 400/THM400/3L80/3L80HD.....	72
3.1.1.2 THM350.....	72
3.1.1.3 THM200.....	72
3.1.1.4 200 -4R.....	73
3.1.1.5 700R 4/4L60/4L60E/4L65E.....	73
3.1.2 Transmisión de Jatco 4N71.....	74
3.1.3 Transmisión del GM 6T40.....	75
3.1.4 7G -Tronic.....	76
3.1.5 Transmisión continuamente variable (CVT).....	77
3.1.5.1 Polea de diámetro variable (VDP).....	78
3.1.5.2 Toroidal o CVT rodillo-basado.....	79
3.2 Pruebas para comprobar una transmisión automática.....	80
3.2.1 Prueba de presión en la línea.....	81
3.2.2 Prueba de régimen de parada.....	83
3.2.3 Prueba de retardo de tiempo.....	86
3.2.4 Prueba de conducción.....	87
3.2.5 Prueba de conducción manual.....	89
3.2.6 Prueba de freno motor.....	90
3.2.7 Prueba en la posición P.....	91

3.3 Conclusiones.....92

CAPÍTULO 4: GUÍA DE MANTENIMIENTO PARA TRANSMISIONES

AUTOMÁTICAS

4.1 El mantenimiento de las transmisiones.....93
 4.1.1 Mantenimiento general efectuado en la ciudad de Cuenca.....93
 4.1.2 mantenimiento de una transmisión moderna.....94
4.2 Ficha técnica de aceites.....94
4.3 Aplicación y análisis de resultados – Guía de mantenimiento.....98
4.4 Conclusiones.....113

CONCLUSIONES.....114

BIBLIOGRAFÍA.....116

ANEXOS.....119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.1: Nivel de aceite en relación a la temperatura.....	12
Tabla 1.2.2: Partes del desgaste de una transmisión automática.....	13
Tabla 1.2.3: Maximum Loaded Trailer Wehight (Lbs) – Automatic.....	17
Tabla 1.4.4: Tipos y aplicación de aceites hidráulicos.....	28
Tabla 2.1.5: Características del lubricante CASTROL.....	47
Tabla 2.1.6: Características del lubricante GULF.....	48
Tabla 2.1.7: Características del lubricante GULF ATF.....	50
Tabla 2.1.8: Características del lubricante PDV.....	52
Tabla 2.1.9: Características del lubricante PDV D III.....	54
Tabla 2.1.10: Características del lubricante PDV.....	55
Tabla 2.1.11: Características del lubricante PDV.....	57
Tabla 2.1.12: Características del lubricante SHELL.....	59
Tabla 2.1.13: Características del lubricante SHELL.....	60
Tabla 2.1.14: Características del lubricante REPSOL.....	62
Tabla 3.2.15: Prueba de presión en la línea.....	82
Tabla 3.2.16: Prueba de presión en la línea.....	83
Tabla 3.2.17: Prueba de régimen de parada.....	86
Tabla 3.2.18: Prueba de retardo de tiempo.....	87
Tabla 3.2.19: Prueba de conducción.....	88
Tabla 3.2.20: Prueba de freno motor.....	90
Tabla 4.2.21: Ficha técnica de aceites.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.1: La transmisión automática.....	4
Figura 1.1.2: Convertidor de par.....	6
Figura 1.1.3: Sistema de engranajes planetarios.....	8
Figura 1.1.4: Conjunto de embragues.....	9
Figura 1.1.5: Materiales de los embragues.....	10
Figura 1.1.6: Sistema hidráulico de la transmisión automática.....	11
Figura 1.3.7: Prueba de espuma.....	18
Figura 1.3.8: Prueba de oxidación del líquido.....	19
Figura 1.3.9: DEXRON-VI, mejora del 120% en durabilidad de embragues.....	20
Figura 1.3.10: Embragues en funcionamiento con DEXRON III y DEXRON VI.....	20
Figura 1.3.11: Prueba de viscosidad.....	21
Figura 1.4.12: Curvas de caracterización.....	23
Figura 1.4.13: Prueba estática de embrague.....	26
Figura 1.5.14: Transmisión CVT.....	29
Figura 1.5.15: Esquema de funcionamiento CVT.....	30
Figura 1.5.16: Aceite para transmisión CVT.....	31
Figura 2.2.17: Análisis de talleres que realizan mantenimiento de transmisiones automáticas.....	65
Figura 2.2.18: Análisis de talleres que realizan mantenimiento de transmisiones automáticas.....	66
Figura 2.2.19: Análisis de talleres que realizan mantenimiento de transmisiones automáticas.....	66
Figura 3.1.20: Transmisión JATCO 4N71.....	74
Figura 3.1.21: Transmisión GM 6T40.....	76
Figura 3.1.22: Transmisión 7G-Tronic.....	76
Figura 3.1.23: Transmisión con polea de diámetro variable.....	79
Figura 3.1.24: Transmisión CVT toroidal.....	80

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Charla de Capacitación para el mantenimiento y utilización adecuada de lubricantes para transmisiones automáticas de vehículos livianos.....119

ANEXO 2: Aceites con especificaciones DEXRON II, alterados en el mercado como DEXRON III.....121

Carvallo Toral, Juan Arturo

Dávila Vintimilla, Pedro Xavier

Trabajo de Graduación

Ing. Pablo Segarra C.

Junio del 2011

***PLAN DE CAPACITACIÓN EN EL MANTENIMIENTO Y UTILIZACIÓN
ADECUADA DE LUBRICANTES PARA TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS DE
VEHÍCULOS LIVIANOS***

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los vehículos provistos con una transmisión automática son más comunes que hace algunos años atrás. Los modelos y tipos varían de acuerdo al fabricante y las necesidades a las que va a estar exigido cada modelo de vehículo, así que el presente proyecto de investigación permite tratar y profundizar más con el tema.

En esta monografía se puede encontrar el funcionamiento de una transmisión, los elementos que la conforman y su función dentro del conjunto mecánico; también ilustra los tipos de transmisiones que se han fabricado desde los inicios de estos mecanismos en el campo automotriz y sus aplicaciones, así como las pruebas de comprobación del estado de la misma y el mantenimiento correcto que se debe brindar, a través una guía práctica para manipular correctamente los lubricantes, de acuerdo a las características de la transmisión.

Es de suma importancia conocer sobre el tema, en especial cuando se va a trabajar con este tipo de mecanismos, ya que el mantenimiento preventivo que se brinda a una transmisión automática es esencial para conservar su vida útil y obtener un óptimo desempeño de la misma. Se debe tomar en cuenta que en el mercado existen varios tipos de lubricantes hidráulicos para transmisiones automáticas, los mismos que fueron

fabricados con características específicas, requeridas y exigidas por los fabricantes de las cajas de cambios, con el aporte de la guía que se presenta a continuación, se asegura un óptimo desempeño y la mayor vida útil de la transmisión automática de un vehículo.

CAPÍTULO 1

ACEITES HIDRAULICOS PARA TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS

1.1. La transmisión automática

El vehículo está conformado de muchos mecanismos, varios de los cuales trabajan de forma cinemática, como es el caso del conjunto: motor – tren de transmisión – neumáticos; que son los encargados de producir el movimiento del mismo.

El motor se encarga de generar el par y transmitirlo a la caja de cambios, en la misma se originan las diferentes relaciones de transmisión, de acuerdo a las condiciones requeridas para que el motor no se fatigue o desmaje, así como la marcha de reversa; el movimiento pasa al grupo diferencial y de este a las ruedas motrices.

La caja de cambios es la encargada de transmitir el par motor y adaptarlo a las condiciones de carga y marcha del vehículo. En las cajas de cambio automáticas esto se realiza sin necesidad de que el conductor actúe directamente sobre los mecanismos del cambio, si bien el conductor puede intervenir, con distintas actuaciones, en el funcionamiento de la caja de cambios automática.

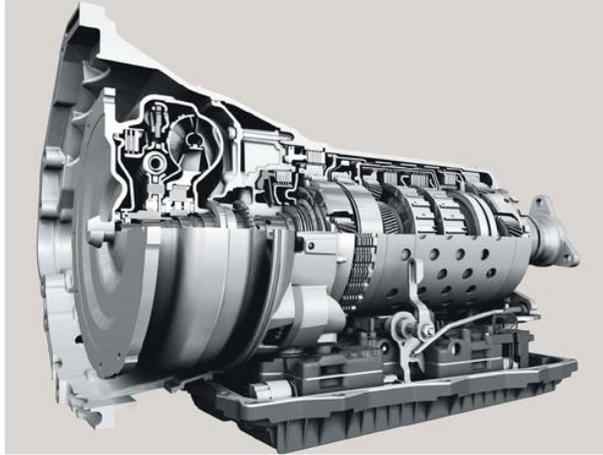


Figura 1.1.1 La Transmisión Automática

Fuente: Cajas-Automáticas, mecánica-información, EEUU, 2010

www.blauparts.com/audi/audi_fluid/audi_automatic_transmision_fluid.shtm

La transmisión automática tiene la misma función que la transmisión manual: proveer alto torque y poca velocidad en la partida, y alta velocidad para desplazamiento en carretera. Las diferencias que encontramos entre las mismas son:

- La transmisión manual depende del conductor para apretar el embrague (desconectando el motor de la transmisión) y mover una palanca para escoger cada marcha, según su criterio.
- La transmisión automática depende de válvulas o sensores electrónicos combinados con una computadora para 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.

Una transmisión automática esta compuesta básicamente por los siguientes elementos:

- Un convertidor de torque (par motor).

- Un juego de engranajes planetarios.
- Bandas de material de fricción específica para prensar partes del juego de planetarios.
- Un juego de embragues que transmite el torque directo a otras partes del juego de planetarios. Algunas también tienen embragues “lock-up” para asegurar la turbina a la bomba una vez que ambas llegan a ciertas velocidades para eliminar la pérdida de fuerza y mejorar el consumo de combustible.
- Un sistema hidráulico complejo que pasa presión a los diferentes embragues, bandas, pistones, válvulas, etc.
- Una bomba de aceite que presuriza, lubrica y enfría todas estas piezas, llevando el aceite al enfriador (generalmente como parte del radiador del motor).

1.1.1 Engranajes Planetarios

Los engranajes planetarios o tren epicicloidal permiten pasar de una relación de transmisión a otra sin tener que efectuar un cambio de marcha.

Los engranajes de transmisión automática siempre están enganchados. Los juegos de engranajes planetarios son accionados por embragues o bandas sumergidos en el aceite y accionado 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 el momento.

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”. A veces esta palanca es situada en el volante, donde se realizan los cambios apretando una o dos

palancas (paletas) pequeñas. Algunas 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 de “sport” donde se puede apretar un botón que engancha el embrague “lock-up” más temprano, haciendo el cambio más brusco y deportivo.

1.1.2 El convertidor de torque (par)

El convertidor está localizado entre el motor y la transmisión, tiene la función de multiplicar o desmultiplicar el torque entre el motor y la caja de cambios, con la finalidad de aumentar el poder arrastre al arrancar y como freno motor en una pendiente pronunciada. En términos simples, actúa como un ventilador prendido que sopla aceite a otro ventilador, haciéndolo girar. Para ello tiene tres componentes: la bomba, la turbina y el estator.

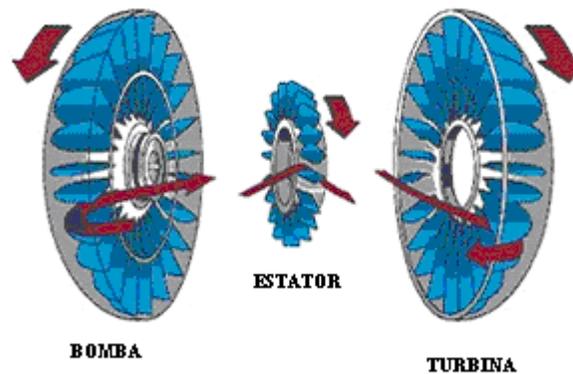


Figura 1.1.2 Convertidor de par

Fuente: ALONSO, J.M., Sistemas de Transmisión y Frenado, Editorial Paraninfo, 2003.

- La bomba (o impulsor) está conectada directamente a la carcasa del convertidor, mientras esa está conectada directamente al cigüeñal del motor, gira a la velocidad del cigüeñal. Las paletas (o aspas) de la bomba

(impulsor) son curvadas, tomando el aceite del centro y enviándolo con fuerza centrífuga hacia fuera, aumentando la velocidad del aceite, 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 (impulsor).
- 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.

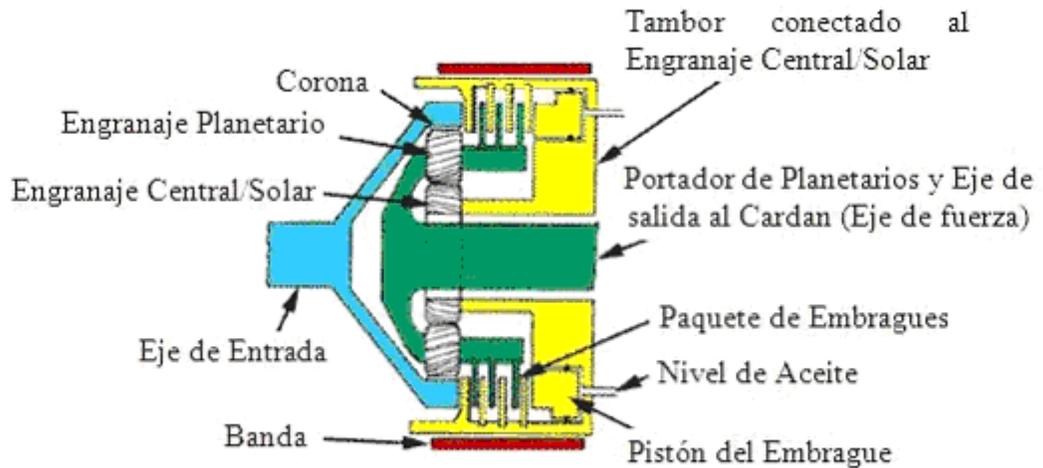
Si la turbina se está moviendo a menos revoluciones que la bomba (cuando se quiere acelerar el auto), el fluido empuja el estator contra su embrague, donde es frenado. El estator frenado causa un cambio de dirección al aceite, haciéndolo entrar de nuevo por el centro de la bomba con mayor velocidad,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

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

La combinación de estos elementos permite frenar el auto sin que se apague 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. La turbina está conectada al eje de entrada de la transmisión.

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, enganchando 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.



Sistema de Engranajes Planetarios
(vista del costado)

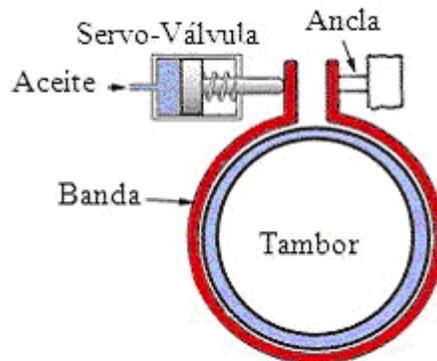


Figura 1.1.3 Sistema de engranajes planetarios

Fuente: ALONSO, J.M., Sistemas de Transmisión y Frenado, Editorial Paraninfo, 2003.

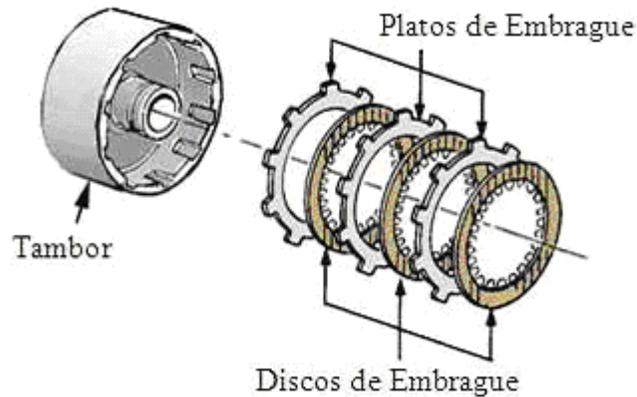


Figura 1.1.4 Conjunto de embragues

Fuente: WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, Manual de transmisiones automáticas, EEUU, 2009.

1.1.3 Embragues

El paquete de embragues es una combinación de discos metálicos con espigas y discos de materiales de fricción con sus dientes de enganche; tienen la función de transmitir el movimiento por medio de fricción, dentro de sus respectivos trenes epicicloidales, cuando el pistón los acciona. Estos anillos de embrague 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.

Una de las ventajas de la transmisión automática es que el conductor no puede abusar de los embragues como lo hacen 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.

Por lo que 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.

Uno de los problemas comunes, es que los mecánicos empíricos y lúbricos frecuentemente colocan aceite SAE 80W-90 GL-5 en las transmisiones automáticas, pensando que todas las transmisiones son iguales. El paquete de aditivos de extrema presión (azufre/fósforo) de estos aceites “penetra” en los discos y no sale más. Esto requiere una reparación y cambio de embragues, bandas y válvulas dañadas.

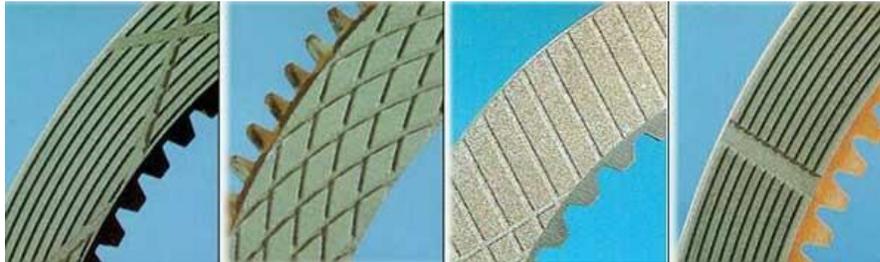


Figura 1.1.5 Materiales de los embragues

Fuente: REMBLING, John, El consultor automotriz, VI edición, editorial cultural; México, 2001.

1.1.4 El sistema hidráulico

El sistema hidráulico es el corazón de la transmisión, pasa presiones a los embragues y las bandas a través de válvulas y canales que conforman el circuito hidráulico; debe hacerlo con precisión, para accionarlas y efectuar las diferentes marchas, Los sensores de temperatura, presión, contra presión y velocidad tienen que mandar las señales correctas en el momento preciso.

El aceite tiene que ser bien desecado, 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 deficiente de las válvulas.

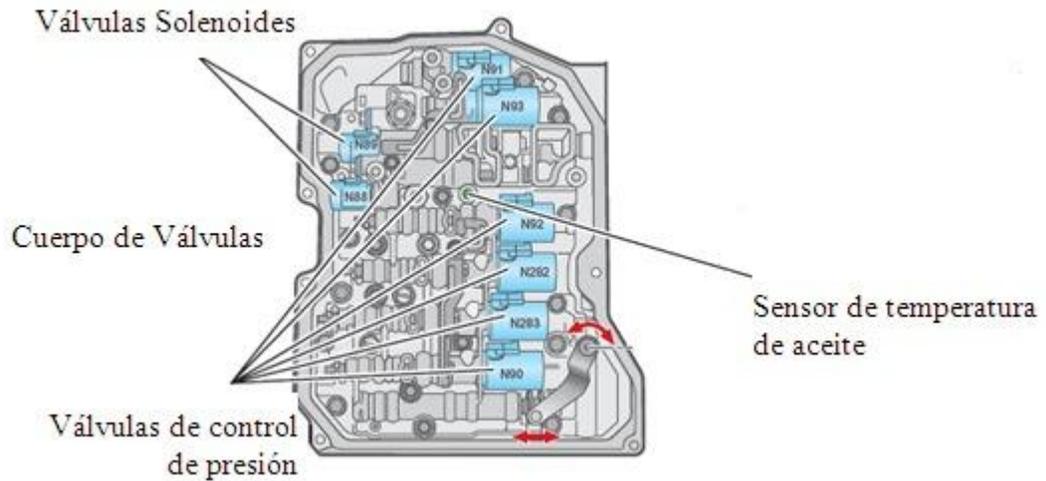


Figura 1.1.6 Sistema hidráulico de la transmisión automática

Fuente: WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, Manual de transmisiones automáticas, EEUU, 2009.

