

Universidad Internacional Del Ecuador



Facultad De Ingeniería En Mecánica Automotriz

Proyecto de grado para la obtención del Título de Ingeniería en Mecánica Automotriz

Propuesta de diseño de un tecnicentro para mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas en la ciudad de Machala

Pedro Andrés Bermeo Iglesias

Director: Ing. Fredy Morquecho. MsC

Guayaquil, Enero 2019

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

CERTIFICADO

Ing. Fredy Morquecho. MsC

CERTIFICA

Que el trabajo de **“Propuesta de diseño de un tecnicentro para mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas en la ciudad de Machala”** realizado por el estudiante: PEDRO ANDRÉS BERMEO IGLESIAS ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por la Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional, si recomiendo su publicación. El mencionado trabajo consta de un empastado que contiene toda la información de este trabajo. Autoriza el señor: PEDRO ANDRÉS BERMEO IGLESIAS que lo entregue a biblioteca de la facultad, en calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, enero del 2019

Ing. Fredy Morquecho. MsC

Docente de cátedra

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN Y ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, PEDRO ANDRÉS BERMEO IGLESIAS, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

PEDRO ANDRÉS BERMEO IGLESIAS

C.I: 0704294214

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicado a mis padres sin ellos esto no fuera posible, fueron mis guías y sus consejos fueron fundamentales para mi nueva travesía en otra ciudad sin ellos. También agradezco a mis maestros que gracias a su paciencia y constancia me llenaron de grandes conocimientos. Dedico esta tesis a mi tutor quien me apoyo para llegar a culminar mi carrera profesional, sus directrices fueron esenciales para ello.

AGRADECIMIENTO

Mi primer agradecimiento es hacia mis padres que apoyaron y me permitieron culminar mi carrera, a mis profesores que he llegado a conocer en mi período como estudiante, agradezco a todas las personas que estuvieron apoyándome diariamente para seguir adelante y evitaron que decayera en los distintos obstáculos que me ha dado la vida.

Muchas gracias a todos, esto es por ustedes.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN Y ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvi
CAPITULO I.....	1
ANTECEDENTES	1
1.1. Definición del problema	1
1.2. Objetivos de la investigación.....	1
1.2.1. Objetivo general	1
1.2.2. Objetivos específicos	1
1.3. Alcance	2
1.4. Justificación e importancia de la investigación	2
1.4.1. Justificación teórica	2
1.4.2. Justificación metodológica	2
1.4.3. Justificación práctica	3
1.5. Marco metodológico.....	3
1.5.1. Método de investigación.....	3
1.5.2. Tipo de investigación	3
1.5.3. Ubicación geográfica.....	3
1.6. Hipótesis	4

1.6.1.	Variables de hipótesis	4
1.6.2.	Operacionalización de variables	4
CAPITULO II.....		6
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN		6
2.1.	Tecnicentro	6
2.1.1.	Clasificación de talleres	6
2.1.1.1.	Según su tamaño	6
2.1.1.2.	Según el tipo de trabajo	7
2.2.	Transmisión del vehículo	8
2.3.	La transmisión automática.....	10
2.4.	Principales cambios automáticos.....	10
2.4.1.	Epicycloidales.....	10
2.4.2.	CVT (Continuously Variable Transmission).....	12
2.4.3.	Cambios robotizados	13
2.4.4.	Cambios de doble embrague.....	14
2.5.	Denominación de las transmisiones automáticas	15
2.6.	Comprobaciones de una transmisión automática	15
2.6.1.	Máquina de diagnóstico conectada a un vehículo.....	20
2.7.	Comprobaciones en el convertidor de par	20
2.8.	Herramientas especiales y equipos	22
2.8.1.	Herramientas especiales	22
2.8.2.	Equipos	24
2.8.2.1.	Equipo de cambio de aceite para transmisiones automáticas	24
2.8.2.2.	Hydra test APR.....	27
2.8.2.3.	Banco de prueba de transmisiones automáticas	30
2.8.2.4.	Máquina de prueba para cuerpo de válvulas HT-VBT DELUXE.....	31
2.8.2.5.	Máquina para comprobar solenoides HTC-SOL.....	40

2.9.	Mantenimiento de una transmisión automática.....	44
2.9.1.	Transmisión automática longitudinal (Tracción trasera).....	44
2.9.2.	Transmisión automática transversal (Tracción delantera).....	46
2.10.	Montaje y desmontaje de una transmisión automática transversal y longitudinal.....	50
2.10.1.	Transmisión automática transversal	50
2.10.2.	Transmisión automática longitudinal	66
CAPÍTULO III		79
DISEÑO DE UN TECNICENTRO AUTOMOTRIZ PARA TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS		79
3.1.	Recolección de la información	79
3.2.	Universo, población y muestra	79
3.2.1.	Encuesta.....	80
3.2.2.	Tabulacion	84
3.3.	Tecnicentro	89
3.3.1.	Cuarto de equipos	90
3.3.2.	Vestidores y baños.....	90
3.3.3.	Área administrativa.....	91
3.3.4.	Bodega de repuestos	94
3.3.4.1.	Kits de reparación.....	94
3.3.4.2.	Aceite para una transmisión automática.....	95
3.3.5.	Área operativa.....	104
3.4.	Seguridad en el tecnicentro.....	105
3.4.1.	Sistema contra incendio.....	105
3.4.2.	Señales de seguridad.....	105
3.4.2.1.	Señales de obligación	106
3.4.2.2.	Señales de prohibición.....	107
3.4.2.3.	Señales de peligro o advertencia	107

3.4.2.4. Señales de auxilio	108
3.4.2.5. Señales de equipos contra incendios	108
CAPÍTULO IV	110
ANÁLISIS ECONÓMICO	110
4.1. Determinación de las inversiones	110
4.1.1. Inversión fija	110
4.1.1.1. Estructura.....	111
4.2. Costos de herramienta y equipos	113
4.3. Inversión diferida.....	115
4.4. Análisis financiero	116
4.5. Estado de la situación final	117
4.6. Estado de resultado proyectado	117
4.6.1. Ingresos del taller.....	119
4.6.2. Sueldos	127
4.7. Flujo de efectivo	128
4.8. Herramienta económica VAN-TIR.....	128
CAPITULO V	130
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	130
5.1. Conclusiones.....	130
5.2. Recomendaciones	131

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ubicación geográfica del taller.....	4
<i>Figura 2.</i> Tracción delantera	8
<i>Figura 3.</i> Tracción posterior.....	9
<i>Figura 4.</i> Transmisión manual	9
<i>Figura 5.</i> Transmisión automática.....	9
<i>Figura 6.</i> Transmisión automática epicicloidal.....	11
<i>Figura 7.</i> Continuos Variable Transmisión “CVT”	12
<i>Figura 8.</i> Cambios robotizados	13
<i>Figura 9.</i> Cambios doble embrague	15
<i>Figura 10.</i> Equipo de diagnostico	20
<i>Figura 11.</i> Extractor de humo automotriz.....	20
<i>Figura 12.</i> Partes del convertidor de par	21
<i>Figura 13.</i> Máquina para cambio de aceite de transmisión automática.....	24
<i>Figura 14.</i> Niveles de aceite.....	25
<i>Figura 15.</i> Conexión alimentación de aceite.....	25
<i>Figura 16.</i> Conectar la manguera hacia el punto de conexión	26
<i>Figura 17.</i> Display de la máquina para cambio de aceite	26
<i>Figura 18.</i> Variación de posición de la palanca selectora.....	27
<i>Figura 19.</i> Niveles del nuevo y viejo aceite.....	27
<i>Figura 20.</i> Hydra-test HT-2000.....	28
<i>Figura 21.</i> Prueba de transmisión automática con Hydra-test HT2000	28
<i>Figura 22.</i> Desmontaje del cárter	29
<i>Figura 23.</i> Selección de placa adaptadora.....	29
<i>Figura 24.</i> Conexión de la máquina a la placa	29
<i>Figura 25.</i> Medidor de flujo.....	30
<i>Figura 26.</i> Rotación del eje	30
<i>Figura 27.</i> Banco de pruebas de transmisiones automáticas.....	31
<i>Figura 28.</i> Máquina de prueba para cuerpo de válvula.....	31
<i>Figura 29.</i> Prueba de cuerpo de válvulas	32
<i>Figura 30.</i> Controlador HTC-K	32
<i>Figura 31.</i> Controlador HTC-K	33
<i>Figura 32.</i> Placa de prueba.....	33

<i>Figura 33.</i> Pruebas para solenoides.....	34
<i>Figura 34.</i> Esquema de conexión.....	34
<i>Figura 35.</i> Pruebas para solenoides.....	34
<i>Figura 36.</i> Pruebas para solenoides.....	35
<i>Figura 37.</i> Pruebas para solenoides.....	35
<i>Figura 38.</i> Pruebas para solenoides.....	36
<i>Figura 39.</i> Pruebas para solenoides.....	36
<i>Figura 40.</i> Pruebas para solenoides.....	37
<i>Figura 41.</i> Pruebas para solenoides.....	37
<i>Figura 42.</i> Pruebas para solenoides.....	37
<i>Figura 43.</i> Pruebas para solenoides.....	38
<i>Figura 44.</i> Pruebas para solenoides.....	38
<i>Figura 45.</i> Comprobación de frenos y embrague.....	39
<i>Figura 46.</i> Pruebas para solenoides.....	39
<i>Figura 47.</i> Pruebas para solenoides.....	40
<i>Figura 48.</i> Máquina para probar solenoides.....	40
<i>Figura 49.</i> Control del HTC-SOL.....	41
<i>Figura 50.</i> Control del HTC-SOL.....	41
<i>Figura 51.</i> Solenoide instalado en el block de prueba.....	42
<i>Figura 52.</i> Ubicación del block de pruebas en el tanque.....	42
<i>Figura 53.</i> Conexión de las mangueras al block de pruebas.....	42
<i>Figura 54.</i> Instalación de la abrazadera de sujeción.....	43
<i>Figura 55.</i> Curvas de comparación de solenoides.....	44
<i>Figura 56.</i> Orificios para medición de presión de solenoides.....	45
<i>Figura 57.</i> Orificio de llenado y de medición Ford 5R55S.....	45
<i>Figura 58.</i> Carter de la transmisión (ATSG, 2018).....	46
<i>Figura 59.</i> Medición de presión.....	47
<i>Figura 60.</i> Tipos de tapones de una transmisión automática transversal.....	47
<i>Figura 61.</i> Vista seccionada de una transmisión automática GM 6T30.....	49
<i>Figura 62.</i> Cuerpo de válvula 5R55S.....	49
<i>Figura 63.</i> Desmontaje de una transmisión transversal.....	51
<i>Figura 64.</i> Desmontaje del cuerpo de solenoides.....	52
<i>Figura 65.</i> Ubicación de los interruptores para los sensores de posición, velocidad de entrada y salida.....	52

<i>Figura 66.</i> La tapa de llenado de fluido de la transmisión es extraída.....	53
<i>Figura 67.</i> Desmontaje del cuerpo de válvulas	54
<i>Figura 68.</i> Extracción del diferencial.....	55
<i>Figura 69.</i> Inspección de los orificios de la transmisión.....	56
<i>Figura 70.</i> Instalación del pasador	57
<i>Figura 71.</i> Instalación de sello y anillo de retención	57
<i>Figura 72.</i> Instalación del tambor de embrague 3-5-R/4-5-6.....	58
<i>Figura 73.</i> Instalación de engranaje solar	58
<i>Figura 74.</i> Instalación de engranaje unidireccional	59
<i>Figura 75.</i> Instalación de engranaje unidireccional	59
<i>Figura 76.</i> Instalación de placas de baja y reversa.....	60
<i>Figura 77.</i> Instalación de embrague 1-2-3-4 y verificación de buje	60
<i>Figura 78.</i> Instalando el anillo de retención	61
<i>Figura 79.</i> Instalación de embrague 1-2-3-4 y verificación de buje	61
<i>Figura 80.</i> Montaje de la bomba y filtro	62
<i>Figura 81.</i> Instalación del conjunto de alojamiento del convertidor de par en la transmisión	63
<i>Figura 82.</i> Instalación del cuerpo de válvula en la transmisión.....	64
<i>Figura 83.</i> Instalación del cuerpo de solenoides.	65
<i>Figura 84.</i> Instalar el convertidor de par	65
<i>Figura 85.</i> Extracción de los sensores de turbina.....	66
<i>Figura 86.</i> Extracción de la palanca manual y sensor de rango digital.....	66
<i>Figura 87.</i> Extracción del cárter.....	67
<i>Figura 88.</i> Extracción de servo y cuerpo de solenoides.....	68
<i>Figura 89.</i> Extracción del cuerpo de válvula y placa espaciadora	68
<i>Figura 90.</i> Extracción de la bomba de aceite	69
<i>Figura 91.</i> Extracción de planetario delantero y trasero	70
<i>Figura 92.</i> Instalación del eje de salía y el engranaje de estacionamiento.....	71
<i>Figura 93.</i> Instalación del eje de salía y el engranaje de estacionamiento.....	72
<i>Figura 94.</i> Instalación final del eje de salida	72
<i>Figura 95.</i> Instalación del eje de salía y el engranaje de estacionamiento.....	73
<i>Figura 96.</i> Instalación de engranaje solar	73
<i>Figura 97.</i> Instalación del eje de salía y el engranaje de estacionamiento.....	74
<i>Figura 98.</i> Extracción de los sensores de turbina.....	74

<i>Figura 99.</i> Instalación de engranaje solar	75
<i>Figura 100.</i> Instalación de eje central de sobremarcha	75
<i>Figura 101.</i> Montaje de la bomba de aceite a la transmisión.....	76
<i>Figura 102.</i> Montaje del filtro de la transmisión.....	77
<i>Figura 103.</i> Instalación junta y cárter	77
<i>Figura 104.</i> Instalación del eje de entrada	78
<i>Figura 105.</i> Cuarto de equipos y herramientas	90
<i>Figura 106.</i> Vestidores y baterías sanitarias	91
<i>Figura 107.</i> Sala de administración.....	92
<i>Figura 108.</i> Oficina de gerencia	92
<i>Figura 109.</i> Bodega de repuestos	94
<i>Figura 110.</i> Orden cronológico de aceites GM/FORD.....	99
<i>Figura 111.</i> Área operativa	104
<i>Figura 112.</i> Señales de obligación	106
<i>Figura 113.</i> Señales de prohibición.....	107
<i>Figura 114.</i> Señales de prohibición.....	107
<i>Figura 115.</i> Señales de auxilio	108
<i>Figura 116.</i> Señales de auxilio	108

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1.</i> Tipo de transmisión.....	84
<i>Gráfico 2.</i> Marca del vehículo.....	84
<i>Gráfico 3.</i> Característica para elección del taller	85
<i>Gráfico 4.</i> Lugar de mantenimiento	85
<i>Gráfico 5.</i> Percepción del servicio	86
<i>Gráfico 6.</i> Existencia tecnicentro trasmisiones automáticas	86
<i>Gráfico 7.</i> Conocimiento de mantenimientos.....	87
<i>Gráfico 8.</i> Acogida de un nuevo tecnicentro.....	87
<i>Gráfico 9.</i> Sector preferencial	88
<i>Gráfico 10.</i> Disposición de cambio de taller	88
<i>Gráfico 11.</i> Organigrama del taller	89
<i>Gráfico 12.</i> Viscosidad de aceites	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables dependiente e independiente de la investigación.....	5
Tabla 2. Herramientas especiales	23
Tabla 10. Kits de reparación para transmisiones automáticas.....	95
Tabla 11. Tipos de aceite ATF	102
Tabla 12. Marcas de aceite	103
Tabla 13. Inversión fija.....	110
Tabla 14. Estructura hormigón armado	111
Tabla 15. Instalación eléctrica	112
Tabla 16. Herramientas generales	113
Tabla 17. Equipos	113
Tabla 18. Hydra-test	114
Tabla 19. Ht2000	115
Tabla 20. Inversión diferida.....	116
Tabla 21. Inversión Inicial.....	116
Tabla 22. Estado de la situación final.....	117
Tabla 23. Estado de resultados proyectados	118
Tabla 24. Ingresos del taller 2019-2020	119
Tabla 25. Ingresos del taller año 2021-2022	120
Tabla 26. Servicios adicionales	122
Tabla 27. Ganancia de aceites	123
Tabla 28. Ganancia de repuestos	125
Tabla 29. Sueldos a trabajadores	127
Tabla 30. Publicidad	127
Tabla 31. Flujo de efectivo proyectado	128
Tabla 32. Factores para el análisis.....	129
Tabla 33. Flujos netos.....	129
Tabla 34. Calculo de valor actual neto	129

RESUMEN

En el presente trabajo se da a conocer el diseño que tiene un tecnicentro especializado para dar los servicios de mantenimiento y reparación a transmisiones automáticas el cual estará ubicado en la ciudad de Machala provincia del Oro. Además, se muestra los mantenimientos a diferentes tipos de transmisiones de marca Chevrolet, Ford y Hyundai/Kia, los cuales son las marcas con más relevancia dentro de la provincia y seleccionadas para el estudio dentro del tecnicentro que se está proponiendo.

Se muestra las diferentes herramientas y equipos especializados para dar el servicio de mantenimiento como también comprobadores de solenoides y cuerpo de válvulas, por el cual se realizó una investigación de los precios de los mismos para poder posteriormente realizar el análisis respectivo incluyendo las placas para estos equipos donde se realizara las pruebas a las transmisiones automáticas, también el costo del terreno y de la estructura del tecnicentro, como otros rubros que se incluyen para el análisis económico como los sueldos de los trabajadores, los insumos y repuestos que se venden.

Se realiza un estudio económico por medio de encuestas a personas para corroborar el índice de las marcas más comerciales que existen en la zona, como también el índice de aceptación que puede tener el tecnicentro en este nicho de mercado que se quiere posicionar, toda esta información es tabulada respectivamente y posteriormente analizada para de esta forma poder diseñar un tecnicentro sustentable y eficiente para poder brindar los servicios de mantenimiento y reparación a transmisiones automáticas de una forma versátil y de calidad.

El diseño del taller consta de planos arquitectónicos los cuales se rigen a normas establecidas en el capítulo II del decreto 2393 “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente”, el cual fue diseñado en el programa “Autodesk Revit” para de esta forma mostrar con más detalles las áreas y secciones que se plantean, para brindar los servicios deseados.

ABSTRACT

In the present work we present the design that has a specialized tecnicentro to provide maintenance and repair services to automatic transmissions which will be located in the city of Machala province of Oro. In addition, it shows the maintenance to different types of transmissions brand Chevrolet, Ford and Hyundai / Kia, which are the most relevant brands within the province and selected for the study within the tecnicentro that is being proposed.

It shows the different specialized tools and equipment to provide the maintenance service as well as solenoid and valve body testers, for which an investigation of the prices of the same was carried out in order to subsequently carry out the respective analysis including the plates for these equipments where the tests to the automatic transmissions will be carried out, also the cost of the land and the structure of the tecnicentro, like other items that are included for the economic analysis like the salaries of the workers, the consumptions and spare parts that are sold.

An economic study is carried out through surveys of people to corroborate the index of the most commercial brands that exist in the area, as well as the acceptance index that the tecnicentro can have in this market niche that wants to be positioned, all this information it is tabulated respectively and subsequently analyzed in order to be able to design a sustainable and efficient tecnicentro to be able to provide maintenance and repair services to automatic transmissions in a versatile and quality way.

The design of the workshop consists of architectural plans which are governed by the norms established in chapter II of decree 2393 "Regulation of safety and health of workers and improvement of the environment", which was designed in the program "Autodesk Revit" for in this way show more details the areas and sections that are proposed, to provide the desired services.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1. Definición del problema

El presente proyecto tiene como finalidad realizar un estudio para satisfacer las necesidades de los clientes que poseen vehículos con transmisión automática, dando paso al tema de “Propuesta de diseño de un tecnicentro para mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas en la ciudad de Machala”.

Machala tiene una población de 345.972 habitantes siendo la quinta ciudad más poblada en el país, además de ser la más importante de la provincia de “El Oro” y ser una ciudad en crecimiento industrial y rural en la actualidad.

A pesar de ser una ciudad en plena prosperidad económica y tener un gran movimiento automovilístico, carece de un tecnicentro dedicado a dar mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas que lleguen a cumplir normas de seguridad, buena atención al cliente y calidad de trabajo.

Este estudio está enfocado principalmente en diseñar un tecnicentro capaz de cubrir las necesidades de los clientes en la ciudad de Machala, con el afán de brindar un servicio de calidad, brindando soluciones de mantenimiento en un menor tiempo y reparaciones de calidad.

La investigación que se realizará se basa en EL PLAN DE DESARROLLO 2017-2021 TODA UNA VIDA, Eje 2: ECONOMÍA AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD. OBJETIVO 5: IMPULSAR LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO SOSTENIBLE DE MANERA RETRIBUTIVA Y SOLIDARIA.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Proponer un diseño de un tecnicentro para mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas en la ciudad de Machala

1.2.2. Objetivos específicos

- Analizar la situación actual del sector productivo de mecánicas automotrices.

- Proponer el diseño de un taller automotriz para el mantenimiento de transmisiones automáticas.
- Conocer las herramientas y equipos que se utilizan para brindar el servicio de mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas.

1.3. Alcance

El alcance de este proyecto es respecto a las transmisiones automáticas y al diseño de un tecnicentro que se especialice en el mantenimiento y reparación de este elemento de transmisión, el cual se plantea su implementación en la ciudad de Machala.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

En la actualidad existe una mayor exigencia de mantenimiento y reparación en vehículos livianos, debido a su constante avance, lo cual requiere una mayor exigencia por parte de los talleres automotrices en el país. Por lo cual existen talleres especializados en una rama automotriz específica con esto se busca dar un mejor servicio con una mayor eficiencia

Este tecnicentro busca especializarse en la rama de transmisiones automáticas debido a su total olvido en la ciudad de Machala y a su gran demanda actualmente de vehículos con transmisiones automáticas, se pretende dar un servicio totalmente actualizado, cumpliendo normas de calidad y de atención al cliente.

Un tecnicentro especializado en transmisiones automáticas es importante para dar un mantenimiento completo y eficiente a vehículos que cuenten con un sistema de transmisión automática. Se debe tener en cuenta para cumplir todos los objetivos propuestos un proceso que nos permita tener conocimiento desde la recepción de un vehículo hasta la entrega del vehículo a su propietario una vez culminado el trabajo.

Se debe tener en cuenta también un diseño que cumpla de manera eficiente las normas establecidas en el Ecuador. Por ejemplo, las normas técnicas ecuatorianas que son las encargadas de regular las actividades comerciales, edificaciones, etc.

1.4.2. Justificación metodológica

Es de vital importancia tener conocimiento sobre los distintos tipos de investigación científica ya que estos varían según las necesidades de la investigación, este estudio que se va a realizar bajo una metodología descriptiva y cuantitativa para definir técnicas de investigación e instrumentos de recolección de datos, para luego interpretarlos y

analizarlos para llegar a una conclusión respecto a beneficios técnicos y económicos en el diseño de un tecnicentro para mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas en la ciudad de Machala.

1.4.3. Justificación práctica

Al diseñar un tecnicentro dedicado a la reparación y mantenimiento de transmisiones automáticas se logrará satisfacer las necesidades de muchos propietarios de vehículos que usan transmisiones automáticas, ya que dicha ciudad carece de un tecnicentro especializado que se rija bajo las normativas ecuatorianas tanto en seguridad industrial y procesos eficientes que eleven la productividad, de esta manera se busca consumir menos tiempo en actividades poco productivas o que retrasen la entrega del vehículo.

Esto será incluido en la bibliografía para mayor conocimiento del lector.

1.5. Marco metodológico

1.5.1. Método de investigación

Se aplicará un método cuantitativo, esto se debe a que la investigación presentada necesita de valores estadísticos para determinar la cantidad de vehículos livianos (automóvil, Suv, Van) con transmisiones automáticas existentes en la ciudad de Machala y así poder elaborar tablas con valores tentativos que me permitan llegar a una conclusión aceptable y acorde a los fines pertinentes.

1.5.2. Tipo de investigación

El tipo de estudio que se aplicara en esta investigación será del tipo analítico e investigativo, esto se debe a que me dará a conocer el comportamiento del mercado en dicha ciudad para la posible implementación de un negocio donde la recolección de información se realizará como una investigación de campo, es decir, que el autor buscará a propietarios de vehículos con transmisiones automáticas para realizar la respectiva encuesta a los propietarios de estos vehículos en la Ciudad de Machala, de esta forma se logrará recolectar información de manera directa.

1.5.3. Ubicación geográfica

El estudio es exclusivamente para vehículos livianos, para el análisis de diseño, el lugar óptimo según los resultados obtenidos por las encuestas es por la Avenida pajonal, en la parroquia “Providencia” de la ciudad de Machala.

Además, posee un flujo de tráfico abundante y se encuentra cerca de urbanizaciones, ciudadelas y parte céntrica de la ciudad, tal como se muestra en la figura 1.

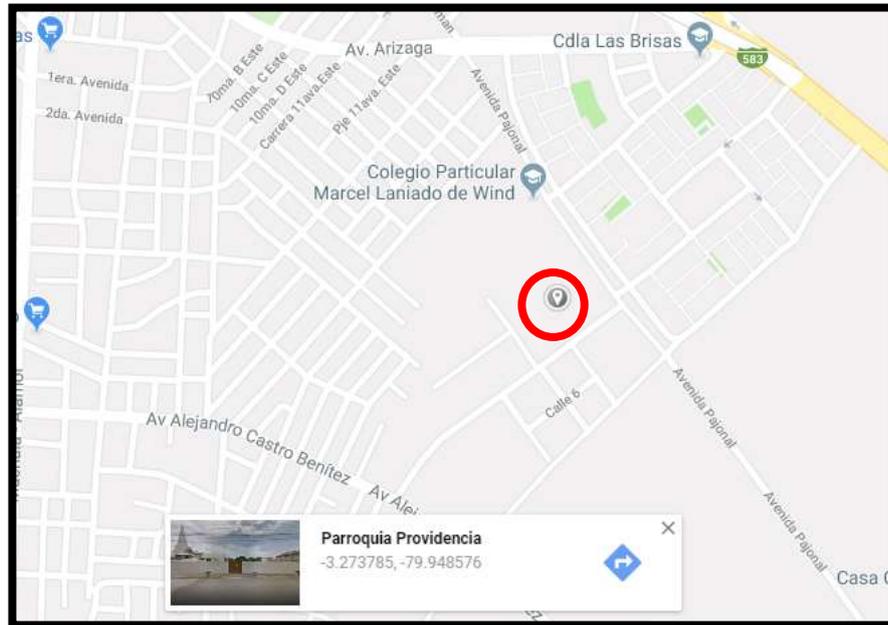


Figura 1. Ubicación geográfica del taller (Google Maps)

1.6. Hipótesis

Es factible la propuesta de un diseño de un tecnicentro para mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas y que sea utilizado o sirva como guía para otros planes a futuro.

1.6.1. Variables de hipótesis

- **Variable independiente:**

Análisis de los procesos para mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas

- **Variable dependiente:**

Diseño de un tecnicentro

1.6.2. Operacionalización de variables

La operacionalización de las variables que se analizan en este proyecto se enfoca en qué tipo de variable es, la dimensión de la cual se va a analizar y que porcentaje se ha analizado, como se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Operacionalización de variables dependiente e independiente de la investigación

Variable	Tipos de variable	Dimensión	Indicadores
Diseño del tecnicentro	Dependiente	Cuáles son las dimensiones	100 % examinado
Análisis de los procesos para mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas	Independiente	Cuáles son los procesos para mantenimiento de transmisiones automáticas	100% examinado

CAPITULO II

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Tecnicentro

Los tecnicentros automotrices son el conjunto de áreas específicas para el mantenimiento automotriz, en estas áreas se pueden llevar actividades tales como mecánica exprés, avanzada, alineación, balance, enllantaje como también reparación de otros sistemas. Un taller mecánico de nuestra generación debe constar con las herramientas necesarias para ser competitivo en un mundo tan avanzado e ir a la par de la tecnología para poder sobrevivir como un taller para los automotores de nuestra generación (Sánchez, 2012).

2.1.1. Clasificación de talleres

El taller automotriz abre el campo laboral a gran escala, ya que abarca muchas áreas, y servicios donde se puede especializar el taller, cada uno de ellos con sus respectivas características. A continuación, se estudiará los distintos tipos de clasificación de los talleres (Oscar Barrera, 2018):

2.1.1.1. Según su tamaño

Según el trabajo o actividades a realizar los talleres se pueden clasificar por sus tamaños:

Taller pequeño

Es aquel que ofrece una actividad determinada y está conformado por el propietario o administrador, que en muchos casos, cumple con el papel de operario en el mismo establecimiento.

Taller mediano

Estos son aquellos que se dedican a varias actividades en las cuales ya se distinguen las bahías de trabajo y en donde el propietario actúa como jefe, propiamente dicho, en pocas palabras es aquel que administra su negocio mediante su experiencia obtenida, con otros operarios más, incluyendo un asesor de servicio. En algunos de este tipo de talleres incluyen almacén para ventas de repuesto.

Taller grande

Estos tipos de talleres son de tipo concesionaria que contienen más de una actividad comercial, como lo son generalmente, venta de vehículos. Una característica primordial que cuentan con una gran estructura para sus puestos de trabajo y se manejan en base a procesos de servicio y metas. Siempre se establecen en zonas industriales.

2.1.1.2. Según el tipo de trabajo

Taller de electromecánica

En este tipo de talleres pueden existir unas subdivisiones como el taller de mecánica, taller de electricidad y electrónica del automóvil, en ambos casos este tipo de talleres se dedican a trabajos de reparación y sustitución de los componentes mecánicos del vehículo (suspensión, dirección, motor, frenos, etc.).

Además, hoy en día resulta difícil entender la mecánica del automóvil sin analizar los componentes electrónicos, por el motivo que van de la mano ambas tecnologías, por lo que se han transformado las exigencias en las empresas de reparación, teniendo que invertir en tecnología para poder dar un servicio a la altura de la demanda.

Taller de audio (tunning)

Este tipo de talleres se especializa en la personalización del automóvil a gusto del propietario, y actualmente este tiene un sin número de posibilidades a las que se puede acceder, ya que abarca varias áreas como son el motor, electrónica, carrocería y audio.

Taller de mantenimiento y servicio rápido

Estos talleres se dedican a la asistencia rápida del vehículo, donde el cliente puede ir sin antes haber separado una cita en el taller. Muchos concesionarios brindan este servicio, sin embargo, este tipo de servicio puede causar molestias dentro del taller provocada por la aparición incontrolada de clientes, por eso muchos optan por tener este servicio separado del área de taller donde tienen citas programadas.

Taller de enderezada y pintura

Este taller se especializa en la reparación de la carrocería por siniestros que hayan sufrido, también para el embellecimiento de las superficies y su debida protección.

Taller de neumáticos (vulcanizadora)

Estos son talleres que se especializan exclusivamente a solucionar y atender desperfectos a todo lo que se relaciona con el neumático del vehículo, desde inflar un neumático hasta su reparación, enlantaje y deslntaje del mismo.

2.2. Transmisión del vehículo

El sistema de transmisión de un vehículo está compuesto por los elementos que transmiten el movimiento desde el motor hacia las ruedas, para que estas ejerzan tracción con el suelo y se produzca el movimiento del vehículo, se tiene tracción delantera como posterior. (Jaime Carlos, 2009)

Tracción delantera

Es la más utilizada, otorga mayor estabilidad y reacciones previsibles. Una de las características principales es la reducción de sus elementos, porque se integra el diferencial a la transmisión, tal como se muestra en la figura 2.

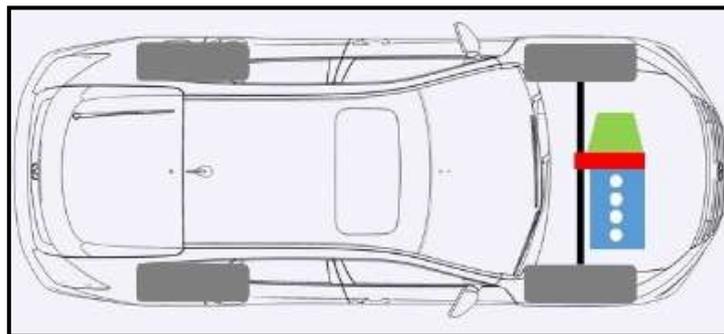


Figura 2. Tracción delantera
(Todoautos, 2018)

Tracción posterior

Es más utilizada en vehículos deportivos, y en vehículos que requieran un mayor torque, la característica principal es que el diferencial está ubicado en el eje posterior, conectado a la transmisión por medio de un eje cardán, como se muestra figura 3. (Jaime Carlos, 2009)

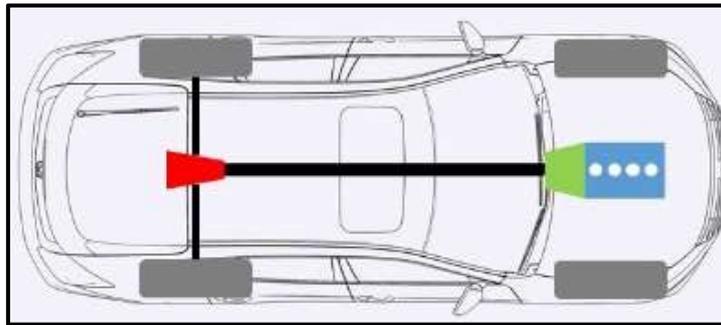


Figura 3. Tracción posterior
(Todoautos, 2018)

Tipos de transmisiones

Manual

Es aquella que no permite alterar la relación de cambio por sí sola, necesita la intervención del conductor. En la figura 4 se puede observar una transmisión manual.

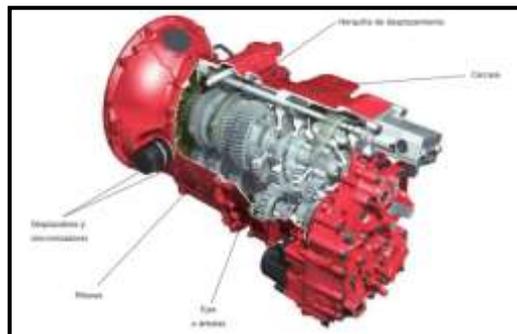


Figura 4. Transmisión manual
(Jaime Carlos, 2009)

Automática

Permite la relación de cambio sin la necesidad de que intervenga el conductor. En la antigüedad carecían de fiabilidad y mayor consumo que las transmisiones manuales, actualmente han sido capaces de superar una transmisión manual. En la figura 5 se puede observar una transmisión automática actual.

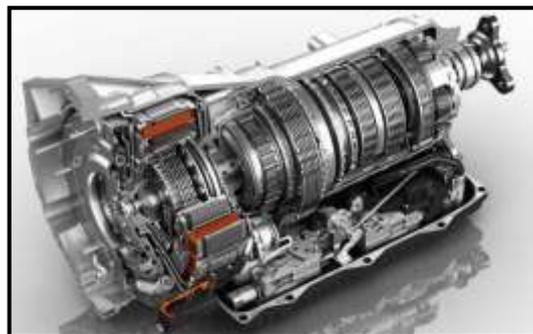


Figura 5. Transmisión automática
(Jaime Carlos, 2009)

2.3. La transmisión automática

Permite variar las relaciones entre la función del vehículo y el régimen del motor de manera independientes, es decir que el conductor no será quien controle los cambios de relación.

La transición del cambio de velocidad se realiza en función de dos parámetros:

- La velocidad del vehículo.
- El par resistente que se aprecia en la marcha del vehículo.

Los vehículos con caja de cambios automática no disponen de pedal de embrague y su palanca de cambios es muy distinta a la de los vehículos con caja de cambios manual. El resultado es un funcionamiento que no produce irregularidades en la transición de las marchas, algo muy cómodo para el conductor, ya que no debe accionar dispositivos de cambio de marchas ni embrague. (Jiménez, 2012)

Además, el cambio automático aporta al vehículo mayor seguridad activa, puesto que en las frenadas de emergencia se produce la reducción de marchas de forma automática, lo que ayuda considerablemente en caso de no poderse realizar la reducción adecuada por un fallo humano.

Los cambios automáticos tienen como ventajas:

- Fácil manejo
- Un mayor confort
- Flujo de fuerza del motor sobre las ruedas sin interrupciones

2.4. Principales cambios automáticos

2.4.1. Epicycloidales

Poseen engranajes planetarios, por medio de estos engranajes se obtiene las distintas relaciones de transmisión, son 3 elementos que conforman el tren (planetario, satélite y corona), como se observa en la figura 6.

El cambio automático posee una palanca selectora, del cual permite seleccionar varias posiciones, de las cuales tenemos las más comunes, que son:

- P (parking) posición de estacionamiento del vehículo
- N (neutro) es un punto muerto
- D (drive) posición de marcha del vehículo
- R (reverse) es la posición de retroceso del vehículo
- M (manual) la marcha es insertada por el conductor

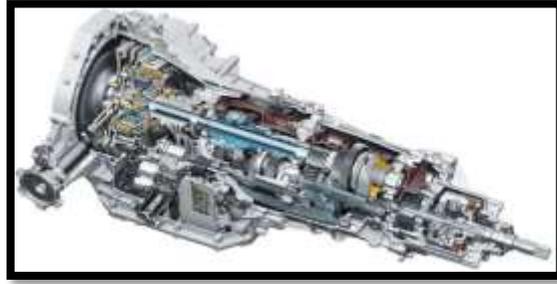


Figura 6. Transmisión automática epicicloidial
(Mauricio, 2010)

Averías de la transmisión automática epicicloidial

Recalentamiento de la caja de cambios

- Radiador de aceite obstruido, se puede resolver con la sustitución o limpieza del radiador.
- Presión del sistema demasiado baja, se debe verificar la presión en los orificios de pruebas. Si la presión es baja se sugiere cambiar la bomba del sistema hidráulico.
- Nivel de líquido hidráulico bajo, se debe rellenar y verificar posibles fugas.

Dificultad de rellenado

- Filtro hidráulico obstruido, se debe sustituir.
- Filtro hidráulico con aire, se debe sustituir.
- Exceso de líquido hidráulico, regirse a nivel del líquido especificado por el fabricante.

Acoplamiento duro desde la posición <N> (Neutral) hasta la posición <D> (drive)

- Velocidad de ralentí del motor demasiado baja
- Funcionamiento incorrecto del cuerpo de válvulas, se recomienda verificar las válvulas y de ser necesario, la sustitución.
- Mal estado del fluido hidráulico, se debe realizar el cambio del fluido hidráulico.
- Presión hidráulica demasiado alta, verificar la presión en los orificios de prueba.

Cambios ascendentes incontrolables

- Presión hidráulica demasiado baja, verificar la presión en los orificios de prueba.
- Funcionamiento incorrecto del cuerpo de válvulas, se recomienda verificar las válvulas y de ser necesario, la sustitución.
- Nivel de líquido hidráulico bajo, se debe rellenar y verificar posibles fugas.

- Filtro hidráulico obstruido, se debe sustituir.
- Burbujas de aire en el sistema, sustituir líquido hidráulico y filtro.

No se realizan los cambios de velocidades de manera ascendente

- Presión hidráulica demasiado baja, verificar la presión en los orificios de prueba.
- Nivel de líquido hidráulico bajo, se debe rellenar y verificar posibles fugas.

No se realizan los cambios de velocidades de manera descendente

- Presión hidráulica demasiado alta, verificar la presión en los orificios de prueba.
- Funcionamiento incorrecto del cuerpo de válvulas, se recomienda verificar las válvulas y de ser necesario, la sustitución.

El vehículo avanza en posición neutral

- Funcionamiento incorrecto del cuerpo de válvulas, se recomienda verificar las válvulas y de ser necesario, la sustitución.
- Mal funcionamiento del convertidor de par, verificar la válvula de suministro del convertidor de par o falla de la rueda libre. Ambos son de sustitución inmediata.

Ruido excesivo proveniente de la transmisión

- Desgaste de los trenes de engranaje epicicloidales o dientes de los engranajes marcados. Se debe proceder a la sustitución del tren de engranajes.

2.4.2. CVT (Continuously Variable Transmission)

Su movimiento es realizado por una cadena metálica, esta cadena va unida a dos poleas de diferentes diámetros, una es la conductora y la otra conducida. Por medio de estas poleas se consigue la variación de relación y permite que el cambio sea continuo e interrumpido, como se muestra en la figura 7.



Figura 7. Continuos Variable Transmisión “CVT”
(Mauricio, 2010)

Averías de la transmisión CVT

Falta de potencia en el vehículo

- Deterioro de la correa de transmisión, produciéndose el patinamiento de la correa frente a las poleas. Este tipo de averías eran habituales en las correas fabricadas de caucho. Se procederá al cambio de la correa transmisora.
- Falta de la presión hidráulica de mando, que puede deberse al desgaste de la bomba de presión o a las existencias de fugas del fluido hidráulico en el sistema. Para solucionar la avería se procederá a la sustitución de la bomba de presión.

Salida del vehículo de forma irregular

- Puede deberse principalmente al mal estado de uno o de ambos embragues multidisco de acople con el motor de combustión. En este caso se procederá a la sustitución completa de este embrague.

2.4.3. Cambios robotizados

Sus cambios de marcha son realizados por una unidad de control, realizando la función de embrague y desembrague, como se muestra en la figura 8. Tiene dos tipos de cambios robotizados y son:

- Electro-hidráulico (Salespeed) de alfa romeo
- Electrónico (SMG2) usado por fabricantes japoneses y BMW.

Está constituido por una transmisión convencional y un embrague de fricción monodisco, su palanca de cambio incorpora las siguientes funciones:

- <+> engrana a una velocidad mayor.
- <-> engrana a una velocidad inferior.
- <R> se refiere a marcha hacia atrás.



Figura 8. Cambios robotizados
(Jaime Carlos, 2009)

Averías de la transmisión Robotizada (Salespeed)

No ingresan las marchas seleccionadas

- Falta de alimentación eléctrica de la electrobomba o rotura.
- Rotura del interruptor de la palanca de cambios, se deberá reemplazar el interruptor.
- Funcionamiento incorrecto de la unidad de control, se deberá realizar una reprogramación o la sustitución en caso de ser necesario.
- Funcionamiento incorrecto de los bombines receptores de presión, se deberá sustituir los bombines defectuosos.
- Aire en el sistema hidráulico, se procederá a realizar un purgado en el sistema.
- Nivel bajo del fluido hidráulico, revisar posibles fugas o completar según lo especificado por el fabricante.

Averías de la transmisión Robotizada (SMG2)

- Motores eléctricos de acoplamiento defectuosos, se deberá sustituir.
- Desgaste del interruptor de la palanca de cambio, sustitución del interruptor.
- Mal funcionamiento de la unidad de control, se procederá a una reprogramación y en caso de ser necesario la sustitución.

Falta de potencia

- Desgaste del conjunto de engranajes, se deberá proceder a su verificación y posible sustitución.

2.4.4. Cambios de doble embrague

Son dos transmisiones que trabajan independientemente, por lo tanto, constan de dos embragues multidisco de aceite viscoso, denominados K1 y K2

- K1: Permite el ingreso de las marchas: primera, tercera, quinta y marcha atrás.
- K2: Permite el ingreso de las marchas: segunda, cuarta y sexta.

Posee una unidad de control quien es la que permite realizar los cambios de marcha de manera automática, como se muestra en la figura 9.

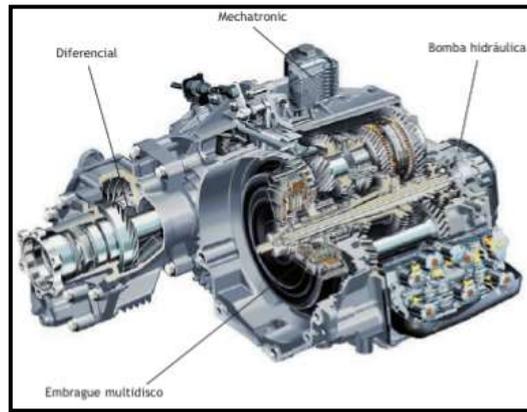


Figura 9. Cambios doble embrague
(Jaime Carlos, 2009)

Averías de la transmisión Robotizada (Salespeed)

No tiene transmisión de motor a determinadas velocidades

- Se debe a la falla de los embragues K1 y K2, se debe verificar que velocidades no ingresan para determinar que embrague es el defectuoso y proceder a su sustitución.
- Perdida de líquido en el circuito de cebado de algún embrague, se debe sustituir cañerías rígidas, flexibles o racores de unión.

2.5. Denominación de las transmisiones automáticas

Las transmisiones automáticas en los vehículos poseen una denominación específica para identificar el tipo de transmisión del vehículo:

- Por serie como 4L80E correspondiente a la familia de la Hydra-Matic
- Por etiquetas tenemos (Tiptronic, Shiftronic, Geartronic, Multitronic, Hipertronic, etc.)

La variedad de trasmisiones de la Hydra-Matic, Cruise O Matic y Powertech con sus diferentes series se puede observar en el anexo 7,8, 9.

2.6. Comprobaciones de una transmisión automática

Prueba en carretera o dinámica

Esta comprobación se realiza circulando con el vehículo de forma normal por la carretera e intentando apreciar posibles funcionamientos defectuosos que guíen al operario en el diagnóstico de las averías.

Antes de comenzar la prueba, se recomienda comprobar el nivel del fluido hidráulico.

Durante la prueba, se debe observar lo siguiente:

Si el vehículo circula a altas velocidades, pero tiene escasa aceleración, puede deberse al resbalamiento del acoplamiento de la rueda libre o a una falta de fluido hidráulico en el convertidor de par.

- Si se aprecian leves golpeteos en la transmisión de velocidades, es probable que procedan de los diferentes embragues, cintas de freno o acoplamientos mediante ruedas libres. Se sustituirá el aceite para minimizar estos golpeteos y se comprobará si existe alguna actualización de la gestión electrónica del cambio que elimine esta avería.
- Si se escuchan golpeteos muy fuertes, probablemente será necesario efectuar el desmontaje de la transmisión para proceder a una reparación general de la misma.

Comprobación con la palanca de cambios en posición «1»

Esta comprobación se utiliza para determinar la presión hidráulica en la inserción de la primera velocidad al iniciar la marcha del vehículo y poder compararla con la indicada por el fabricante.

El procedimiento de comprobación se realiza de la siguiente forma:

1. Se conectan los manómetros de presión en los orificios indicados en el manual de reparación del fabricante. Para poder conectar el manómetro, tendremos que aflojar los tornillos de registro que este posee.
2. Se arranca el motor en la posición «P» (parking).
3. Se desplaza la palanca selectora del cambio a la posición «1» de forma manual.
4. A continuación, se lee la presión indicada en el manómetro en función del aumento de revoluciones.
5. Las lecturas obtenidas se comparan con los valores indicados por el fabricante en los distintos regímenes de revoluciones.

Comprobación del fluido del sistema hidráulico

Para el correcto funcionamiento de la transmisión automática es fundamental el nivel adecuado de su fluido hidráulico:

- Un nivel bajo de fluido hidráulico en la transmisión automática propicia que la bomba hidráulica aspire aire, lo que hace que se formen burbujas, convirtiendo al líquido en compresible. Esto genera presiones bajas e irregulares que causan un mal funcionamiento de la transmisión y posibles daños permanentes.

- Un nivel de líquido excesivo puede causar un mal funcionamiento de la transmisión automática, ya que los propios engranajes baten en exceso el fluido hidráulico y se crea así una espuma que produce las mismas condiciones de presión que el bajo nivel de líquido, volviéndose compresible.

Detección de fugas de fluido hidráulico

Para detectar las posibles fugas de fluido del sistema hidráulico, se le añaden aditivos colorantes que facilitarán la detección de estas fugas. Una vez añadidos, se deben recorrer entre 50 y 100 km con el vehículo para realizar una correcta comprobación, ya que de esta forma se podrán detectar más fácilmente las posibles fugas.

Comprobación del estado del fluido hidráulico

Una avería bastante común es la aparición de restos de líquido refrigerante en el fluido de la transmisión automática. Este problema se suele deber a pérdidas en el intercambiador de temperatura que incorporan las transmisiones de cambios automáticas para mantener su fluido hidráulico dentro de unas temperaturas óptimas de funcionamiento, evitando que este se recaliente en exceso y pierda sus características.

El principal síntoma de este tipo de averías es la aparición de unos pequeños tirones durante la marcha del vehículo. De no ser reparado este problema, la intensidad de los tirones aumentará hasta llegar a perder capacidad de transmisión. La verificación de esta avería consiste en analizar los contaminantes en el fluido hidráulico, buscando posibles restos de líquido refrigerante. Para ello, los fabricantes suministran un kit de comprobación de impurezas que facilita esta verificación. (Jaime Carlos, 2009)

Estos kits contienen unas tiras de papel micro-poroso que se deben bañar con un líquido reactivo que, en contacto con el fluido hidráulico, reacciona rápidamente. Si existe presencia de refrigerante en dicho líquido hidráulico, la tira cambiará de color.

Comprobación de la presión de mando

La prueba de presión de mando es una comprobación muy importante en el diagnóstico de las transmisiones de cambios automáticas. Este tipo de pruebas normalmente orientan sobre la causa de la mayor parte de los problemas de estas transmisiones automáticas, y su realización es básica para un diagnóstico de averías seguro.

Antes de comenzar la comprobación, se deben tener en cuenta las siguientes pautas:

- Es necesario la verificación del nivel correcto y el estado adecuado del fluido hidráulico del sistema.
- El fluido hidráulico debe estar a una temperatura de funcionamiento mínima de 65 °C y máxima de 94 °C. Por encima o por debajo de estas temperaturas, se aconseja no realizar la prueba. Esta temperatura nos la indicará la máquina de diagnóstico.

El procedimiento para llevar a cabo la comprobación de la presión de mando se compone de los siguientes pasos:

1. Conectar la máquina de diagnóstico en el conector OBD para observar la velocidad del vehículo y la temperatura del fluido hidráulico.
2. Subir el vehículo con el elevador, de tal forma que las ruedas motrices giren libremente.
3. Conectar los manómetros de presión a los orificios de registro para realizar la comprobación.
4. Arrancar el motor de combustión. Si el fluido hidráulico no está a la temperatura mínima para la comprobación, se deja que alcance como mínimo los 65 °C.
5. Colocar la palanca de cambios en la posición «D» y acelerar el motor hasta el régimen de cambio de velocidades.
6. Anotar las presiones del manómetro en la inserción de las distintas velocidades.
7. En los sistemas de inyección actuales no se puede regular el régimen de revoluciones con la máquina de diagnóstico, con lo cual se procederá a realizar la prueba con el vehículo a ralentí elevado.
8. Comparar las presiones anotadas con las indicadas por el fabricante en el manual de reparación. (Jaime Fenoll, 2012)

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”.

1. El nivel de fluido de la transmisión debe estar en lo normal, el cual se encuentra entre la marca de “FULL” y “LOW”, y su temperatura oscila entre 70 – 80°C.
2. No se debe poner en funcionamiento al motor en la velocidad de régimen de parada por más de 5 segundos, porque la temperatura del aceite puede incrementar considerablemente; se debe realizar una pausa de 30 segundos con el funcionamiento en ralentí.

3. Se coloca tacos en las ruedas y se retira el freno de estacionamiento, se coloca la palanca en la marcha “D”, y se acelera completamente hasta obtener una lectura en el tacómetro, una vez tomada la medida se suelta el pedal del acelerador y se repite el procedimiento para la posición “R”. La velocidad de régimen de parada debe encontrarse en un valor de 2300 hasta 2600 rpm. (Mauricio, 2010)

Prueba de retardo de tiempo

Con esta prueba se verifica el tiempo que se tarda en entrar el cambio desde que se mueve la palanca selectora; con el motor en ralentí, esto permite que se verifique las condiciones del embrague, freno de marcha y presión del fluido.

1. Se procede a colocar tacos detrás y delante de cada una de las ruedas del vehículo, para luego pisar el freno, y poner en marcha el motor.
2. Se mueve la palanca selectora desde la posición “N”, a la posición “D”, hay que medir el tiempo con un cronómetro lo que se tarda en sentir la vibración del cambio a ejecutarse, este proceso se repite de la misma forma para medir el tiempo cuando se cambia de “N” a “R”.
3. El retardo del tiempo en el cambio de “N” a “D”, es de 1,2 segundos, en cambio de la posición “N” a “R” es de 1, 5 segundos. (Mauricio, 2010)

Prueba de conducción manual

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

1. Se procede a calentar el motor y luego se desconecta 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.
2. En el momento que llegue a 20Km/h se debe mover la palanca selectora a la posición “2”, ahí se acelera a 40Km/h y se verifica que el cambio este en 3ra.
3. A 40 Km, se debe mover la palanca a la posición “D”, con el interruptor de corte de O/D en la posición “ON”; se verifica la utilización de la marcha de O/D al conducir a una velocidad que supere la mencionada anteriormente.

2.6.1. Máquina de diagnóstico conectada a un vehículo.

Si el vehículo dispone de un tipo de relación de cambios «confort», es aconsejable activar esta opción para que el régimen de revoluciones en el cambio de marcha sea menor, como se puede ver en la figura 10.



Figura 10. Equipo de diagnóstico
(Jaime Carlos, 2009)

Como medida de seguridad, conviene instalar un extractor de humos en el tubo de escape, como se observa en la figura 11. Ya que la comprobación se realiza en un recinto cerrado, como es el taller de reparación. De no disponerse de un extractor, se deberán abrir todas las ventanas para incrementar la capacidad de ventilación. (Mauricio, 2010)

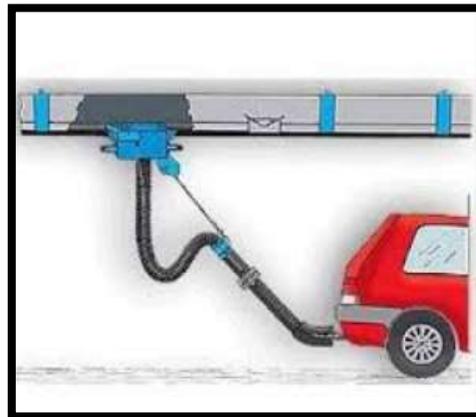


Figura 11. Extractor de humo automotriz
(Columbec, 2018)

2.7. Comprobaciones en el convertidor de par

Un convertidor de par cuando presenta anomalías, reduce la capacidad para conducir. El usuario podría pensar que la transmisión necesita ser reparada, pero podría ser solo el

convertidor de par. Existen dos maneras de detectar una anomalía en el convertidor de par y son:

En la figura 12 se puede observar las partes principales de un convertidor de par.



Figura 12. Partes del convertidor de par
(Asconconvertidores, 2018)

Comportamiento que detecta un mal funcionamiento del convertidor de par

- Falta de potencia.
- Deslizamiento de la transmisión, provocado por la reducción de presión de aceite.
- Ruidos desde el convertidor de par.
- Falla de la transmisión al momento de realizar los cambios de marcha.
- Transmisión agitada, cambios erráticos y sacudidas. (Automaticbox, 2018)

Prueba en el vehículo:

- Encender el vehículo y dejarlo calentar por 4 o 5 minutos.
- Luego pisa y suelta el acelerador suavemente un par de veces.
- Una vez que los rpm regresen a su posición de ralentí, pisar el freno y mover la palanca de la transmisión a todas sus posiciones. Si existe un chasquido al ser acoplado en cada posición, esto puede ser por falta de presión en el convertidor de par.
- Realizamos una prueba de conducción para verificar vibraciones a revoluciones entre de 1500 y 1800 rpm. (Tcmatic, 2018)

Prueba con el escáner automotriz:

Es muy sencillo de realizar, lo que se necesita es conectar el escáner al vehículo. El vehículo debe estar encendido para dar lectura a las fallas de la transmisión.

Si el escáner da las siguientes fallas, significa que el convertidor de par está comprometido.

1. Sensor número de revoluciones de turbina.
2. Sensor número de revoluciones de salida.
3. Embrague convertidor de par
4. Mensaje CAN “caja de transferencia errónea”
5. Embrague transición convertidor resbalamiento embrague puenteo umbral mayor.
6. Motorización par motor exigido, señal errónea.
7. Electroválvula conexión en puente convertidor.
8. Embrague transición convertidor permanece cerrado
9. "Acoplamiento del convertidor o corredera de control no se puede cerrar"
10. "Regulador presión embrague convertidor". (Autoxuga, 2018)

2.8. Herramientas especiales y equipos

2.8.1. Herramientas especiales

Las herramientas especiales son clasificadas según su marca y modelo, muchas veces estas herramientas llegan a coincidir con otros modelos de la misma marca. Son recomendadas por el fabricante en los manuales de reparación o ya sea software automotriz que almacenan manuales de diferentes marcas y modelos.

Son de elección libre, ya que existen herramientas universales que permiten el uso vario entre marcas y modelos, además se obtienen a un costo bajo.

La empresa norteamericana “Freedom Racing” es la principal referencia respecto a herramientas especiales de GM y FORD son fabricantes de dichas herramientas y están ubicados en Lamoni, Iowa. Permiten la compra online mediante su página web, donde te dan facilidad para buscar la herramienta que deseas, con solo ubicar la serie de la herramienta o su nombre, como se muestra en la tabla 2 se tienen algunas herramientas especiales comunes usadas en la reparación de transmisiones automáticas, para una mayor información se puede revisar anexos 4 y 5.

Tabla 2. Herramientas especiales

Herramientas Especiales		
Imagen	Serie	Descripción
	DT-23129	Removedor de sellos universal
	DT-28585	Instalador y removedor de anillo de retención
	DT-48616 DT-48616-10	Placa de prueba de montaje de solenoides con medidor de presión y arnés
	DT-47865	Extractor de cojinetes
	J-46664	Herramienta para alinear la bomba
	J-45000	Removedor de sello del convertidor de par
	J-45124	Componente de puente para remover cojinetes y bujes

2.8.2. Equipos

Para un taller automotriz de cualquier índole, se necesita el uso de equipos para poder generar los servicios que se están implementando, dentro de ellos se tienen los más comunes como:

- El multímetro automotriz
- El escáner automotriz
- El osciloscopio
- Amperímetro

Pero para un taller especializado en transmisiones automáticas se toma en cuenta ciertos equipos para poder brindar los servicios de reparación y mantenimiento de las transmisiones, como se observa a continuación.

2.8.2.1. Equipo de cambio de aceite para transmisiones automáticas

Características del equipo:

La eficiencia de este sistema de limpieza automática permite cambiar todo el aceite de la transmisión, convertidor de par y radiador de aceite en solo 20 minutos. La carga del aceite lo realiza de acuerdo a lo estipulado por el fabricante, podemos observar el equipo en la figura 13. (Maquiauto, 2018)



Figura 13. Máquina para cambio de aceite de transmisión automática
(Alibaba, 2018)

Como características principales tenemos:

- Las operaciones son de manera automática.
- Detecta el sentido de flujo de manera automática, en caso de confusión en la conexión y así evita volver a desmontar las mangueras del equipo.

- Se dispone una alta variedad de conectores, logrando cubrir hasta un 95% de los vehículos.
- Base de datos personalizada.
- Impresora para detallar la cantidad de aceite y detergente puesto en la transmisión.
- Indicadores de presión para el aceite sucio y el nuevo.
- Su funcionamiento se realiza con conexión 220V.
- Depósitos para aceite limpio y sucio de manera separada.