El nivel de aceite es crítico. Para revisarlo hay que calentar la transmisión y medir siempre en Neutro o “P”. El exceso de aceite es tan perjudicial como la escasez. En el gráfico podemos ver el efecto de la temperatura en el nivel de aceite, este muestra el nivel de aceite desde 70° F (21° C) cuando está “frío”, y 180° F (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.¹

¹ WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, Manual de transmisiones automáticas, EEUU, 2009.

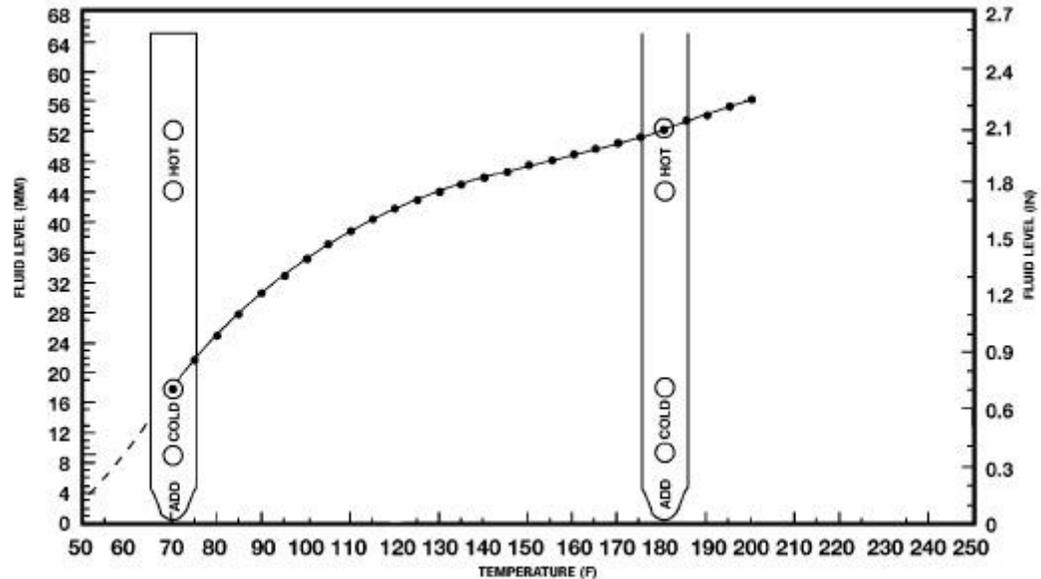


Tabla 1.1.1 Nivel de aceite en relación a la temperatura

Fuente: WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, El cuidado de la transmisión automática, EEUU, 2010.

1.2. El cuidado de la transmisión automática

La caja automática es buena para facilitar el manejo en ciudad y montañas, brindando confort al conducir. Para cuidarla solamente tenemos que mantener el nivel de aceite y dar un uso adecuado de las marchas, dependiendo de las condiciones geográficas. Hay que tener mucho cuidado en la selección del aceite para la caja automática, ya que de este depende el buen funcionamiento y la vida útil de la transmisión.

Algunas recomendaciones que podemos seguir para conseguir un óptimo desempeño de las transmisiones automáticas en general son las siguientes:

- Periódicamente (cada 6 meses) es aconsejable revisar el nivel del fluido de la transmisión y observar si existen fugas del mismo. Es fácil diferenciar el aceite de la transmisión, el color rojo fue normalizado para aceite de transmisión automática por dicha razón.

- Realizar los mantenimientos con la frecuencia que el fabricante recomienda, por la posibilidad de contaminación y el tipo de caminos en nuestro medio. Para vehículos conducidos en tráfico congestionado, en situaciones de arranque y para, en temperaturas mayores de 35° C, en geografías con cerros y montañas es recomendable un mantenimiento básico cada 20,000 Km o cada año.
- Al efectuar el cambio de aceite es aconsejable observar si existe partículas metálicas en el fluido, el desgaste puede provenir de varias partes de la Transmisión Automática, como se muestra en la siguiente tabla:

TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS	Hierro	Cobre	Plomo	Aluminio	Silicio	Cromo	Estaño	Sodio
Cojinetes	X	X	X				X	
Bujes		X						
Aditivo de refrigerante					X	X		X
Cojinetes anti-fricción	X							
Empaquetaduras					X			
Engranajes	X							
Tierra					X			
Ejes					X			
Volandas de empuje		X		X				
Válvulas	X			X				

Tabla 1.2.2 Partes del desgaste de una Transmisión Automática

Fuente: FENTON, John, Handbook of Automotive Powertrain and Chassis Design, Professional Engineering Publishing, 2002

- Evitar cruzar o transitar por agua que llega o pasa encima del eje del auto. Cuando esto no es posible evitar, lleve el auto en cuanto se pueda a un lugar para revisar el aceite de la caja. Si entró agua estará lechoso o el nivel será más alto. Entonces debe cambiar el aceite de inmediato.

- No utilice aceites baratos, obsoletos o aquellos que no cumplan normas. Hay muchos aceites para cajas que solamente cumplen con el API GL-1. Estos no ofrecen ninguna protección. Hay que buscar un aceite con un mínimo de 48 libras de protección en prueba Timken® para transmisión. Si la hoja de información técnica no da a conocer la protección Timken®, se debería buscar otro aceite.²

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.

- Hay muchas transmisiones que no pueden tolerar los aditivos tradicionales. Utilizan aceites sintéticos, ATF o aceite de motor para obtener la protección que requieren para sincronizar correctamente.
- Al utilizar un vehículo con transmisión automática, se debe manejar bajo un conocimiento general de las funciones que ofrece la misma, para evitar un desgaste prematuro tanto de la transmisión como de otros elementos del vehículo.
- Para escoger un vehículo con transmisión automática, se debe tomar en cuenta la necesidad que exige el usuario, por lo tanto la información de las características que brindan los concesionarios de los vehículos deben ser analizadas meticulosamente. Conocer las opciones que brinda una transmisión, ayuda al conductor a cuidar la caja de cambios y mayor seguridad durante la conducción.

² WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, El cuidado de la transmisión automática, EEUU, 2010.

- Una recomendación que puede ayudar a cuidar la transmisión es, al estacionar el vehículo en una colina, se debe colocar el freno de mano en primer lugar, antes de llevar la palanca selectora a la posición “P” (park); esto evitara el desgaste prematuro del seguro de torque.
- Para arrancar el vehículo y evitar daños en el seguro de torque, es recomendable pisar el pedal de freno antes de escoger una marcha.
- Si el vehículo posee tracción a las cuatro ruedas y requiere ser remolcado, es recomendable llevar la palanca de la caja de transferencia a la posición “N” (neutral), esto evita que la transmisión se arrastre, por lo que vehículo rueda libremente.
- Si desea obtener una prestación mas suave del vehículo en una conducción cuesta arriba, es recomendable soltar el acelerador, ya que la transmisión no puede cambiar a una marcha mas larga, puesto que el ordenador esta evitando el cambio temporalmente.
- Durante una pendiente pronunciada, el ordenador puede seleccionar automáticamente una posición de cambio más baja, lo cual ayuda a activar el freno motor, reduciendo la necesidad de usar los frenos.
- Durante períodos de espera largos con el motor en marcha, se debe colocar la palanca selectora en la posición “N” y seguido a esto accionar el freno de estacionamiento, mientras mantiene el vehículo inmóvil.

- Si se desea halar o remolcar con un vehículo de transmisión automática, se debe tener en cuenta ciertas consideraciones para evitar daños mecánicos en la transmisión:
 - ✓ Peso del remolque.
 - ✓ Peso de lenguetas del remolque.
 - ✓ Peso sobre los neumáticos del vehículo.

Para que el vehículo sea apto para realizar este tipo de trabajo, la transmisión automática debe estar equipada con un sistema de *Modalidad Halado/Remolcado*, con esto se consigue:

Reducir la frecuencia de los cambios en la transmisión y en la predicción de los mismos.

Proveer una sólida sensación de cambio cuando se hala un remolque muy pesado y el vehículo no está cargado.

Entregar control a la velocidad del vehículo mientras es requerida menor actividad de pedal de aceleración.

Engine	Axle Ratio	GCWR (Lbs.)	4x2		4x4		4x2		4x4		4x2		4x4		
			126" Wb	145" Wb	126" Wb	145" Wb	145" Wb	163" Wb	133" Wb	145" Wb	163" Wb	145" Wb	157" Wb	145" Wb	157" Wb
4.6L 2-Valve V8	3.55	10,400	5,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		10,600	-	5,500	-	-	5,300	-	-	-	-	5,200	5,100	-	-
	3.73	10,900	5,900	-	5,700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		11,100	-	6,000	-	5,800	5,800	-	-	5,500	-	5,700	5,600	-	-
4.6L 3-Valve V8	3.31	13,100	-	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		13,500	-	-	-	-	8,100	-	-	-	-	8,100	8,000	-	-
	3.55	12,900	-	-	7,700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		13,100	-	-	-	7,700	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		13,500	-	-	-	-	-	-	-	7,900	-	-	-	7,700	7,600
		13,600(1)	-	8,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		14,900(1)	-	-	-	-	9,500	-	-	-	-	9,400	9,300	-	-
	3.73(1)	13,300	-	-	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		13,600	-	-	-	8,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		15,100	-	-	-	-	-	-	-	9,400	-	-	-	9,300	9,200
5.4L 3-Valve V8	3.15	13,200	-	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		14,000	-	-	-	-	8,600	-	-	-	-	8,500	8,400	-	-
	3.31	13,000	-	-	7,700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		13,200	-	-	-	7,700	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		14,000	-	-	-	-	-	-	-	8,300	-	-	-	8,100	8,000
	3.55	13,900	-	-	8,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		15,000	-	9,800	-	9,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		15,200	-	-	-	-	9,800	-	-	-	-	-	-	-	-
		15,300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,800	9,700	-	-
		15,400	-	-	-	-	-	-	-	9,700	-	-	-	-	-
		15,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,600	9,500
	3.73	11,200(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,300	-	5,100	-
		16,700(3)(4)	-	11,300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		16,900(4)	-	-	-	-	11,300	-	-	-	-	11,300	-	-	-
		17,000	-	-	-	11,300(3)(4)	-	-	-	-	-	-	11,300(4)	-	-
		17,100	-	-	-	-	-	11,300(3)(4)	-	11,200(4)	11,100(3)(4)	-	-	11,200(4)	11,100(4)
	3.73E(5)	13,900	-	-	8,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		15,000	-	-	-	9,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		15,400	-	-	-	-	-	-	-	9,700	-	-	-	-	-
		15,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,600	9,500
17,100(4)		-	-	-	-	-	-	-	11,200	-	-	-	11,200	11,100	
4.10(6)	12,300	-	-	-	-	-	-	6,000	-	-	-	-	-		

Tabla 1.2.3 Maximum Loaded Trailer Weight (Lbs.) – Automatic Transmission

Trailer Weight (Lbs.) – Automatic

Fuente: www.fordvehicles.com/assets/pdf/10FLMrvF150sep09pdf

1.3. Características de un aceite hidráulico para transmisiones automáticas

El aceite es el encargado de transmitir las presiones del circuito hidráulico de la transmisión, mantener lubricados todos los componentes y formar una película entre los mismos para evitar desgaste por rozamiento, además actúa como detergente retirando todas las impurezas.

Un aceite para una transmisión automática debe ser muy resistente a la oxidación, a los cambios de viscosidad por las temperaturas y el uso, y debe

poseer características de fricción correctas para cada tipo de caja. Además, tiene que mantener todas las superficies, los contactos y las válvulas limpias y libres de barniz.

Es posible que el líquido de la transmisión automática contenga aire en tres formas: disuelto, insuflado (aeración) y espuma. El aceite que contiene aire no es de mucha ayuda, la lubricación y la transferencia de calor resultan afectadas y las presiones son inestables. Los aditivos anti espuma se utilizan para controlar y limitar los efectos del aire en el líquido.

Este problema ha sido controlado exitosamente y las mejoras obtenidas han sido del 150%, en la siguiente figura podemos observar una prueba de laboratorio entre dos aceites de una misma marca.

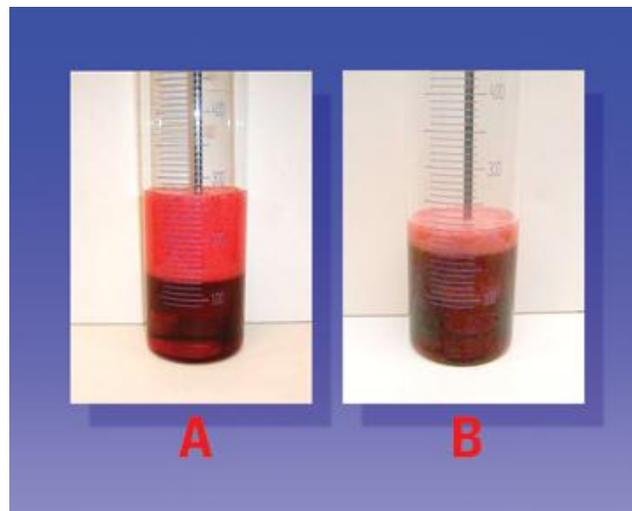


Figura 1.3.7 A Prueba de espuma de DEXRON-III

B Prueba de espuma de DEXRON-VI

Fuente: WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, Aceites hidráulicos para transmisiones automáticas, EEUU, 2005.

Resistencia al óxido mejorada en 100%; la oxidación describe el tiempo que tarda un líquido en llegar al final de su vida útil. La oxidación generalmente ocurre de manera más rápida a temperaturas más altas, el aceite en la transmisión automática sufre por el calor, la alta velocidad de circulación y la fuerza que la transmisión exige. Esta característica se corrigió con la

finalidad de extender los intervalos entre cada cambio de aceite y garantizar la vida útil de la transmisión.



Figura 1.3.8 A Prueba de oxidación del líquido de mercado secundario

B Prueba de oxidación de DEXRON-VI

Fuente: WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, Aceites hidráulicos para transmisiones automáticas, EEUU, 2005.

Estabilidad de fricción describe cómo se comporta el líquido cuando se acoplan los embragues o bandas de la transmisión. Un líquido con características de fricción deficientes ocasiona aprisionamiento, vibración y deslizamiento. Los aceites pueden ser diseñados para el coeficiente de fricción necesario. Los ingenieros pasan mucho tiempo buscando la combinación de aditivos, aceite básico y viscosidad correcta para obtener el mínimo de desgaste y el máximo de vida útil con un esfuerzo mínimo de parte del operador.



Figura 1.3.9 DEXRON-VI también ofrece una mejora del 120% en durabilidad de embragues

Fuente: WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, Aceites hidráulicos para transmisiones automáticas, EEUU, 2005.

En el siguiente cuadro podemos observar el comportamiento de dos transmisiones iguales durante la prueba de fricción, al utilizar diferentes tipos de aceite hidráulico.

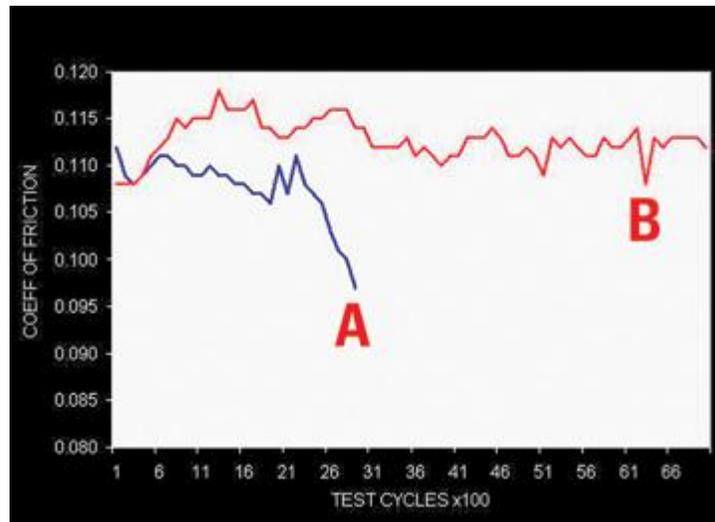


Figura 1.3.10 A DEXRON-III

B DEXRON-VI

A Embrague en funcionamiento con DEXRON-III

B Embrague en funcionamiento con DEXRON-VI

Fuente: WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, Aceites hidráulicos para transmisiones automáticas, EEUU, 2005.

La viscosidad es una descripción de qué tan espeso o poco denso es un líquido en diferentes temperaturas. En un sistema hidráulico, los componentes pueden funcionar lenta o inadecuadamente cuando la viscosidad es incorrecta. Según lo determina la prueba de comparación realizada en laboratorio sobre el comportamiento de los aceites.

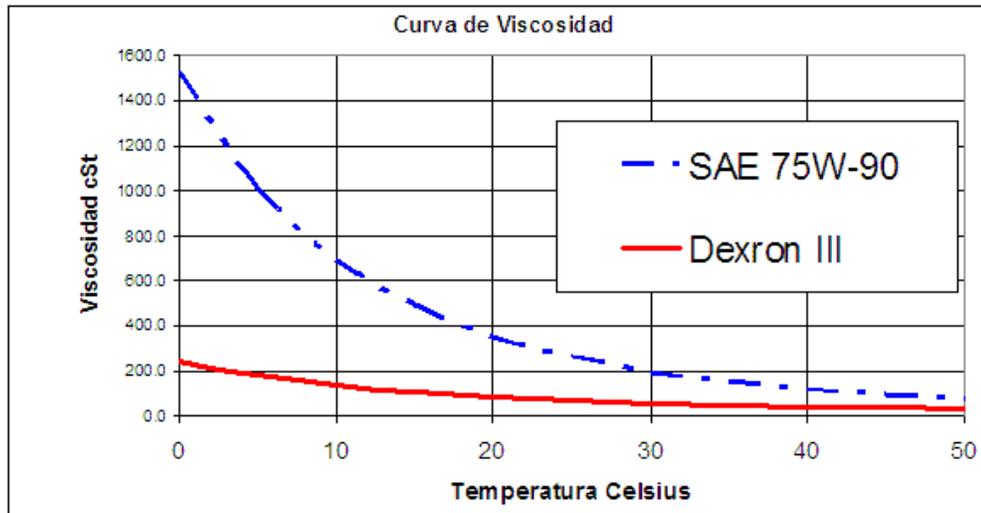


Figura 1.3.11 Prueba de viscosidad

Fuente: WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, Aceites hidráulicos para transmisiones automáticas, EEUU, 2005.

DEXRON-VI mantiene una viscosidad casi constante con el paso del tiempo, mientras que la viscosidad de DEXRON-III se degrada considerablemente.

1.4. Tipos de aceites hidráulicos

El desarrollo de las transmisiones automáticas en los últimos 20 años dio como resultado vehículos eficientes y cómodos que facilitan el manejo. Estas transmisiones pueden proveer 400,000 kilómetros de servicio sin reparaciones mientras se utilice el aceite correcto, cambiándolo con la

frecuencia recomendada.

A continuación se muestra varios tipos de aceites utilizados en transmisiones automáticas, con algunas de sus características y las marcas de vehículos que los utilizan:

1.4.1 ATF tipo A

El aceite ATF tipo “A” fue recomendado entre 1949 y 1969. Tiene las características de fricción correctas para los diseños de las cajas de esa época. No tiene ninguna norma de compatibilidad con los sellos y retenes, con frecuencia los “seca”, causando fugas y posteriores reparaciones. El Tipo “A” normalmente tiene un índice de viscosidad muy bajo (entre 50 y 60) y tiene tendencia a una rápida a la oxidación. Los fabricantes actuales de transmisiones no lo recomiendan. Ya no existe una norma para su calidad. Son fabricados por su bajo costo y para usuarios que no tienen una información técnica adecuada.

1.4.2 ATF tipo F

El aceite ATF tipo “F” es especial para ciertas cajas automáticas de Ford® hasta el año 1987 y ciertos sistemas de equipo pesado con transmisiones hidrostáticas. Sus características de fricción son muy fuertes para la mayoría de las otras cajas. Si se usa en una caja que requiere Dexron® o Mercon® ocasionará mucho desgaste y cambios bruscos. Existen mecánicos que los colocan para dar la impresión de mayor potencia, pero ocasiona una mayor fricción y su pronta destrucción.