Modo de uso:

1. Encender el equipo para el cambio de líquido de la transmisión.
2. Revisar niveles de aceite de los depósitos, en caso de necesitar vaciar uno de los depósitos están las opciones “Empty new tank o Empty old tank”, tal y como se ve en la figura 14.

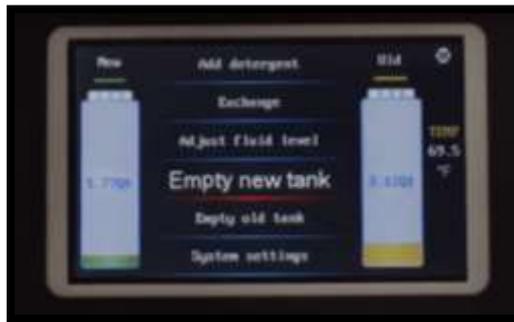


Figura 14. Niveles de aceite
(Launch Tech Macedonia , 2018)

3. Colocar la cantidad de líquido determinado por el fabricante y el detergente.
4. Seguir la conexión de alimentación de aceite de la transmisión, hasta llegar al punto de conexión tal y como se muestra en la figura 15.



Figura 15. Conexión alimentación de aceite
(Launch Tech Macedonia , 2018)

5. Antes de conectar las mangueras del equipo al punto de conexión del paso anterior, se debe usar el conector correspondiente, que viene incluido en la máquina.
6. Conectar la manguera hacia el punto de conexión, se puede agregar teflón al conector para evitar fugas, como se ve en la figura 16.



Figura 16. Conectar la manguera hacia el punto de conexión
(Launch Tech Macedonia , 2018)

7. Encender el vehículo.
8. Seleccionar la función del equipo para empezar el cambio de aceite, en este caso es la opción es “exchange” y seleccionar la cantidad de litros de líquido que necesita la transmisión, como se puede ver en la figura 17.



Figura 17. Display de la máquina para cambio de aceite
(Launch Tech Macedonia , 2018)

9. Mediante la realización de la prueba variar la posición de la palanca selectora. Como podemos observar en la figura 18.



Figura 18. Variación de posición de la palanca selectora (Totodautos, 2018)

10. Ver los niveles de aceite del viejo y aceite nuevo para verificar que la prueba se esté realizando de manera exitosa. Tal y como se observa en la figura 19.



Figura 19. Niveles del nuevo y viejo aceite (Launch Tech Macedonia, 2018)

11. La máquina le avisará una vez terminado el proceso.
12. Apagar el vehículo
13. Verificar el nivel de aceite en la transmisión.
14. Una vez culminado el proceso de cambio, desconectar las mangueras del equipo y volver a conectar los puntos de conexión hacia la transmisión

2.8.2.2. Hydra test APR

La unidad portátil Hydra-Test HT-2000 permite a los técnicos en transmisión automática probar la integridad hidráulica de la transmisión individual. La prueba se puede realizar después de la reconstrucción o incluso en el coche antes de la extracción de la transmisión.

Con una simple conexión, se puede diagnosticar el embrague y la operación de la banda, la máquina anteriormente nombrada es la que se muestra en la figura 20. (Hidratest.co.uk, 2018)



Figura 20. Hydra-test HT-2000
(Hidratest.co.uk, 2018)

Este banco de prueba puede ahorrar un tiempo valioso al reducir la instalación y desmontaje de la transmisión automática del vehículo. También permite identificar las fugas de la transmisión, también se adjunta una placa de prueba de bajo costo a la transmisión. Luego, utilizando el medidor de flujo, el operador realiza una prueba para indicar la cantidad de fugas en el pistón o sellos servo. Con esto, Se puede determinar una condición de aprobación o falla, como se observa en la figura 21. (Team, 2016)



Figura 21. Prueba de transmisión automática con Hydra-test HT2000
(Team, 2016)

Tal y como se muestra en la figura 8 se puede observar la función que realiza el HT2000 la cual se basa en permitir a los técnicos en transmisión automática probar la integridad hidráulica de la transmisión individual. (Hidratest.co.uk, 2018)

Actualmente se dispone de hasta 60 placas adaptadoras para diferentes transmisiones, de marcas como: Ford, Mercedes, Renault, Peugeot, Citroën, GM, Aisin Warner, Nissan, Toyota, Mitsubishi, Volkswagen y ZF. (Hidratest.co.uk, 2018)

Modo de uso:

15. Se debe retirar el cárter y filtro de la transmisión automática, como se puede observar en la figura 22.



Figura 22. Desmontaje del cárter
(Launch Tech Macedonia , 2018)

16. Luego debemos seleccionar la placa adaptadora, esta variara según el modelo de la transmisión y acoplarla a la transmisión, como se muestra en la figura 23.

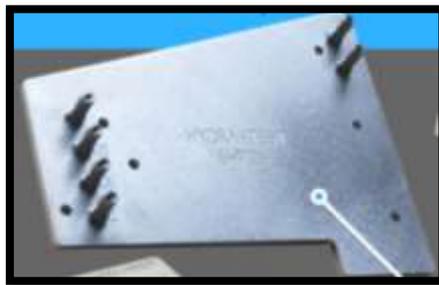


Figura 23. Selección de placa adaptadora
(Wixstatic, 2018)

17. Una vez acoplado la placa a la transmisión, se debe conectar la máquina a la placa, para luego encender la máquina y permitir enviar presión a la transmisión, como podemos observar en la figura 24.



Figura 24. Conexión de la máquina a la placa
(Launch Tech Macedonia , 2018)

18. Para verificar fugas en la transmisión, lo que debemos hacer es mandar presión por cada uno de los conectores de la placa, la presión debe mantenerse constante, eso se puede verificar en el medidor de flujo donde, quien permitirá observar la variación en el sistema, tal y como se observa en la figura 25. (Hidratest.co.uk, 2018)

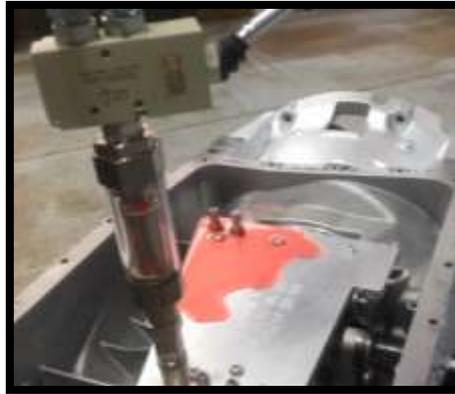


Figura 25. Medidor de flujo
(Launch Tech Macedonia , 2018)

19. Para la comprobación de embragues y bandas, lo que se debe hacer es conectar la máquina en cada conector de embrague o freno, para luego con una pinza de presión girar el eje de transmisión y verificar la variación de velocidades, tal y como se puede observar en la figura 26. (Hidratest.co.uk, 2018)



Figura 26. Rotación del eje
(Launch Tech Macedonia , 2018)

2.8.2.3. Banco de prueba de transmisiones automáticas

Este equipo está diseñado para simular el trabajo de una transmisión automática de diferentes marcas o modelo, tal como se muestra en la figura 27.



Figura 27. Banco de pruebas de transmisiones automáticas
(Alibaba, 2018)

Características

Este equipo sirve para una variedad de transmisiones automáticas controladas electrónicamente; mediante el proceso automático de frenado y carga de transmisión, también puede detectar y ajustar los cambios; y a través del cuerpo de válvulas, detectar el estado del sistema de control hidráulico; tiene un control de velocidad variable y una bomba para las pruebas hidráulicas correspondientes, además es capaz de analizar los sensores de la transmisión. (Alibaba, 2018)

2.8.2.4. Máquina de prueba para cuerpo de válvulas HT-VBT DELUXE

La máquina HT-VBT DELUXE permite la comprobación del cuerpo de válvulas por medio de presiones y variaciones de corriente, este sistema evita el reemplazo directo del cuerpo de válvulas y da opción a una reparación, evitando así elevados costos en la reparación, el equipo descrito se puede observar en la figura 28. (Hidratest.co.uk, 2018)



Figura 28. Máquina de prueba para cuerpo de válvula
(Hidratest.co.uk, 2018)

Características:

Esta máquina permite comparar resultados de rendimiento entre un cuerpo de válvulas en perfecto estado previamente grabado en la máquina y el cuerpo de válvula que se encuentra en reparación.

El cuerpo de válvulas es muy sensible a cualquier resto de suciedad o contaminante que lleve el ATF, partículas y sobrecalentamientos, provocan desgastes en determinadas zonas que se traducen en pérdida de presión y funcionamiento erróneo de la transmisión. En la figura 29 se puede observar la prueba del cuerpo de válvula. (Team, 2016)

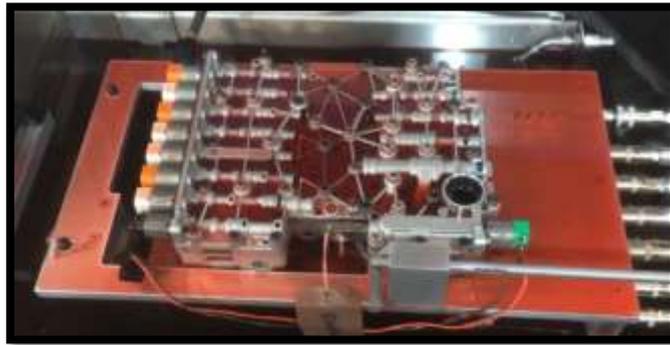


Figura 29. Prueba de cuerpo de válvulas
(Team, 2016)

Esta máquina cuenta con un controlador el cual contiene las características siguientes:

- Capaz de hacer gráfico de presiones individuales y función eléctrica de solenoides.
- Es una calculadora de porcentajes para analizar los datos obtenidos y poder ser ajustada para cada lectura según sea necesaria.
- Procesador de 64 bits con Windows profesional.



Figura 30. Controlador HTC-K
(Hidratest.co.uk, 2018)

La máquina HTC.K es la encargada de procesar la información que se está ejecutando en la máquina de cuerpo de válvulas la cual por medio de un software muestra las funciones de las válvulas, tal como se muestra en la figura 31. (Hidratest.co.uk, 2018)



Figura 31. Controlador HTC-K
(Hidratest.co.uk, 2018)

La máquina para pruebas del cuerpo de válvulas, viene equipado con unas placas de prueba, las cuales se adaptan al cuerpo de válvulas en reparación, para luego ser ubicados en la máquina para su prueba correspondiente, las características de estas placas son:

Se puede observar las placas para prueba en la figura 32.

- Tecnología CNC (control numérico por computadora)
- Son capaces de soportar altas temperaturas de funcionamiento
- Las placas que se ofrece actualmente (75 modelos)

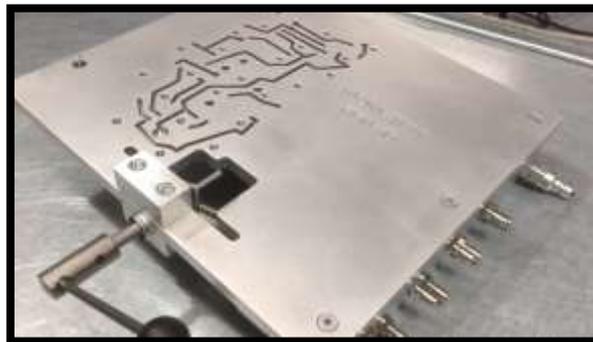


Figura 32. Placa de prueba
(Hidratest.co.uk, 2018)

Modo de uso del comprobador de cuerpo de válvulas HT-VBT DELUXE

1. Montar la placa adaptadora en el cuerpo de válvulas que se va a comprobar
2. Se conecta las mangueras a la unidad de pruebas, como se observa en la figura 33.



Figura 33. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

3. Para realizar la conexión de las mangueras a la unidad de prueba, se debe guiar por medio de un esquema de conexión, como se puede observar en la figura 34.

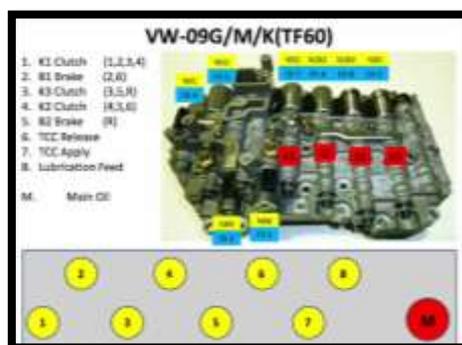


Figura 34. Esquema de conexión
(Hidratest.co.uk, 2018)

1. Para empezar la prueba, uno debe ir al software y seleccionar “select Transmission”, tal y como se ve en la figura 35.



Figura 35. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

2. Luego ir a “Data” donde se encontrará la información de todas las transmisiones automáticas y seleccionamos el modelo de transmisión adecuado, como puede observar en la figura 36.



Figura 36. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

3. Una vez seleccionado el modelo de transmisión automática, se abrirá varias opciones el cual permitirá elegir el modo de prueba, como “Auto”, “Single” y “Step”, se puede observar en la figura 37.

- Modo “Auto” le permite simular las diferentes posiciones del acelerador de manera automática o manual, parte de baja presión y aumenta gradualmente hasta llegar a la máxima presión.
- Modo “Single” permite la elección de una presión en particular entre 15 y 30 bar.
- Modo “Step” es similar al modo “Single” pero con la diferencia que los valores de la presión de entrada deben ser alterados manualmente por medio de un potenciómetro ubicado en la máquina.



Figura 37. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

4. Ahora seleccionamos el modo a convenir, en este caso se seleccionará el modo “Single” y damos click en “Ok” para empezar la prueba.
5. Una vez finalizada la prueba de presiones y hacer una comparación con la referencia (bien o mal), se puede guardar los datos para referencia y comparación.

- Hay que tener en cuenta con que temperatura se guarda los datos, ya que, a una temperatura baja, la presión será alta y a una temperatura alta, la presión será baja.

Comprobador de solenoides

También se puede comprobar los solenoides del cuerpo de válvulas, nos ubicamos en la opción “Select Mode”, como se observa en la figura 38.



Figura 38. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

- Después aparecerá una ventana donde deberemos seleccionar la opción “Test Solenoid”, tal y como puede ver en la figura 39.



Figura 39. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

- En esta opción se podrá observar el amperaje de los solenoides y asegurarse de su funcionamiento, esto por medio de los datos maestros para su comparación con los valores actuales, como se observa en la figura 40.
 - Esta prueba variara según la temperatura impuesta por el usuario.
 - Permite saber si las mangueras de la máquina están bien conectadas a los solenoides.

SOLENOID	TOLERANCE	DUTY CYCLE	EXPECTED VALUE	CURRENT VALUE	STATUS
N88	20%	50%	0.95	0.00	Failed
N89	20%	50%	0.78	0.00	Failed
N90	20%	50%	0.84	0.00	Failed
N282	20%	50%	0.76	0.00	Failed
N88	20%	50%	0.81	0.00	Failed
N81	20%	50%	0.79	0.00	Failed
N82	20%	50%	0.62	0.00	Failed
N283	20%	50%	0.34	0.00	Failed

Figura 40. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

3. La siguiente opción del “Select mode” es “Test escenario”. Aquí se podrá capturar datos y guardar los resultados de las pruebas, como se observa en la figura 41.
- Al final de la prueba habrá un gráfico para comparar con los datos maestros.
 - También tablas separadas para ver las diferencias de presiones y PWM (modulación por ancho de pulso).

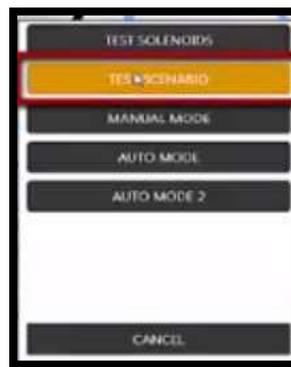


Figura 41. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

4. La tercera opción es “Manual Mode” permite hacer los cambios de marcha de manera manual, tal y como se ve en la figura 42.

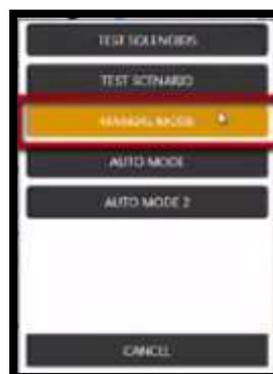


Figura 42. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

5. Se puede observar el icono “Select Gear” es donde nos permitirá realizar la variación de marcha, en este caso la presión aumentará en el primer embrague, como puede observar en la figura 43.

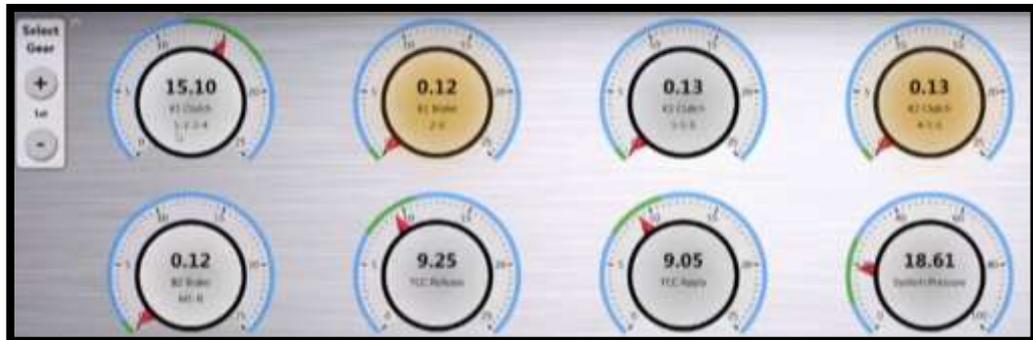


Figura 43. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

6. En la cuarta opción tenemos el “Auto Mode”, como se ve en la figura 45. En él, los cambios serán automáticos y repetidos hasta seleccionar “Stop”.
- Es una buena prueba para calentar la máquina y tener lecturas precisas.

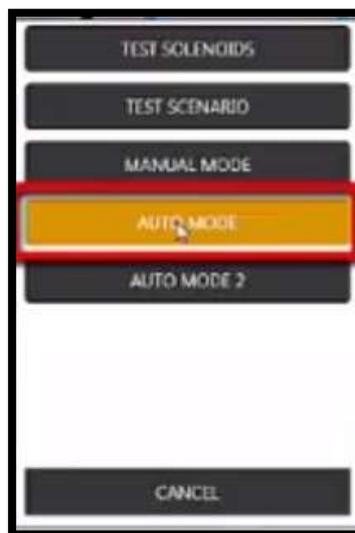


Figura 44. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

7. El quinto y última opción es “Auto Mode 2” es usado principalmente para pruebas de embragues, como puede observar en la figura 44.

1. En la figura 47 se puede observar la comprobación del embrague K1 y hará la misma prueba con B1, K3, K2, etc. En la figura 45 podemos observar la comprobación.

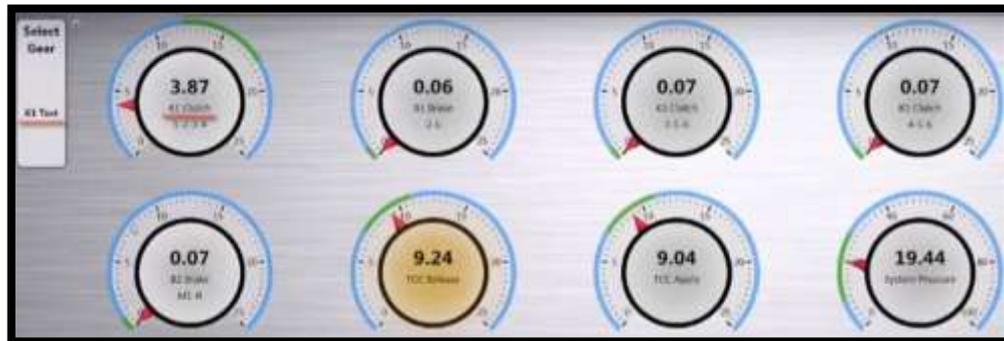


Figura 45. Comprobación de frenos y embrague
(Hidratest.co.uk, 2018)

2. Al momento que se está ejecutando la opción “Auto Mode 2” su principal característica es comprobar la presión de salida de los solenoides y poder calibrarlos, seleccionando la opción “Live View”, tal y como podemos observar en la figura 46. (solo operable en el modo Auto)
 - El ciclo de trabajo de un solenoide PWM es de un 60%.
 - El ciclo de trabajo de un solenoide DC es de un 100%.

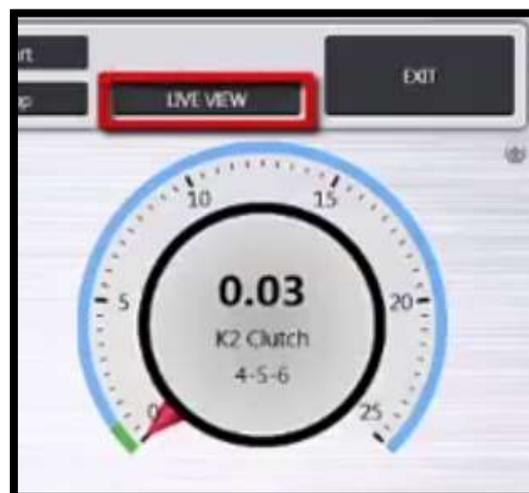


Figura 46. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

3. Una vez terminada la prueba uno puede guardar los datos de la prueba en la opción “PDF”, como se puede observar en la figura 47.

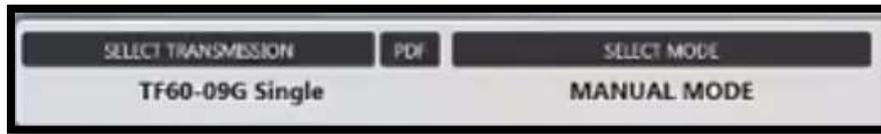


Figura 47. Pruebas para solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

Es bueno recordar que la máquina comprobadora de cuerpo de válvulas permite guardar nuestros propios datos y tener nuestra propia biblioteca de datos de varios cuerpos de válvulas, ya que la máquina HT-VBT DELUXE posee todo tipo de cuerpo de válvulas, pero solo un cuerpo de válvulas de cada tipo y los usuarios manejan varios cuerpos de válvulas de un tipo.

Por eso se recomienda una capacitación directa con la compañía creadora de dichos equipos, puede hacerlo de manera online y sin costo adicional.

2.8.2.5. Máquina para comprobar solenoides HTC-SOL

Esta máquina está diseñada para la prueba exclusiva de solenoides de las transmisiones automáticas, permite verificar por medio del amperaje su funcionamiento, tiene funciones de osciloscopio y a su vez una pinza amperométrica, tal como se muestra en la figura 50.

Viene incluido un software de manera externa, para ser puesto en cual computador, con esto le permite ampliar las opciones de trabajo, explicadas a continuación.

Posee un interruptor principal para el encendido general de la máquina. Posee un interruptor para accionar el calentador del estanque donde va ir sumergido los solenoides.



Figura 48. Máquina para probar solenoides
(Hidratest.co.uk, 2018)

A través del hilo conductor que posee el solenoide, circula la corriente y se genera este campo del que hablamos: mientras más amplia es la bobina, más uniforme resulta el campo

en su interior. De acuerdo al núcleo, el solenoide puede actuar como electroimán. La máquina de Máquina para probar solenoides esto es lo que ella muestra cuando se está trabajando dentro de la figura 49. (Hidratest.co.uk, 2018)

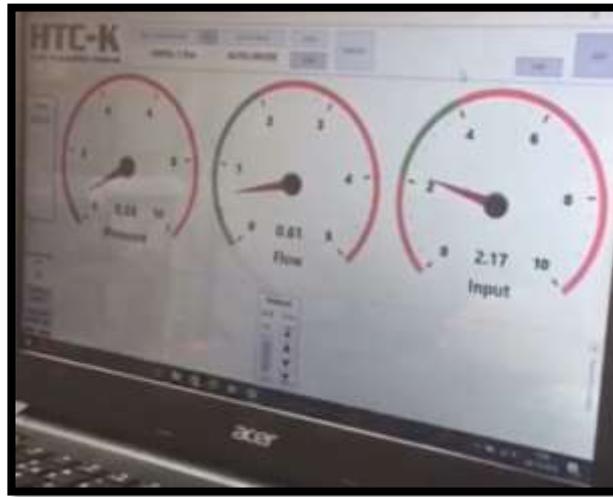


Figura 49. Control del HTC-SOL
(Team, 2016)

Modo de uso del comprobador de solenoides HTC-SOL

1. Encender la máquina, el calentador y la bomba. Como se puede observar en la figura 50.



Figura 50. Control del HTC-SOL
(Team, 2016)

2. Se debe verificar en la tabla de conexión, que viene con el equipo para determinar la ubicación del solenoide en el block y el tipo de conector a usar. En la figura podemos observar el solenoide ya instalado en el block junto a su conector, como se puede ver en la figura 51. (Hidratest.co.uk, 2018).



Figura 51. Solenoide instalado en el block de prueba
(Team, 2016)

3. Después se debe recurrir a ubicar el block con el solenoide en el estanque, en el interior del estanque están dos ejes que sirven como sujeción para el block. Como se observa en la figura 52. (Hidratest.co.uk, 2018)



Figura 52. Ubicación del block de pruebas en el tanque
(Team, 2016)

4. En el block se debe conectar las mangueras de presión respectivas, además de conectar el solenoide a la máquina. Tal y como se observa en la figura 53. (Hidratest.co.uk, 2018)



Figura 53. Conexión de las mangueras al block de pruebas
(Team, 2016)

5. Como último paso tenemos, la colocación de la abrazadera de sujeción que ayuda al solenoide a mantenerse fijo en el momento de la prueba, ya que las variaciones de presiones lo pueden impulsar hacia arriba. Como se puede observar en la figura 54.



Figura 54. Instalación de la abrazadera de sujeción
(Team, 2016)

Pruebas para solenoides

Posee dos tipos de pruebas: Manual y automático

Manual básico:

1. Encender la bomba
2. Apagar la válvula
3. Subir presión a 5 bares
4. Seleccionar el botón manual (se ejecuta el modo manual básico)
5. La corriente de funcionamiento se debe variar por medio de una perilla puesta en el equipo
6. Esta variación de corriente permite la verificación en los distintos medidores de presión.

Automático

1. Sirve para versiones más sofisticadas
2. Se debe mover los conectores de presión a través del lado automático
3. Por medio del software que viene para ser instalado en un dispositivo externo, se debe seleccionar la operación para el modo automático
4. Las selecciones de Hz deben ser seleccionados según la tabla de conexiones
5. La prueba se inicia de manera automática y a su vez su finalización
6. |Para que la prueba sea precisa se recomienda seleccionar la opción “LIVE DATA” permite ver la curvas y señales similares al osciloscopio en tiempo real de trabajo.

Data master

Permite la recopilación de datos propios, mediante el uso de un solenoide nuevo y sometido a pruebas a diferentes temperaturas, para luego ser comparado con uno en reparación, como se ve en la figura 55.

Pasos para activar el funcionamiento DATA MASTER:

1. Se debe seleccionar “ESCENARIO DE PRUEBA” en nuestro modo de prueba
2. Una vez seleccionado el modo se inicia la prueba
3. Al finalizar automáticamente capturar la información
4. Luego se debe guardar la prueba que se ha realizado y continuar a la siguiente prueba variando la temperatura.

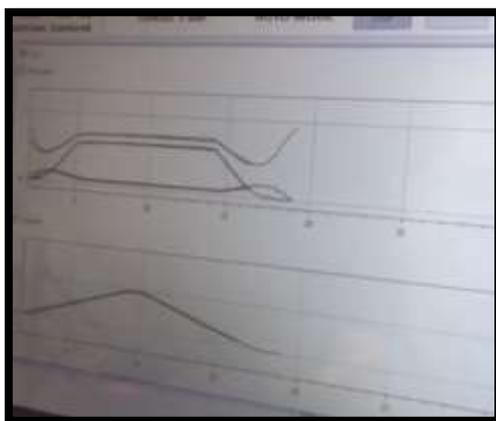


Figura 55. Curvas de comparación de solenoides
(Team, 2016)

2.9. Mantenimiento de una transmisión automática

2.9.1. Transmisión automática longitudinal (Tracción trasera)

En el proceso de mantenimiento de este tipo transmisión se empieza realizando las siguientes pruebas:

Prueba de presión

Existen 3 solenoides de control de presión situado en el cuerpo de solenoide, PC "A", PC "B", PC "C", los cuales son utilizados para controlar todas las presiones de aplicación.

Se debe arrancar el motor y verificar las presiones de los solenoides, para ello se debe conectar un manómetro en los orificios de medición, tal y como se puede observar en la figura 56. (ATSG, 2018)

Para determinar si un solenoide está trabajando en perfecto estado se debe tener una tabla de presiones dada por el fabricante.

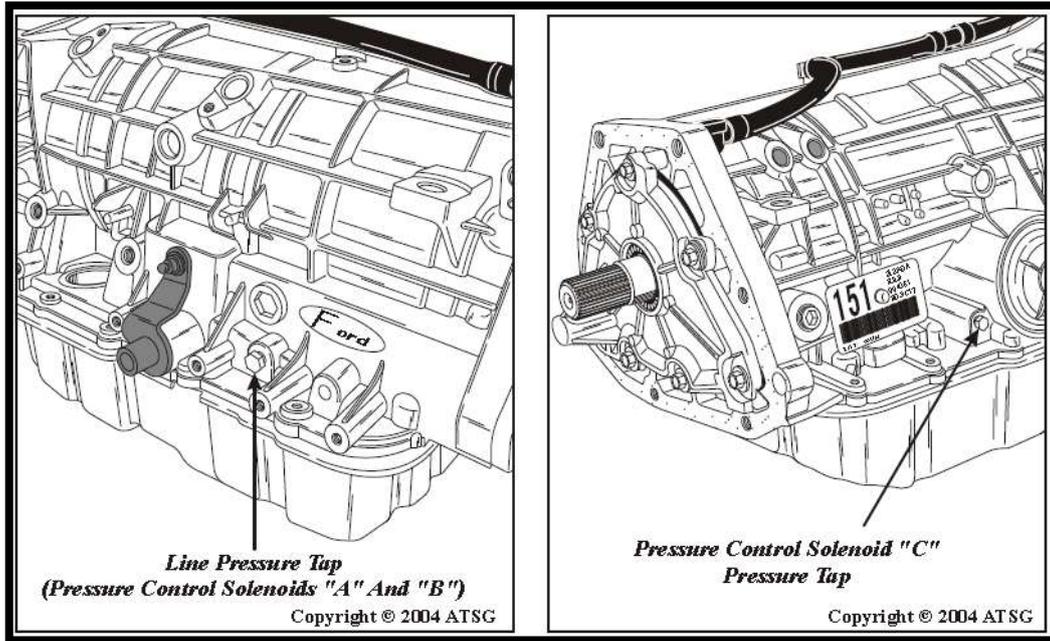


Figura 56. Orificios para medición de presión de solenoides (ATSG, 2018)

Revisión del nivel de fluido

En algunos casos puede llegar a ser confuso ya que la forma para medir el nivel de aceite es diferente a la forma como se mide actualmente, ya que tiene un tapón en la parte posterior derecha donde se podría llegar a creer que es para medir el nivel del líquido. Sin embargo, es un tapón de relleno, como se ve en la figura 57. (ATSG, 2018)

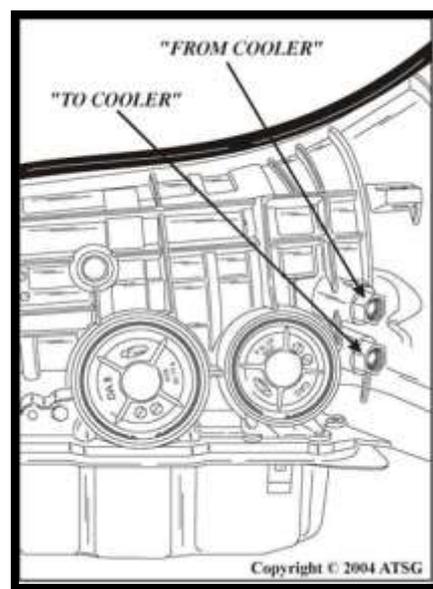


Figura 57. Orificio de llenado y de medición Ford 5R55S (ATSG, 2018)

Para medir correctamente, se debe quitar el tapón de verificación, que está situado en el centro del tapón de drenaje del cárter, y se retira con una llave Allen, mientras se mantiene el tapón de drenaje con la llave del tamaño adecuado para que no se afloje el tapón de drenaje, tal y como se puede observar en la figura 58. (ATSG, 2018)

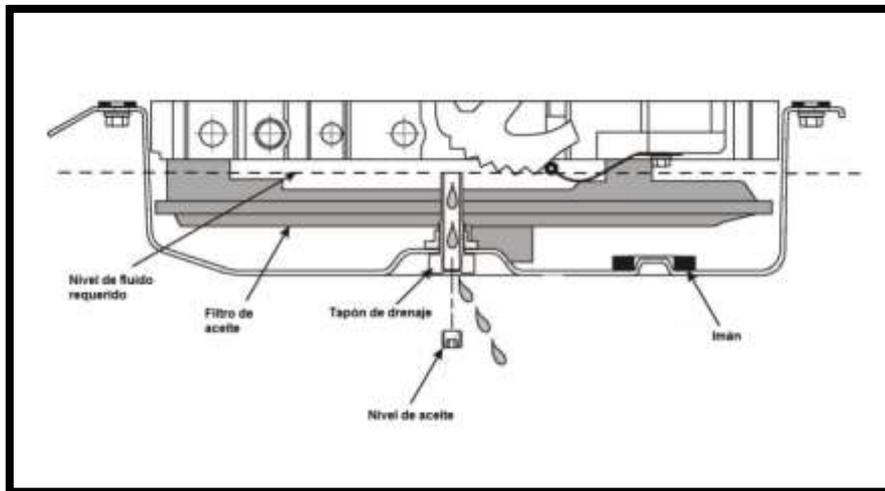


Figura 58. Carter de la transmisión
(ATSG, 2018)

Le hemos proporcionado con un dibujo en sección de la parte inferior del cárter de aceite y el tapón de drenaje de modo que usted va a entender cómo funciona este sistema.

Se debe tener en cuenta que el tapón de drenaje tiene un vástago que permite establecer el nivel adecuado de líquido. El tapón de relleno, debe ser reemplazado y llene con líquido ATF, según lo especificado por el fabricante. (ATSG, 2018)

2.9.2. Transmisión automática transversal (Tracción delantera)

Prueba de presión

El grifo para medir la presión en la transmisión se encuentra ubicado en la parte superior a lado del tapón de llenado, permitiendo un fácil acceso.

Las presiones varían según el modelo de transmisión, se recomienda ver la tabla de presiones dada por el fabricante, en la figura 59 se puede observar la manera correcta de medición con la ayuda de un manómetro.

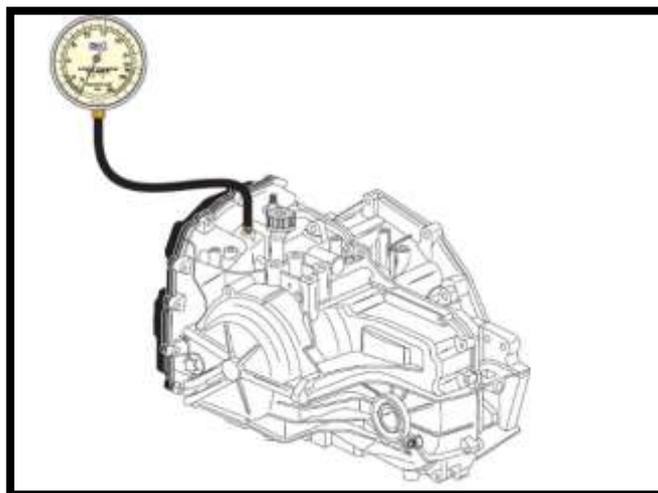


Figura 59. Medición de presión
(ATSG, 2018)

Revisión del nivel de fluido

El motor debe estar encendido, cuando se vaya a retirar el tapón de verificación de nivel de fluido porque con el motor apagado existirá expulsión del líquido y no permitirá la medición correcta. (ATSG, 2018)

En la figura 60 podemos observar de arriba hacia abajo la ubicación del tapón de llenado, de revisión de nivel y de drenado.

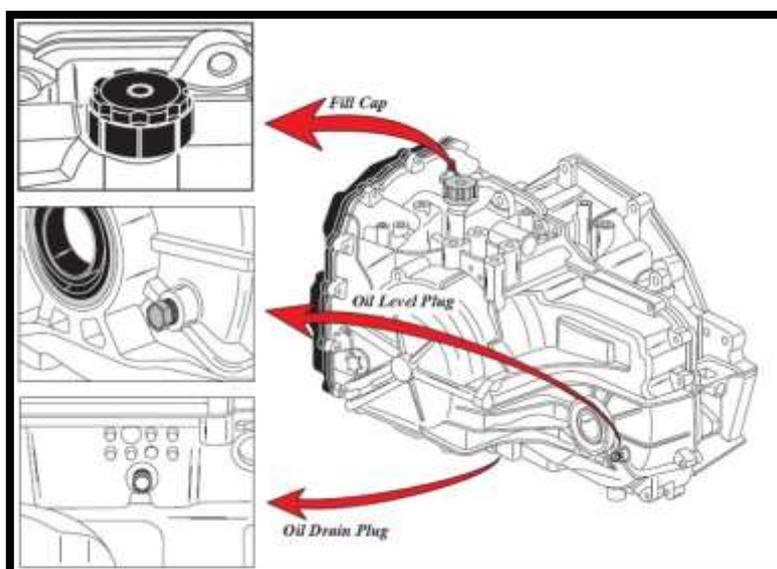


Figura 60. Tipos de tapones de una transmisión automática transversal
(ATSG, 2018)

Modo de protección contra fallos o modo a prueba de fallos

En algún momento todo el sistema de control electrónico de la transmisión, o cualquiera de los componentes electrónicos dentro del conjunto del cuerpo de solenoides y TCM se averían, la transmisión entrara por defecto en modo a prueba de fallos.

- Si la transmisión se encuentra en 1°, 2° o 3° marcha durante un fallo eléctrico, la transmisión por defecto permanecerá en la 3° marcha.
- Si la transmisión está en 4°, 5° o 6° marcha durante un fallo eléctrico, la transmisión por defecto permanecerá en la 5ª marcha.

La transmisión se mantendrá en quinto rango predeterminado de engranajes hasta que el encendido se ha apagado o la transmisión se ha desplazado a la inversa. Cuando el vehículo se reinicia y se movió de nuevo en Drive, la transmisión funcionará entonces en el tercer rango predeterminado de engranajes. (ATSG, 2018)

Si todo el sistema de control electrónico de la transmisión falla, el solenoide de control de presión, permanecerá apagado, y el resultado será la presión máxima de la línea. Dando paso cambios duros. El solenoide TCC también estaría apagado, evitando que se aplique el embrague convertidor de par.

Verificación del embrague sin cambios

La transmisión utiliza un sistema de control de presión para aplicar y liberar los embragues durante los cambios. La TCM controla la presión hacia los solenoides. La TCM realiza una verificación de embrague para analizar el desgaste de la transmisión, en la figura 61 se puede observar la transmisión 6T30 de forma seccionada.

Para la verificación de embrague se realizará las siguientes verificaciones.

- La TCM manda momentáneamente una señal de embrague encendido a baja presión.
- La verificación del embrague se lleva a cabo en carreteras lisas, cuando la transmisión no se está desplazando y el par motor es constante.
- Cuando se está produciendo la verificación de la función de embrague, un ligero golpe o arrastre se pueden sentir momentáneamente.
- La verificación de la función del embrague se realizará un par de veces durante varios minutos y no se repetirá de nuevo por aproximadamente 1.000 millas. Esta es una condición normal y no se requieren reparaciones.
- La verificación de embrague se realizará cuando la TCM detecte que se está produciendo un control de cambio de manera frecuente erróneo.

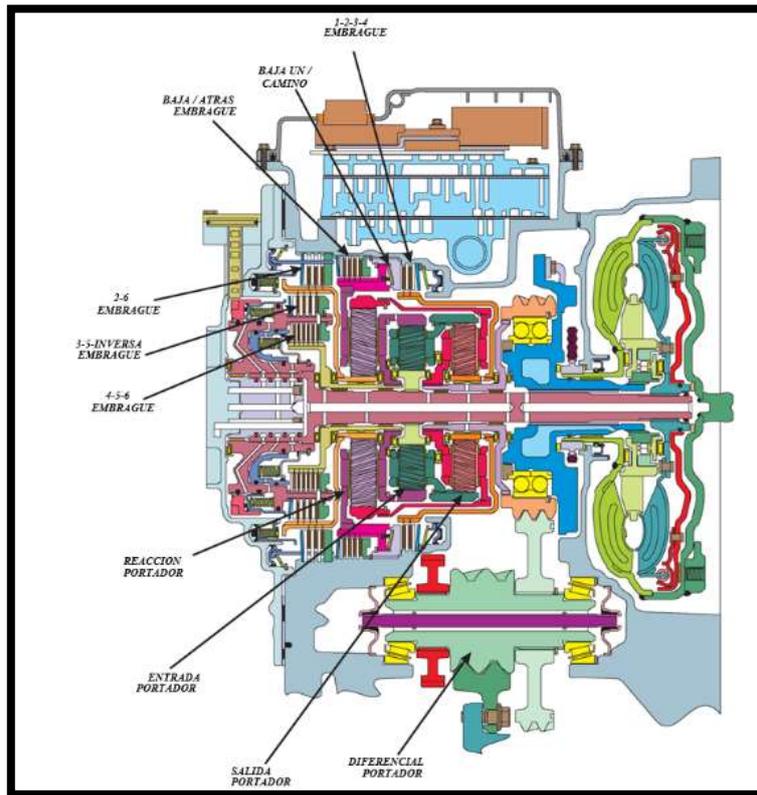


Figura 61. Vista seccionada de una transmisión automática GM 6T30 (ATSG, 2018)

Mantenimiento del cuerpo de válvula

El despiece completo de un cuerpo de válvulas se lo puede observar en la figura 62. (ATSG, 2018)

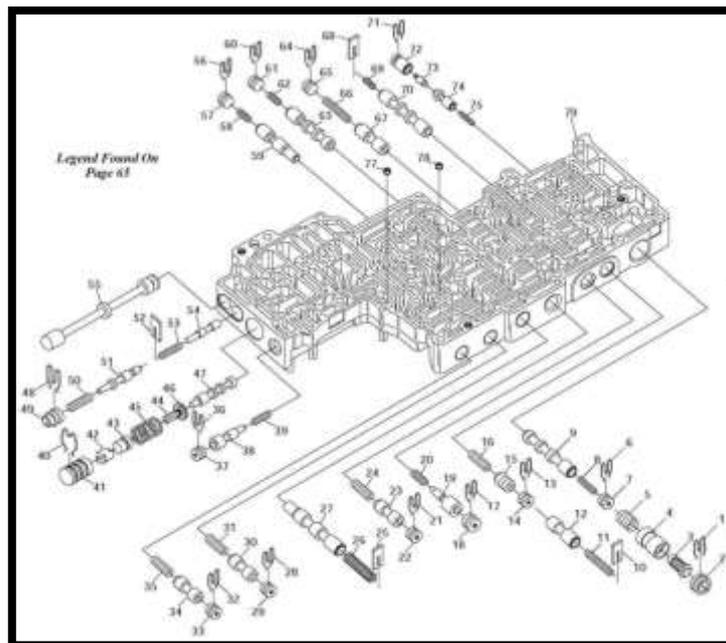


Figura 62. Cuerpo de válvula 5R55S (ATSG, 2018)

1. Desmontar el conjunto del cuerpo de válvulas.
2. Se coloca cada válvula en orden a medida que se va sacando del cuerpo de válvulas.
3. Se inspecciona cada válvula como, el resorte de la válvula, tapón y retenedores para verificar desgaste o daño. Reemplazar el cuerpo de válvulas completo cuando sea necesario.
4. Se debe limpiar todas las partes del cuerpo de válvulas y secar con aire comprimido.
5. Instalar cada válvula de nuevo en sus orificios de acuerdo al orden que fueron extraídos, colocar lubricante Mercon V a medida que se van instalando.
6. Se debe colocar exactamente los retenedores en los orificios del cuerpo de válvulas.
7. Lubricar el tren de válvulas instaladas con Mercon V, antes de colocar la placa espaciadora.
8. Instalar las dos bolas Check 250” en sus respectivos lugares.
9. Instalar las nuevas juntas en los lados adecuados de la placa espaciadora.
10. Instalar los pernos de la placa espaciadora, con un apriete de 10Nm (89 in.lb). (ATSG, 2018)

2.10. Montaje y desmontaje de una transmisión automática transversal y longitudinal

2.10.1. Transmisión automática transversal

Desmontaje

1. La transmisión debe limpiarse con vapor cuando se encuentre extraída del vehículo, para eliminar cualquier suciedad y grasa antes de comenzar el desmontaje.
2. Esta transmisión puede ser desmontada muy fácilmente en un banco de trabajo sin fijación para la rotación, sin embargo, se puede usar las herramientas especiales descritas en la tabla 3. DT-47811 y DT-46625. Con estas herramientas descritas se puede permitir fijar la transmisión y tener rotación 360°.
3. Retire el conjunto del convertidor de par de la transmisión, como se muestra en la Figura 65.
4. Registre el código del convertidor de par en caso que sea necesario su reemplazo.
5. Retire la tapa de llenado del fluido y deseche el sello de la tapa de llenado como se muestra en la Figura 63. (ATSG, 2018)

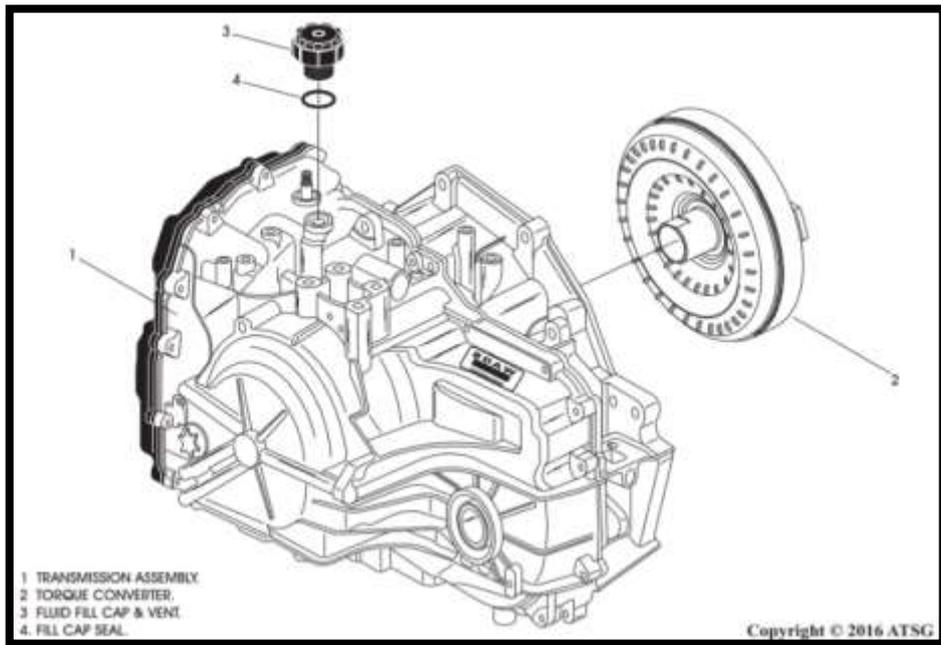


Figura 63. Desmontaje de una transmisión transversal (ATSG, 2018)

6. Retire los 5 tornillos de la bomba auxiliar, motor y el tubo de salida de la bomba de fluido auxiliar. Observar la ubicación del perno más largo.
7. Retire los dos sellos de salida de la bomba y colócalos a un lado para su futura instalación.
8. Retire el sello de la bomba de fluido auxiliar y descártelo.
9. Retire la junta de la bomba de fluido auxiliar y descártelo.
10. Remover los 13 tornillos del lado del cuerpo de válvulas.
11. Retire la cubierta del cuerpo de válvulas, como se muestra en la figura 66.
12. Retire la junta de la cubierta del cuerpo de válvulas y descártelo, como se muestra en la figura 66.
13. Retire el sello del conector del cableado de la cubierta del cuerpo de válvulas y descártelo, como se muestra en la figura 63. (ATSG, 2018)

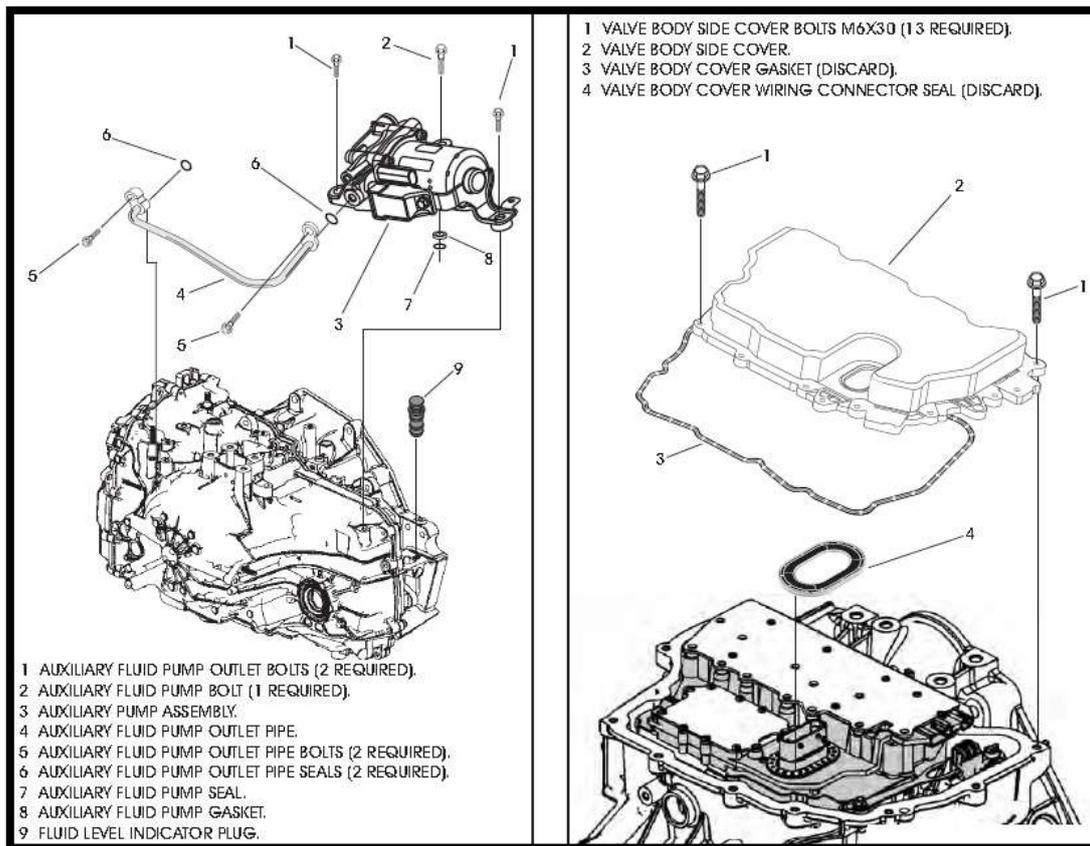


Figura 64. Desmontaje del cuerpo de solenoides (ATSG, 2018)

14. Desconecte el interruptor del sensor de posición del eje, de velocidad de salida y entrada, como se muestra en la Figura 64.
15. Coloque con cuidado el arnés interno sobre la bandeja. (ATSG, 2018)



Figura 65. Ubicación de los interruptores para los sensores de posición, velocidad de entrada y salida (ATSG, 2018)

16. Una vez retirados los pernos de la unidad de control, la unidad de control con el cuerpo de solenoide se puede extraer.
17. Retire y deseche la placa del filtro del conjunto de la unidad de control como se muestra en la Figura 65. (ATSG, 2018)

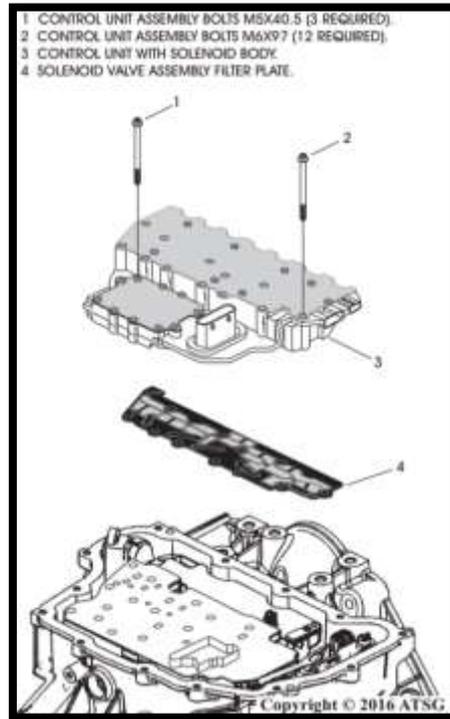


Figura 66. La tapa de llenado de fluido de la transmisión es extraída (ATSG, 2018)

18. Una vez retirado los pernos del cuerpo de válvulas, se procede a su extracción.
19. Retire la placa espaciadora en caso de que no saliera con el cuerpo de válvulas, como se muestra en la figura 66.
20. Retire la válvula de control de nivel de líquido con su respectiva junta, como se muestra en la figura 66.
21. Retire y descarte todos los sellos del embrague de baja y reversa.
22. Retire el perno de la palanca de retención para su extracción.
23. Retire el perno del sensor de velocidad de salida como se muestra en la figura 67.
24. Retire el perno del sensor de velocidad de entrada y descarte la junta del mismo como se muestra en la figura 67. (ATSG, 2018)

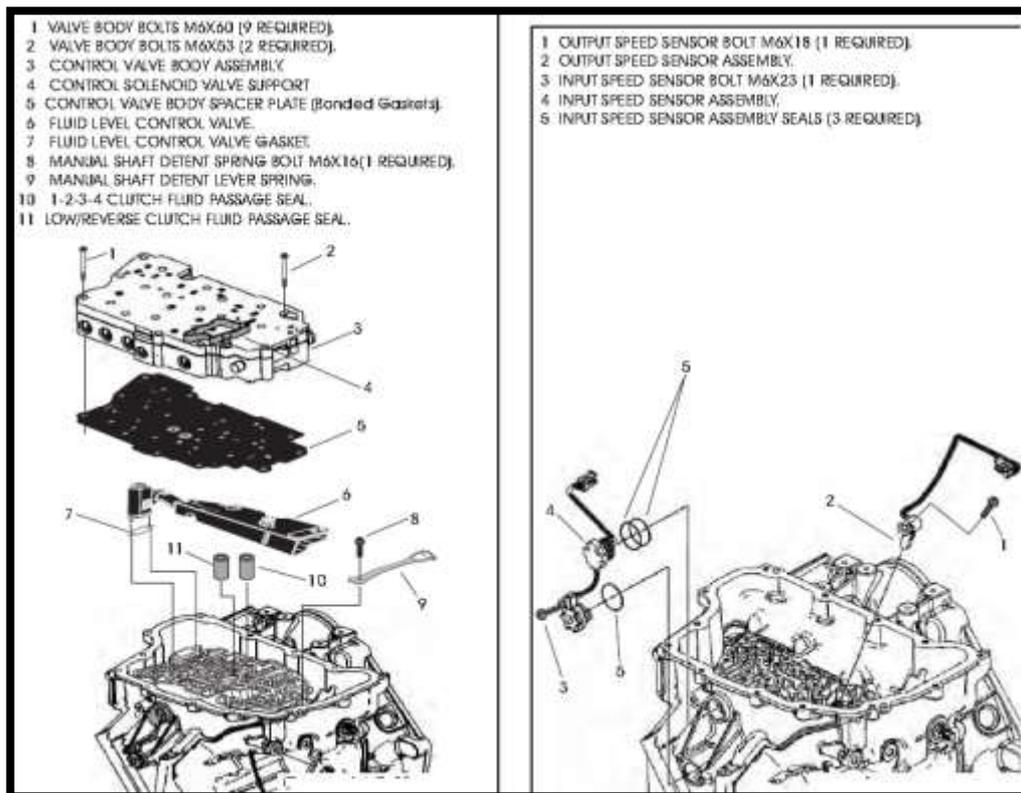


Figura 67. Desmontaje del cuerpo de válvulas
(ATSG, 2018)

25. Retirar y desechar la junta de la carcasa del convertidor de par.
26. Retire la carcasa del convertidor de par, en él también está incluido el conjunto de la bomba.
27. Desechar el sello y filtro de la bomba de fluido.
28. Retire el cojinete del diferencial, como se muestra en la figura 68.
29. Retire el conjunto del diferencial, observar engranajes.
30. Retire el engranaje solar e inspeccionar desgaste, como puede ver en la figura 68.
31. Retirar todos los sellos de la transmisión con la herramienta especial DT-45201 o una similar.
32. Retirar la placa de respaldo de los embragues 1, 2,3 y4 extrayendo el anillo de retención con una herramienta de hoja largo o plana.
33. Antes de retirar los discos de embragues, ver la marca de golpe de los embragues 1, 2,3 y 4.
34. Desmontar el cuerpo de válvulas en caso de ser necesario.
35. Es recomendable cambiar la bomba de fluido por una nueva.

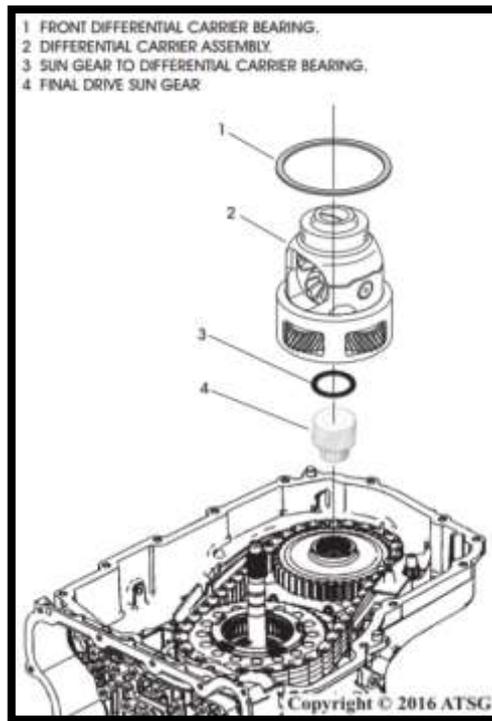


Figura 68. Extracción del diferencial
(ATSG, 2018)

36. Los discos de embragues de la transmisión automática serán reemplazados según las especificaciones del fabricante. (ATSG, 2018)
37. Con esto finalizamos el desmontaje de una transmisión automática transversal.