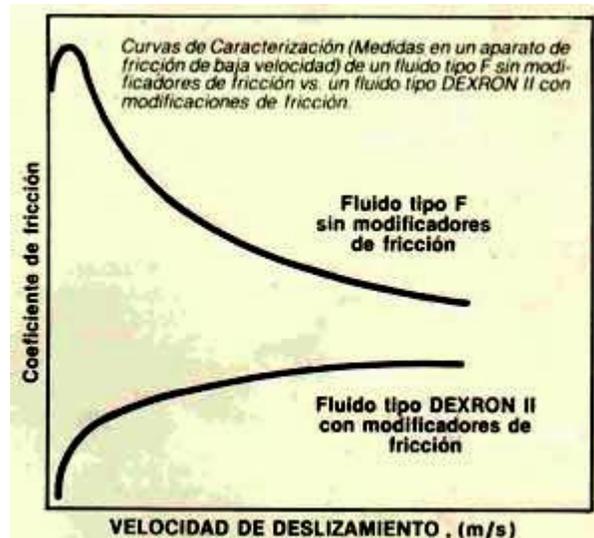


Figura 1.4.12 Curvas de caracterización

Fuente: WIDMAN, Richard, American Quality Lubricants,

www.widman.bz

1.4.3 Dexron®

La mayoría de cajas automáticas y bombas de dirección hidráulica requieren de un aceite con licencia Dexron® III o Mercon®. El Dexron® III no es lo mismo que el Dexron® II pero lo reemplaza con mayor protección. Dexron® III es mucho más resistente a la formación de ácidos y barniz. La misma especificación para licencia Dexron® III ha desarrollado 7 generaciones adicionales. El actual Dexron® III recomendado para todos los vehículos donde se especifique Dexron® cumple con los requisitos de Dexron® III-H. Dexron® fue desarrollado por General Motors para sus transmisiones y adoptado por muchos otros fabricantes para sus transmisiones. AMERICAN AUTOMATIC TRANSMISION FLUID Dexron® III / Mercon® cumple con todos los requisitos y pruebas de Dexron® III-H.

1.4.4 Dexron® VI

En el año 2005 General Motors desarrolló una nueva especificación para los aceites ATF en conjunto con sus nuevas transmisiones de vehículos del año 2006 en adelante, vendidos en los EE.UU. Este aceite puede ser utilizado en las transmisiones que requieren Dexron® III, pero hasta el momento no se ha demostrado mejoras en las transmisiones antiguas con el aceite Dexron® VI.

1.4.5 Mercon®

Mercon® fue desarrollado por Ford Motor Company en conjunto con una mejora en las transmisiones del año 1987. Mientras su rango de especificaciones varía de las de Dexron®, los fabricantes de lubricantes encontraron una formulación que podía cumplir con los requisitos de ambos. Hoy en día la mayoría de los aceites ATF vendidos cumplen con las especificaciones Dexron® III y Mercon® (cuando solo se dice Mercon®, normalmente quiere decirse Mercon® IV). AMERICAN AUTOMATIC TRANSMISION FLUID Dexron® III / Mercon® cumple con todos los requisitos y pruebas de Mercon® IV.

1.4.6 Mercon® V

Diez años después de lanzar Mercon®, Ford hizo cambios en sus transmisiones y fluidos. A partir de los años 1997 y 1998, por la necesidad de mejor bombeabilidad en el frío y mayor resistencia a la oxidación, desarrollaron aceites con la especificación Mercon® V. AMERICAN UNIVERSAL AUTOMATIC TRANSMISION FLUID cumple con las especificaciones y pruebas exigentes de Mercon® V.

1.4.7 ATF+3, ATF+4

Las cajas automáticas de Chrysler® (Jeep® Cherokee etc.) requieren ATF+3 o ATF+4, aceites mucho más suaves para los embragues y las bandas. Si usamos Dexron®, Dexron® II o Dexron® III en esas cajas tendremos un desgaste prematuro y cambios más bruscos. La mayoría de los vehículos de DaimlerChrysler requieren estos fluidos. AMERICAN UNIVERSAL AUTOMATIC TRANSMISSION FLUID cumple con las especificaciones y pruebas de ATF+3 y ATF+4. En este gráfico podemos ver ATF+3 (Chrysler), Dexron® III, y Dexron® III con aditivos para tratar de igualar el comportamiento de ATF+3.

El Dexron® III agarra fuerte al principio antes de bajar al torque requerido, mientras el ATF+3 entra suavemente, y el Dexron® III con aditivos adicionales que supuestamente iguala al ATF+3 actúa totalmente diferente, nunca llega a la fuerza requerida.

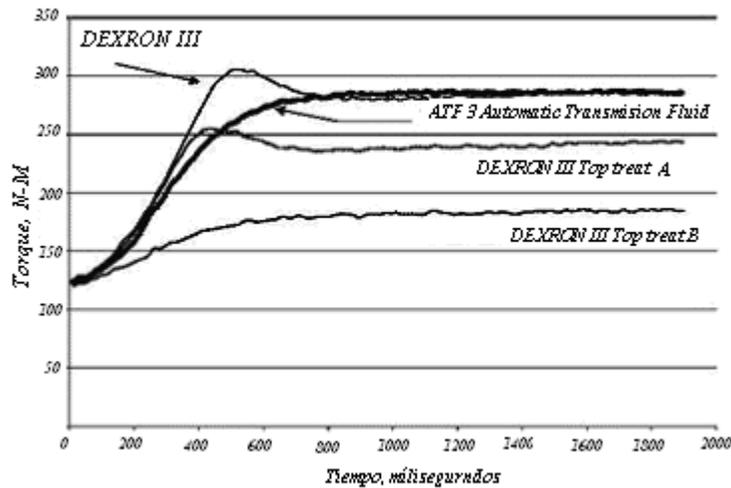


Figura 1.4.13 Prueba estática de embrague

Fuente: Fuente: WIDMAN, Richard, American Quality Lubricants,

www.widman.bz

1.4.8 SP-II, SP-III

Las cajas automáticas de Mitsubishi requieren un aceite con características de fricción especial. El uso de ATF tipo A o Tipo F hará mucho daño a sus bandas y embragues, y provocará cambios muy bruscos. El uso de Dexron® y Mercon® causará cambios bruscos y acortará la vida útil de la transmisión. Por la cooperación de Mitsubishi y Hyundai en el desarrollo y producción de vehículos y la compra de Kia por Hyundai, las transmisiones automáticas de Hyundai y Kia también utilizan este fluido. AMERICAN UNIVERSAL AUTOMATIC TRANSMISSION FLUID cumple con las especificaciones y pruebas de SP-II y SP-III.

1.4.9 Aceites ATF Universal o Multi-Vehicular

Por las diferencias de coeficiente de fricción y bombeabilidad, la industria de aceites fabrica aceites para cada tipo de transmisión. Por las confusiones de los consumidores y los daños hechos a transmisiones por el uso de productos incorrectos, la industria de lubricantes trabajó en el desarrollo de aceites que podían cumplir con los requisitos de casi todas las marcas. Estos aceites ahora están en el mercado con nombres como ATF Universal o ATF Multi-vehicular. Existen una variedad de formulaciones, entre sintéticos y semi-sintéticos, y una variedad de especificaciones.

AMERICAN UNIVERSAL AUTOMATIC TRANSMISSION FLUID no solo cumple con las especificaciones múltiples de Mercon® V, Dexron® III-H, ATF+4, SP-III y otras, sino que su formulación sintética provee la mejor protección posible a estos mecanismos.³

³ WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, Aceites hidráulicos para transmisiones automáticas, EEUU, 2005.

	1949-1969	1987	GM	1997-1998 FORD	2006	Chrysler	Mitsubishi Hyundai Kia	Multivehicular
ATF TYPE A	X							
ATF TYPE F		X						
Dexron			X					
Dexron VI					X			
Mercon		X						
Mercon V				X				
ATF + 3 ATF + 4						X		
SP-II SP-III							X	
ATF Univers								X

Tabla 1.4.4 Tipos y aplicación de aceites hidráulicos

Fuente: WIDMAN, Richard, American Quality Lubricants,

www.widman.bz

1.5. Aceites para transmisiones de variación continua

El funcionamiento de las transmisiones CVT, se basa principalmente en las relaciones de diámetros que pueden adoptar las poleas se corresponde con una relación de transmisión diferente, y por eso se dice que los cambios de variador tienen infinitas marchas, aunque los más modernos cuentan con una función manual en la que se puede elegir de forma secuencial entre seis o siete velocidades que corresponden a posiciones prefijadas de las poleas.

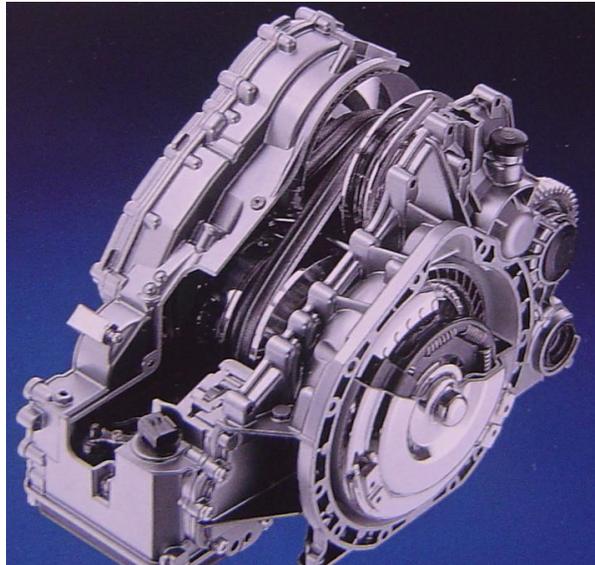


Figura 1.5.14 Transmisión CVT

Fuente: MORGAN, ATF, Transmisiones de Variación Continua, Canadá, 2008

El cambio de anchura de las poleas se consigue mediante la presión de un circuito hidráulico, y la transmisión de la fuerza al motor puede hacerse mediante un embrague convencional, uno electro hidráulico o un convertidor de par.

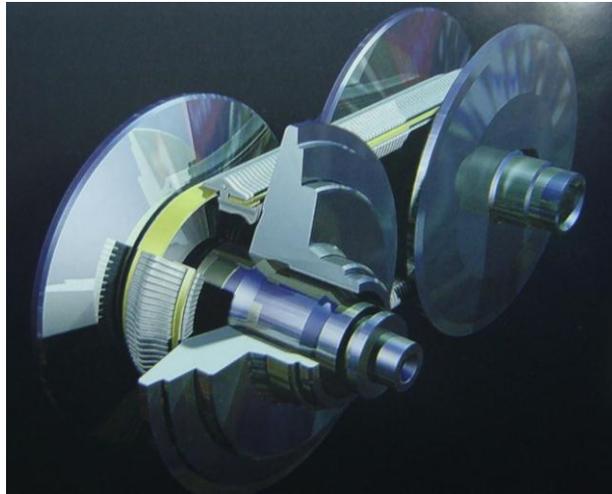


Figura 1.5.15 Esquema de funcionamiento CVT

Fuente: MORGAN, ATF, Transmisiones de Variación Continua, Canadá, 2008

Para poder obtener una marcha atrás debemos de incluir un inversor, generalmente un conjunto planetario de tipo Ravigneaux. La principal limitación de este tipo de cajas de cambios se encuentra en el par que puede transmitir la correa o cadena.

El punto más crítico en el mantenimiento de la transmisión CVT es el aceite. El aceite debería tener anti-corrosivos, aditivos anti-espumantes, detergentes, dispersantes, anti-desgastes, anti-oxidantes, surfactantes, mejoradores de fluidez, acondicionadores de retenes y empaquetaduras, colorante y mejoradores de índice de viscosidad.

La computadora de la transmisión actúa varias válvulas para posicionar las poleas, los discos, rodillos, etc. por el aceite.

- Si el aceite está oxidado o muy viscoso, no puede accionarlas.
- Si el aceite no tiene suficiente detergencia, las válvulas se atascarán y los sensores que mandan señales a la computadora no funciona correctamente.

- Este aceite tiene que resistir altas temperaturas en los puntos de presión y disiparlas en el enfriador de aceite.
- El aceite tiene que eliminar fricción en los cojinetes y rodamientos dentro de la transmisión, mientras haga tracción en los puntos de contacto entre la correa y sus poleas o entre los discos y los rodillos.

Cada 20,000 a 40,000 kilómetros o cuando el aceite pierde su color (la oxidación cambia el color de rojo a negro/marrón), es hora de cambiarlo (el que viene primero).



Figura 1.5.16 Aceite para transmisión CVT
Fuente: Guía de lubricantes: edición 2003-2004. SHELL

Si no cambia este aceite a tiempo o usa un aceite ATF común, puede causar:

- Mayor desgaste
- Daños permanentes a componentes interiores
- Alto costo de reparaciones
- Vibraciones por lo que agarra y resbala
- Pérdida de fuerza (por lo que la computadora no puede calcular bien)
- Exceso de consumo de combustible (por lo que la computadora no puede calcular bien)
- Reducción en potencia cuando quiere pasar otro auto o subir la montaña.

AMERICAN Supreme CVT Fluid garantiza el comportamiento de la transmisión CVT de Poleas con Diámetro Variable (VDP). Este producto es compatible y recomendado para todas las transmisiones CVT con correas de Mitsubishi, Honda, Nissan, Toyota, Daihatsu, Jeep, Audi, Dodge, Fiat, Ford, Lexus, Mercedes, Mercury, Mini Cooper, Opel, Peugeot, Renault, Rover, Saturn, y muchas otras marcas.

American Supreme CVT Fluid es un fluido hidráulico para transmisiones automáticas, diseñado para las transmisiones de variación continua con bandas o correas metálicas donde necesitan fricción entre poleas, lubricación y alta transferencia de calor para enfriamiento.

American Supreme CVT Fluid por su formulación con el Aceite Básico Sintetizado MAX-SYN® de American, posee excelentes características de desempeño en temperaturas frías, amplia compatibilidad con sellos, protección superior al desgaste, características superiores de fricción con excelente retención de fricción para transmitir el torque eficientemente entre poleas para el óptimo comportamiento mientras evita el desgaste en lugares donde las correas y poleas entran en contacto. Cumple con los requerimientos de protección contra espuma. Está tenido de rojo para la fácil identificación y control de fugas.

También American Supreme CVT Fluid ofrece alta compatibilidad con los sensores electrónicos, materiales de los mecanismos, sellos, retenes y juntas presentes en los equipos. Esta formulación de aditivos especiales para la transmisión de torque lo hace compatible y recomendado para todas las transmisiones CVT de correas metálicas.

American Supreme CVT Fluid es recomendado para virtualmente todas las transmisiones CVT y cumple con las normas para cambios a 30,000 km. en transmisiones CVT de Honda. Cumple o excede los requisitos de:

- Fuji Heavy Industries ECVT: ECVT/i-CVT Fluid
- Fuji Heavy Industries i-CVT: ECVT/i-CVT Fluid
- Fuji Heavy Industries Sports Shift ECVT: ECVT/i-CVT Fluid
- Fuji Heavy Industries Sports Shift i-CVT: ECVT/i-CVT Fluid
- Honda Multimatic: Ultra ATF-Z1
- Honda Multimatic: Ultra ATF
- Mitsubishi INVECS-III Sports Mode 6-CVT: ATF-SP-III
- Mitsubishi INVECS-III: ATF-SP-III
- Nissan Extronic CVT M6: CVT Fluid NS-2
- Nissan Hyper CVT M6: CVT Fluid NS-1
- Nissan Hyper CVT: CVT Fluid NS-1
- Nissan N-CVT: Matic Fluid D
- Suzuki CVT (ECVT): CVT oil
- Suzuki SCVT oil
- Toyota Super CVT: CVT Fluid TC

No se recomienda el uso en transmisiones CVT tipo Toroidal o correas secas⁴

⁴ WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, Aceites hidráulicos para transmisiones automáticas, EEUU, 2005.

1.6 Conclusiones

La transmisión automática es un conjunto mecánico que funciona principalmente por fricción, la adherencia entre los embragues depende directamente de la presión que ejerce el fluido hidráulico, por medio de la bomba.

El mantenimiento de la caja de cambios automática, es fundamental para evitar desgaste prematuro y alargar su vida útil, por la variación de transmisiones y aceites en el mercado, es importante conocer el tipo de aceite que la caja de cambios requiere. El costo mayor está en el descuido, el uso incorrecto de aceites sin observar las recomendaciones de la fábrica, y la compra por precio en vez de la compra por calidad.

CAPÍTULO 2

ACEITES HIDRÁULICOS DISPONIBLES EN LA CIUDAD DE CUENCA

2.1 Tipos de aceites que existe en el mercado

En la ciudad de Cuenca existe un incremento notable de vehículos con transmisión automática, cada fabricante recomienda el uso de ciertos tipos de aceites hidráulicos para cada transmisión, es por ello que en el mercado local encontramos diferentes tipos de aceites para cajas automáticas.

2.1.1 AMALIE

Es un fluido para transmisiones automáticas completamente sintético de aplicación universal y es el miembro más nuevo y dinámico de la familia de Fluidos para Transmisión Automática de alto rendimiento de Amalie. Debido a que puede ser usado prácticamente en todas las transmisiones automáticas en el mercado hoy en día, incluyendo las transmisiones variables continuas (CVT) y aquellas transmisiones que requieren fluidos con tecnología de bloqueo al deslizamiento (slip-lock), este producto de alta calidad sirve para optimizar los inventarios de los fluidos ATF. Es una mezcla especial de aceites básicos sintéticos en conjunto con un sistema de aditivos multi-funcionales para proveer una protección insuperable y un rendimiento confiable para todos los tipos de transmisiones automáticas, unidades de dirección hidráulica y sistemas hidráulicos construidos por prácticamente todos los fabricantes automotrices y de transmisiones de alrededor del mundo, en fin, un único fluido que resuelve la confusión sobre cual tipo de fluido utilizar en una multitud de transmisiones automáticas.

El fluido para Transmisiones Automáticas Universal Sintético de Amalie es un fluido de transmisión superior que puede ser usado donde los fluidos más conocidos como son los Dexron aprobados por General Motors incluyendo Dexron III; los fluidos para transmisión automática Mercon aprobados Ford Motor Company incluyendo Mercon V; los fluidos aprobados por Chrysler incluyendo el nuevo ATF Plus +4 son utilizados. Incluidas en aquellas transmisiones que operarán a un rendimiento máximo en el nuevo Fluido para Transmisiones Automáticas Universal Sintético de Amalie están las fabricadas por BMW, Honda, Mercedes Benz (Daimler-Chrysler), Mitsubishi y Toyota. Este fluido para transmisiones automáticas de calidad superior es tan bueno que nos sentimos seguros recomendándolo para uso en cualquier transmisión automática para cualquier vehículo construido por fabricantes Americanos, Europeos, Japoneses, Coreanos o de cualquier otra parte del mundo. Es realmente universal y realmente es el fluido que puedes ser usado mundialmente.

El fluido para Transmisiones Automáticas Universal Sintético de Amalie es un fluido multi-funcional de calidad Premium que ofrece una protección excelente durante todas las estaciones del año, una operación superior a altas y bajas temperaturas, un mayor rendimiento en aplicaciones CVT y de bloqueo al deslizamiento, mejor protección anti-vibración, larga vida útil con capacidad para drenajes extendidos y es compatible con los fluidos para transmisiones automáticas convencionales.

2.1.1.1 Fluido para Transmisión Automática Sintético Amalie Dexron VI ATF

Es la siguiente generación de fluidos recientemente diseñada. Completamente licenciada (GM J-60156) aprobada para uso en las

transmisiones automáticas de vehículos de pasajeros y camiones livianos que requieren el fluido DEXRON VI de General Motors o las generaciones anteriores de fluidos DEXRON. Es formulado para proveer una estabilidad a la oxidación mejorada, estabilidad a la pérdida de viscosidad, durabilidad a la fricción y resistencia a la espuma comparada con los fluidos DEXRON de generaciones anteriores. Este fluido único es especialmente formulado para proveer el doble de la vida útil de un fluido para transmisiones automáticas DEXRON III (H) y ofrece un rendimiento mejorado tanto para transmisiones nuevas como antiguas. Es particularmente recomendado para uso en las nuevas transmisiones de 6 velocidades de GM y tiene un respaldo completo de compatibilidad con las antiguas transmisiones automáticas de GM. El fluido para transmisiones automáticas sintético Amalie DEXRON VI cumple o excede los requerimientos de GM DEXRON-VI, Denison Hydraulics HF-0, Vickers (Eaton) M-2950-S e I-286-S y muchas otras como las mostradas en la tabla de aplicación por rendimiento.

2.1.1.2 Fluido para Transmisión Automática Semisintético Amalie Mercon® V ATF Synthetic Blend

Es una formulación recientemente diseñada para uso en las nuevas transmisiones de vehículos Ford y ejes transversales (tracción delantera). Especialmente formulado para presentar un mejor flujo a bajas temperaturas y una mejor estabilidad a la pérdida de viscosidad, MERCON V cumple con los nuevos requerimientos de Ford así como con los requerimientos de garantía de vehículos que requieren MERCON ATF, DEXRON III H, Chrysler ATF+3 y ATF+4 y Allison C-3 y C-4. Mercon V es recomendado para uso en todas las transmisiones, sistemas hidráulicos y unidades de dirección hidráulica manufacturadas por fabricantes Americanos, Europeos, Coreanos, Japoneses, y otros fabricantes de alrededor del mundo que especifiquen fluidos de transmisión del tipo MERCON V.

2.1.1.3 Fluido para Transmisión Automática Amalie DX III-H/M ATF

Es un Fluido para transmisiones automáticas multi-propósito de calidad Premium aprobado para la especificación DEXRON III H/Mercon y recomendado y recomendado para muchos sistemas de transmisión usados alrededor del mundo requiriendo DEXRON III H/Mercon ATF así como fluidos Allison C-3 y C-4. Los fluidos para Transmisión Automática Amalie DX III-H/M ATF son recomendados para uso en todas las transmisiones, sistemas hidráulicos y unidades de dirección hidráulica manufacturadas por fabricantes Americanos, Europeos, Coreanos, Japoneses y otros fabricantes de alrededor del mundo que especifiquen fluidos de transmisión del tipo DEXRON III H/Mercon.

2.1.1.4 Fluido para Transmisión Automática Amalie Chrysler ATF+3 Type 7176E Fluid

Es recomendado para transmisiones Chrysler y DaimlerChrysler que recomiendan ATF+3 o ATF+2, y cubierta por la especificación MS 7176E/D. Este fluido es también recomendado donde los fluidos Allison C-3 y C-4 son requeridos. Esta química ofrece excelentes propiedades a bajas temperaturas y propiedades anti-vibración mejoradas. El fluido Chrysler ATF+3 Tipo 7176E es recomendado para uso en todas las transmisiones, sistemas hidráulicos y unidades de dirección hidráulica manufacturadas por fabricantes Americanos, Europeos, Coreanos, Japoneses y otros fabricantes de alrededor del mundo que especifiquen fluidos de transmisión Chrysler ATF+3 Tipo 7176E.

2.1.1.5 Fluidos para Transmisión Automática Amalie Ford Type F Fluid

Es un producto económico duradero y excelente que puede ser usado donde cualquiera de los fluidos 2-P o M2C33-F es recomendado o requerido. Este fluido cumple con las especificaciones Allison C-3 y puede ser usado en ciertos sistemas hidráulicos que requieren aceites hidráulicos anti-fricción.

El fluido Ford Tipo F es recomendado para uso en todas las transmisiones, sistemas hidráulicos y unidades de dirección hidráulica manufacturadas por fabricantes americanos, Europeos, Coreanos, Japoneses y otros fabricantes de alrededor del mundo que especifiquen fluidos de transmisión Ford Tipo F.

2.1.2 76 LUBRICANTS (ConocoPhillips)

ConocoPhillips es un lubricante completamente americano que se comercializa en el país y tiene características ideales para Transmisiones Automáticas modernas como las de variación continua (CVTs) o para la mayoría de transmisiones de 6 o 7 velocidades.

2.1.2.1 VersaTrans™ ATF

VersaTrans ATF es un fluido de calidad Premium diseñado especialmente para el uso en la gran mayoría de vehículos con transmisión automática. Su uso ha sido extensamente analizado en pruebas de campo en vehículos norteamericanos y en una gran variedad de vehículos europeos y japoneses.

VersaTrans ATF tiene remarcados modificadores de fricción que mejoran el confort en la conducción mediante una destacable suavidad en los cambios de marcha sin producir tirones, ni vibración. Tiene alta estabilidad al cizallamiento y excelente resistencia contra la oxidación para un servicio prolongado. Provee una excelente protección contra el desgaste lo que asegura larga vida de los componentes. Evitar la formación de lodo y barniz, tiene excelentes propiedades a bajas temperaturas para facilitar la suavidad de los cambios de marcha en climas fríos.

VersaTrans ATF cumple con requerimientos de servicio JASO 1A, desarrollados por la asociación de fabricantes de vehículos japoneses para servicio de relleno de la transmisión automática.

Aplicaciones

- Transmisiones automáticas Chrysler, a excepción de la transmisión AS68RC
- Transmisiones automáticas FORD en las cuales se requiere MERCON®V, o anteriores de MERCON (ahora obsoletos).
- Transmisiones automáticas GM en vehículos del 2005 o anteriores, excepto aquellos que requieren un fluido DEXRON®-VI o CVT para cobertura de garantía.
- Vehículos importados como: Acura, Audi, BMW, Honda, Hyundai, Infiniti, Kia, Mazda, Mercedes-Benz, Mitsubishi, Nissan, Porsche, Saab, Saturn, Toyota, Volkswagen y volvo(1)
- Transmisiones automáticas tipo powershift en camiones y buses.
- Sistemas hidráulicos en equipos industriales y móviles que operen en un amplio rango de temperaturas.

VersaTrans ATF tiene licencia y está aprobado para ofrecer servicio de relleno en las siguientes aplicaciones:

- Allison C-4
- Ford MERCON®V
- Transmisiones Voith DIWA

VersaTrans ATF cumple y excede los requerimientos de:

- JASO M315, Clase 1

NOTA: VersaTrans ATF **NO** se recomienda para usarse en transmisión variable continua (CVTs) o en la mayoría de transmisiones automáticas de 6 ó 7 velocidades.⁵

⁵ WIDMAN, Richard, Transmisiones Automáticas, Aceites hidráulicos para transmisiones automáticas, EEUU, 2005.

2.1.2.2 DEXRON®-VI ATF

DEXRON®-VI ATF es un fluido de transmisión de nueva generación, full sintético, aprobado para uso en vehículos de pasajeros y camionetas con transmisiones automáticas que requieren el fluido GM DEXRON®-VI o DEXRON® de generaciones anteriores. Provee una significativa mejora a la estabilidad de oxidación y cizallamiento, durabilidad de fricción, y resistencia a la formación de espuma, en comparación con los fluidos DEXRON® de generaciones pasadas.

DEXRON®-VI ATF está diseñado para asegurar una vida más larga del fluido facilitándole: servicio prolongado, mejor desempeño bajo cualquier condición de operación, proveer un desempeño consistente en los cambios por el tiempo de la vida del fluido. Es recomendado particularmente para uso en las nuevas transmisiones automáticas de 6 velocidades de GM, y es completamente compatible con transmisiones automáticas de GM antiguas.

Aplicaciones

- Servicio de relleno en todas las transmisiones automáticas que requieren el fluido DEXRON®-VI de GM o generaciones anteriores del fluido DEXRON®
- Sistemas hidráulicos en equipos industriales y móviles que operen en un amplio rango de temperaturas.

DEXRON®-VI ATF cumple y excede los requerimientos de:

- GM DEXRON®-VI
- Denison Hydraulics HF-0
- Vickers (Eaton) M-2950-S, I-286-S

Características/Beneficios

- Cumple normas estrictas de desempeño para las nuevas transmisiones automáticas de 6 velocidades de GM
- Excelente durabilidad a la fricción para proveer un desempeño consistente en los cambios por el tiempo de la vida del fluido.
- Excelente resistencia a la oxidación y estabilidad térmica para prolongar la vida del fluido.
- Protege contra la formación de lodo y barniz
- Protege contra el desgaste
- Protege contra el óxido y la corrosión
- Tiene una alta estabilidad de cizallamiento.
- Excelentes propiedades a bajas temperaturas
- Muy buena compatibilidad con los sellos del motor.
- Buena resistencia contra la espuma
- Completamente compatible para uso en transmisiones automáticas antiguas de GM

2.1.2.3 MERCON-V ATF

MERCON V ATF es un fluido para transmisión, de calidad superior aprobado para uso en vehículos de pasajeros y camionetas, con transmisiones automáticas, que requieran las especificaciones Ford MERCON V. Puede ser utilizados en vehículos Ford del año 2006, o

anteriores, con excepción de aquellos que requieren MERCON SP o Tipo F. También puede ser usado en la mayoría de los vehículos GM del año 2005, o años anteriores, con transmisiones automáticas.

MERCON V ATF está formulado para proveer un mejor desempeño anti-desgaste y anti-vibración, si lo comparamos con fluidos de generaciones previas. Supera las condiciones de desempeño de fluidos anteriores a bajas temperaturas. Es altamente estable al cizallamiento y tiene una excelente resistencia a la oxidación para prolongar la vida del fluido.

Aplicaciones

- Transmisiones automáticas de la marca FORD en las cuales se requiera un fluido MERCON V, o generaciones anteriores de fluidos MERCON (ahora obsoletos), estén especificadas.
- Transmisiones automáticas GM en vehículos del 2005 o anteriores, excepto aquellos que requieren un fluido DEXRON-VI para cobertura de garantía, o un fluido tipo T-IV o CVT.
- Transmisiones automáticas de servicio pesado y del tipo Powershift en camiones y buses.
- Direcciones hidráulicas y/o asistidas de varios vehículos Ford modernos.
- Sistemas hidráulicos en equipos industriales y móviles que operen en un amplio rango de temperaturas.

MERCON V ATF de 76 esta licenciado y/o aprobado para ofrecer servicio de relleno en las siguientes aplicaciones:

- Allison C-4
- Ford MERCON V
- Transmisiones Voith DIWA

Características/Beneficios

- Formulados con aditivos apropiados que le dan optimas propiedades contra la fricción lo que refleja en cambios suaves y un excelente desempeño en contra la vibración.
- Excelente resistencia en contra de oxidación y estabilidad térmica para prolongar la vida del fluido y del equipo.
- Protege contra la formación de lodo y barniz
- Protege contra el desgaste
- Alta estabilidad a la oxidación y al cizallamiento.
- Protege contra el óxido y la corrosión
- Excelentes propiedades a bajas temperaturas lo que hace más suaves los cambios en climas fríos
- Buena compatibilidad con los sellos y empaques.
- Buena resistencia a la espuma.

2.1.2.4 SUPER ATF

Super ATF es un fluido de transmisión de alta calidad, recomendado para la mayoría de las transmisiones automáticas GM y muchas de de Ford en los vehículos modelo 2005 y anteriores.

Es formulado para proporcionar las características adecuadas de fricción, para cambios suaves y silenciosos en las transmisiones automáticas controladas electrónicamente. Tiene excelentes resistencias contra la oxidación para una larga vida del fluido, excelentes propiedades a bajas

temperaturas, protege contra el desgaste y ayuda a minimizar la formación de lodos y barniz.

Aplicaciones

Se recomienda Super ATF para las transmisiones automáticas en los vehículos de GM y Ford modelo 2005 y anteriores que ya no están bajo garantía y que **NO** requieren un fluido MERCON SP, MERCON V, Tipo F o Tipo T-IV. También se recomienda usarlo en los vehículos importados, si el fabricante especifica el mismo fluido de transmisión usado en los vehículos GM modelos 2005 y anteriores. También cumple con los requisitos de desempeño de Allison C-4. Super ATF se puede usar en sistemas hidráulicos industriales y móviles que operan en un amplio rango de temperatura.

Super ATF **NO** es recomendado para ser usado en las transmisiones automáticas que requieren fluido GM DEXRON-VI o Ford MERCON V para cobertura de garantía, ni en las transmisiones variables continuas (CVTs).⁶

Características/Beneficios

- Propiedades de fricción adecuadas para cambios suaves y excelentes cualidades anti-vibraciones
- Excelentes cualidades de estabilidad térmica y resistencia contra la oxidación para alargar la vida del fluido
- Excelentes propiedades a bajas temperaturas
- Protege contra el desgaste

⁶ <http://lubricants.conocophillips.com>

- Minimiza acumulaciones de lodos y barniz
- Protege contra herrumbre y corrosión
- Buena compatibilidad con los sellos
- Apto para aplicaciones automotrices e industriales.

2.1.3 CASTROL

El único aceite disponible en Castrol para Transmisiones Automáticas en el país es TQD, que ha sido elaborado con aceites básicos de alta calidad cuidadosamente seleccionados y una proporción de aditivos que te otorgan un aceite de máximo rendimiento. El paquete de aditivos incluye un mejorador de índice de viscosidad, agentes anti desgaste, antioxidante, anticorrosivo, antiespumante, modificadores de fricción.

El complejo paquetes de aditivos garantiza el máximo rendimiento de Castrol TQD, otorgándole al usuario la seguridad de que está usando un producto de calidad.

Castrol TQD es un fluido de transmisión Automática, especialmente diseñado para satisfacer los requerimientos para General Motors, para lubricación de cajas automáticas, y puede utilizarse en la mayoría de vehículos en donde el fabricante recomiende un fluido de transmisión automática.

La presencia del modificador de fricción especial, garantiza cambios de velocidad suaves y rápidos, mediante el control de los coeficientes de fricción estáticos y dinámicos de las superficies de embrague.

Aplicaciones

DEXRON II

MERCON

Allison C-4

Caterpillar TO-2

Daimler-Chrysler 236.6

Ford M2C138-CJ y M2C166-H

Renk, Sperry Vickers, Denison and Sundstrand Hydraulic Pump Systems.

Características

Gravedad Especifica 60°F/60°F	0.8679
Viscosidad 40°C (cSt)	36.26
Viscosidad 100°C (cSt)	7.14
Índice de Viscosidad	164
Punto de Inflamación °C	166
Color	Rojo

Tabla 2.1.5 Características del Lubricante CASTROL

Fuente: CASTROL, Aceites para transmisiones automáticas, Manual del fabricante, CEPSA, 2003

2.1.4 GULF

En la Marca GULF encontramos dos tipos de aceites para transmisiones Automáticas los que indicamos a continuación.

2.1.4.1 GULF ATF D-III™

GULF ATF D-III™ es un aceite diseñado para proveer un desempeño superior en una amplia variedad de transmisiones de desempeño regular y comercial, incluyendo las más recientes unidades electrónicas de la General Motors y la Ford. También exhibe sobresalientes características de operación como un fluido hidráulico anti-desgaste de alto desempeño, para todo tipo de sistemas hidráulicos móviles.

GULF ATF D-III TM satisface los requerimientos de desempeño de la General Motors Dexron III G, y las especificaciones Ford Mercon, ATF. Adicionalmente satisface las especificaciones de Caterpillar TO-2 y Allison C-4.

También es recomendado para ser usado en todas las transmisiones manuales, direcciones hidráulicas donde el fabricante recomienda usar un fluido tipo Dexron o Mercon. También puede ser usado como un fluido hidráulico anti desgaste en un amplio rango de temperaturas, en aplicaciones automotrices, industriales y marinas.

Características típicas

Viscosidad @ 40°C, cSt	40.2
Viscosidad @ 100°C, cSt	7.9
Índice de Viscosidad	170
Punto de Inflamación, °C, COC	212
Punto de escurrimiento, °C	-48
Viscosidad a -18 deg C, Cp	1030
Viscosidad a -40 deg C, cP	1630031

Tabla 2.1.6 Características del Lubricante GULF

Fuente: GULF Aceites para transmisiones automáticas, 2006

2.1.4.2 GULF ATF DX

GULF ATF DX es un producto de altísima calidad para uso en transmisiones automáticas, direcciones hidráulicas, y ciertas transmisiones manuales, donde se especifique el uso de un aceite Dexron II ®, Automatic Transmisión Fluid.

GULF ATF DX elimina los deslizamientos en la transmisión, permitiendo cambios de velocidad suaves, aún en condiciones hostiles de operación o baja temperatura. Este aceite no posee olor objetable, y su color rojo, permite una fácil detección de fugas.

GULF ATF DX es recomendado para las transmisiones automáticas de los principales fabricantes americanos, europeos y japoneses. Cumple con los requerimientos de Ford Mercom®, Allison C-4, Caterpillar TO-2, DaimlerChrysler 236.6. Sperry Vickers, Denison y Sundstrand y los requerimientos de muchos otros fabricantes de transmisiones y motores alrededor del mundo.

Características típicas

Viscosidad @ 100°C, cSt	D445	7.1
Viscosidad @ 40°C, cSt	D445	44
Índice de Viscosidad	D2270	125
Punto de inflamación, °C	D92	218
Punto de escurrimiento, °C	D97	-32
Gravedad API	D287	32

Tabla 2.1.7 Características del Lubricante GULF ATF.

Fuente: GULF, Aceites para transmisiones automáticas, Manual del fabricante,
FEDOCOM, 2006,

2.1.5 PDV LUBRICANTES

PDV es un lubricante de procedencia Venezolana esta marca nos da diferentes tipos de aceites para cada una de las especificaciones que necesita el vehículo los cuales indicamos a continuación.

2.1.5.1 TRANSFLUIDO D VI

Es un lubricante sintético para transmisiones (cajas) automáticas de vehículos. Formulado para cumplir los más exigentes requerimientos de última especificación de General Motors, Dexron VI.

El Transfluido D VI posee un rendimiento mejorado que lo convierte en un lubricante para el llenado de por vida, adicionalmente dadas sus mejoras características de fricción y compatibilidad con los nuevos materiales de las modernas cajas automáticas, permite disminuir el desgaste, mejora la economía de combustibles y alargar la vida útil de las cajas automáticas.

Por ser un lubricante sintético al que se le incorpora una Tecnología única de aditivos, el Transfluido D VI posee propiedades que duplica el rendimiento de los productos con especificaciones anteriores.

Recomendado específicamente para la lubricación de cajas automáticas de vehículos de seis (6) velocidades tipo Hydra-Matic 6L80 o cualquier otra que recomienda el uso de un lubricante Dexron, VI. Puede ser usado en cualquier caja automática de vehículos que usen las antiguas especificaciones como Dexron, III G, Dexron, III H, etc., con excelentes resultados en cuanto a la disminución del desgaste y periodos de cambio extendidos.

Puede ser usado en transmisiones de potencia, convertidores de torsión, transmisiones hidrostáticas, compresores de aire, bombas hidráulicas y cualquier tipo de equipo para el cual se recomienda un fluido para transmisiones automáticas.

Propiedad	Unidad	Valor típico
color visual	Adm	Rojo
Densidad a 15 °C	Adm	0.8498
Viscosidad Cinemática a 40 °C	cSt	29.8
Viscosidad Cinemática a 100 °C	cSt	6.0
Índice de viscosidad	Adm	153
Punto de inflamación	°C	200
Viscosidad Brookfield a - 40 °C	cP	11,5
Corrosión a la lámina de cobre	Adm	1b

Tabla 2.1.8 Características del Lubricante PDV D III

Fuente: PDV LUBRICANTES, Aceites para transmisiones automáticas, Manual del fabricante, 2001

2.1.5.2 TRANSFLUIDO D III

El TRANSFLUIDO D III es un aceite formulado con aditivos que imparten excepcionales características friccionales, permitiendo que la transmisión cambie la velocidad suavemente. Tiene elevada resistencia a la oxidación, alta protección contra la corrosión, la herrumbre y el desgaste, excelente

comportamiento a bajas temperaturas y buena capacidad antiespumante. Especialmente diseñado para la lubricación de transmisiones automáticas controladas electrónicamente. Satisface las exigencias de la especificación DEXRON IIE, DEXRON II y DEXRON. Así mismo cubre los requerimientos de la especificación MERCON de FORD. También cumple con los requerimientos de la especificación C-4 de la División de Transmisiones ALLISON de la GM y la de los principales fabricantes de bombas hidráulicas que exigen fluidos anti desgaste.