Montaje

1. Limpiar y secar completamente la transmisión automática.
2. Inspeccione todos los orificios roscados en busca de daños en el hilo, si hay necesidad de reparación utilice un perseguidor de hilo.
3. Asegúrese de que las alineaciones de las clavijas del convertidor están en su lugar, y que se fijan a una altura de 0.29 "(7.4 mm), como se muestra en la figura 69.
4. Inspeccione la caja del convertidor de torque, por cualquier daño que pueda resultar en una fuga.
5. Inspeccione el sellado de la cubierta del cuerpo de válvulas, por cualquier daño que pueda resultar en una fuga.
6. Inspeccione la superficie de montaje del cuerpo de la válvula de control para daños y asegurarse de que la superficie de montaje sea plana. (ATSG, 2018)

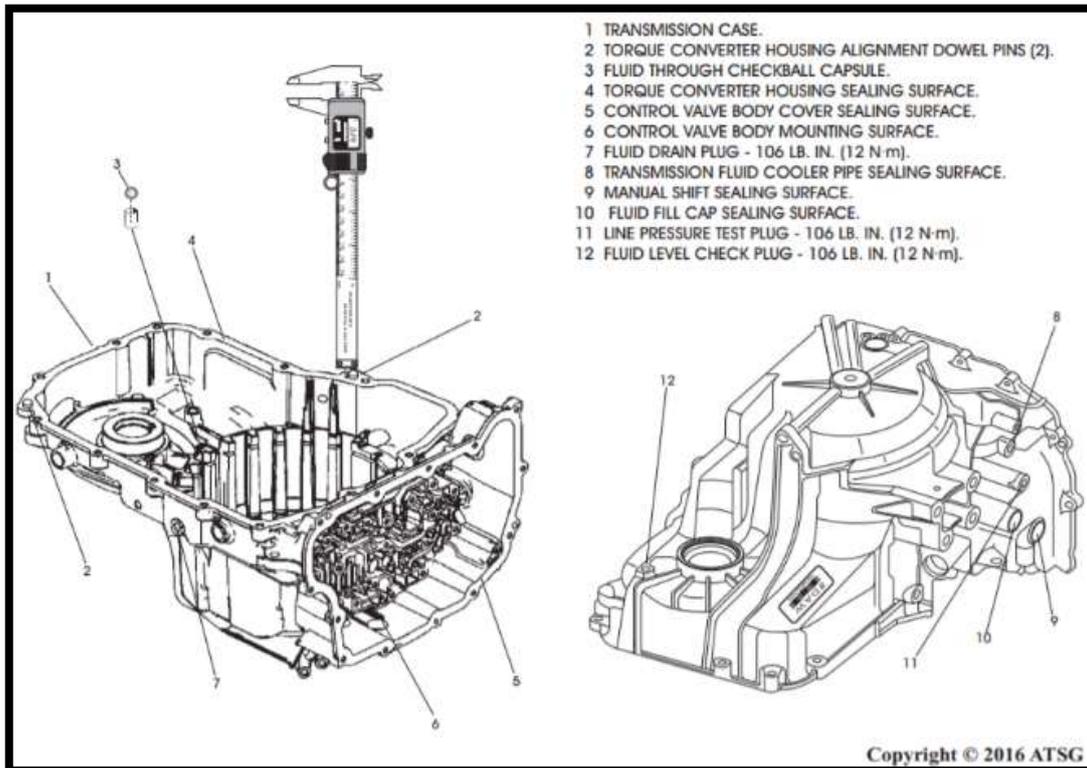


Figura 69. Inspección de los orificios de la transmisión (ATSG, 2018)

7. Instale los tapones de drenaje, llenado y de nivel de aceite con un apriete de 12 Nm.
8. Verificar los sellos de los tapones para evitar fugas a futuro.
9. Instalar el buje de la cubierta del convertidor de par, observado en la figura 70. No se debe usar martillo, es recomendable hacerlo en una prensa, junto a su herramienta especial o una similar.
10. Instale un nuevo sello O-ring del actuador de parqueo, antes de su instalación debe estar lubricada.
11. Instale el pasador de guía del actuador de parqueo en la transmisión.
12. Coloque el interruptor de posición manual debe estar alineado con el conjunto de retención.
13. Lubrique el sello del selector manual con el gel e insertarlo en el retenedor, alinee con el rodillo.
14. Instale el pasador de eje manual con el DT-41229, de modo que 0.28 " - 0.32" (7.2 - 8.2mm) sobresalga.
15. Lubrique el sello del eje del selector manual e instale el sello usando el DT- 49101 instalador de sellos, como se muestra en la figura 70.
16. Hacer funcionar el mecanismo para saber si funciona correctamente. (ATSG, 2018)

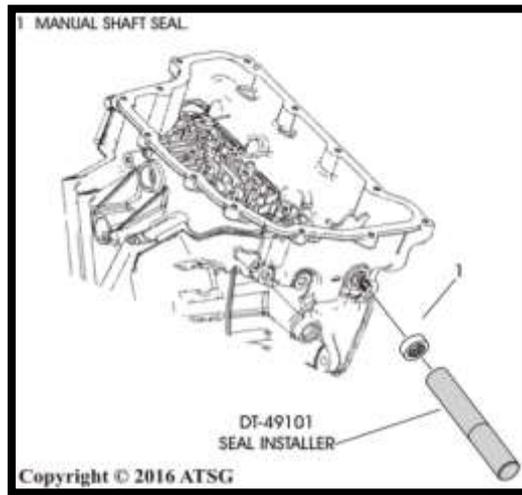


Figura 70. Instalación del pasador
(ATSG, 2018)

17. Se debe colocar líquido ATF dentro de la transmisión para colocar el sello protector y el resorte de retorno del pistón 2 y 6. Como se muestra en la figura 71. (ATSG, 2018)

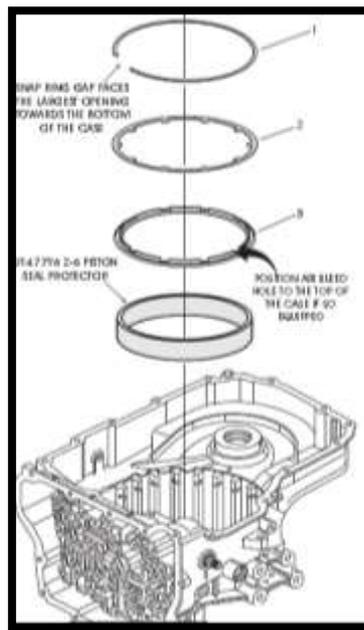


Figura 71. Instalación de sello y anillo de retención
(ATSG, 2018)

18. Acople el embrague 3-5-R/4-5-6, como se muestra en la figura 74.
19. Debe estar el tambor del embrague con grasa o algún gel para montaje.
20. Instalar como se muestra en la figura 72.

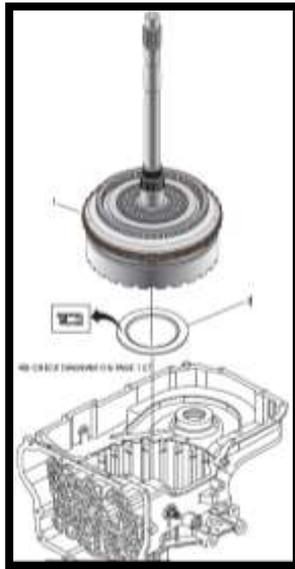


Figura 72. Instalación del tambor de embrague 3-5-R/4-5-6
(ATSG, 2018)

21. Luego se debe instalar una placa de acero y una placa dentada 2 y 6.
22. Instalar el cojinete de empuje como se muestra en la figura 73.
23. Instalar el buje del embrague 4-5 y 6. (ATSG, 2018)
24. Por ultimo instalar el engranaje solar, como se puede observar en la figura 73.

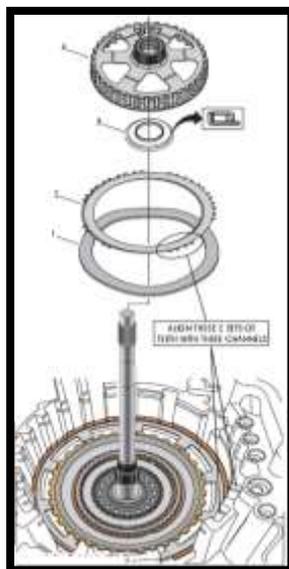


Figura 73. Instalación de engranaje solar
(ATSG, 2018)

25. Antes de instalar el embrague unidireccional se debe comprobar su funcionamiento, rotando el embrague en sentido de las manecillas del reloj.
26. Instalar el resto de elementos del embrague 2 y 6 como se muestra en la figura 74.

27. Instalar el embrague unidireccional guiándose en la figura 76. (ATSG, 2018)

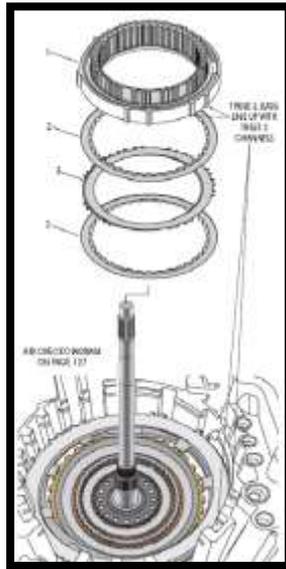


Figura 74. Instalación de engranaje unidireccional (ATSG, 2018)

28. Luego se debe de instalar el piñón de reacción de una vía, debe estar lubricado antes de su instalación, como se observa en la figura 75.

29. Para su instalación se debe guiar con la figura 75, y seguir su orden previo.

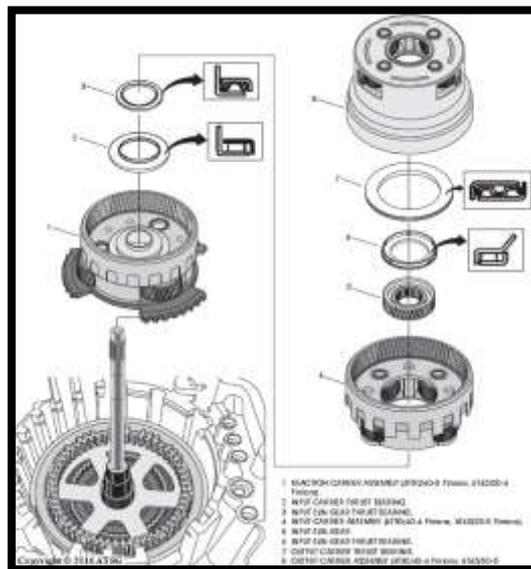


Figura 75. Instalación de engranaje unidireccional (ATSG, 2018)

30. Luego se debe instalar la placa ondulada de baja y reversa, como se muestra en la figura 76.

31. Se debe guiar con la figura 76, para la instalación, ante poniendo una placa de acero y otra de fricción. (ATSG, 2018)

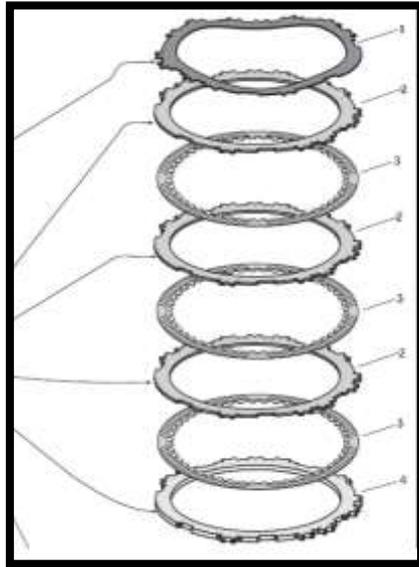


Figura 76. Instalación de placas de baja y reversa
(ATSG, 2018)

32. Al instalar el embrague 1-2-3-4, de baja y reversa, asegúrese de alinear la marca de perforación con la apertura adyacente al convertidor, observar figura 77.
33. Verificar si el buje de soporte está en buenas condiciones, para su posible reemplazo. (ATSG, 2018)

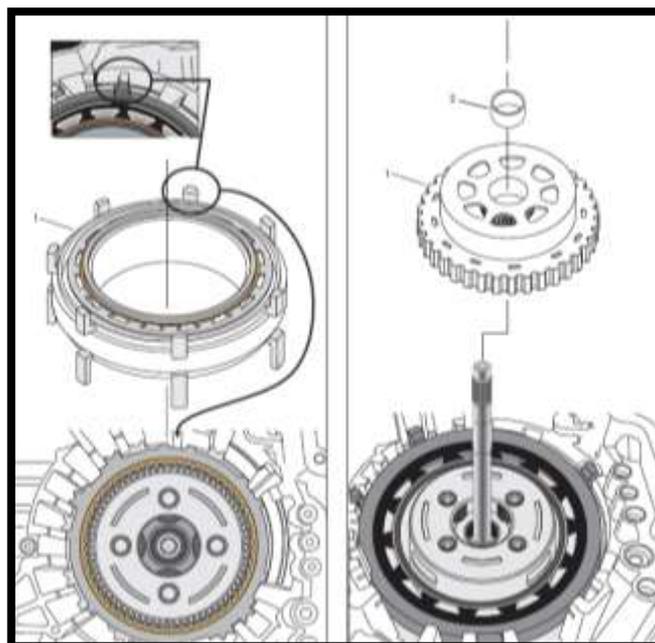


Figura 77. Instalación de embrague 1-2-3-4 y verificación de buje
(ATSG, 2018)

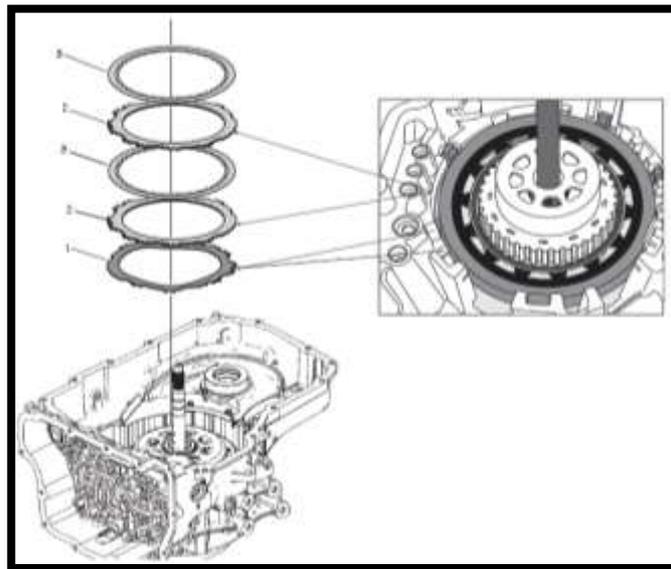


Figura 78. Instalando el anillo de retención
(ATSG, 2018)

34. Luego se debe instalar el plato ondulado de embrague, como se muestra en la figura 78.

35. Instalar de acuerdo a como se muestra en la figura 78.

36. Como último paso, se debe instalar el anillo de retención como se muestra en la figura 79.

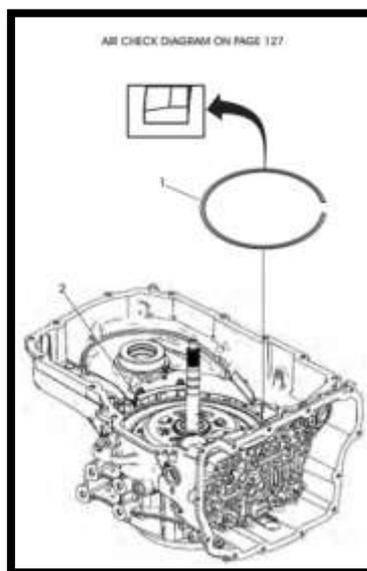


Figura 79. Instalación de embrague 1-2-3-4 y verificación de buje
(ATSG, 2018)

37. Instalar el diferencial con su respectiva cadena, verificar sellos y rodamientos, para evitar problemas a futuro.

38. Se debe instalar una nueva bomba al convertidor de par y sellos de la carcasa.

39. Instale la bomba y el filtro en la carcasa del convertidor de par, como se observa en la figura 80.
40. Instale 8 pernos para el montaje de la bomba con un apriete de (10 N.m), adicional 45° de giro, como se observa en la figura 80.

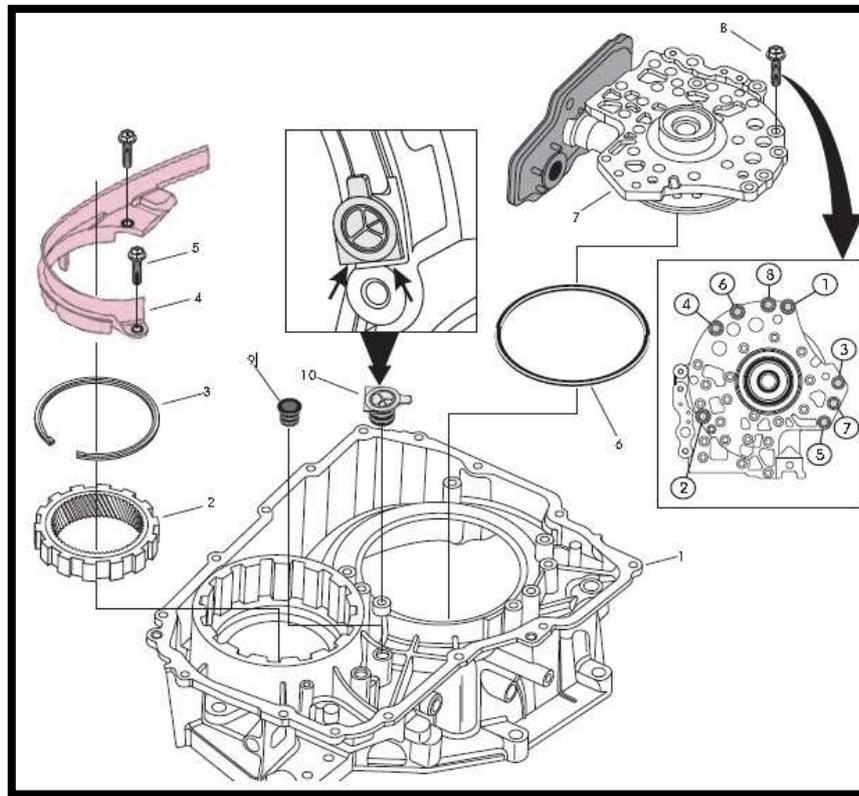


Figura 80. Montaje de la bomba y filtro
(ATSG, 2018)

41. Instalar los sellos de la bomba del convertidor de par.
42. Instalar el engranaje y anillo del diferencial, el anillo es de forma cónica.
43. Instale el anillo de retención con el lado cónico mirando hacia afuera de la corona dentada.
44. Instalar el deflector portador del diferencial delantero con un apriete de sus tornillos de (12 N.m)
45. Instale una nueva junta a la carcasa del convertidor de par.
46. Instale el conjunto del alojamiento del convertidor de par.
47. Instale los quince pernos de la carcasa del convertidor de par con un apriete de (10 N.m) en la secuencia se muestra en la figura 81. Dar a cada perno un adicional 50° de giro.

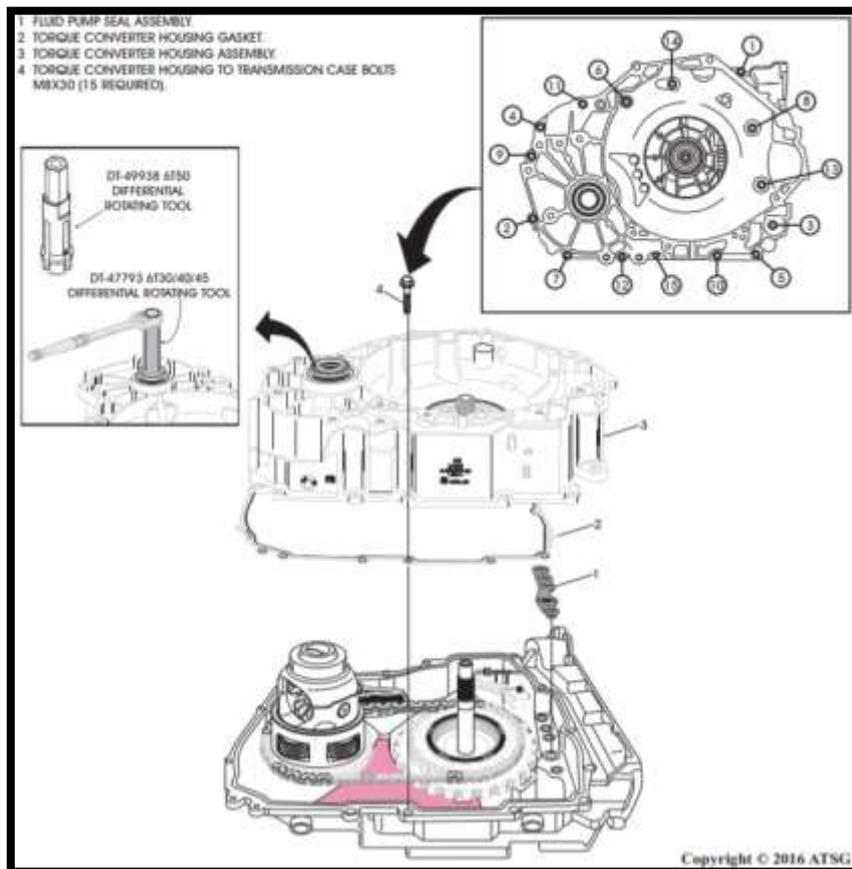


Figura 81. Instalación del conjunto de alojamiento del convertidor de par en la transmisión (ATSG, 2018)

48. Instalar tres sellos O-ring nuevos para el sensor de velocidad de entrada
49. Luego instalar el sensor de velocidad de salida.
50. Instale el resorte de la palanca manual de retención del eje.
51. Instale el líquido de embrague de baja / reversa y 1-2-3-4 en sus ubicaciones adecuadas, como se muestra en la figura 82.
52. Instale la válvula de control de nivel de fluido con una nueva junta, como se muestra en la figura 82.
53. Instale la placa espaciadora del cuerpo de válvulas. (ATSG, 2018)
54. Instale el cuerpo de válvulas en el espaciador placa con el soporte de la válvula solenoide, como se ve en la Figura 82.
55. Antes de introducir los tornillos, verificar su correcta ubicación.
56. Todos los tornillos a (11 N · m).

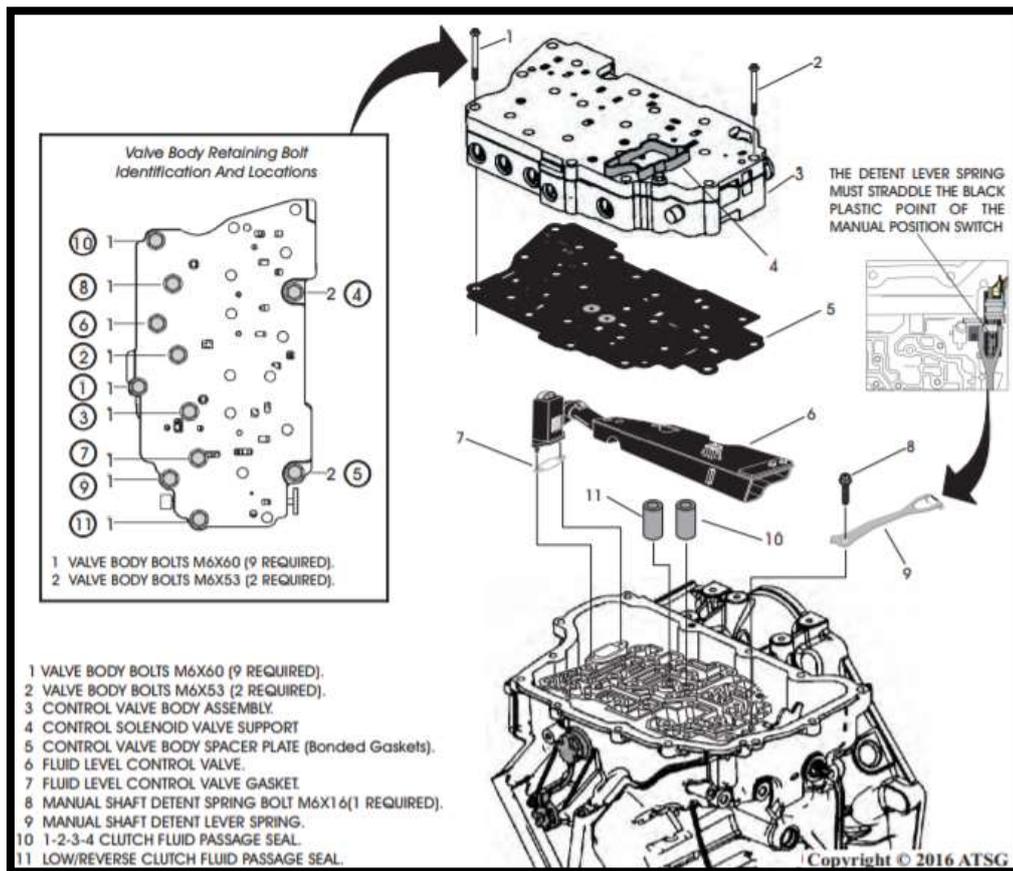


Figura 82. Instalación del cuerpo de válvula en la transmisión (ATSG, 2018)

57. En caso de necesitar comprobar solenoides, puede realizar la extracción y proceder a su comprobación.
58. En caso de tener un solenoide defectuoso, se debe reemplazar por uno nuevo e instalarlo en la placa del filtro de la transmisión.
59. Para retirar el solenoide defectuoso, se debe retirar el clip de retención del solenoide y luego tirar del solenoide defectuoso.
60. Verificar los presostatos de fluido una vez retirado los solenoides de su carcasa, para una posible reparación.
61. Instale la unidad de control de la transmisión / solenoide en el cuerpo de válvulas, como se muestra en la figura 83.
62. Apriete el conjunto de la unidad de control posee 5 tornillos (7 N.m) y doce pernos del conjunto de la unidad de control a (10 N.m) utilizando la secuencia de apriete de los pernos. (ATSG, 2018)
63. Luego se debe conectar los sensores, cada uno con su respectivo conector.
64. Instalar una nueva junta de la cubierta del cuerpo de válvulas.

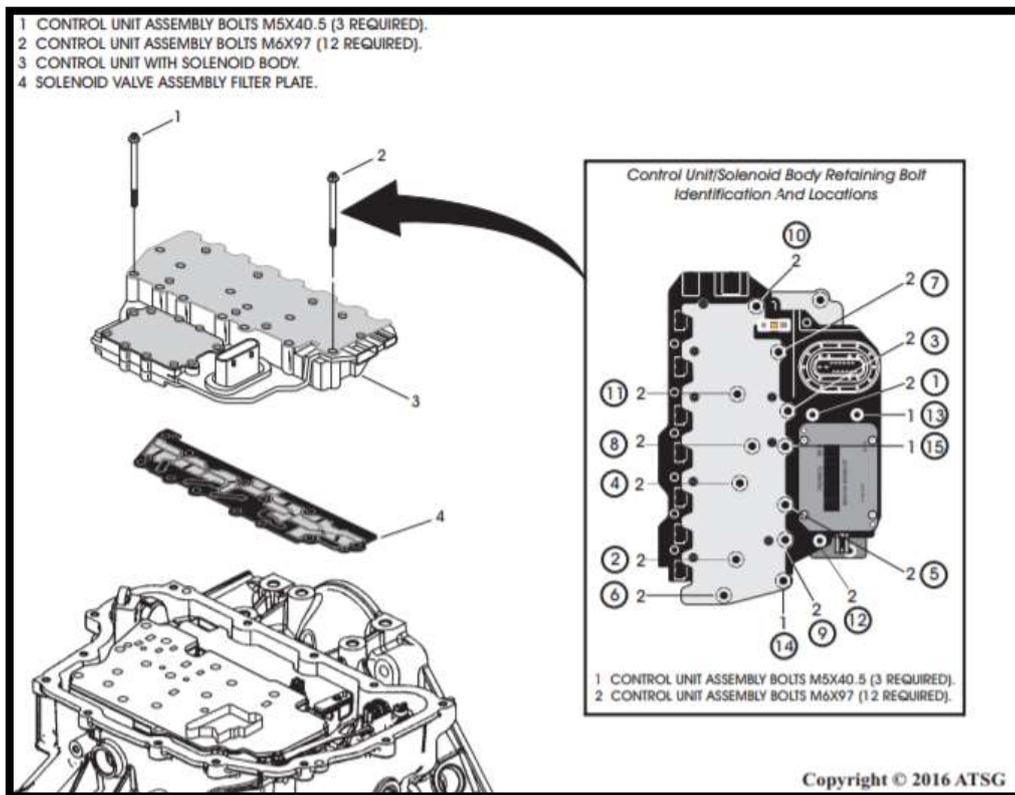


Figura 83. Instalación del cuerpo de solenoides.
(ATSG, 2018)

65. Luego instalar los pernos de la cubierta del cuerpo de válvulas, son un total de 13 pernos con un apriete de (12 N.m).
66. Se debe reemplazar el tapón de nivel de líquido ATF, por uno nuevo.
67. Instalar el convertidor de par, en su respectiva posición como se muestra en la figura 84.
68. Lubrique el sello delantero de la transmisión, la punta del eje de la turbina y el sello del eje de la turbina en el interior, como paso final. (ATSG, 2018)

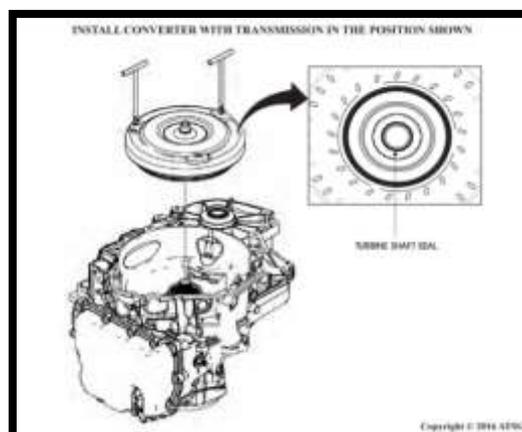


Figura 84. Instalar el convertidor de par
(ATSG, 2018)

2.10.2. Transmisión automática longitudinal

Desmontaje

1. Retire el eje de la turbina de la transmisión como se ve en la figura 85. Inspeccione el área estriada del eje en ambos extremos para saber el sentido correcto del eje en la transmisión en el montaje final.
2. Retire el sensor del eje de la turbina (TSS), el Sensor de eje intermedio (ISS) y el Sensor de salida del eje (OSS), usando un dado Torx 30 para los pernos.
3. El sensor de salida del eje y el sensor de eje intermedio son similares percatarse de ello al desmontar.
4. Retirar y desechar los sellos “O-Ring” de los tres sensores y verificar la tabla de ohmios ubicado en anexos para la respectiva comprobación de los sensores extraídos.