Recomendado para el uso en transmisiones automáticas de GENERAL MOTORS, FORD (excepto aquellas que requieran fluido FORD tipo F) y todas las marcas de vehículos que requieran DEXRON III. También pueden ser utilizados en transmisiones de potencia, convertidores de torsión, transmisiones hidrostáticas, compresores de aire, bombas hidráulicas y cualquier tipo de equipo para el cual se recomiende un fluido para transmisiones automáticas.

Características

Viscosidad @ 40°C	cSt	31.9
Viscosidad @100°C	cSt	7.0
Índice de Viscosidad		190
Viscosidad brookfield	cP	17.500 @ -40 °C
Punto de Fluidez	°C	-51
Punto de Inflamación	°C	187
Densidad Relativa @ 15.6 °C		0.863
Color visual		Rojo
Allison Transmisión		C-4

Tabla 2.1.9 Características del Lubricante PDV.

Fuente: PDV LUBRICANTES, Aceites para transmisiones automáticas, Manual del fabricante, 2001

2.1.5.3 TRANSFLUIDO D II

Lubricante formulado con aceites básicos refinados y de gran estabilidad térmica a los cuales se les han añadido mejoradores del índice de viscosidad, agentes anti desgaste, antioxidantes, antiherrumbrante y antiespumantes. Cumple con los requisitos de la norma venezolana COVENIN 899-3 (tipo D y F) y posee el sello de calidad NORVEN.

El TRANSFLUID D II está recomendado especialmente como lubricante y fluido hidráulico para transmisiones automáticas y direcciones hidráulicas que requieran un aceite que satisfaga las exigencias de GENERAL MOTORS y FORD, lo cual permite el correcto funcionamiento y duración de estos equipos. Cumple además con la especificación ALLISON C-4.

Características

Viscosidad @ 40°C	cSt	35.9
Viscosidad @100°C	cSt	7.0
Índice de Viscosidad		160
Viscosidad brookfield	cP	45.800 @ - 40°C
Punto de Fluidez	°C	-30
Punto de Inflamacion	°C	210
Densidad Relativa @ 15.6 °C		0.870
Color visual		Rojo
Allison Transmisión		C-4

Tabla 2.1.10 Características del Lubricante PDV.

Fuente: PDV LUBRICANTES, Aceites para transmisiones automáticas, Manual del fabricante, 2001

2.1.5.4 TRANSFLUIDO M6

Lubricante formulado con aceites básicos refinados y de gran estabilidad térmica a los cuales se les han añadido mejoradores del índice de viscosidad, agentes anti desgaste, antioxidantes, antiherrumbrante y antiespumantes. Este aceite cumple con los requisitos de la especificación ATF-6 de Mitsubishi Motors Company.

Recomendado especialmente como lubricante y fluido hidráulico para transmisiones automáticas y direcciones hidráulicas que requieran un aceite que satisfaga las exigencias de la especificación ATF-6 de Mitsubishi Motors Company, lo cual permite el correcto funcionamiento y duración de estos equipos.

También se recomienda para transmisiones automáticas Daimler-Chrysler que requieran un fluido ATF+3, MS 7176E.

Características

Viscosidad @ 40°C	cSt	35
Viscosidad @100°C	cSt	7.5
Índice de Viscosidad		165
Punto de Fluidez	°C	-42
Punto de Inflamación	°C	210
Densidad Relativa @ 15.6 °C		0.870
Mitsubishi		ATF 6 Diamond SP
Daimler- Chrysler		ATF+3 MS 7176E

Tabla 2.1.11 Características del Lubricante PDV
Fuente: Manual de lubricantes PDV Ecuador S.A.

2.1.6 SHELL

Shell es un producto de alta calidad como se conoce normalmente pero lastimosamente en el Ecuador esta marca está prácticamente desapareciendo lo que solo nos ofrece productos básicos que se han llegado a comercializar.

2.1.6.1 DONAX TA

Shell DONAX TA es un fluido Hidráulico para transmisiones automotrices y direcciones hidráulicas de automóviles y vehículos en general.

Características

Posee modificadores de fricción que le proporciona un funcionamiento continuo, confiable, suave y libre de problemas a las transmisiones automotrices. Además tiene una alta resistencia a la oxidación y dispersancia. Excelente estabilidad a los esfuerzos de corte, el uso de aditivos especialmente desarrollados permite minimizar los cambios de viscosidad por las temperaturas de operación, manteniendo esta propiedad durante toda su vida útil. También brinda alta protección contra el desgaste, ya que contiene aditivos EP que le permiten brindar una efectiva protección a los engranajes, permitiendo una larga vida útil de los componentes.

Especificaciones

Shell DONAX TA se satisface los requerimientos de los siguientes estándares de la industria.

Mercedes Benz 236.7

G M Allison C-4

ZF TEMPL-03, 04, 09, 11,14

DONAX TA esta coloreado rojo para su fácil identificación.

Características

Shell DONAX TA	
Viscosidad cinemática	
a 40 °C, cSt	39
a 100°C, cSt	7.0
Densidad a 15 °C, Kg./l	0.875
Punto de inflamación, °C	198
Punto de Escurecimiento, °C	-40
Color	Rojo

Tabla 2.1.12 Características del Lubricante SHELL.

Fuente: SHELL, Guía de lubricantes para transmisiones automáticas, USA, edición 2003-2004

Estas características son típicas de la producción actual y pueden variar con futuras producciones en acuerdo a especificaciones Shell.

2.1.6.2 DONAX TG

Fluido para transmisiones automáticas DEXRON III / MERCON

Shell DONAX TG es un fluido de alta calidad basado en aceites minerales de alto índice de viscosidad y aditivos cuidadosamente seleccionados. Esta formulado para cumplir con las ultimas especificaciones de los lideres en fabricación de transmisiones automáticas automotrices.

Características

Grado SAE	10W20
Viscosidad Cinemática	
a 40 °C, cSt	34.8
a 100 °C, cSt	7.4
Índice de Viscosidad	186
Densidad a 15 °C, Kg./l	0.867
Punto de inflamación °C	148
Punto de escurrimiento °C	-45

Tabla 2.1.13 Características del Lubricante SHELL.

Fuente: SHELL, Guía de lubricantes para transmisiones automáticas, USA, edición 2003-2004

Modificadores de fricción los cuales proporciona un funcionamiento continuo, confiable, suave y libre de problemas a las transmisiones automotrices. Alta resistencia a la oxidación. Una excelente estabilidad a los esfuerzos de corte. Rendimiento a bajas temperaturas, su excelente fluidez a bajas temperaturas, proporciona una protección superior durante las partidas y bajo condiciones de operación en frío. Además protección contra el desgaste que le permiten brindar una efectiva protección a los engranajes, permitiendo una larga vida útil de los componentes.

Especificaciones

Shell DONAX TG excede los requerimientos de los siguientes estándares de la industria.

General Motors **DEXRON III**

Ford **MERCON**

General Motors Allison **C-3 y C-4**

2.1.7 REPSOL YPF

Repsol es un producto Español que se comercializa en nuestro país es una marca reconocida mundialmente pero aquí en nuestro país solo se comercializa dos tipos de aceite para Transmisiones Automáticas que son.

2.1.7.1 HIDRO ATF

Es un lubricante hidráulico de alto índice de viscosidad y adecuada capacidad anti desgaste, diseñado para satisfacer los exigentes requerimientos de determinadas transmisiones automotrices que requieren de estas características.

Características

- Excelente resistencia a la oxidación
- Optima estabilidad térmica
- Totalmente compatible con distintos tipos de sellos.
- Alta protección contra el desgaste.
- Comportamiento adecuado a bajas temperaturas.
- Previene la formación de barnices y barros, protegiendo el sistema.

Niveles y Especificaciones

Para su formulación se tomo como referencias las siguientes normas y especificaciones:

DEXRON IID

MERCON

ALLISON C-4

Mercedes Benz 236.6

Caterpillar TO-2

Voith G-607

ZF TE-ML 03D, 04D, 09A,

Color	Rojo
viscosidad Cinemática	
Aparente a -40 °C, Max cP	50000
a 100 °C, cSt	7.5
Índice de Viscosidad	155
Densidad a 15 °C, Kg./l	0.867
Punto de inflamación °C	180
Punto de escurrimiento °C	-42

Tabla 2.1.14 Características del Lubricante REPSOL.

Fuente: REPSOL, Aceites para transmisiones automáticas, Guía de mantenimiento, México, 2005.

2.1.8 TOP 1 OIL

TOP 1 es un aceite que recién entro en el mercado ecuatoriano tiene características ideales para transmisiones modernas como nos indica a continuación.

2.1.8.1 Multi-Vehículo (MV ATF)

TOP 1 MULTI-VEHICLE AUTOMATIC TRANSMISSION FLUID (MV ATF) es una mezcla de aceite multi propósito, con un alto rendimiento para transmisiones automáticas fluido especial formulado para satisfacer lo más reciente en especificaciones originales para equipos fabricados. TOP 1 MV ATF es una de las soluciones para múltiples ATF requeridos. Toyota tipo T series, Honda Z-1, Mitsubishi, Nissan Matic J.K, Ford Mercon V.

2.1.8.2 Super ATF

Top 1 SUPER AUTOMATIC TRANSMISSION FLUID (ATF) es un fluido para transmisión automática multipropósito de alto rendimiento. SUPER ATF esta formulado para satisfacer vehículos GM y Ford con especificaciones anteriores al 2007. SUPER ATF es un aceite excelente para transmisiones recomendados por fabricantes, DEXRON-III, MERCON, ALLISON C4, o Caterpillar T0-2 fluid, DENISON and VICKERS bombas.

2.1.9 Golden Bear

Este Aceite es un producto netamente Ecuatoriano el cual se distribuye normalmente en el país pero sus características son básicas, en el mercado existe un solo tipo de aceite para transmisiones automáticas el cual mencionamos a continuación.

2.1.9.1 ATF Dexron II

Es un lubricante elaborado con los básicos más refinados y paquetes de aditivos poli funcionales que le brinda un elevado índice de viscosidad y baja fricción. Protege la caja de cambios automática contra el desgaste, la oxidación, la herrumbre y la formación de espuma.

Entre los beneficios de este aceite es la excelente compatibilidad con los sellos, evitando endurecimiento de los mismos. Permite un correcto funcionamiento y duración de los equipos.

2.2 Talleres y centros de mantenimiento para transmisiones automáticas

En la ciudad de Cuenca se realizó un muestreo estadístico basándonos en una encuesta realizada en los centros de mantenimiento y talleres con preguntas básicas hacia los técnicos o encargados de cada uno de estos, obteniendo cifras que realmente nos puede ayudar a saber claramente si están preparados para un mantenimiento garantizado a nuestro vehículo o si se necesita más información sobre Transmisiones Automáticas por parte de estas personas.

A continuación observamos las estadísticas realizadas llegando a tener una idea clara con datos reales con la ayuda de formulas que se utilizan para poder tener una idea clara para la realización de un estudio en el mercado

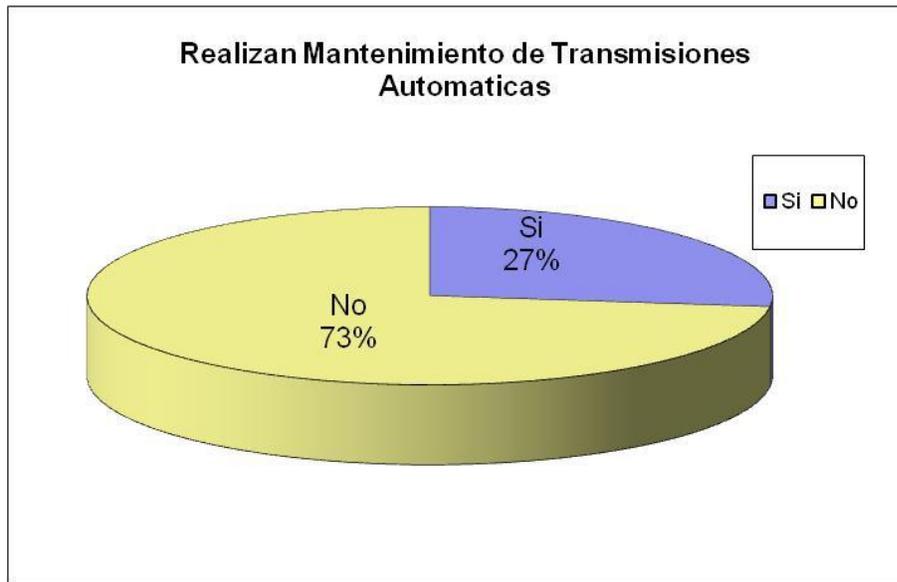


Figura 2.2.17 Análisis de talleres que realizan mantenimiento de transmisiones automáticas.

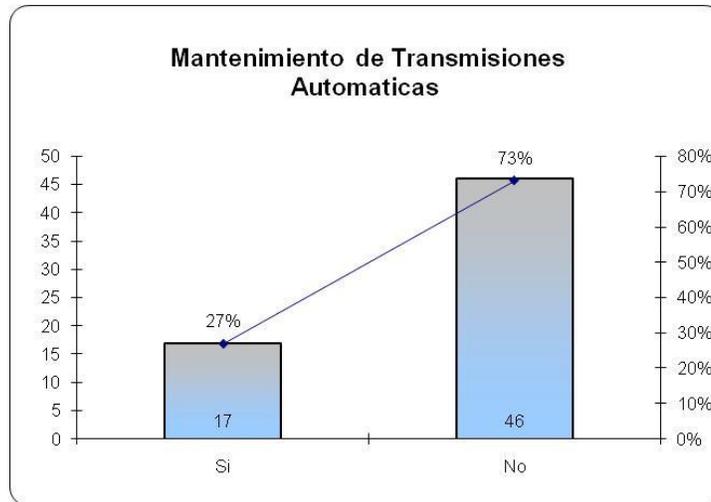


Figura 2.2.18 Análisis de talleres que realizan mantenimiento de transmisiones automáticas.

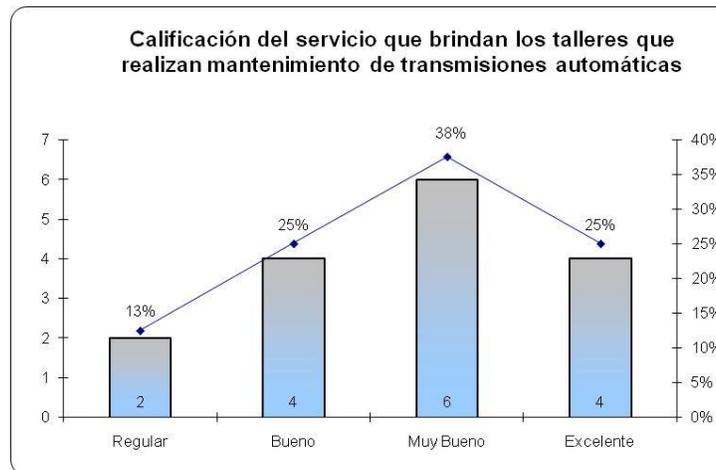


Figura 2.2.19 Análisis de talleres que realizan mantenimiento de transmisiones automáticas.

2.3 Ventajas y desventajas de utilizar aceites no recomendados

2.3.1 VersaTrans ATF

Ventajas

- Extensamente probado en una amplia variedad de transmisiones automáticas USA, Europeas y Japonesas
- Excepcionales modificadores de fricción permiten cambios de marcha muy suaves y un excelente desempeño en contra de la vibración.

- Excelente resistencia en contra de la oxidación y estabilidad térmica para prolongar la vida del fluido.
- Protege contra la formación de lodo y barniz.
- Protege contra el desgaste.
- Protege contra el óxido y la corrosión.
- Excelentes propiedades a bajas temperaturas para facilitar los cambios en climas fríos.
- Buena compatibilidad con los sellos y empaques del motor.
- Buena resistencia a la formación de espuma.

2.3.2 DEXRON-VI

Ventajas

- Cumple normas estrictas de desempeño para las nuevas transmisiones automáticas de 6 velocidades de GM
- Excelente durabilidad a la fricción para proveer un desempeño consistente en los cambios por el tiempo de la vida útil del fluido.
- Excelente resistencia a la oxidación y estabilidad térmica para prolongar la vida útil del fluido.
- Protege contra la formación de lodo y barniz.
- Protege contra el desgaste.
- Protege contra el óxido y la corrosión.
- Tiene una alta estabilidad de cizallamiento.
- Excelentes propiedades a bajas temperaturas.
- Buena compatibilidad con los sellos.
- Buena resistencia a la formación de espuma.
- Completamente compatible para uso en transmisiones automáticas antiguas de GM.

2.3.3 **MERCON –V**

Ventajas

- Óptimas propiedades contra la fricción, lo que refleja en cambios suaves y un excelente desempeño en contra de la vibración.
- Excelente resistencia en contra de la oxidación y estabilidad térmica para prolongar la vida útil del fluido y de la transmisión.
- Protege contra la formación de lodo y barniz.
- Protege contra el desgaste.
- Alta estabilidad a la oxidación y al cizallamiento.
- Protege contra el óxido y la corrosión.
- Excelentes propiedades a bajas temperaturas, lo que hace más suaves los cambios en climas fríos.
- Buena compatibilidad con los sellos y empaques.
- Buena resistencia a la formación de espuma.

2.3.4 **Súper ATF**

Ventajas:

- Propiedades de fricción adecuadas para cambios suaves y excelentes cualidades anti-vibraciones.
- Excelentes cualidades de estabilidad térmica y resistencia contra la oxidación para alargar la vida útil del fluido.
- Excelentes propiedades a bajas temperaturas.
- Protege contra el desgaste.
- Minimiza acumulaciones de lodo y barniz.
- Protege contra herrumbre y corrosión.
- Buena compatibilidad con los sellos.
- Apto para aplicaciones automotrices e industriales.

2.3.5 Desventajas de utilizar aceites no recomendados

En el campo automotriz existe un alto número de marcas y modelos debido a las diferentes exigencias del mercado.

Los fabricantes que diseñan las transmisiones han desarrollado los componentes de acuerdo al tipo de vehículo y su función, durante el desarrollo se realizan todas las pruebas necesarias para garantizar un óptimo funcionamiento del mecanismo; incluyendo el tipo de aceite con el que la transmisión responde mejor. Por esta razón es importante utilizar el aceite específico que recomienda diseñador.

Al utilizar aceites no recomendados se pueden presentar algunos problemas como por ejemplo:

- Vibración durante la conducción.
- Cambios bruscos o tirones durante el arranque.
- Corta vida útil del fluido.
- Desgaste prematuro de los componentes de la transmisión.
- Formación de óxido, lodo y barniz; provocando atascamiento de la transmisión.
- Formación de espuma, provocando resbalamiento de los embragues.
- Corrosión, desgaste de los sellos y empaques.
- Cambios bruscos a bajas temperaturas.

2.4 Conclusiones

El gran número de talleres automotrices, que carecen de criterios técnicos para un mantenimiento y utilización correcta de lubricantes para transmisiones automáticas en nuestro medio, provocan que el cuidado que se debe brindar a una transmisión de este tipo sea casi nulo, entre los usuarios.

Existe una amplia variedad de aceites, la falta de conocimiento provoca un uso inadecuado, lo que conlleva a posteriores problemas con la caja de cambios. La guía presentada servirá de mucha ayuda para superar este tipo de inconvenientes antes de realizar un mantenimiento

CAPÍTULO 3

PRUEBAS DE COMPARACIÓN DEL ESTADO DE UNA TRANSMISIÓN

En la actualidad existe una gran variedad de vehículos para satisfacer las necesidades de los consumidores a nivel mundial, cada fabricante ofrece diferentes modelos para cumplir con las funciones que debe brindar un carro.

La potencia, la seguridad y el confort se han vuelto requisitos importantes para que un vehículo se vuelva competitivo en el mercado; acorde a esto cada casa fabricante equipa a sus modelos con mecanismos que permitan garantizar lo anteriormente mencionado.

Por esta razón podemos encontrar diferentes modelos de transmisiones automáticas, de acuerdo a las características de diseño del vehículo, las necesidades y las condiciones que debe soportar la misma.

Si bien es cierto, no todas las transmisiones son exactamente iguales, pero todas cumplen la misma función; así que el mantenimiento es necesario sin importar el tipo de caja con que se encuentre.

3.1 Tipos de transmisiones automáticas

- Cajas automáticas convencionales.
- Cajas semiautomáticas.
- Cajas de variación continua.

3.1.1 Cajas automáticas convencionales Hydramatic

Fabricantes como General Motors lanza al mercado una serie de transmisiones automáticas Turbo-Hydromatic como sucesores de las Hydramatic, dentro de la familia de estas transmisiones podemos encontrar las siguientes:

3.1.1.1 Turbina estupenda 400/THM400/3L80/3L80HD

Nace como una transmisión automática de 3 velocidades con marcha hacia delante y reversa, fue introducida a principio de 1964. Este tipo de transmisiones se utilizaron en modelos de Cadillac, Buicks, Oldsmobile, Pontiac, Chevrolet, Ferrari, Jeep, Jaguar, Rolls Roys. Luego de varias mejoras al diseño original, se retituló y la 3L80HD fue introducida en 1987, usada en carros del pasajero como una transmisión de 4 velocidades.

3.1.1.2 THM350

El THM350 o Turbo 350 es una transmisión diseñada por Chevrolet, es una versión más ligera que la anterior, se puede reconocer por que tiene un cárter de aceite en forma cuadrada con una esquina cortada.

3.1.1.3 THM200

GM desarrolla una versión mejorada del THM350 con los materiales aligerados, sobre todo aleaciones en lugar de los materiales ferrosos. Esta transmisión presentó algunas averías al ser utilizada detrás de un motor V8.

3.1.1.4 200-4R

Alrededor de los 80 la división de Hydramatic incorpora un engranaje más para la sobremarcha.

3.1.1.5 700R4/4L60/4L60E/4L65E

El 700R4 Hydramatic fue introducido en 1982 para el uso en vehículos de Chevrolet/GMC. En 1990 el 700R4 fue retitulado 4L60.

En 1993 controles electrónicos fueron agregados y llegó a ser 4L60-E. Este entró a servicio en carros, furgonetas, y SUVs en 1993. En 2001 una versión actualizada, el 4L65-E, fue introducida para soportar las 300 pie·lbf (sobre 400 N·m) de esfuerzo de torsión del motor de 6.0 Vortec. Este modelo se utiliza en muchos vehículos de Chevrolet como por ejemplo:

- 1982– Chaqueta de Chevrolet/Barreta de GMC
- 1982-2004 Chevrolet Corbeta
- 1982-1996 Capricho de Chevrolet
- 1983-2002 Chevrolet Camaro/Pontiac Firebird
- 1989-2003 Chevrolet Astro/Safari de GMC
- 1991 GMC Syclone
- 1991-2003 Chevrolet S-10/GMC S-15/GMC Sonoma
- 1991-1996 Cadillac Fleetwood/Cadillac Brougham/Cadillac Limo
- 1992– Chevrolet TrailBlazer/Enviado de GMC
- 1992-1993 Tifón de GMC
- 1992-2003 Chevrolet suburbano
- 1993-2003 Furgoneta de Chevrolet
- 1994-1996 Impala de Chevrolet
- 1994-1996 Buick Roadmaster
- 1995-2003 Recolección de Chevrolet C/K
- 1995-2003 Chevrolet Tahoe/GMC Yukon
- 1999- Cadillac Escalade

- 2001– Avalancha de Chevrolet
- 2004 Hummer H2
- 2004- Buick más lluvioso
- 2004- Chevrolet Colorado//Barranca de GMC
- 2006- Hummer H3
- 2006- Comodoro de Holden VE

3.1.2 Transmisión de Jatco 4N71

Es una transmisión producida por Jatco en 1983-1997, de 4 velocidades y posición longitudinal, la unidad L4N71B es una unidad de poca potencia y la E4N71B de media potencia para vehículos de transmisión trasera.

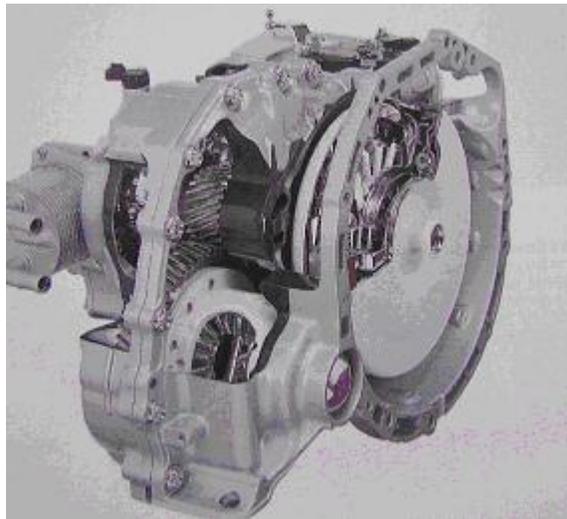


Figura 3.1.20 Transmisión Jatco 4N71

Fuente: www.manuales-pdf.com/transmision-automatica-nissan-jatco/

Utilizadas en vehículos como:

- L4N71B
 - 1983-1984 Máximos de Nissan
 - 1984-1988 Nissan 200SX

- 1984-1989 Conquista del regate
- 1984-1986 Conquista de Plymouth
- 1984-1988 Mazda RX-7
- 1984– Mitsubishi Starion
- 1986-1989 Pionero de Nissan
- Recolección 1986-1989 de Mazda
- Recolección 1986-1989 de Nissan
- Furgoneta 1987-1989 de Nissan
- 1989-1995 Mazda MPV
- Recolección 1990-1993 de Mazda
- 1991-1997 Mazda Miata
- E4N71B
 - 1984-1989 Nissan 300ZX
 - 1984-1989 Conquista del regate
 - 1987-1988 Nissan 200SX ⁷

3.1.3 Transmisión del GM 6T40

En 2008, GM fabrica esta transmisión de 6 velocidades transversal, apta para motores con gran esfuerzo de torsión; la misma se utiliza en los siguientes vehículos:

- 2008 Chevrolet Malibu
- 2008 Daewoo Tosca
- 2008 Buick LaCrosse

⁷ www.manuales-pdf.com/transmision-automatca-nissan-jatco/

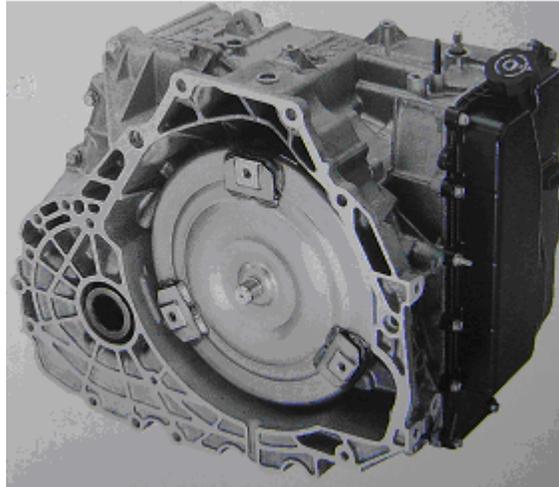


Figura 3.1.21 Transmisión GM 6T40

Fuente: CAMPBELL, Transmisiones, Manual de transejes y transmisiones automáticas, 2009

3.1.4 7G-Tronic

Es una marca registrada de Mercedes Benz, es el nombre que usa para su transmisión automática de 7 velocidades. Esta es una transmisión quinta generación, fue introducida en la caída de 2003 en modelos de 8 cilindros.

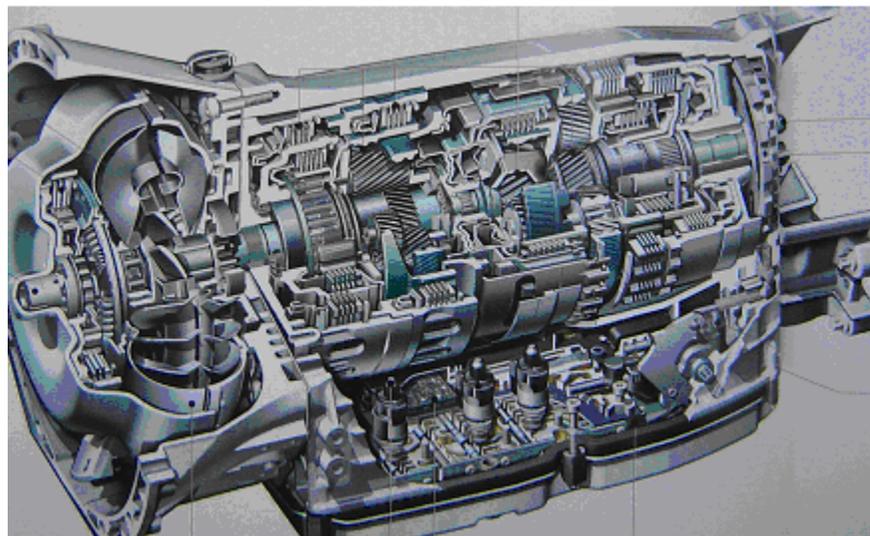


Figura 3.1.22 Transmisión 7G-Tronic

Fuente:

www.automotriz.net/.../mercedes-transmision-7g-tronic.htm

Esta transmisión, reduce el consumo de combustible en hasta 0,6 litros por 100 km (dependiendo del automóvil), aumenta la aceleración de 0 a 100 km/h en hasta 0,3 segundos y permite arranques intermedios significativamente más rápidos de 60 a 120 km/h. Al mismo tiempo permite que los cambios sean más suaves y por tanto más confortables que con la transmisión automática que se utiliza actualmente. Viene equipada en vehículos como:

- E500
- S500
- CL500
- SL500⁸

3.1.5 Transmisión continuamente variable (CVT)

Es una transmisión de última generación, utilizada en vehículos modernos de alta clase, este tipo de caja tiene ciertas ventajas y desventajas como por ejemplo:

Ventajas

- CVTs puede compensar los cambios de velocidad del vehículo, permitir velocidad del motor para permanecer en su nivel pico de eficacia. Esto mejora economía de combustible.
- CVTs funciona suavemente puesto que no hay cambios del engranaje que causan tirones repentinos.
- Muy pocos problemas se han divulgado con la transmisión de CVT, bajando el coste de la propiedad.
- Tiene menor cantidad de piezas móviles que una transmisión automática convencional.
- Son también más baratos, pero aún costoso reparar.

⁸ www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/7G-Tronic

www.automotriz.net/.../mercedes-transmision-7g-tronic.htm -

- Los líquidos no tienen que ser cambiados tan a menudo como una transmisión automática.

Desventajas

- Muchos coches conducidos CVT tempranos tenían funcionamiento decepcionante. El original Fiesta de Ford 1.1 CTX, por ejemplo, utilizó 8.2 por ciento más gasolina que la versión de la transmisión manual en conducción en ciudad.
- CVTs funciona suavemente. Esto puede dar una opinión del punto bajo energía, porque muchos conductores cuentan con el tirón cuando comienzan a mover el vehículo.
- CVT, la manipulación del esfuerzo de torsión es limitada por la fuerza de su medio de la transmisión (generalmente una correa o una cadena), y por su capacidad de soportar fricción entre la fuente del esfuerzo de torsión y el medio de la transmisión para CVTs fricción-conducido.

3.1.5.1 Polea de diámetro variable (VDP)

Este es el sistema más común de CVT, en este hay dos poleas que funcionan perpendicularmente a sus ejes de rotación y unidas mediante una correa o una cadena, el cociente del engranaje es cambiado moviendo las dos secciones de una polea más cercana juntas y las dos secciones de la otra polea más lejos aparte.

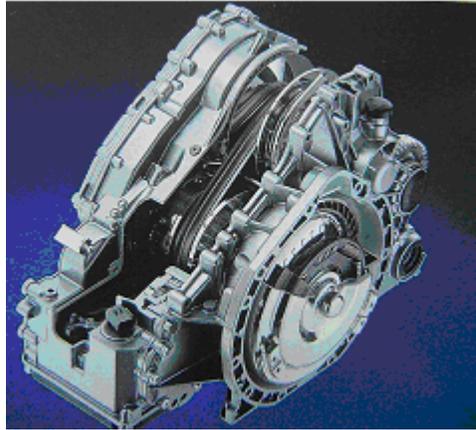


Figura 3.1.23 Transmisión con polea de diámetro variable

Fuente: CAMPBELL, Transmisiones, Manual de transejes y transmisiones automáticas, 2009

3.1.5.2 Toroidal o CVT rodillo-basado

La Toroidal CVTs se compone de los discos y de los rodillos que transmiten energía entre los discos. La energía es transferida a partir de un lado al otro por los rodillos. Cuando el eje del rodillo es perpendicular al eje de las piezas cercano-cónicas, entra en contacto con las piezas cercano-cónicas en las localizaciones del mismo-diámetro y da así un cociente del engranaje de 1:1. El rodillo se puede mover a lo largo del eje de las piezas cercano-cónicas, cambiando ángulo como necesario para mantener el contacto. Esto hará el rodillo entrar en contacto con las piezas cercano-cónicas en variar y diámetros distintos

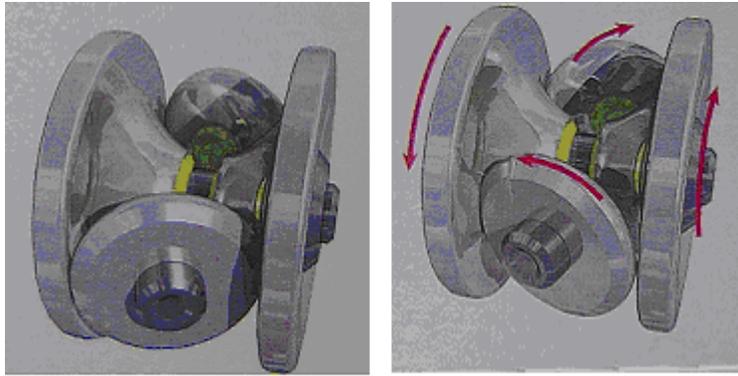


Figura 3.1.24 Transmisión CVT toroidal

Fuente: www.automotriz.net/transmisionesautomaticas.cvt/.htm -

3.2 Pruebas para comprobar una transmisión automática

Cuando se realiza el mantenimiento de una transmisión, se puede verificar además el estado de los elementos internos, con algunas pruebas simples como por ejemplo:

- Prueba de presión en la línea; para verificar el estado del convertidor de par.
- Prueba de régimen de parada; para comprobar el estado general de la transmisión, además el estado del motor.
- Prueba de retardo de tiempo; para comprobar condiciones del grupo de embragues, freno de marcha atrás y presión del fluido.
- Prueba de conducción; para verificar la transmisión en general, cambio de marchas, desempeño de los cambios, etc.
- Prueba de conducción manual; verificar las marchas “L”, “2” o “D” sin sistema de control de cambios.
- Prueba de freno motor; para comprobar los freno de marcha.
- Prueba en la posición “P”, para verificar el estado de la uñeta del eje piloto.

3.2.1 Prueba de presión en la línea

Con esta prueba se puede verificar el funcionamiento de la transmisión, midiendo la presión del aceite en la línea de presión del fluido; para realizar la misma se deben seguir algunos pasos; pero antes se debe calentar el motor, de manera que el aceite de la transmisión se encuentre a su temperatura normal de funcionamiento (70-80° C) y que el nivel del mismo sea el apropiado.



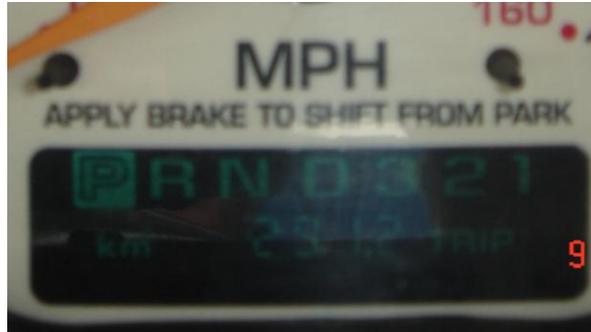
- Se debe colocar tacos en las ruedas y levantar el freno de estacionamiento.



- Luego hay que instalar el manómetro en el orificio de la transmisión para verificación de presión del fluido; verificando que no haya fuga de aceite.



- Pisando el pedal del freno a fondo, se hace funcionar el motor a velocidad de ralentí y en régimen de parada, entonces ahí se verifica la presión del fluido en las posiciones “D” o “R”.



PRECAUCIÓN: No se debe hacer funcionar el motor a la velocidad de régimen de parada durante más de 5 segundos continuamente.

Modalidad de funcionamiento del motor	Presión de línea	
	Posición D	Posición R
Velocidad ralentí	3,7 - 4,1 Kg/cm ² 53 – 58 psi.	5,5 - 6,1 Kg/cm ² 79 – 86 psi.
Velocidad de régimen de parada	9,5 – 11,0 Kg/cm ² 136 – 156 psi.	13,2 – 15,7 Kg/cm ² 188 – 233 psi.

Tabla 3.2.15 Prueba de presión en la línea

Fuente: Mgstr. BARROS B, Mauricio Ing, Transmisiones Automáticas, 2010

Nota: El par de apriete del tapón de la caja es de 15 – 18 N.m

Resultado inspección	Causas probables
Presión en la línea mayor a lo especificado en todas las presiones.	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula del regulador funciona mal • Válvula de obturación funciona mal. • Cable de obturación de la AT mal ajustado.
Presión en la línea menor a lo especificado en todas las presiones.	<ul style="list-style-type: none"> • Embrague de la O/D en mal estado. • Bomba de aceite en mal estado. • Válvula de obturación en mal estado. • Válvula de regulador en mal estado. • Cable de obturación en mal estado
Presión en la línea menor a lo especificado sólo en la posición “D”	<ul style="list-style-type: none"> • Fugas de fluido del embrague de avance. • Embrague de la O/D en mal estado. • Fugas de fluido del circuito de presión de fluido de posición D
Presión en la línea mayor a lo especificado sólo en la posición “R”	<ul style="list-style-type: none"> • Fugas de fluido del embrague directo. • Embrague de la O/D en mal estado. • Fugas de fluido del embrague de marcha atrás. • Fugas de fluido del circuito de presión de la posición R

Tabla 3.2.16 Prueba de presión en la línea

Fuente: Mgstr. BARROS B, Mauricio Ing, Transmisiones Automáticas, 2010

3.2.2 Prueba de régimen de parada

Con esta prueba se puede comprobar el funcionamiento general de la transmisión automática y del motor, midiendo la velocidad a la que se produce el régimen de parada en la posición “D” y “R”.

Para esta prueba el nivel del fluido tiene que estar en lo normal, que es entre



las marcas de FULL y LOW y su temperatura entre 70 – 80 °C.

PRECAUCIÓN: No se debe hacer funcionar el motor a la velocidad de régimen de parada durante más de 5 segundos continuamente, debido a que la temperatura del aceite puede subir excesivamente; durante cada prueba que se realice de este tipo, se debe hacer una pausa de mas 30 segundos con el motor funcionando en ralentí.

- Primero se debe colocar tacos en las ruedas y retirar el freno de estacionamiento.