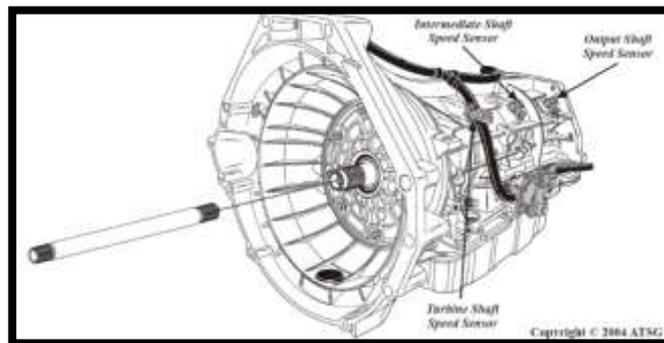


Figura 85. Extracción de los sensores de turbina (ATSG, 2018)

5. Se debe retirar la tuerca de retención y la palanca manual de la transmisión automática, como se muestra en la figura 86.

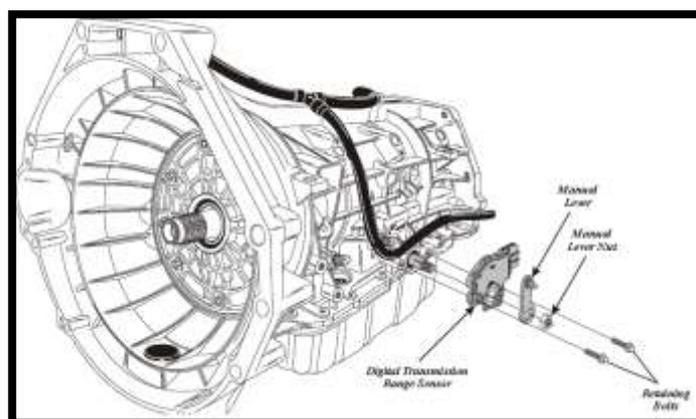


Figura 86. Extracción de la palanca manual y sensor de rango digital (ATSG, 2018)

6. También se debe retirar el sensor de rango digital de la transmisión, con sus respectivos pernos, como se observa en la figura 87. (ATSG, 2018)
7. Para el desmontaje se debe tener un dispositivo de sujeción que permita la rotación de la transmisión que vamos a reparar.
8. Gire la transmisión para que el cárter quede mirando hacia arriba.
9. Retire los dieciséis pernos del cárter y su respectiva junta, puede ser reutilizable, según las condiciones en las que se observe, en la figura 87 se puede observar la extracción del cárter.
10. Retirar el filtro de líquido de la transmisión, extrayendo primero sus dos pernos. El filtro debe ser desechado al igual que sus juntas.
11. Luego se puede extraer el cuerpo de solenoides, retirando sus 8 pernos, para luego extraerlo.

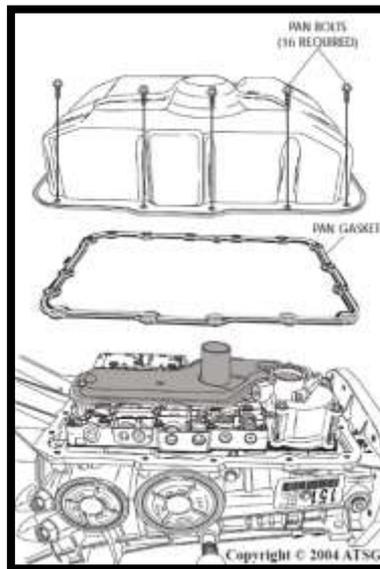


Figura 87. Extracción del cárter
(ATSG, 2018)

12. Una vez retirado los pernos del cuerpo de solenoides se procede a la extracción, como se muestra en la figura 88.
13. Retire los cuatro pernos de retención y retire el conjunto Servo de baja y retroceso, como se muestra en la figura 88. (ATSG, 2018)
14. Luego retire el perno del resorte de retención y a su vez el resorte, antes de extraer el cuerpo de válvulas.

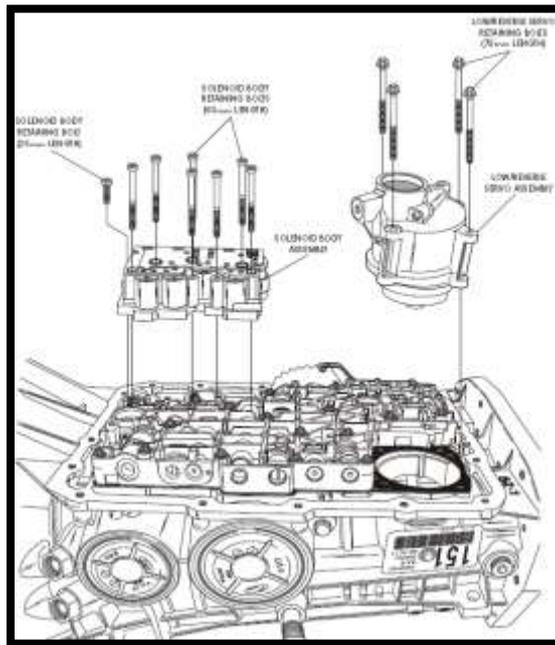


Figura 88. Extracción de servo y cuerpo de solenoides (ATSG, 2018)

15. Retirar el cuerpo de válvulas, primero se debe extraer los pernos a los que está sujeto, estos son de diferente longitud, tener en cuenta al momento del montaje, como se muestra en la figura 89.

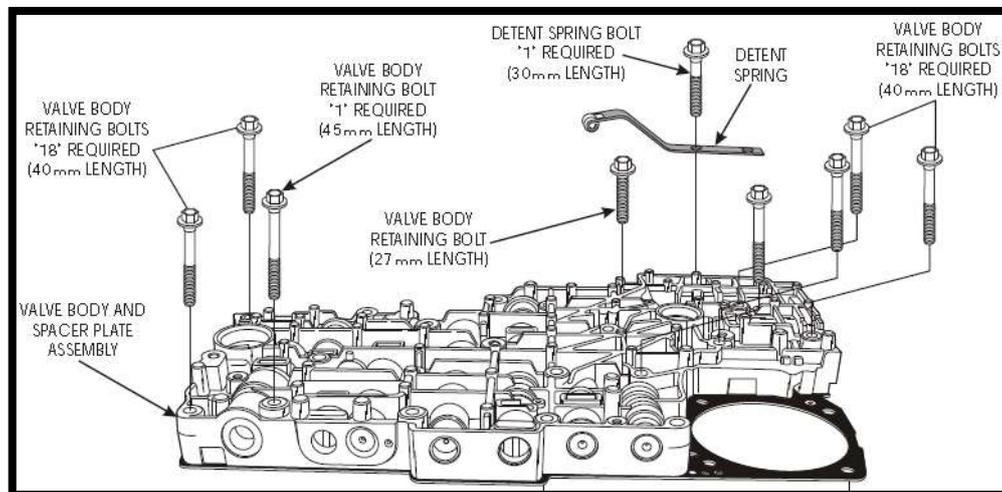


Figura 89. Extracción del cuerpo de válvula y placa espaciadora (ATSG, 2018)

16. Afloje, pero no quite, el perno de soporte central.
17. Aflojar los dos tornillos de la banda, se deben desechar los tornillos y contratuerca.
18. Gire la transmisión para que la bomba está mirando hacia arriba.
19. Instalar el extractor especial para la bomba y ser usado junto a un martillo deslizante.

20. Aflojar los 8 pernos de la bomba, para luego extraerla, como se muestra en la figura 90. (ATSG, 2018)

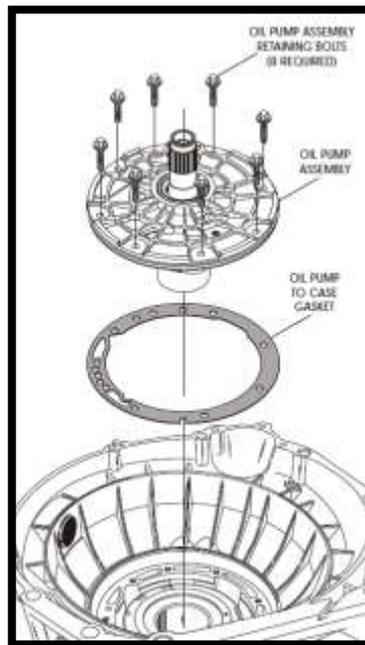


Figura 90. Extracción de la bomba de aceite (ATSG, 2018)

21. Retire la bomba de aceite y el empaque de la misma como se muestra en la figura 91.
22. Una vez separada la bomba de la transmisión, se debe extraer el embrague de tambor, bandas de sobremarcha, anillos de retención y cojinetes.
23. También retirar el adaptador del embrague de tambor de sobremarcha y el portador del engranaje solar de sobremarcha.
24. Luego retiramos el soporte de sobremarcha y el eje central.
25. Ahora si podemos retirar el perno de soporte central, descrito en el paso 14.
26. Una vez retirado el perno, retirar el anillo de retención y cojinete de empuje del soporte central.
27. Luego retiramos la banda intermedia.
28. Retirar el embrague y el conjunto de la caja del embrague directo.
29. Retiramos el embrague delantero y bocines, clasificando cada uno de ellos, para el montaje.
30. Retirar planetario delantero y trasero con su respectivo cojinete de empuje y clasificarlo, como se muestra en la figura 91. (ATSG, 2018)

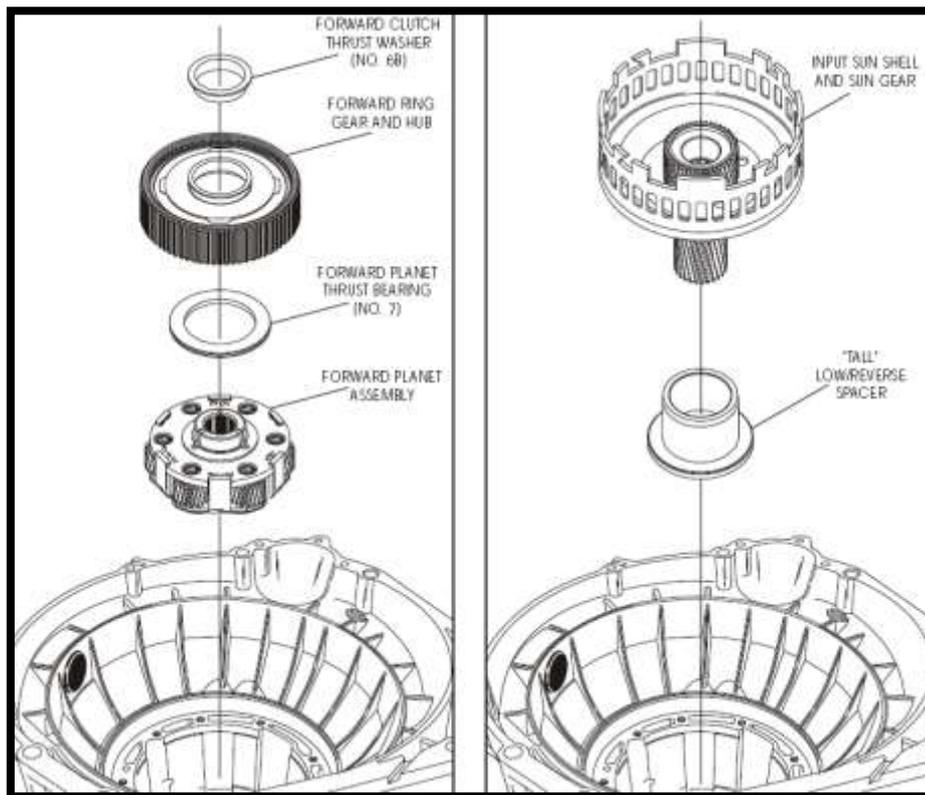


Figura 91. Extracción de planetario delantero y trasero (ATSG, 2018)

31. Antes de extraer el planetario trasero y sus componentes, se debe sostener el eje de salida para evitar su caída.
32. Para finalizar procedemos a la extracción del eje de salida y sus elementos.
33. Retirar el soporte temporal colocado para evitar la caída del eje de salida, descrito en el paso 31.
34. Retirar los 7 tornillos del adaptador de 4WD y desechar la junta de dicho adaptador.
35. Luego procederemos al desmontaje de la bomba, debemos guiarnos con la figura 92.
36. Se debe reemplazar el sello del convertidor de par, todos los sellos O-ring y anillos de sellado de la bomba. (ATSG, 2018)
37. Verificar desgaste en todos los elementos de la bomba.
38. Limpiar la bomba de aceite y secar con aire comprimido inmediatamente. (ATSG, 2018)

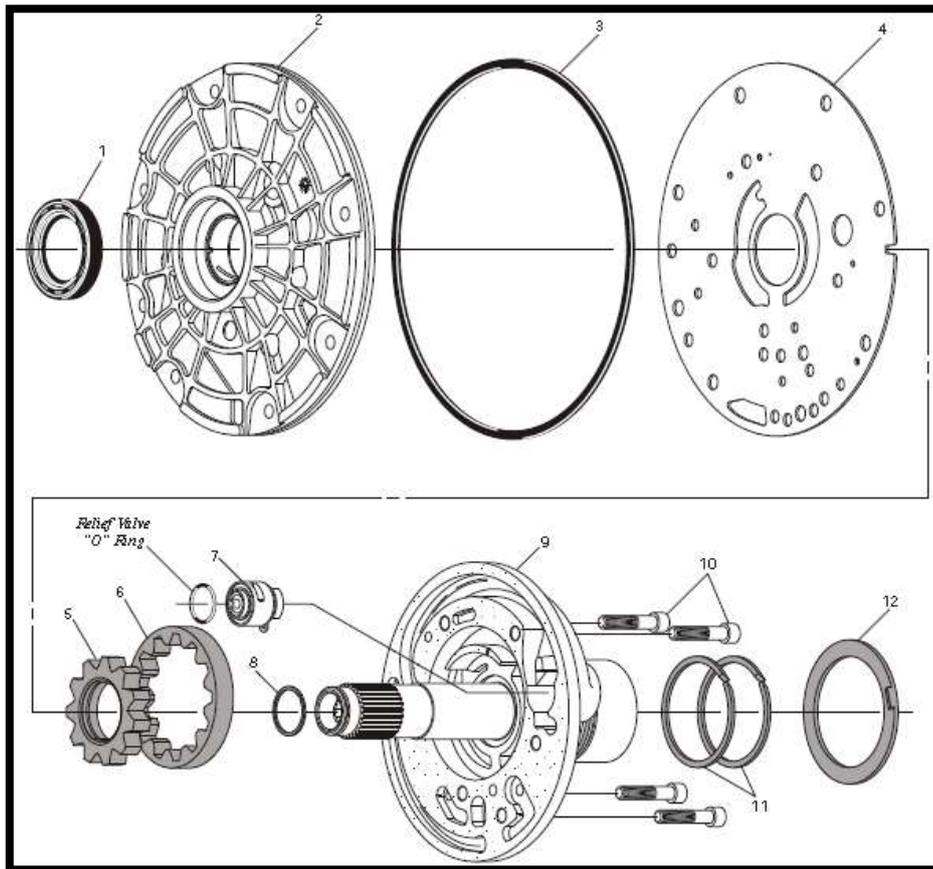


Figura 92. Instalación del eje de salida y el engranaje de estacionamiento (ATSG, 2018)

39. Para finalizar el desmontaje, se debe de retirar el engranaje de parqueo con su respectiva arandela después de haber retirado la bomba de aceite.

Montaje

1. Para el montaje de la bomba es similar a su desmontaje, como se muestra en la figura 93. Con la diferencia que debe haber sido sustituido todos los elementos no reutilizables de la bomba.
2. Gire la transmisión en el accesorio de modo que la parte trasera está hacia arriba, para montar el eje de salida en la transmisión.
3. Instale el engranaje de estacionamiento y el eje de salida, como se muestra en la figura 93.
4. Luego instale la carcasa del eje de salida, con su respectiva junta nueva, como se muestra en la figura 93.

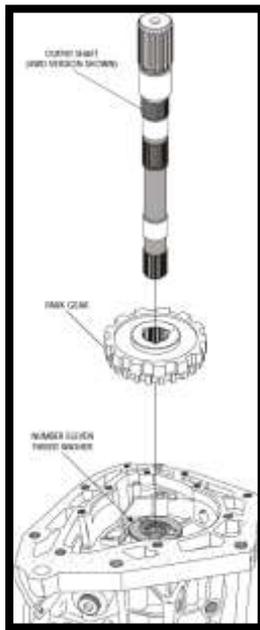


Figura 93. Instalación del eje de salida y el engranaje de estacionamiento (ATSG, 2018)

5. Instale el alojamiento del adaptador 4WD, asegurarse de que el trinquete de estacionamiento esté enganchado en la barra de estacionamiento correctamente.
6. Instale los siete pernos de carcasa del eje de salida y apriete los pernos a 39 N.m, como se muestra en la figura 94.
7. Como parte final en el montaje del eje de salida, se debe sujetar el eje con una correa de sujeción hasta terminar la instalación, para evitar la caída del eje.

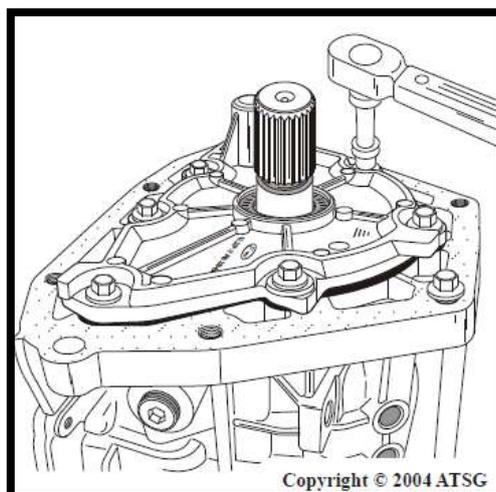


Figura 94. Instalación final del eje de salida (ATSG, 2018)

8. Girar la transmisión para que la parte delantera, quede boca arriba.

9. Instale la banda de baja y reversa, tambor de baja y reversa y el resorte que se aloja debajo de la banda, girando de manera horaria hasta llegar a su posición correcta, como se muestra en la figura 95.

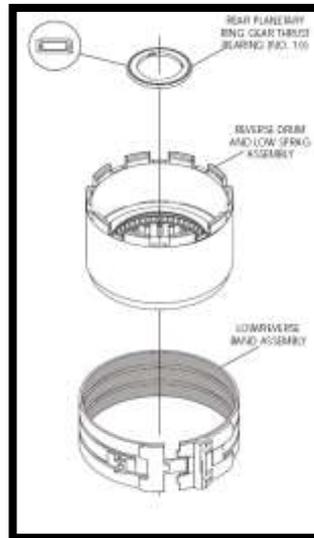


Figura 95. Instalación del eje de salida y el engranaje de estacionamiento (ATSG, 2018)

10. Luego debe de instalarse el cojinete, anillo y engranaje del planetario de reversa.
11. Instalar el engranaje solar y espaciador de baja y reversa, como se muestra en la figura 96 (ATSG, 2018)

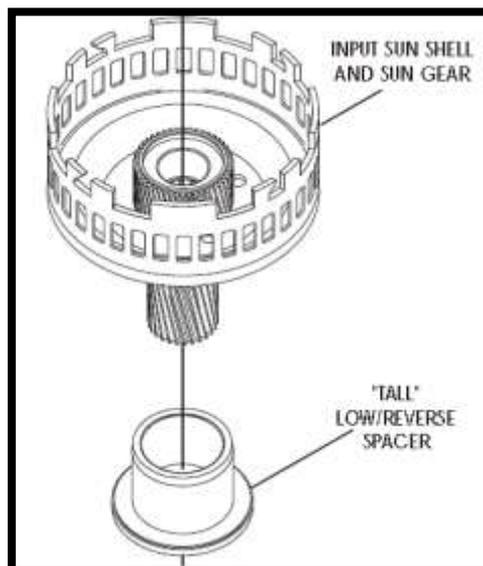


Figura 96. Instalación de engranaje solar (ATSG, 2018)

12. Instalar cojinete, anillo y engranaje planetario delantero.

13. Luego se debe instalar la caja de embrague delantero, como se muestra en la figura 97. (ATSG, 2018)

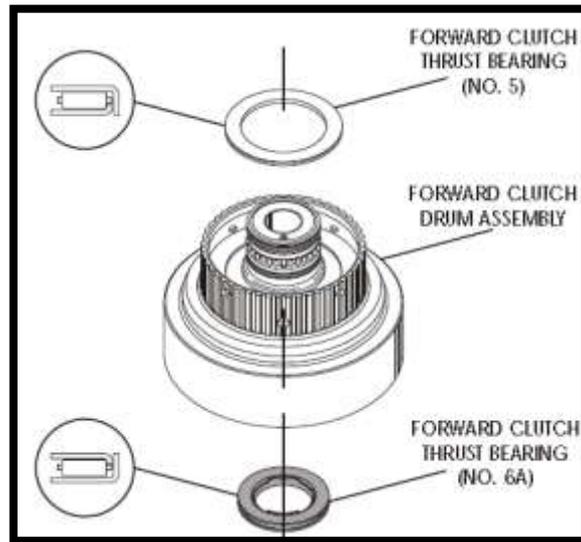


Figura 97. Instalación del eje de salida y el engranaje de estacionamiento (ATSG, 2018)

14. Montar el rodamiento selectivo, embrague directo y soporte central, como se muestra en la figura 98.
15. Instalar la banda intermedia en la transmisión, y alrededor de la caja del embrague directo. (ATSG, 2018)

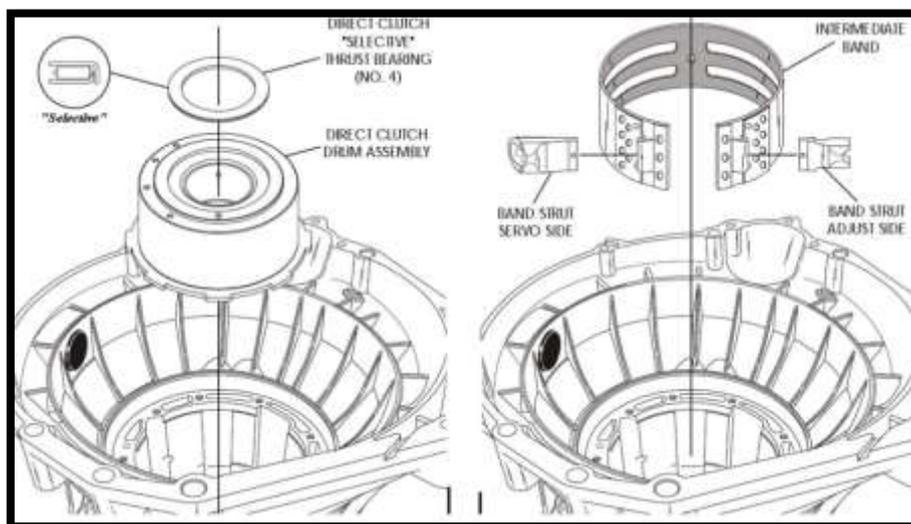


Figura 98. Extracción de los sensores de turbina (ATSG, 2018)

16. Instale el conjunto del soporte central e instale el perno de soporte central, pero sin apretar, como se muestra en la figura 99. (ATSG, 2018)

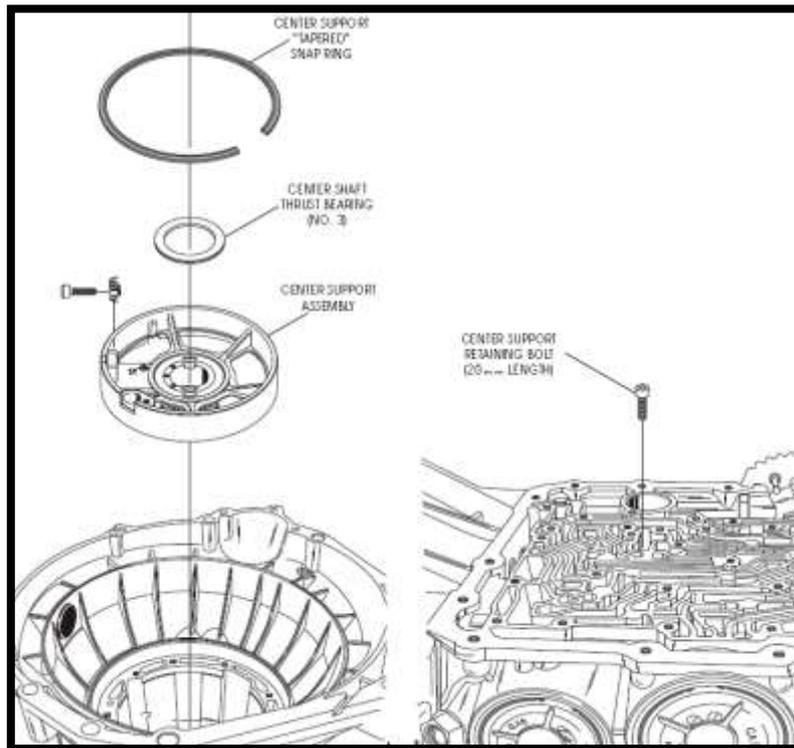


Figura 99. Instalación de engranaje solar
(ATSG, 2018)

17. Instalar el eje central de sobremarcha, como se muestra en la figura 100. (ATSG, 2018)

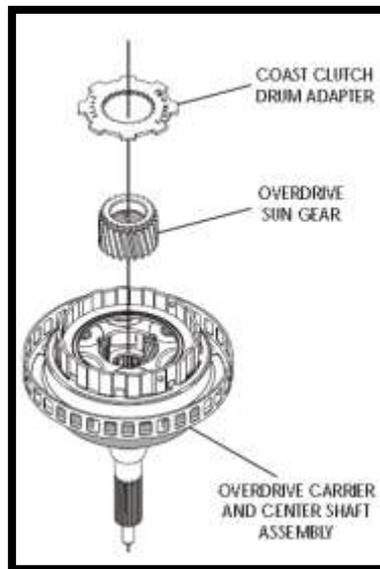


Figura 100. Instalación de eje central de sobremarcha
(ATSG, 2018)

18. Instalar el embrague de tambor y la banda de sobremarcha.

19. Instale la bomba de aceite a la empaquetadura de la caja en la caja y alinee los orificios.
20. Lubrique el orificio de la caja donde se encuentra el anillo O-ring.
21. Instale el conjunto de la bomba de aceite pre-montado, tenga cuidado de no dañar el anillo "O" ring.
22. Instale los 8 pernos del conjunto de la bomba de aceite con un apriete de 25 N.m, como se muestra en la figura 101. (ATSG, 2018)

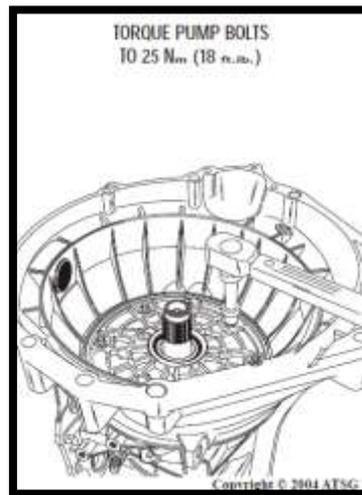


Figura 101. Montaje de la bomba de aceite a la transmisión (ATSG, 2018)

23. Gire la transmisión para que la superficie donde va alojado el cuerpo de válvula quede hacia arriba.
24. Apriete el perno del soporte central a 11 N.m, como se muestra en la figura 104.
25. Apriete con nuevas tuercas, la banda intermedia y de sobremarcha.
26. Instale las dos espigas de alineación del cuerpo de válvulas.
27. Instale el cuerpo de válvulas pre-montado y el espaciador de la placa.
28. Hay cuatro longitudes diferentes de los tornillos del cuerpo de válvula, como se muestra en la figura 102.
29. Instale el cuerpo de solenoides, previamente comprobado.
30. No se debe apretar los pernos del cuerpo del solenoide, hasta no haber montado el conjunto de servo de baja y retroceso.
31. Instale el conjunto del resorte de retención, como se muestra en la Figura 102. (ATSG, 2018)

32. Instalar un nuevo filtro con su respectivo sello en el filtro. Apriete los dos pernos del filtro a 10 N.m, como se muestra en la figura 102.

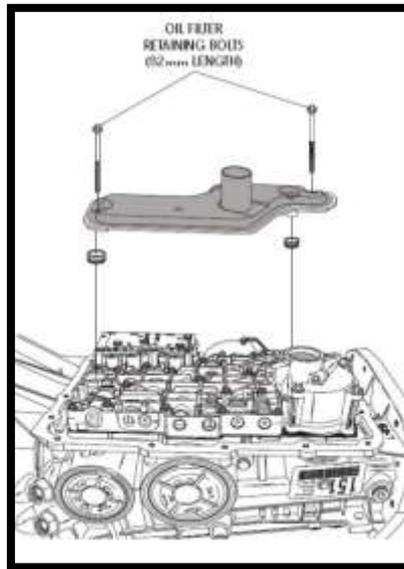


Figura 102. Montaje del filtro de la transmisión (ATSG, 2018)

33. Instale una nueva junta de cárter en caso de que la anterior presente fisuras o desgaste, como se observa en la figura 103.
34. Instale el cárter de la transmisión y sus dieciséis tornillos tal y como se ve en la figura 103. Apretar los tornillos de la bandeja a 11 N.m usando el patrón entrecruzado.