- Se debe contar con un tacómetro, por lo general la mayoría de vehículos vienen provistos en el panel de instrumentos, en caso contrario hay que conectar uno.
- Se pone en marcha el motor con la palanca selectora en posición “P”

- Con el pedal de freno pisado a fondo, se cambia la marcha a “D” y se acelera completamente, hasta que se pueda obtener una lectura de las rpm del motor una vez estabilizado (velocidad de régimen de parada)
- Una vez tomada la medida, se suelta el pedal del acelerador. Se repite el procedimiento para la posición “R”



La velocidad de régimen de parada debe estar entre 2300 – 2600 rpm.⁹



⁹ Fuente: Mgstr. BARROS B, Mauricio Ing, Transmisiones Automáticas, 2010

Resultado de la inspección	Causas probables
Menor a lo especificado	<ul style="list-style-type: none"> • La salida del motor es insuficiente • Convertidor de par en mal estado
Mayor a lo especificado en la posición “D”	<ul style="list-style-type: none"> • Embrague de O/D patina • Embrague de avance patina • Mal funcionamiento del embrague unidireccional de la O/D • Baja presión del fluido
Mayor a lo especificado en la posición “R”	<ul style="list-style-type: none"> • Embrague directo patina • Freno de marcha atrás patina • Baja presión en la línea • Embrague de O/D patina • Embrague unidireccional de la O/D en mal estado

Tabla 3.2.17 Prueba de régimen de parada

Fuente: Mgstr. BARROS B, Mauricio Ing, Transmisiones Automáticas, 2010

3.2.3 Prueba de retardo de tiempo

En esta prueba lo que se hace es verificar el tiempo que tarda en entrar el cambio desde que se mueve la palanca selectora; con el motor en ralentí. Esto permite verificar las condiciones del embrague, freno de marcha atrás y presión del fluido.

- Hay que colocar tacos adelante y detrás de todas las ruedas y pisar el freno.
- Se pone en marcha el motor.
- Se mueve la palanca selectora desde la posición “N” a la “D”, hay que medir con un cronómetro el tiempo que se tarda hasta sentir la vibración del cambio. Esta operación se repite para medir el tiempo de “N” a “R”.

Especificaciones de retardo de tiempo	“N” → “D”	Menos de 1,2 seg.
	“N” → “D”	Menos de 1,5 seg.

PRECAUCIÓN: Si la prueba se repite más de una vez, hay que esperar un intervalo de 1 minuto antes de volverla a realizar.

Resultado de la prueba	Causas probables
Retardo de tiempo “N” - “D” supera las especificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Baja presión en la línea • Embrague de avance desgastado
Retardo de tiempo “N” – “D” supera las especificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Baja presión de la línea • Embrague directo desgastado • Freno de marcha atrás desgastado

Tabla 3.2.18 Prueba de retardo de tiempo

Fuente: Mgstr. BARROS B, Mauricio Ing, Transmisiones Automáticas, 2010

3.2.4 Prueba de conducción

Con esta prueba se puede verificar si los cambios a todas las marchas se realizan a las velocidades especificadas, conduciendo el vehículo en una carretera plana.



PRECAUCIÓN: Es recomendable realizar esta prueba en una zona de poco tráfico para evitar un accidente; además se debe realizar con dos personas, una que maneje y otra que chequee la prueba.

- Con el motor caliente y funcionando en ralentí, se mueve la palanca selectora a la posición “D”.
- Se debe acelerar el vehículo pisando gradualmente el pedal del acelerador.
- Mientras se conduce en marcha “D”, hay que comprobar que los cambios se hacen correctamente

Resultado de la prueba	Causas probables
Cuando no se realiza el cambio a marchas superiores de 1ra – 2da	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de cambio 1ra → 2da atascada
Cuando no se realiza el cambio a marcha superiores de 2da – 3ra	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de cambio 2da → 3ra atascada
Cuando no se realiza el cambio a marchas superiores de 3ra – O/D	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de cambio 3ra → 4ta atascada
Cuando el punto de cambio de engranaje no es el correcto	<ul style="list-style-type: none"> • Cable de obturación mal ajustado • Solenoide en mal estado • Válvula de cambio de 1ra – 2da, 2da – 3ra ó 3ra – 4ta funciona incorrectamente

Tabla 3.2.19 Prueba de conducción.

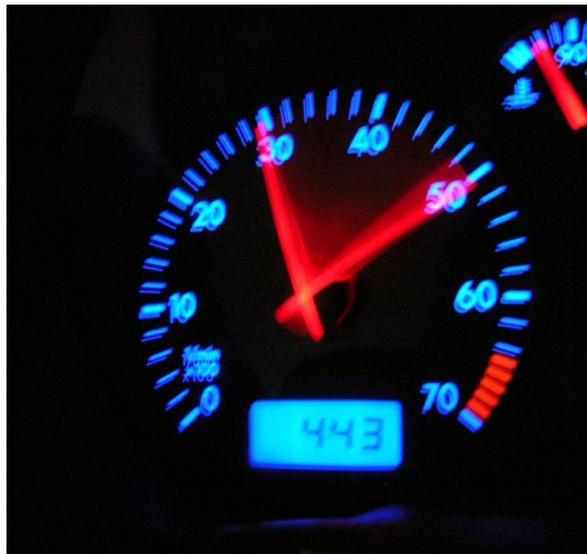
Fuente: Mgstr. BARROS B, Mauricio Ing, Transmisiones Automáticas, 2010

3.2.5 Prueba de conducción manual

Con esta prueba podemos verificar las marchas en las posiciones “L”, “2” o “D” cuando se conduce con el sistema de control de cambios desconectado.

NOTA: Antes de realizar la prueba, se debe verificar los códigos de diagnóstico.

- Calentar el motor y luego desconectar el socket del controlador de AT.
- Se debe seleccionar la posición “L” y conducir a una velocidad de 20 Km/h, en ese momento hay que verificar que la transmisión se encuentre en 1ra marcha.
- A 20 Km/h, se debe mover la palanca selectora a la posición “2”, ahí se acelera a 40 Km/h y se verifica que el cambio esté en 3ra.
- A 40 Km/h, hay que mover la palanca a la posición “D”, con el interruptor de corte de O/D en la posición “ON”; se verifica que se utiliza la marcha de O/D al conducir a una velocidad superior a la mencionada.



- Por último hay que parar el vehículo y detener la marcha del motor para conectar el controlador de la AT.

3.2.6 Prueba de freno motor

PRECAUCIÓN: Para esta prueba se debe verificar que no haya otro vehículo cerca, para evitar un accidente.



- Conduciendo el vehículo en 3ra, de la posición “D”, se mueve la palanca a “2” y se comprueba si funciona el freno motor.
- Repitiendo el paso anterior, se mueve la palanca de cambio a “L” y se vuelve a verificar el funcionamiento del freno motor.



En caso de no sentirse el funcionamiento del freno motor, se puede deber a las siguientes causas:

Condición	Causa probable
No funciona cuando se mueve la palanca a “2”	Freno de marcha libre en segunda en mal estado
No funciona cuando se mueve la palanca a “L”	Freno de marcha atrás en mal estado

Tabla 3.2.20 Prueba de freno motor

3.2.7 Prueba en la posición “P”

- Estacionar el vehículo en una cuesta, después se mueve la palanca selectora a la posición “P” y se coloca el freno de estacionamiento.



- Luego de parar el motor, se pisa el pedal del freno y se levanta el freno de estacionamiento.
- Hay que soltar el pedal de freno y comprobar si el vehículo permanece parado.
- Después se debe pisar el pedal de freno y se mueve la palanca a la posición “N”, se suelta gradualmente el freno y se verifica que el vehículo empieza a moverse.

PRECAUCIÓN: Para realizar esta prueba hay que verificar que no haya nadie alrededor.¹⁰

¹⁰ Mgstr. BARROS B, Mauricio Ing, Transmisiones Automáticas, 2010

3.3 Conclusiones

En nuestro medio, el número vehículos provistos con transmisión automática han aumentado en los últimos años, como se demostró en este capítulo cada fabricante escoge una transmisión diferente según el modelo del automotor.

Las pruebas para verificar el estado de una transmisión son simples y es recomendable realizarlas una vez por año aproximadamente, esto ayuda a conservar y alargar la vida útil de la caja, ya que al detectar un problema a tiempo puede evitar un daño mayor.

CAPÍTULO 4

GUÍA DE MANTENIMIENTO PARA TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS

4.1 Mantenimiento de las transmisiones

El mantenimiento en una transmisión es esencial para su buen funcionamiento. Si bien es cierto, para las CVT el fluido tiene un mayor tiempo de vida útil que para las automáticas convencionales, esto no implica que el mantenimiento de las mismas sea nulo.

El aceite hidráulico es un fluido que después de cierto tiempo de uso, pierde sus propiedades y características originales, en las cajas de cambios existe mucho desgaste debido al funcionamiento y al rozamiento de los elementos internos, por esta razón los filtros también tienen un tiempo de vida limitado.

El circuito hidráulico funciona correctamente, si el estado de los dos elementos mencionados anteriormente es bueno; por lo tanto siempre se debe tomar en cuenta estos puntos para preservar la transmisión.

4.1.1 Mantenimiento general efectuado en la ciudad de Cuenca

En base a las encuestas realizadas durante esta investigación y los resultados expuestos en un capítulo anterior, se puede observar que muchos de los centros automotrices para transmisiones automáticas efectúan un trabajo de mantenimiento básico.

El mismo consiste únicamente en un cambio de aceite, en muy pocos casos se reemplaza el filtro y se purga el sistema; otro problema que se encontró es que muchas personas tienen temor de efectuar el mantenimiento respectivo y lo único que realizan es completar el nivel del fluido, esto se pudo corroborar cuando en algunos centros de lubricación informaron que muchas de las ventas de aceite hidráulico se realiza en presentación de ¼ de galón.

4.1.2 Mantenimiento de una transmisión moderna

Los concesionarios utilizan una guía provista por el fabricante, en ella se muestran detalles mucho más específicos acerca de cada modelo, como por ejemplo: tipo de líquido, nivel de aceite, ubicación de los tapones, etc., en cada mantenimiento a realizarse, los técnicos se sirven de dicha información para realizar el cambio de aceite de la transmisión automática.

En la mayoría de las transmisiones automáticas modernas, se utiliza el escáner para controlar la temperatura del vehículo y drenar el fluido en el rango establecido por el fabricante, de esta manera se vacía la mayor cantidad de aceite obsoleto.

4.2 Ficha técnica de aceites

Cada tipo de transmisión esta diseñada para trabajar con un aceite determinado, debido a las características que proporciona cada uno de ellos. La siguiente tabla muestra las aplicaciones para muchos modelos de vehículos.

Marca	Modelo	Año de fabricación	Utilizar los aceites especificados	No usar estos aceites específicos
Acura	Todos	1986-2008	DEXRON II, III Honda ATF-Z1	
Alfa Romeo	Todos	1970-1995	DEXRON II, III	
AM General	Hummer Hummer H2	1996-2002 2003-2005	DEXRON III DEXRON III	DEXRON VI
American Motors	Rambler	1970-1988	MERCON	
Audi	Todos excepto modelos 2002-2007 con transmisiones 02E,09A,09E,09L o CVT	1987-2007	DEXRON II EssoLT71141	P/N G052 180 (CVT) P/N G052 182 (02E) P/N G052 990 (09A) P/N G055 005 (09E,09L) P/N G055 162 (09E,09L)
BMW	Todos excepto modelos 2002-2008 con transmisiones GA6HP19Z,GA6HP26Z,GA6HP32Z o S6S53BZ	1970-2008	DEXRON II, III Esso LT71141 Shell LA2634 Texaco ETL7045E Texaco ETL 8072B	Shell ATF M-1375.4 (P/N 83220142516)
Buick	Todos	1970-2005	DEXRON II, III	DEXRON VI
Cadillac	Todos los modelos con transmisiones CTS, SRX STS y XLR de 5 velocidades	1970-2005 2006 2006	DEXRON III	DEXRON VI
Chevrolet	Todos los modelos AVEO	1970-2005 2006-2007	DEXRON III AC Delco T-IV	DEXRON VI
Chevrolet/ GMC Trucks	Todos los modelos Equinox	1970-2005 2006-2007	DEXRON III AC Delco T-IV	DEXRON VI
Chrysler	Todos	1970-2008	Mopar ATF +3, ATF +4, Shell ATF 3403 DEXRON III	
Daewoo	Todos	1999-2002	Esso LT 71141	
Daihatsu	Todos Todos	1988-1992 1970-2008	DEXRON II, III	
Dodge/ Dodge trucks	excepto:Caliber CVT 2007-2008 2008 1500,2500,3500 camionetas con transmisión AS68RC		Diamond SP-III ATF Mopar ATF+3, ATF +4 Shell ATF 3403 Shell ATF3603/M-115	Mopar AS68RC ATF Mopar CVT +4 Shell ATF3353
Eagle	Todos	1988-1998	DEXRON II Diamond SP, SP III ATF MERCON Mopar ATF+3, ATF+4	
Fiat	Todos Todos	1971-1982	DEXRON II	
Ford	excepto Fusion 2006-2008 con transmisión de 5 velocidades, Focus 2008, modelos q requieren ATF tipo F y modelos con transmisión CVT	1977-2008	MERCON MERCON V JWS 3309/ATF tipo T-IV	ATF tipo F (XT-1-QF) FNR5 ATF (XT-9-QMM5) MERCON LV (XT-10-QLV) MERCON SP (XT-6-QSP) P/N XT-7-QCFT (CVT)
Ford camiones	Todos excepto F250HD, F350,F450,F550 2007-2008 Modelos 1997-2008 con transmisiones 5R110W, 6R60, 6R75 O ZF 6HP26 Modelos q requieren ATF tipo F	1977-2008	MERCON MERCON V	ATF tipo F (XT-1-QF) MERCON SP (XT-6-QSP)
Geo	Todos Todos	1985-1997	DEXRON III	
Honda	excepto modelos con CVT	1973-2008	DEXRON II, III Honda ATF-Z1	Genuine Honda CVT fluid

Hyundai	Todos	1984-2008	DEXRON II Hyundai SP-II, SP-III ATF Mopar ATF-PLUS	
Infiniti	Todos	1987-2008	DEXRON II,III Nissan Matic D Nissan Matic J DEXRON III	
Isuzu	Todos	1981-2005	Honda ATF-Z1 Isuzu Genuine ATF	DEXRON VI
Jaguar	Turbo-Hydramatic y ZF transmisiones XJ6, XJ12, XJS tipo S Series XJ y XK con aspiración de motor normal XJ8 y XK8 con aspiración de motor normal Series XJ y XK, 4.OL motor supercargado Series XKR Todos excepto Compass y Patriot 2007-2008 con CVT	1970-1992 1994-1997 1999-2002.5 1997-2002 2003 1998-2003.5 1998-2003 2004-2006	DEXRON III Essa LT 71141 MERCON V Shell ATF 3403 M115	ATF tipo F Shell ATF M-1375.4
Jeep	Todos excepto Sorento 2005- 2008	1970-2008	DEXRON II, III MERCON Mopar ATF +3, ATF +4 Shell ATF 3403	Mopar CVT +4
Kia	Todos excepto Sorento 2005- 2008	1994-2008	DEXRON II, III Kia ATFSP-III	Kia Red-1 (P/N UM040 CH020)
Land Rover	Todos los modelos Defender, Discovery LR" Range Rover	1987-1992 1993-1997 1994-2004 2008 1998-2005	DEXRON II, III ATF tipo T-IV Esso LT 71141 Texaco ETL-7045E	Shell ATF M-1375.4 Texaco N402
Lexus	Todos	1990-2008	DEXRON III ATF tipo T JWS3309/ATF tipo T-4 Toyota Genuine ATF WS(JWS3324)	
Lincoln	Todos excepto: MKZ 2007- 2008, Zephyr con transmisión de 5 velocidades, modelos con transmisiones 6R60, 6R75 o ZF 6HP26 y modelos que requieran ATF tipo F	1977-2008	MERCON MERCON V	ATF tipo F (XT-1-QF) FNR5 ATF (XT-9-QMM5) MERCON SP (XT-6-QSP)
Mazda	Todos	1987-2008	DEXRON III JWS 3309/ATF tipo T-IV MERCON MERCON V ATF M-V	
Mercedez-Benz	Todos excepto : modelos con transmisiones de 7 velocidades Todos excepto: Milan 2006- 2008 con transmisión de 5 velocidades, modelos con transmisión 6R60, modelos q requieren ATF tipo F y CVT	1970-2008	DEXRON III Shell ATF 3403 M115	Fuchs ATF 3353
Mercury	Todos excepto: Milan 2006- 2008 con transmisión de 5 velocidades, modelos con transmisión 6R60, modelos q requieren ATF tipo F y CVT	1977-2008	MERCON MERCON V JWS 3309/ATF tipo T-IV	ATF tipo F (XT-1-QF) FNR5 ATF (XT-9-QMM5) MERCON SP (XT-6-QSP) P/N XT-7QCFT (CVT)
Merkur	Todos	1987-1989	MERCON	
MINI	Cooper, Cooper S con transmisión de 6 velocidades Todos	2002-2008	JWS 3309/ATF tipo T-IV	Esso CVT EZL 799 (P/N 83220136376)
Mitsubishi	Todos excepto: Lancer 2008 con transmisión CVT	1983-2008	DEXRON II, III Diamond SP-II, SP-III ATF	CVTF-J1 fluid

Nissan	Todos excepto: Altima Híbrido 2007-2008 y modelos con transmisión CVT	1972-2008	Mopar ATF +4 DEXRON II, III Nissan Matic D Nissan Matic J Nissan Matic K	Nissan CVT Fluid NS-2
Oldsmobile	Todos	1970-2004	DEXRON -III	DEXRON -VI
Peugeot	Todos	1970-1992	DEXRON -II	
Plymouth	Todos	1970-2001	Mopar ATF+3, ATF +4 Diamond SP-III ATF	
Pontiac	Todos los modelos GTO Torrent con transmisión AF33-5 Vibe	1970-2005 2006 2006-2008 2006-2008	DEXRON-III AC Delco T-IV	DEXRON-VI
Porsche	Todos excepto : 911 2006-2007	1977-2007	DEXRON II, III Esso LT 71141 Shell ATF 3403 M115 JWS 3309/ATF tipo T-IV	P/N 000 043 30400
Renault	Todos	1970-1987	DEXRON II	
SAAB	Todos excepto: 9-3 2005-2003 con transmisión de 6 velocidades, 9-7 x 2006- 2008, modelos q requieren ATF tipo F	1973-2007	DEXRON II, III SAAB 3309 tipo T-IV	ATF tipo F DEXRON-VI SAAB P/N 93 165 147
Saturn	Todos excepto: modelos con transmisión CVT	1991-2005	DEXRON III Honda ATF-Z1 Saturn T-IV	DEX-CVT Fluid(P/N 22688912)DEXRON VI
Scion	Todos	2004-2008	JWS 3309/ATF tipo T-IV Toyota Genuine ATF WS (JWS 3324)	
Sterling	Todos	1987-1991	DEXRON II	
Subaru	Todos excepto modelos con transmisión CVT	1975-2004	DEXRON III	Subaru ATF
Suzuki	Todos	1989-2008	DEXRON III Esso LT 71141 JWS 3309/ATF tipo T-IV	
Toyota	Todos	1984-2008	DEXRON II, III ATF tipo T JWS3309/ATF tipo T-IV Toyota Genuine ATF WS (JWS 3324)	
Volkswagen	Todos excepto: 2001-2007 con transmisiones 02E, 09A, 09L, 09M	1970-2007	DEXRON II, III Esso LT71141 JWS 3309/ATF tipo T-IV (P/N G 055 025)	P/N G 052 025 (09M) P/N G 052 182 (02E) P/N G 052 990 (09A) P/N G 055 005 (09L)
Volvo	Todos	1985-2008	DEXRON III MERCON JWS 3309/ATF tipo T-IV	

Tabla 4.2.21 Ficha técnica de aceites
Recopilación de Manuales y guías de lubricantes.

4.3 Aplicación de análisis y resultados

Bajo criterios técnicos e información de mantenimiento, desarrollamos una guía general para efectuar un cambio de aceite correcto.

Guía de Mantenimiento

1. Tipo de Transmisión

Reconocer el tipo de transmisión que tiene el vehículo.

- Por la marca : GM, AISIN, JATCO
- Por su tipo: Caja Convencional, Caja Semiautomática, Caja CVT.
- Por su serie: 4L65-E, L4N71B



2. Nivel de aceite

Sería importante colocar el vehículo en un lugar horizontal, para comenzar revisando el nivel del aceite y para saber bajo que condiciones estaba trabajando la transmisión. Existen distintas formas para revisar el nivel de fluido en una transmisión los cuales vamos a mencionar a continuación:

- Por medio de varilla
- Y por medio de tapón

En las transmisiones existen dos tapones los cuales tenemos que observar con toda precaución para asegurarnos que el un tapón es para extracción del fluido (porque va a estar ubicada en la parte baja del cárter) y el otro tapón está en el cuerpo de la transmisión, para llenado (en algunos casos) y la verificación del nivel de fluido.



3. Posicionamiento del vehículo

Para realizar el mantenimiento del vehículo es necesario ubicar en una fosa o en un elevador para un mejor trabajo, ya que a partir de un posicionamiento correcto vamos a tener los niveles de aceite correctamente marcados por los fabricantes.

4. Drenado del aceite

Para el drenado del aceite por lo general se retira el tapón del cárter, esto es sirve únicamente para un vaciado parcial, o en otros tipos de cajas se realiza mediante la extracción del cárter. Existen métodos como el drenado por medio de bombas por lo que no recomendamos ya que es un método que no drena completamente el aceite que existe en la transmisión por diferentes aspectos que mencionaremos a continuación en la guía.



NOTA: En los casos de disponer con tapón; este sirve únicamente para facilitar el desmontaje del cárter. ¡Siempre se debe bajar este elemento! Ya que en el cambio del aceite, la exigencia del fabricante implica sustituir el filtro por uno nuevo.

5. Desmontaje del Cártter

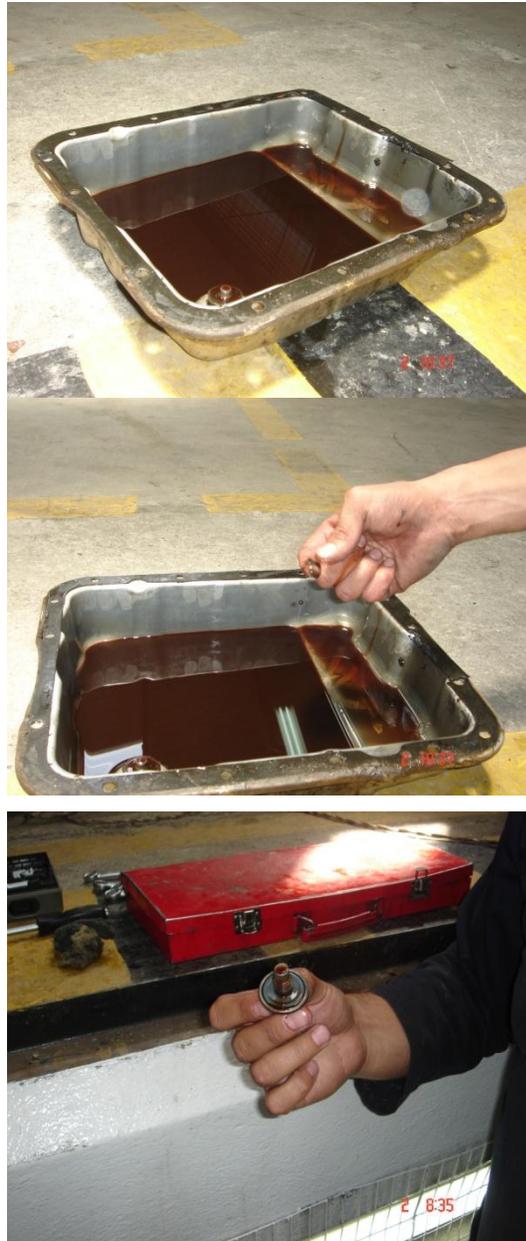
Para desmontar el cárter es necesario utilizar las herramientas correctas para extraer los pernos que sostienen al mismo, realizando un desmontaje en línea. Al extraer el cárter tenemos que realizar una observación ya que el empaque va a estar situado en la base de la transmisión y se tiene que proceder a la extracción de la misma, Es necesario colocar un empaque nuevo ya que dependiendo de este vamos a tener un sellado seguro de la transmisión ya que todo parte de este para que no exista ningún contacto con lo externo y así garantizamos la vida útil de la transmisión. Después de retirar el cárter se debe revisar el residuo de aceite que queda en el mismo, para observar si existen limallas, presencia de barniz u otros elementos producto de desgaste.

Al desmontar el cárter también podemos darnos cuenta de que el drenado tiene que ser con éste fuera de la transmisión, ya que retirando solo el tapón no es eficiente, debido a que el taladrado para el tapón está más alto que el nivel inferior del mismo.



NOTA: El tapón del cárter es imantado, para separar partículas y limallas producidas por el desgaste de los elementos, del aceite hidráulico, esto

ayuda a preservar el filtro y que estos residuos metálicos circulen por la caja.



6. Drenado total del aceite

Drenar el aceite en un buen porcentaje implica mantener retirado el cárter y el filtro del aceite, de 12-16 horas (en los casos para un mantenimiento ideal)



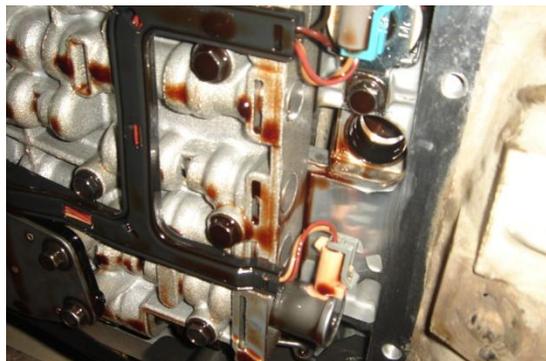
Muchas de las transmisiones no cuentan con un tapón para drenado del convertidor, hay que tener en cuenta que el 60% del aceite se encuentra ubicado en este elemento y el drenado en el mismo es dificultoso, así que entre las horas recomendadas se puede encender el motor durante cortos períodos, ± 5 segundos, para que el convertidor gire y cambie de posición, con esto el trabajo se vuelve eficaz.

7. Retirar el filtro de la transmisión

Para proceder con la extracción del filtro es necesario tener el filtro nuevo ya que no es aconsejable utilizar el mismo, como es un ejemplo claro, al realizar un cambio de aceite de un motor de nuestro vehículo siempre se procede con el cambio del filtro del motor ya que estos tienen impurezas y residuos de desgaste del motor, entonces partimos de lo mismo es necesario hacer el cambio del filtro de la transmisión.



Es necesaria la extracción del buje del filtro ya que este es el que sujeta correctamente.



NOTA: Siempre al retirar el buje este se daña por lo que se tiene que colocar un nuevo buje.

8. Limpieza de componentes.

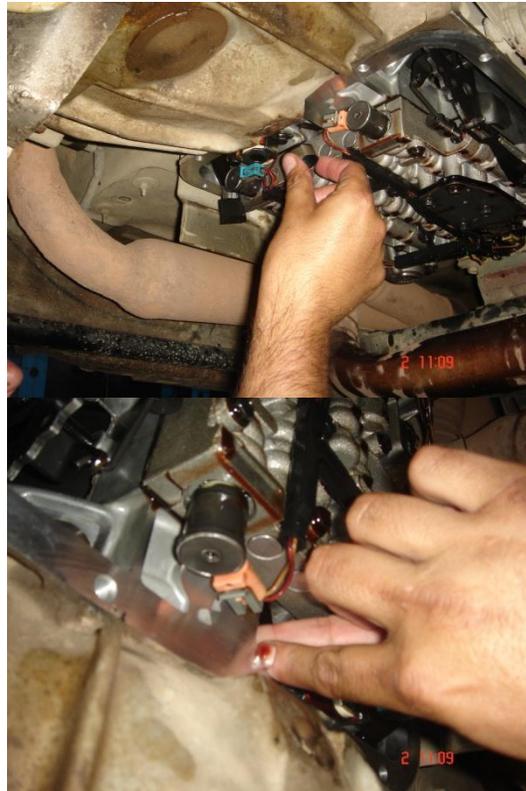
Es importante la limpieza ya que no tiene que existir ningún residuo anterior para no contaminar el nuevo aceite que se va a cambiar por lo que es necesario limpiar los componentes que mencionamos a continuación.

- Limpiar el cárter sin que quede ningún residuo.
- Retirar todos los residuos del empaque anterior para tener un sellado garantizado con el empaque nuevo.
- Igualmente limpiar la base de la transmisión para tener un buen sellado con el empaque.
- Y por ultimo limpiar el tapón del cárter.



9. Colocación del filtro y respectivo sellador.

Es necesario colocar primero el buje del filtro en el conducto donde circula el fluido de la transmisión, y luego se procede con la colocación del filtro, debemos asegurarnos que el filtro este sellando bien por lo que es indispensable su sujeción con el buje.





10. Colocación del Cártter

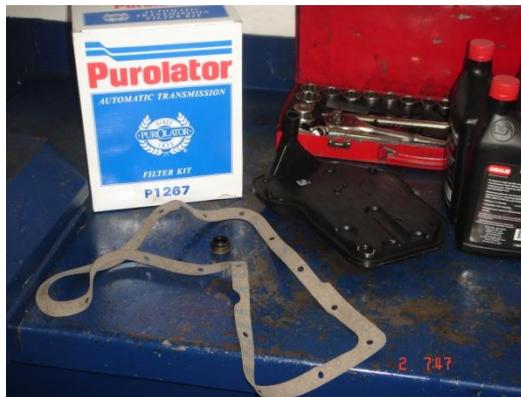
Colocar el cárter con su empaque nuevo y apretar los pernos homogéneamente, esto ayuda a que el empaque se ajuste correctamente a la superficie de la transmisión, igualmente al colocar el tapón no se necesita colocar teflón no es recomendable.



NOTA: Nunca se debe utilizar algún tipo de sellante, como silicón. Estos pueden obturar las válvulas, conductos, etc.

11. Selección del aceite correcto.

Colocar el aceite especificado por el fabricante, en caso de no contar con el manual del vehículo, se debe recurrir a la ficha técnica de aceites 4.2.21.



12. Colocación del aceite.

El llenado se debe realizar de forma lenta, ya que el fluido cuando se añade con rapidez puede salpicar las partes internas y rebotar, ocasionando que éste salga por la abertura del tapón de llenado. Antes de apretar el tapón se debe esperar 30 segundos y comprobar directamente que el nivel sea correcto (aproximado).

La colocación del fluido para la transmisión tiene que ser con todas las herramientas adecuadas para un llenado eficaz, entre las que podemos mencionar:

- La utilización de un embudo
- Necesitamos utilizar un paño para limpiar varias veces la varilla de medición para comprobar el nivel del aceite hidráulico.
- O por medio de bombas de llenado.

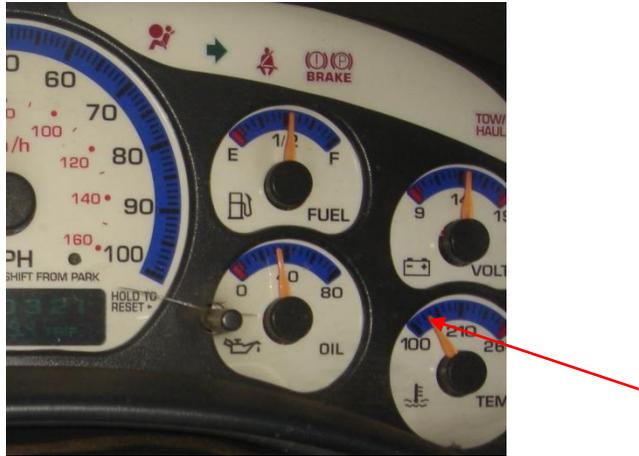
Todo manipuleo de aceites se tiene que tener en cuenta de que no exista ningún desperdicio, ya que tanto el costo del aceite es alto como el cuidado del medio ambiente, es por eso que tenemos que ser muy perfeccionistas en el trabajo.



13. Circulación fluido.

Antes de chequear el nivel de fluido, se debe purgar bien todo el sistema, a través de los siguientes pasos:

- Prender el motor y calentar hasta temperatura normal de trabajo 50-80° C.



- Jalar bien el freno de parqueo.
- Colocar cuñas en las ruedas para asegurar la inmovilización del vehículo.
- Poner rangos P- R- N- D- 2- 1- 2- D- N- R- P, aguantar 30 segundos aproximadamente en cada posición para mandar el fluido por todos los conductos de la transmisión.



- Poner rango N para chequear el nivel de fluido (en esta posición todo el aceite se encuentra en el cárter)



14. Chequeo nivel del aceite por varilla o tapón.

- Limpiar el calibrador de ATF y el tubo de ese calibrador antes de sacarlo.
- Sacar el calibrador y limpiarlo.
- Colocarlo nuevamente por completo.
- Sacarlo otra vez y medir una vez más el nivel de fluido.
-

E

En los vehículos que no constan con el sistema de varilla para medición, se procede de la misma manera para purgar el sistema, y la medición se realiza a través del tapón de nivel, en muchos casos es el mismo de llenado.

15. Ajuste de nivel.

Si el nivel de fluido esta bajo, llene y proceda con los pasos anteriores, partiendo del cambio de marchas.



NOTA: Todo este trabajo se realiza con el motor encendido y régimen de ralentí.

IMPORTANTE: si el nivel de fluido está alto, se producirá la burbuja por el movimiento de los engranajes y mandará el fluido con aire a todas las piezas. Es decir, se producirá un daño en los conjuntos de embragues por resbalamiento.

Si el nivel de fluido está bajo, la presión disminuye, provocando daños directos a los circuitos de la transmisión.

La cobertura de aceites para transmisión automática en nuestra ciudad es buena con respecto a la cantidad de vehículos provistos con estos sistemas; existe en el mercado una gran variedad de marcas, que difieren en función del costo.

Al dialogar con los distribuidores de aceites, averiguamos que la mayor demanda se da en los envases de $\frac{1}{4}$ de galón, esto nos lleva a deducir que la mayoría de usuarios solo utilizan para completar el nivel de sus transmisiones. En los talleres y lubricadoras este trabajo se efectúa en mayor porcentaje en vehículos con más de diez años de uso.



4.4 Conclusiones

Al realizar las pruebas de comprobación y el mantenimiento de la transmisión automática en una Chevrolet Silverado modelo 2002 pudimos verificar la importancia de efectuar este trabajo, a pesar de que la camioneta es relativamente nueva pudimos encontrar impurezas en el aceite y el filtro, debido al desgaste normal de los elementos.

La utilización de la tabla 4.2.21 de ficha técnica de aceites facilitó la elección del aceite correcto, un DEXRON III. Esta tabla es de gran ayuda, sobre todo cuando se carece del manual del fabricante del vehículo.

El mantenimiento correcto es un proceso largo, pero los resultados obtenidos son satisfactorios, si en verdad, es difícil percibir la diferencia luego de efectuar el trabajo, técnicamente y en base a los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación, sabemos muy bien el beneficio del mismo.

CONCLUSIONES

Con la realización de este estudio, en el plan de capacitación y mantenimiento de transmisiones automáticas, nos dimos cuenta claramente que existe una falta de conocimiento con respecto al tema, por parte de muchos talleres automotrices y de las lubricadoras, los cuales se rigen a principios básicos para efectuar este tipo de trabajo.

Otro problema que se presenta es referente al precio; los propietarios de vehículos provistos con transmisiones automáticas que carecen de conocimientos, obvian la seguridad de la transmisión por abaratar costos, utilizando aceites no adecuados, exigiendo trabajos rápidos, etc. o simplemente evitando por completo el mantenimiento preventivo; esta información fue obtenida durante las encuestas realizadas en esta investigación.

Al efectuar el trabajo en la transmisión es primordial utilizar el tipo de aceite exigido en la tabla Técnica de Aceites, para garantizar al 100% el buen funcionamiento y el desempeño de la caja de cambios; además de incrementar la vida útil de la caja de cambios.

Las transmisiones automáticas han evolucionado mucho en los últimos tiempos, con el fin de brindar mayores prestaciones a los usuarios, es por eso que los aceites han sido diseñados para cada tipo, de acuerdo a las características de construcción. Es vital para la caja conservar esas características; así que la mayor recomendación que se puede dar a los usuarios, es utilizar el aceite recomendado en la ficha técnica de aceites.

Cuando buscamos los tipos de aceites y los lugares de distribución durante la investigación de campo, nos encontramos con algunas falsificaciones de aceites, donde una etiqueta, no original, cubría el verdadero tipo de aceite expuesto (ver anexo 2), los mismos que indican ser multipropósito y generan un daño terrible con su utilización.

De la misma manera es erróneo mezclar productos de distintas características o utilizar algún tipo de aditivo. Lo ideal de regirse a las especificaciones del fabricante, es que no vamos a afectar las características de lubricación de la caja, cuando drenamos el aceite de una transmisión, cierta cantidad quedará en el convertidor, al colocar el mismo tipo de aceite aseguramos el correcto funcionamiento de todo el sistema.

En las innovaciones de los aceites es permitido el cambio, pero sin variar el tipo regido por el fabricante; ya que las características en los mismos solo son mejoradas.

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, J.M., Sistemas de Transmisión y Frenado, editorial Paraninfo, 2003.
- ARIAS PAZ, MANUEL, Manual de Automoviles, editorial Dossat, Madrid, 2006
- CAMPBELL TRANSMISIONES, Manual de transejes y transmisiones automáticas, 2009
- CHILTON. Manual de reparaciones y mantenimiento de motores a gasolina, Tomos 1, 2 y 3. Ediciones OCEANO – CENTRUM, 2002
- FENTON, JOHN, Handbook of Automotive Powertrain and Chassis Desing, Profesional Engineering Publishing, 2002
- FORD, Transmisiones automáticas principios de funcionamiento, manual de servicio 7500, Michigan - Estados Unidos, FORD Internacional Staff, 2001
- MANUAL CEAC DEL AUTOMOVIL, ediciones CEAC, 2003, España.
- MÓDULO DE TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS. Mgstr. Mauricio Barros B. Ing., 2009

- REMBLING JOHN; El consultor automotriz, VI edición, editorial cultural; México, 2001.
- Guía de lubricantes: edición 2003-2004. SHELL
- Manual lubricantes:
Castrol, Amalie, PDV
- Manuales de propietarios.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- AUDI, transmisiones automáticas, Alemania 2008 http://www.blauparts.com/audi/audi_fluid/audi_automatic_transmision_fluid.shtml. Mantenimiento y utilización de aceites adecuados para transmisiones automáticas audi.
- GMC, Manual Chevrolet Sierra, Estados Unidos, 2010: <http://www.manualespdf.com>. Mantenimiento de transmisiones automáticas
- MEGANEBOY, Dani, Mecánica Virtual, Transmisiones automáticas, México 2009, <http://www.mecanicavirtual.org> . Particularidades de las transmisiones automáticas actuales.
- WIDMAN INTERNACIONAL, Características de los lubricantes hidráulicos, Bolivia, 2010: <http://www.widman.biz>. Propiedades de los lubricantes hidráulicos y mejoras en las pruebas de funcionamiento.
- WIDMAN INTERNACIONAL, Transmisiones CVT, Lubricación y mantenimiento, Bolivia, 2010: <http://www.widman.biz>. Mantenimiento y características de los aceites para transmisiones CVT

- <http://www.cepsa.com.ec>. Ecuador, 2011 Productos Castrol para transmisiones automáticas.
- <http://www.shell.com/es-es/> España, 2010 Productos Shell y características de lubricantes hidráulicos para transmisiones automáticas
- <http://www.AMERICAN UNIVERSAL AUTOMATIC TRANSMISSION FLUID>. USA, 2011 Lubricantes AMALIE para transmisiones automáticas americanas genéricas.

ANEXOS

ANEXO 1: Charla de Capacitación para el mantenimiento y utilización adecuada de lubricantes para transmisiones automáticas de vehículos livianos.





La capacitación dirigida a profesores, ex alumnos y profesionales tuvo una favorable acogida, se intercambiaron ideas y sacamos buenas conclusiones del tema. La charla les pareció interesante y el material de difusión de gran ayuda para trabajos futuros.

ANEXO 2: Aceites con especificaciones DEXRON II, alterados en el mercado como DEXRON III.



Recomendamos a los usuarios, revisar las especificaciones del aceite antes de ser adquiridos