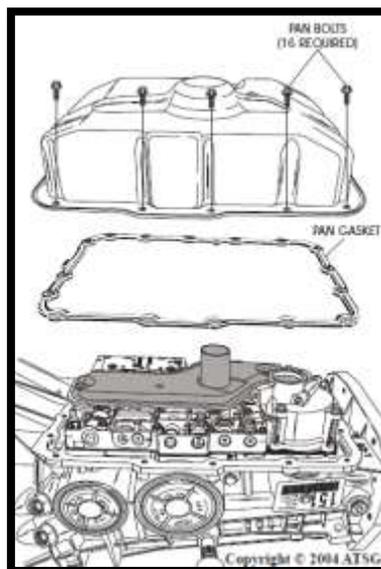


Figura 103. Instalación junta y cárter (ATSG, 2018)

35. Girar la transmisión para que la parte trasera está mirando hacia arriba.
36. Retire la correa de sujeción del eje de salida si Aún no lo han hecho.
37. Instalar la caja de extensión con su respectiva junta, después de haber retirado la correa de sujeción del eje de salida.
38. Instale la palanca manual en la posición de neutro e instalar el sensor de rango digital de la transmisión, como se pudo observar en la figura 104.
39. Instalar los sensores de velocidad de la turbina y eje de salida e intermedia, cambiar los anillos O-ring por nuevos en cada sensor.
40. Instale el eje de entrada en la transmisión, las estrías en el eje de entrada no están a la misma longitud en ambos extremos, por lo tanto, debe ser instalado del lado correcto. El extremo estriado más corto entra en la transmisión, como muestra en la Figura 104. (ATSG, 2018)
41. Con esto concluye el montaje de la transmisión longitudinal.

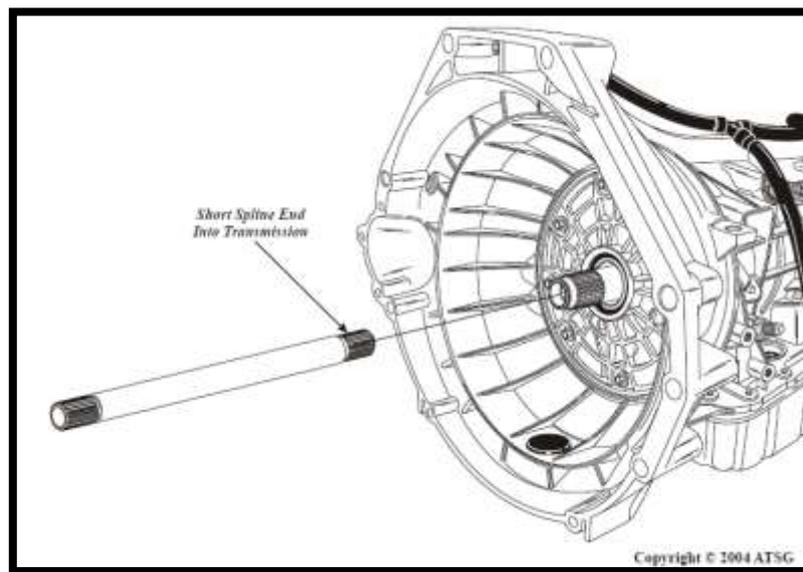


Figura 104. Instalación del eje de entrada
(ATSG, 2018)

CAPÍTULO III

DISEÑO DE UN TECNICENTRO AUTOMOTRIZ PARA TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS

3.1. Recolección de la información

La recolección de información se realizará como una investigación de campo, es decir, que el autor buscará a propietarios de vehículos con transmisiones automáticas para realizar la respectiva encuesta a los propietarios de estos vehículos en la Ciudad de Machala, de forma se logrará recolectar información de manera directa.

3.2. Universo, población y muestra

El universo que se analiza son todas las personas que habitan en la ciudad de Machala, donde la población que se escoge son todas las personas con vehículo livianos que se encuentre en la ciudad, para la cual la muestra que se toma para este estudio es de 90 personas.

La población para desarrollo de esta investigación son todos los ciudadanos que posean un vehículo liviano con transmisión automática. Según los datos de AEADE en la provincia de El Oro en el año 2015 llegaron a matricularse 61.299 vehículos livianos y comerciales. (AEADE, 2018)

Con respecto a la ciudad de Machala el TPDA (Tráfico promedio diario anual) en el año 2012 en la vía de la Y del cambio tiene una circulación de hasta 14171 vehículos. (Ministerio de transporte de obras publicas, 2018)

Para el cálculo de la muestra se considera para el desarrollo de las encuestas una fórmula para los usuarios de vehículos en la ciudad de Machala. Para lo cual se trabajará con un nivel de confianza del 95 % y un error de un 5 %, con esta muestra se pretende tener una máxima posibilidad de éxito o fracaso del 50 %

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{NE^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Z=Nivel de confianza
N=Población-Censo
p= Probabilidad a favor
q= Probabilidad en contra
e= error de estimación
n= Tamaño de la muestra

$$n = \frac{(0.95)^2 * (0.5) * (0.5) * (14171)}{(14171(0.05)^2 + (0.95)^2 * (0.5) * (0.5))} = 90$$

3.2.1. Encuesta

La encuesta tiene un total de 10 preguntas, enfocadas a conocer la percepción que tiene los usuarios de vehículos con transmisión automática al servicio que reciben por los talleres que se encuentran en la ciudad, como también la oferta que existe, como la calidad del servicio para así poder analizar e implementar mejoras en el tecnicentro que se está proponiendo.

A continuación, se observa el modelo de la encuesta que va ser aplicado.



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

ENTREVISTA DIRIGIDA A USUARIOS DE VEHÍCULOS

Solicito muy comedidamente su colaboración para contestar la siguiente encuesta. Su opinión nos ayudará a la elaboración de este trabajo de investigación, que esta enfocado en una PROPUESTA DE DISEÑO DE UN TECNICENTRO PARA MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS EN LA CIUDAD DE MACHALA.

La información recopilada es confidencial y de absoluta reserva, únicamente para uso de la investigación. Por lo tanto, sírvase prescindir de identificación alguna.

1. ¿Posee Ud. vehículos con?

Se puede marcar mas de una opcion

- Transmisión manual
- Transmisión automática

2. ¿De que marca es su vehiculo?

- Chevrolet
- Hyundai
- Kia
- Ford
- Otros

3. ¿Para ingresar su vehículo en un determinado taller ¿En que basa su elección?

Puede marcar máximo dos casillas

- Publicidad (escrito, orales, visuales)
- Concesionario oficial
- Datos por internet (foros, comentarios, etc)
- Referencias por conocidos
- Costo

4. ¿Ud. realiza el mantenimiento de su vehículo en?

- Tecnicentro
- Taller de confianza
- Concesionario
- Otros

5. ¿El servicio que Ud. recibe por parte de los talleres automotrices de la ciudad de machala es?

- Excelente
- Muy Bueno
- Regular

6. ¿Conoce Ud. Algun tecnicentro autorizado para la reparación y mantenimiento de transmisiones automáticas en la ciudad de machala?

SI NO

7. ¿Conoce Ud. a que kilometraje se debe dar mantenimiento de su vehículo con transmisión automática?

SI NO

8. Si un tecnicentro autorizado y especializado en transmisiones automáticas llegara a la ciudad de machala ¿realizaría los mantenimientos y reparaciones de su vehículo en dichas instalaciones?

SI NO

9. ¿En que sector de la ciudad de Machala le gustaría que este ubicado este tecnicentro?

- Norte
- Sur
- Centro de la ciudad

10. ¿Estaría dispuesto a cambiarse a un tecnicentro autorizado para mantenimiento de transmisiones automáticas en la ciudad de machala?

SI

NO

Gracias por su colaboración

3.2.2. Tabulación

1. ¿Posee Ud. vehículos con?

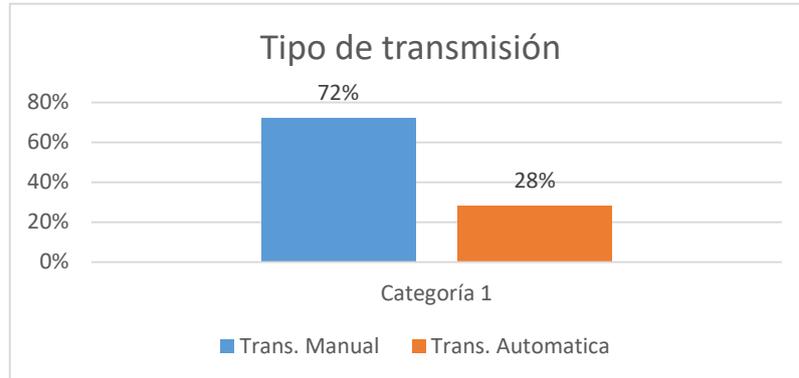


Gráfico 1. Tipo de transmisión

Análisis e interpretación: Las personas encuestadas el 72% contestaron que sus vehículos poseen una transmisión manual mientras que un 28% aseguró que es transmisión automática. Este resultado muestra una gran influencia que tienen los vehículos con transmisión manual con relación a los vehículos con transmisión automática.

2. De que marca es su vehículo?

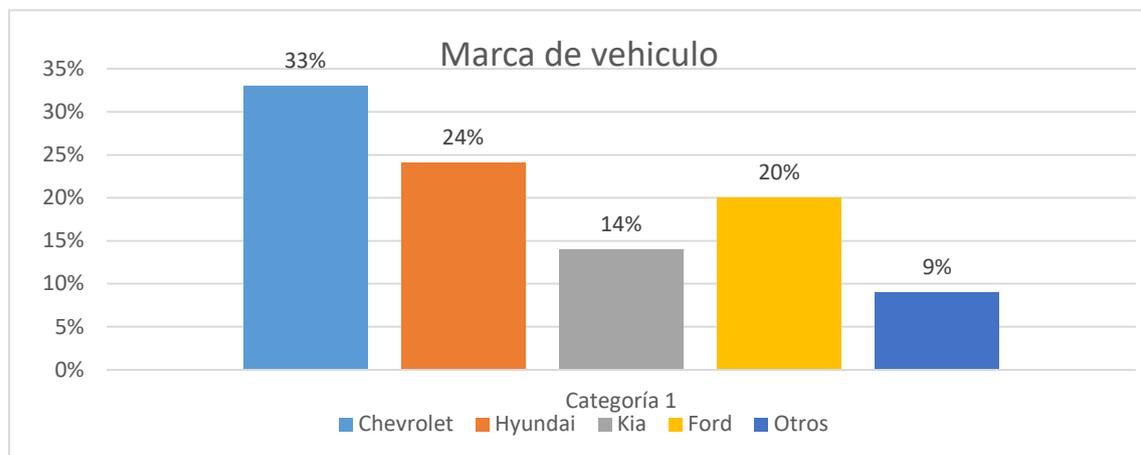


Gráfico 2. Marca del vehículo

Análisis e interpretación: El 33% de los encuestados manifestaron que tienen vehículos de marca Chevrolet, mientras que el 24% aseguraron que son de marca Hyundai, por otra parte, un 14% aseguraron que utilizan la marca Kia, un 20% es de la marca Ford y por último un 9% mencionaron que otras marcas son sus preferidas.

3. Para ingresar su vehículo en un determinado taller ¿En que basa su elección?

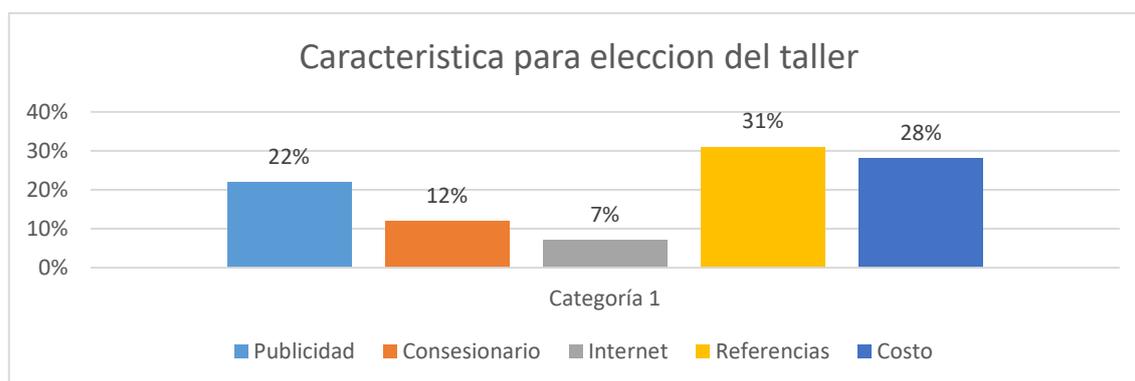


Gráfico 3. Característica para elección del taller

Análisis e interpretación: Los propietarios de vehículos con transmisión automática encuestados manifestaron en un 31% que ellos para ingresar su vehículo a un taller primero ven las referencias de otras personas, mientras que un 28% se aseguró que el costo es mucho más importante, por otra parte, un 22% aseguró que es la publicidad de los talleres, por otra parte, un 12% asegura que es más viable una concesionaria y por ultimo un 7% del internet.

4. Ud. realiza el mantenimiento de su vehículo en?

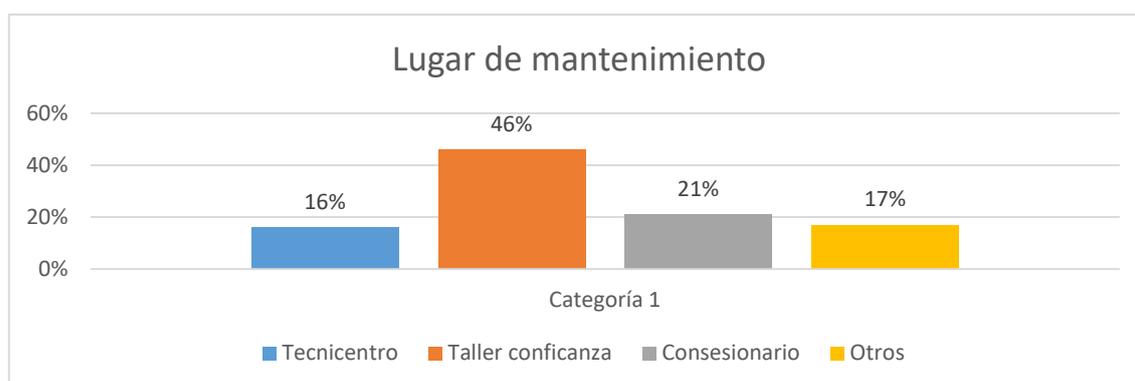


Gráfico 4. Lugar de mantenimiento

Análisis e interpretación: El 46% de los encuestados respondieron que ellos realizan el mantenimiento de sus vehículos dentro de un taller de confianza, mientras que un 21% lo hacen dentro de las concesionarias, un 17% lo realiza en otros lugares y por ultimo un 16% los realiza dentro de los tecnicentro ya que consideran que estos últimos cuentan con todos los implementos necesarios para el mantenimiento.

5. **El servicio que Ud. recibe por parte de los talleres automotrices de la ciudad de machala es?**

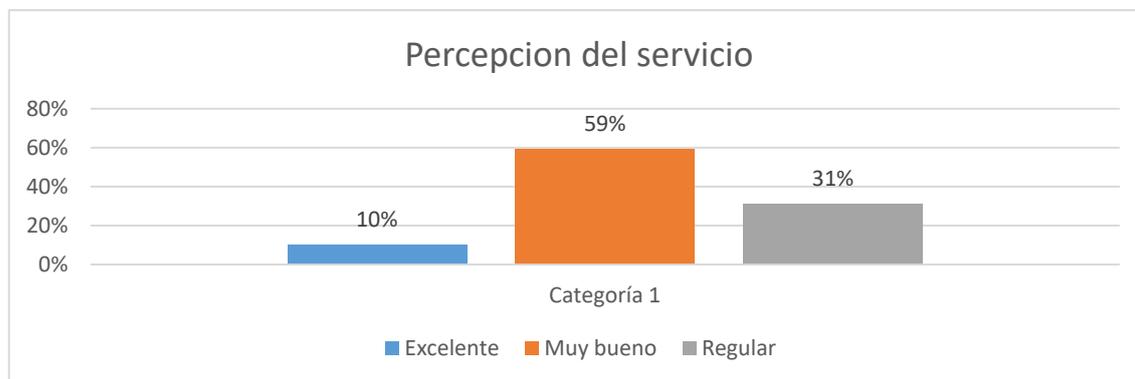


Gráfico 5. Percepción del servicio

Análisis e interpretación: El 59% de los encuestados aseguraron que los servicios de los talleres automotrices de la ciudad de Machala son muy buenos, un 31% indicó que son de carácter regular, mientras que un 10% manifestaron que son excelentes ya que utilizan una forma de trabajo especializada.

6. **¿Conoce Ud. Algun tecnicentro autorizado para la reparación y mantenimiento de transmisiones automáticas en la ciudad de machala?**

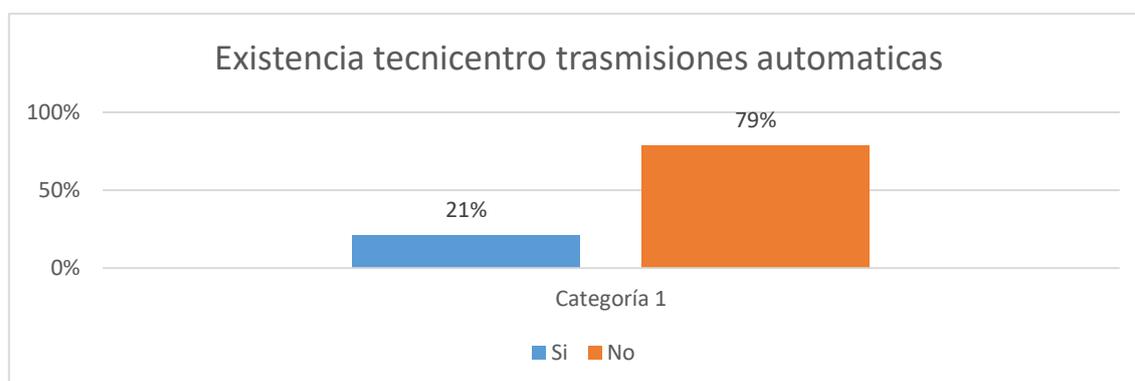


Gráfico 6. Existencia tecnicentro transmisiones automáticas

Análisis e interpretación: El 79% de las personas encuestados indicaron que no conocen tecnicentros que se encuentren autorizados para la reparación y mantenimiento de transmisiones automáticas dentro de la ciudad de Machala, y un 21% expresaron que sí.

7. Conoce Ud. a que kilometraje se debe dar mantenimiento de su vehículo con transmisión automática?

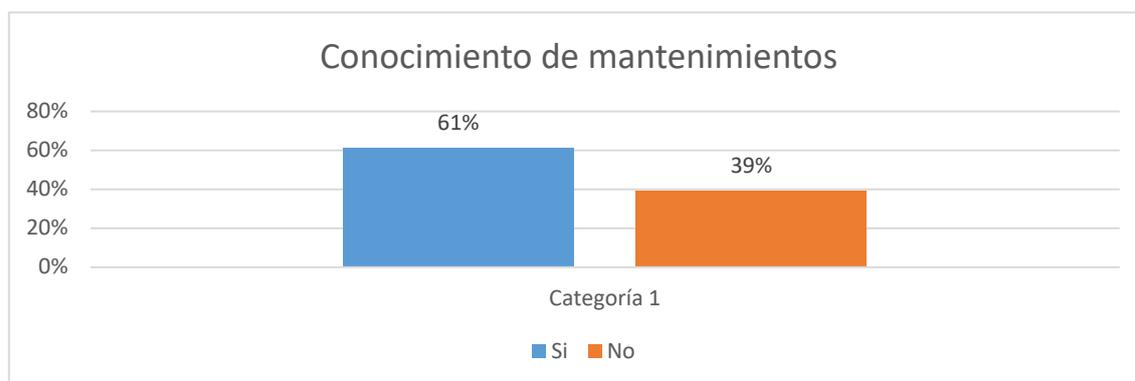


Gráfico 7. Conocimiento de mantenimientos

Análisis e interpretación: El 61% de los propietarios de vehículos con transmisiones automáticas contestaron que tienen conocimiento sobre el mantenimiento que se le debe de dar a la transmisión automática, mientras que un 39% desconoce en su totalidad.

8. Si un tecnicentro autorizado y especializado en transmisiones automáticas llegara a la ciudad de machala ¿realizaría los mantenimientos y reparaciones de su vehículo en dichas instalaciones?

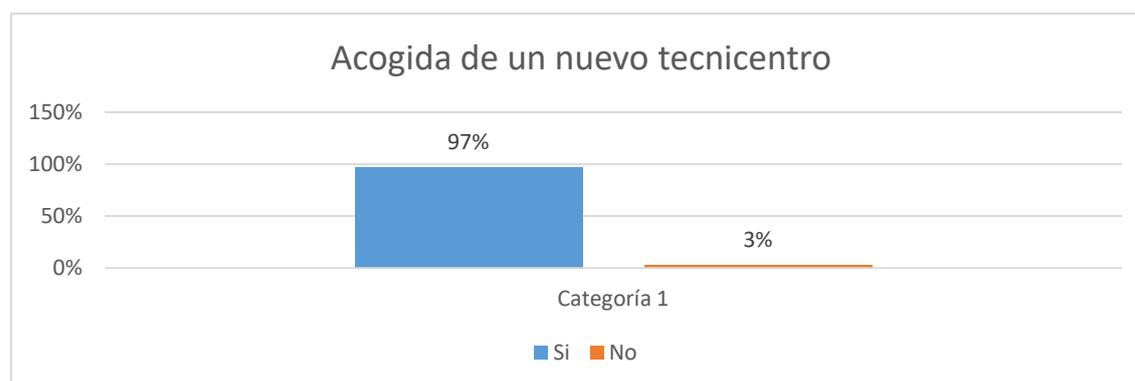


Gráfico 8. Acogida de un nuevo tecnicentro

Análisis e interpretación: Dentro de esta pregunta un 97% de los propietarios de vehículos con transmisiones automáticas encuestados están de acuerdo en realizar los mantenimiento y reparaciones de sus vehículos en un tecnicentro dentro de la ciudad de Machala, mientras que un 3% indicaron que no, ya que ellos prefieren quedarse al que van habitualmente, como se observa en la gráfica 8.

9. **¿En que sector de la ciudad de Machala le gustaría que este ubicado este tecnicentro**

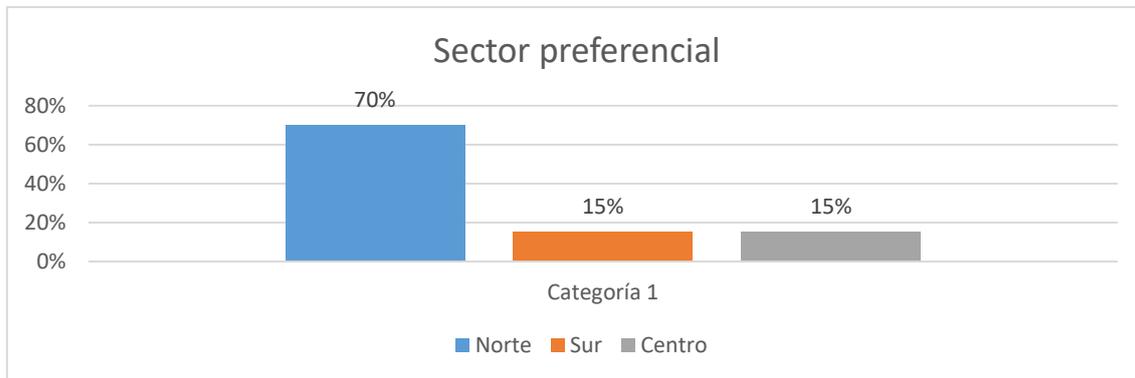


Gráfico 9. Sector preferencial

Análisis e interpretación: El 70% de las personas están de acuerdo en que exista un tecnicentro dentro de la ciudad de Machala específicamente al norte de la ciudad, mientras tanto un 15% en el sector sur y el otro 15% en el centro, esto indica que la ubicación estratégica que le conviene al tecnicentro sería en el norte de la ciudad de Machala, por lo que se puede observar en la gráfica 9.

10. **¿Estaría dispuesto a cambiarse a un tecnicentro autorizado para mantenimiento de transmisiones automáticas en la ciudad de machala**

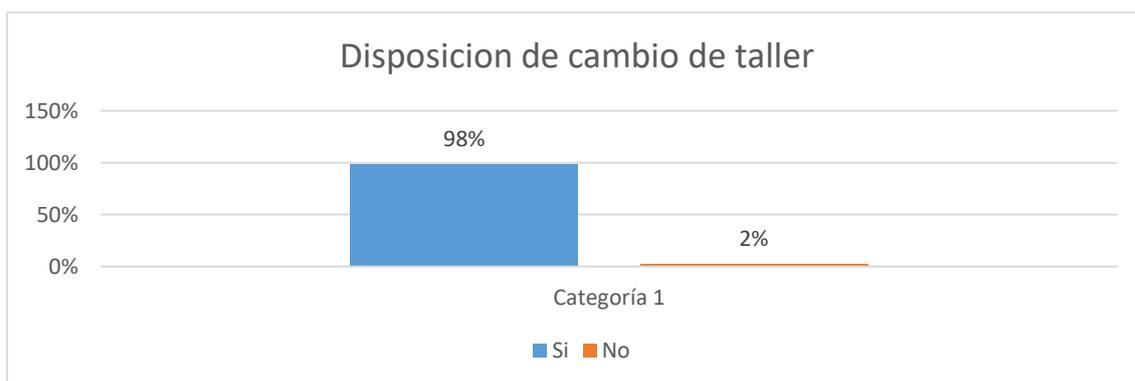


Gráfico 10. Disposición de cambio de taller

Análisis e interpretación: Los propietarios de vehículos con transmisiones automáticas que realizaron las encuestas, afirman en 98% que, si estarían de acuerdo en cambiarse a un tecnicentro especializado dentro de la ciudad de Machala, mientras que el 2% indicó que no, esto indica una alta demanda y clientes que quieren probar otro servicio.

El resultado obtenido de la encuesta aplicada a los propietarios de los vehículos de la ciudad de Machala, es viable para estudio y diseño de un tecnicentro para el mantenimiento de vehículos livianos que poseen transmisiones automáticas.

3.3. Tecnicentro

El tecnicentro que se está diseñando se encuentra ubicado en la ciudad de Machala, el cual está especializado en la reparación y mantenimiento de transmisiones automáticas, donde la reparación será enfocada especialmente en marcas como Ford, GM, Hyundai y Kia.

Este tecnicentro cuenta con herramientas sofisticadas para brindar dicho servicio, y poder así cumplir con las expectativas del cliente, dar un servicio de calidad es lo primordial en este tecnicentro.

El tecnicentro cuenta con un área total de 500m² con dimensiones de 25x20 m², la cual esta seccionada por áreas de trabajo, y cada una cumple una función importante para el desempeño óptimo de trabajo del mismo, puede observar el diseño en anexos. A continuación, se procederá a explicar cada área del tecnicentro. La empresa quiere llegar hacer parte de Comercio Y Reparación De Vehículos Automotores y Motocicletas las cuales son 137 según los datos que muestra el INEC. (INEC , 2015)

Organigrama del tecnicentro

En toda empresa debe existir un orden jerárquico de mando, para poder llevar a cabo diferentes actividades y saber delegar trabajos y responsabilidades, en este caso el tecnicentro que se está diseñando cuenta con su respectivo equipo de trabajo respetando el rango y donde cada uno cumple una función importante.

El taller consta de un gerente, y la secretaria que entre los dos llevan la parte de la administración económica y operativa, dos técnicos y un bodeguero, tal como se puede observar en el gráfico 11.

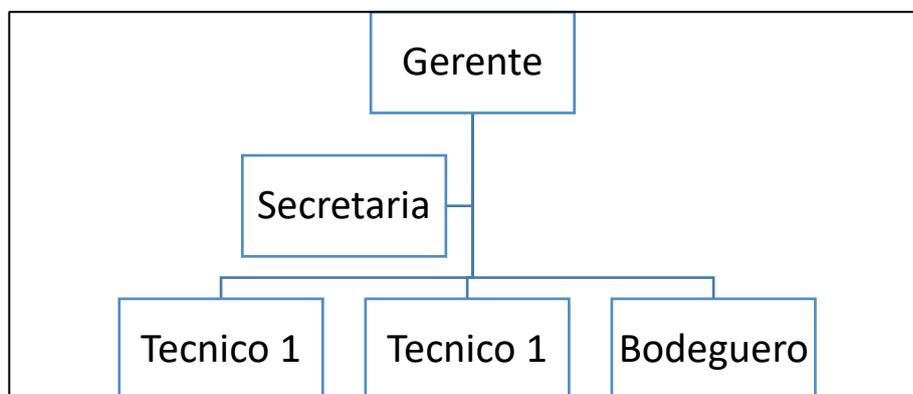


Gráfico 11. Organigrama del taller

3.3.1. Cuarto de equipos

El cuarto de máquinas consta con un área de 13.545 m², donde se van a colocar los equipos necesarios para brindar el mantenimiento de las transmisiones automáticas, como también las herramientas para poder facilitar el trabajo.

Los equipos para el tecnicentro son:

- Banco de pruebas universal para transmisiones automáticas.
- Máquina para probar solenoides
- Máquina para probar cuerpo de válvulas



Figura 105. Cuarto de equipos y herramientas

Tal como se puede observar en la figura 105, cada máquina tiene su espacio especificado en el cuarto de máquinas, aparte se tiene una mesa para poder realizar algún montaje o desmontaje de una transmisión automática que entre en reparación, como también un armario para colocar las herramientas especiales de las diferentes marcas de transmisiones que se piensa trabajar, ver anexo 1 para mayor detalle.

3.3.2. Vestidores y baños

El tecnicentro consta de un baño y vestidores para sus empleados y técnicos, los cuales tienen un área de 7.236 m² y 4.570 m² respectivamente, el cual está colocado de lado izquierdo del taller para que no interrumpa ningún proceso que se lleve a cabo en las posteriores áreas, tal como se muestra en la figura 106. Ver anexo 1 para mayor detalle.



Figura 106. Vestidores y baterías sanitarias

Esta área consta con una ducha, un urinario, inodoro y casilleros para los trabajadores puedan guardar sus pertenencias mientras están en su horario laboral.

3.3.3. Área administrativa

Todo tecnicentro debe constar con un área administrativa la cuales encarga de administrar el taller, y llevar el control económico como operativo del mismo, para ello se diseñó esta área con un total de 25.54 m², los cuales se dividen en dos secciones, el área de secretaria y la sala de espera. Tal como se puede observar en la figura 107.

El área de secretaria, se encuentra el personal encargado de la facturación de lo que produce el tecnicentro, como también llevar en orden los papeles y trámites pertinentes que con llevan poder brindar el servicio de mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas, además dispondrá de acceso a la bodega del tecnicentro para poder realizar la venta de repuestos de manera independiente, es decir que el cliente no tiene su vehículo en nuestras instalaciones. Ver anexo 1 para mayor detalle.

El área de espera es exclusivamente para el cliente que viene a realizar alguna cotización del trabajo deseado o para los que esperan por el mantenimiento, entrada o retiro de su vehículo.



Figura 107. Sala de administración

También se cuenta con la oficina del gerente, el cual es el encargado de supervisar y llevar el control de tecnocentro en su totalidad, no solo lleva el control administrativo de las ventas y recaudaciones que se tienen al mes por la venta del servicio que se brinda, sino que lleva un control de calidad de los procesos que se ejecutan para poder realizar el mantenimiento y reparación de transmisiones automáticas, teniendo en cuenta un mejoramiento continuo. El área es de 16.893 m², tal y como se puede observar en la figura 108. Ver anexo 1 para mayor detalle.

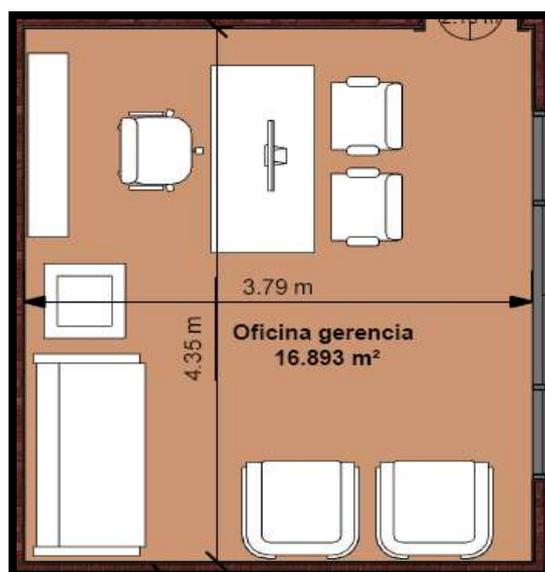


Figura 108. Oficina de gerencia

Proceso administrativo

Cada empresa o negocio, necesita cumplir un proceso específico para dar un servicio ordenado y eficiente, por ende, se debe cumplir a cabalidad dichos procesos para poder llegar a tener el rendimiento esperado.

El proceso a cumplir en el tecnicentro propuesto es el descrito en la gráfica 12. Cada vehículo que requiera de los servicios que brindan el tecnicentro deberá tener una cita programada por la secretaria, para evitar largas esperas por parte de los clientes, evitando el malestar en ellos.



Gráfico 12. Proceso administrativo

3.3.4. Bodega de repuestos

En el área de bodega servirá para almacenar insumos y repuestos para el mantenimiento preventivo y correctivo, ya que son productos de alta rotación, tales como aceites, retenedores, filtro de transmisión, discos de embrague, discos de fricción, juntas, anillos O-ring, grasas, la cual consta con un área de 33,49 m², tal como se muestra en la figura 109. Ver anexo 1 para mayor detalle.

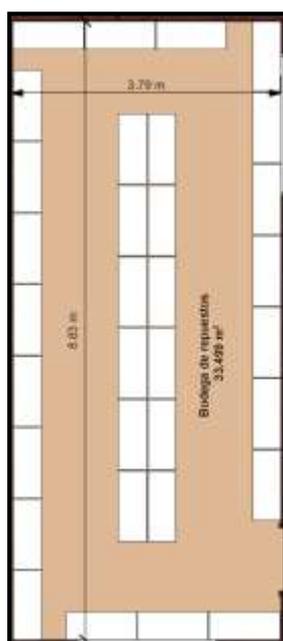


Figura 109. Bodega de repuestos

3.3.4.1. Kits de reparación.

El taller contará con un inventario de repuestos, estos repuestos son denominados kits de reparación, de los cuales se cuenta con tres tipos de kit, sencillo, banner y maestro o completo. Donde se describe más detalladamente en la tabla 10.

Los repuestos serán adquiridos de los vehículos automáticos más comerciales en la provincia de “El Oro”, para obtener una mayor rotación y evitar el perchado de dichos repuestos.

Al iniciar el tecnicentro, se recomienda tener un inventario pequeño, como se muestra en la tabla 10, al aumentar su producción puede incrementar su inventario de modelos de las marcas antes descritas y/o marcas.

Tabla 3. Kits de reparación para transmisiones automáticas

Kits de reparación para transmisiones automáticas		
Tipo	Descripción	Imagen
Sencillo	<ul style="list-style-type: none">• Junta de papel• Junta de caucho• Sellos de goma• Anillos• Sellos O-ring• Sellos de metal• Juego de anillos	 Una imagen que muestra un kit de reparación sencillo. Incluye una junta de papel cuadrada con un sello de caucho negro en el centro, un juego de anillos de acero, varios sellos O-ring de diferentes tamaños y colores (negro, rojo, amarillo), y sellos de metal.
Banner	<ul style="list-style-type: none">• Kit de reparación sencillo• Juego de discos de fricción	 Una imagen que muestra un kit de reparación banner. Incluye una junta de papel cuadrada con un sello de caucho negro en el centro, un juego de anillos de acero, varios sellos O-ring de diferentes tamaños y colores (negro, rojo, amarillo), sellos de metal, y un juego de discos de fricción.
Maestro	<ul style="list-style-type: none">• Kit de reparación banner• Juego de anillos de acero	 Una imagen que muestra un kit de reparación maestro. Incluye una junta de papel cuadrada con un sello de caucho negro en el centro, un juego de anillos de acero, varios sellos O-ring de diferentes tamaños y colores (negro, rojo, amarillo), sellos de metal, un juego de discos de fricción, y un juego de anillos de acero.

(Transnunez)

3.3.4.2. Aceite para una transmisión automática

La finalidad de un aceite es de alargar la vida útil de los elementos sometidos a fricción, además en la transmisión automática es necesario que este aceite de un grado de fricción, esto es debido a que elementos como embrague y bandas necesitan que se enganchen.

El aceite para la transmisión es denominado ATF y cada marca de vehículos determina qué tipo de aceite usar, a continuación, se mencionará los tipos de aceite por marca existentes en el mercado.

Tipos de ATF (Automatic Transaxle Fluid)

Primeros aceites:

ATF tipo A:

- Usado en todos los vehículos con transmisión automática entre los años 1949 hasta 1969.
- Su viscosidad era alta cuando estaba frío y muy baja en caliente.
- No poseía compatibilidad con los sellos y retenes, con frecuencia los secaba.
- Oxidación muy rápida, dándole una vida útil muy pobre.
- No es recomendable para ninguna transmisión posterior a 1969.

ATF tipo F/G:

- Introducido en el año 1967 hasta 1987.
- Aceite exclusivo para “Ford” y “Jaguar”
- Se usa para transmisiones de alto contenido de fricción, por lo que no es recomendable usar en transmisiones que usen Dexron.
- Posee un alto índice de viscosidad.
- Reemplazado por Mercon.

General Motors:

Dexron:

- Primer aceite elaborado exclusivamente para la marca “GM”.
- Introducido en el año de 1967, pero salió del mercado debido a que usaba aceite de cachalote.
- Fue sustituido por Dexron II.

Dexron II:

- Introducido en 1972 hasta 1973.
- Compuesto por aceite de jojoba.
- También usado en sistemas de dirección asistida.
- Poseía un alto índice de viscosidad.
- Tenía problemas de corrosión
- Reemplazado por Dexron IID, que eliminaba el problema antes mencionado.

Dexron II D

- Introducido en el año 1973 hasta 1990
- No era apto para usarse en direcciones asistidas debido a su problema de higroscopia (retener moléculas de agua del ambiente).
- Fue reemplazado por Dexron IIE eliminando el problema antes mencionado.

Dexron II E:

- Introducido en el año 1990 hasta 1993.
- Es la versión mejorada y última de la marca Dexron II.
- Fue usado en sistemas de dirección asistidas al igual que varias transmisiones automáticas de otras marcas externas a la Chevrolet.
- Reemplazado por un aceite con aditivos especiales el Dexron III.

Dexron III:

- Introducido en el año 1993 hasta 1997.
- Compatible con versiones anteriores a 1993.
- Tenía la misma viscosidad que Dexron II E.
- Usado en sistemas de dirección asistida.
- Mayor resistencia a la degradación.
- Problemas de oxidación y duración a largo plazo.
- Fue reemplazado por Dexron IV.

Dexron III G

- Introducido en el año 1997 hasta 2004.
- Compatible con versiones anteriores a 1997.
- Usado por “Ford” y otras marcas más.
- Usado en sistemas hidráulicos y direcciones asistidas.
- Reemplazado por Dexron III H.

Dexron III H:

- Introducido en el año 2004.
- Actualmente se sigue usando para versiones anteriores al año 2004.
- Todas las versiones de Dexron III, tenían la misma viscosidad.

- Mejor estabilidad frente a la oxidación.
- Mantenimiento prolongado.
- Declarado obsoleto por “GM” en el año 2006.

Dexron VI:

- Introducido en el año 2006 hasta la actualidad.
- Usado en todos los vehículos “GM” a partir del año 2006.
- No debe ser usado en vehículos inferiores al año 2006.
- Es el único aceite admitido por “GM”
- Su viscosidad es mucho más baja que versiones anteriores.
- Su viscosidad no se ve alterada en altas y bajas temperaturas.

FORD:

Mercon:

- Introducido en el año 1987 hasta 1992
- No puede ser usado en transmisiones FORD anteriores a 1987.
- Fue reemplazado por Dexron III que cumple con las mismas características.

Mercon V:

- Introducido en el año 1995 hasta 2006.
- Una propiedad característica que diferenciaba a versiones anteriores era su resistencia a la vibración.
- Mejor bombea en climas fríos.
- Fue reemplazado por Mercon LV.

Mercon SP:

- Introducido en el año 2006 hasta 2008
- Fue un aceite exclusivo para la transmisión 6R.
- Fue reemplazado totalmente por Mercon LV.

Mercon LV:

- Introducido en el año 2006 hasta la actualidad.
- Posee una baja viscosidad, pero mayor a la de Dexron VI.

- Fue elaborado para las nuevas transmisiones Ford.
- Usado en todos los vehículos Ford a partir del año 2006.

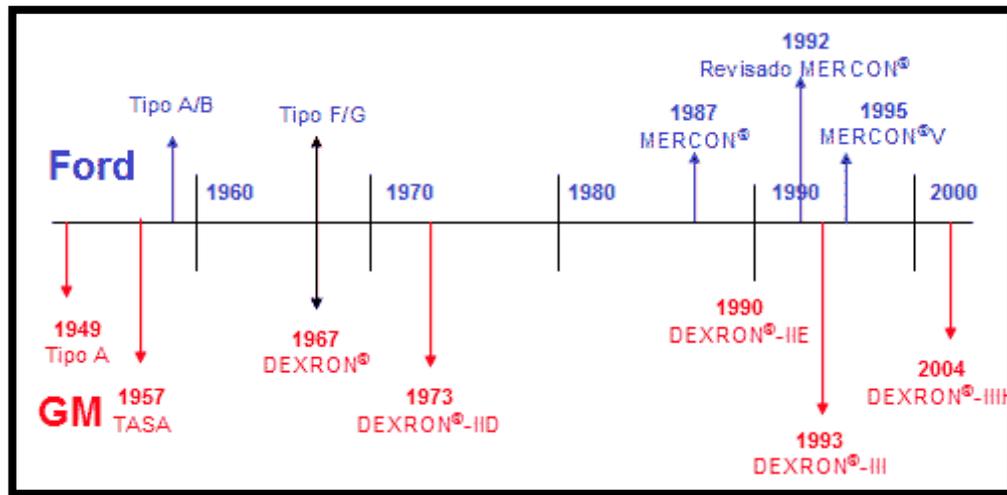


Figura 110. Orden cronológico de aceites GM/FORD
(Windman, 2018)

Chrysler, Jeep, Dodge:

ATF +3:

- Usado en todos los vehículos hasta el 2005, excepto algunos Jeep.
- Su principal problema era el desgaste prematuro del aceite.
- Viscosidad muy espesa cuando esta fría.
- Reemplazado por ATF +4.

ATF +4:

- Introducido en el año 2006.
- Vida útil larga y retiene su coeficiente de fricción.
- Aprobado para ser usado en vehículos inferiores al año 2006.
- Su precio de compra es inferior al ATF +3.

No es compatible con ningún aceite Dexron, pero con los aceites Mercon V y LV son compatibles.

Nissan e Infiniti:

Matic D:

- Usado en vehículos con transmisión de 3 y 4 velocidades.

Matic K:

- Usado en vehículos de tracción delantera.
- Transmisión de 6 velocidades.

Matic J:

- Usado en vehículos de tracción trasera.
- Transmisión de 5 velocidades.

Matic S

- Es el reemplazo para el aceite Matic J.

Subaru:

ATF-HP

- Introducido en el año 2005
- Compatible con vehículos posteriores al año 2005.
- Vehículos anteriores al año 2005, usan aceite Dexron III.

Mazda

M 5:

- Introducido en el año 2000 hasta 2013
- No es similar a los aceites Mercon V y LV, ya que su viscosidad es mayor.
- También se lo denomina FNR5.
- Usado en las transmisiones Mazda FN4A-EL/FORD 4F27E.
- Reemplazado por el aceite FZ.

FZ:

- Introducido en el año 2014 hasta la actualidad
- Usado en todos los vehículos posteriores al 2014.
- SKY ACTIV-DRIVE, es la transmisión actual de Mazda.
- El aceite tiene una coloración azul.

Mitsubishi, Hyundai, Kia

Diamond SP-III

- Para todo vehículo Mitsubishi, incluido transmisión CVT.
- Para transmisión automática de 4 velocidades Hyundai/Kia

Diamond SP-IV

- Para vehículos Hyundai/Kia
- Para transmisiones de 6 velocidades.

Toyota

ATF D-II:

- Introducido en el año 1980 hasta 1988
- Usado en las transmisiones serie “A” (A10, A20, A30, A40, A40D, etc.)
- Recomendable usar aceites similares que cumplan las especificaciones Dexron II y III.

ATF-T:

- Introducido en el año 1988 hasta 2002
- Elaborado para transmisiones de tracción total, serie (A241H, A340H, A540H, A760H)
- Recomendable usar aceites similares que cumplan las especificaciones Dexron II y III.

ATF-T II:

- Introducido en el año 1990 hasta 1997
- Para transmisiones controladas electrónicamente de la serie “A”
- Sustituido por el aceite ATF-T IV

ATF-T III:

- Introducido en el año 1994-1998
- Para algunas transmisiones de la serie “A” (A34, A35, A541E, A245E)
- Sustituido por el aceite ATF-T IV

ATF-T IV:

- Introducido en el año 1997 hasta 2000
- Usado en transmisiones serie “A” posteriores al año 1997
- Recomendable usar aceites similares que cumplan las especificaciones Dexron II y III, o aceites multimarca con la especificación JWS 3309.

ATF WS:

- Introducido en el año 2004 hasta la actualidad
- Vehículos anteriores al año 2004 usan Dexron II y III.
- Recomendable usar aceites multimarca que cumplan las especificaciones JWS 3324.

Tabla 4. Tipos de aceite ATF

Clasificación	Descripción
D-II	Cualquier ATF cumple con las especificaciones Dexron II / III
Tipo T	Cualquier ATF cumple con las especificaciones Dexron II / III
Tipo T-II	cualquier ATF cumple con la especificación JWS 3309 o Dexron II / III
Tipo T-III	T-IV o cualquier ATF cumple con la especificación JWS 3309
Tipo T-IV	T-IV o cualquier ATF cumple con la especificación JWS 3309
WS	WS o cualquier ATF cumple con la especificación JWS 3324

(Toyota club)

CVT Fluid:

- Introducido en el año 2000 hasta 2012.
- Para transmisiones Aisin CVT.
- Recomendable usar aceites CVT que cumplan las especificaciones JWS 3320.

CVT FE:

- Introducido en el año 2012 hasta la actualidad.
- Viscosidad menor y pobre en aditivos.

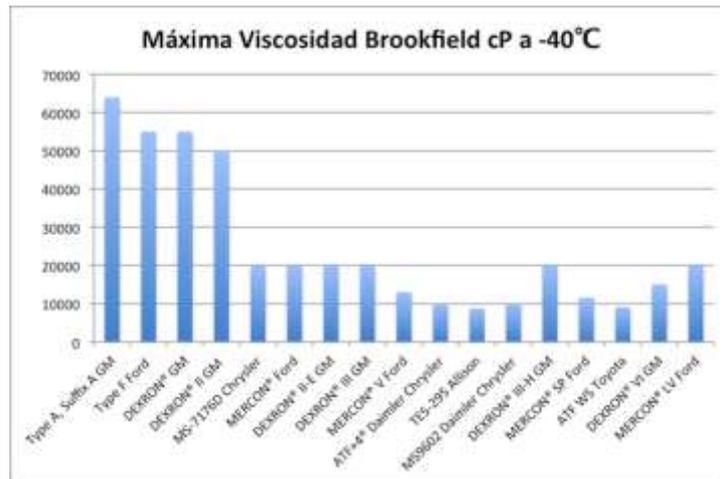


Gráfico 13. Viscosidad de aceites (Windman, 2018)

Marcas de aceites

A continuación, se mencionará varias marcas de aceite que están autorizados por GM, FORD, HYUNDAI/KIA, NISSAN, TOYOTA, MAZDA, CHRYSLER/JEEP/DODGE.

Se ha tomado en cuenta para elaborar la tabla 12, la ubicación y marcas de aceites existentes en el país, como también las marcas de vehículos.

Tabla 5. Marcas de aceite

Marcas	Producto	Imagen
Mobil	<ul style="list-style-type: none"> • Mobil Dexron VI ATF • Mobil Type F ATF • Mobil ATF 3309 • Mobil Multi-Vehicle ATF • Mobil ATF 220 • Mobil D/M ATF 	
Havoline	<ul style="list-style-type: none"> • Type F • ATF Multi-Vehicle • ATF Mercon V • ATF +4 • ATF MD-3 	
Motorcraft (solo Ford)	<ul style="list-style-type: none"> • Mercon LV • Mercon SP • Mercon V • FNR5 ATF • ATF Premium • CVT 	

Pennzoil	<ul style="list-style-type: none"> • LV Multi-Vehicle ATF • Type F 	
Amalie	<ul style="list-style-type: none"> • Universal Synthetic • DX III-H/M ATF • Universal CVT 	
Valvoline	<ul style="list-style-type: none"> • Type F • DEX/MERC ATF • ATF for Mercon • ATF +4 • Dexron VI ATF • CVT 	
Castrol	<ul style="list-style-type: none"> • ATF DEX II Multi-Vehicle • Transmax ATF Vehicle • ATF Multi-Vehicle 	

3.3.5. Área operativa

En esta área contamos con 3 bahías de trabajo, de las cuales 2 bahías serán dedicadas principalmente para el mantenimiento preventivo de los vehículos, la bahía libre será exclusiva para el mantenimiento correctivo que se presente.

Cada bahía tendrá su respectiva mesa de trabajo con su propio ordenador (Opcional), aparte un elevador para facilitar el mantenimiento a realizar, cada bahía está separada por línea de seguridad, tal como se observa en la figura 111. Ver anexo 1 para mayor detalle.

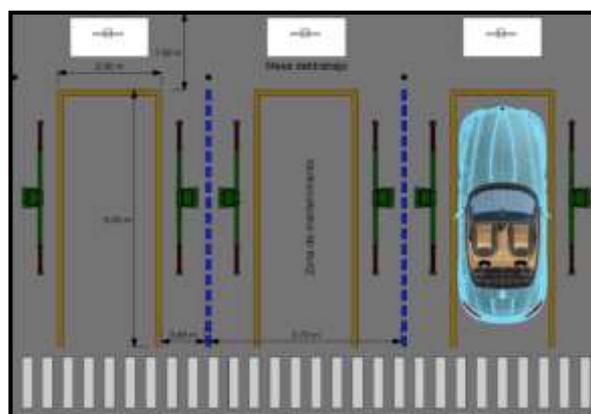


Figura 111. Área operativa

3.4. Seguridad en el tecnicentro

A lo que se refiere con seguridad, el tecnicentro se rige al decreto 2393 el cual estipula como debe ser la seguridad dentro de un establecimiento, por lo cual tomaremos en cuenta las siguientes medidas enunciadas en este decreto.

3.4.1. Sistema contra incendio

De acuerdo al art. 159 del Decreto 2393, establece el uso de extintores en diferentes áreas y el tipo a usar de acuerdo a el material inflamable que existe en dichas áreas, para ello se tiene en nuestro tecnicentro, para esto se utilizara dos tipos de extintores la clase B y la clase C.

Decreto 2353 indica que la

CLASE B: Líquidos inflamables, tales como: gasolina, aceite, grasas, solventes. Se lo representa con un cuadrado de color rojo.

Se lo puede controlar por reducción o eliminación del oxígeno del aire con el empleo de una capa de película de: polvo químico seco anhídrido carbónico (CO₂) - espumas químicas o mecánicas - líquidos vaporizantes.

CLASE C: Equipos eléctricos "VIVOS" o sea aquellos que se encuentran energizados. Se lo representa con un círculo azul. Para el control se utilizan agentes extinguidores no conductores de la electricidad, tales como: polvo químico seco - anhídrido carbónico (CO₂) - líquidos vaporizantes.

3.4.2. Señales de seguridad

La señalética que se va emplear en el tecnicentro, son las que se rigen bajo el Decreto 2353, donde estipula el uso de señaléticas de prevención, de peligro, de mandato y de guía, para los cuales en cada sección y área del tecnicentro se usaran de acuerdo al requerimiento y trabajo que se esté realizando, algunas de ellas se pueden observar en la figura posterior.

La señalización de seguridad desempeña un papel vital en la comunicación de la información en materia de seguridad. Pueden reducir al mínimo el riesgo de un accidente que ocurre en un lugar de trabajo y son una manera fácil y comprensible de conseguir hacer llegar su mensaje a todo el mundo. No obstante, los empleadores o empresarios deben proporcionar información a los empleados sobre el significado y los requisitos de todos los signos utilizados en el lugar de trabajo.

Señalización óptica

La señalización óptica está basada en la utilización y apreciación de las formas y los colores mediante el sentido de la vista. Es la más destacada por su importancia, efectividad y utilización mayoritaria.

Señalización acústica

Consiste en la emisión de señales sonoras codificadas mediante dispositivos apropiados, sin la intervención de la voz humana o sintética.

La señal acústica debe tener un nivel sonoro superior al nivel ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesta. No debe utilizarse la señal acústica cuando el nivel de ruido ambiental sea muy alto.

Señalización olfativa

Está basada en la difusión de olores predeterminados que son apreciados por el sentido olfativo. Así una señal odorífica que llegue al observador es percibida por éste que le indica la situación de peligro o riesgo en la que se encuentra.

Señalización táctil

Esta señalización se basa en la sensación percibida por el tacto de las personas, cuando éstas pasan de una superficie a otra de diferente material.

3.4.2.1. Señales de obligación

Indican la obligatoriedad de utilizar protecciones adecuadas para evitar accidentes. Tienen forma circular, fondo de color azul y los dibujos de color blanco. Pueden tener el borde también de color blanco. El color azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Veamos algunos ejemplos que se muestran en la figura 112:



Figura 112. Señales de obligación
(Edu.xunta, 2018)

3.4.2.2. Señales de prohibición

Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro impidiendo ciertas actividades que ponen en peligro la salud propia o de otros trabajadores. En definitiva, son señales que Prohíben. Como se muestra en la figura 113.



Figura 113. Señales de prohibición
(Edu.xunta, 2018)

Tienen forma redonda y pictograma negro sobre fondo blanco con borde rojo y banda roja transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal. El color rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal), tal como se puede observar en la figura 113.

3.4.2.3. Señales de peligro o advertencia

Avisan de posibles peligros que puede conllevar la utilización de algún material o herramienta. Son de forma triangular, fondo amarillo, borde y dibujo de color negro. El amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal, como se observa en la figura 114.



Figura 114. Señales de prohibición
(Edu.xunta, 2018)

3.4.2.4. Señales de auxilio

Ayudan y proporcionan información acerca de los equipos de auxilio. Son rectangulares o cuadradas, fondo de color verde y borde y dibujo blanco. También se pueden llamar de salvamento o socorro, como se observa en la figura 115.



Figura 115. Señales de auxilio
(Edu.xunta, 2018)

3.4.2.5. Señales de equipos contra incendios

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal, como se observa en la figura 116.



Figura 116. Señales de auxilio
(Edu.xunta, 2018)

Además de las señales descritas existen la Señal adicional o auxiliar, que contiene exclusivamente un texto y que se utiliza conjuntamente con las señales de seguridad mencionadas, y la señal complementaria de riesgo permanente que se empleará en aquellos casos en que no se utilicen formas geométricas normalizadas para la señalización y delimitación de zonas con desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas u objetos, choques o golpes.

La señalización adicional o auxiliar se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo:

Sistema eléctrico del taller

La presente instalación está diseñada de acuerdo a las condiciones técnicas establecidas por el REBT con la finalidad de una buena distribución de la energía eléctrica, preservar la seguridad de las personas y los bienes y el normal funcionamiento de las instalaciones.

Tipo de suministro eléctrico

El suministro se realiza en baja tensión por parte de la compañía suministradora FECSA-ENDESA, deberá satisfacer las necesidades de la instalación eléctrica objeto de este proyecto, cuyo consumo estará regido por receptores de alumbrado y de fuerza.

La instalación de B.T. de la presente nave industrial está compuesta por los elementos que se enumeran a continuación:

- ¾ 1 Cuadro General
- ¾ 7 Cuadros Secundarios
- ¾ 14 Circuitos de alumbrado
- ¾ 3 Circuito de tomas de corriente
- ¾ 13 Circuitos de fuerza (máquinas)

La naturaleza de la corriente eléctrica demandada deberá tener las siguientes características:

- ¾ Sistema de corriente alterna trifásica (3 fases)
- ¾ Frecuencia: 50 Hz
- ¾ Tensión entre fases: 400 V
- ¾ Tensión entre fase y neutro: 230 V

Desde el transformador se alimentará el cuadro principal de baja tensión mediante una línea de conductor único de una sección de 150 mm² y por lo tanto según la tabla 1 de la ITC-BT-07 de una sección del neutro de 70 mm². Los conductores serán unipolares de cobre y su tensión nominal será no inferior a 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) e irán enterrados directamente bajo tierra a una profundidad de 0,8 m, como se observa en la figura 119. Para mayor información ver anexo 3.

CAPITULO IV

ANÁLISIS ECONÓMICO

4.1. Determinación de las inversiones

Para realizar un análisis económico se comienza a determinar las inversiones fijas y diferidas, las cuales se toman en cuenta para el inicio de cualquier negocio.

4.1.1. Inversión fija

La inversión fija del taller es aquella que contiene todos los activos fijos tangibles para poder arrancar con el inicio del taller, los cuales son estructura, muebles, equipos de computación y comunicación, vehículos, herramientas y equipos para poder generar el servicio y un stock de repuestos. Con un valor de \$ 196.982,65 tal como se muestra en la tabla

Tabla 6. Inversión fija

INVERSIÓN FIJA	
Edificio e instalaciones	
Estructura	\$ 79.135,37
Muebles y enseres	
Muebles de oficina	\$ 2.756,00
Equipos de computación y comunicación	
Computadoras y otros	\$ 3.064,49
Vehículos	
Moto Pulsar Ls135 Año 2019 135cc	\$ 2.442,00
Herramientas	
Herramientas Generales	\$ 1.698,20
Equipos	\$ 97.182,41
Repuestos	
Ford	\$ 3.356,58
Chevrolet	\$ 3.825,30
Hyundai/Kia	\$ 3.522,30
Total	\$196.982,65

A continuación se detalla cada rubro de la inversión fija.

4.1.1.1. Estructura

Para la realización del taller, se basó en el decreto 2393, donde se incluye toda la estructura con hormigón armado, y la parte eléctrica del taller, tal como se muestra posteriormente, con un valor estimado de \$79.135,37, tal como se observa en las tablas 14 y 15.

Tabla 7. Estructura hormigón armado

Estructura hormigón armado						
1	Excavación	m ³	36,00	6,55	235,80	
2	Relleno	m ³	18,00	10,55	189,90	
3	Replanteo hormigón simple	m ³	1,38	136,60	188,51	
4	Riostras hormigón simple	m ³	4,56	205,21	935,76	
5	Columnas hormigón simple	m ³	4,20	228,60	960,12	
7	Plintos hormigón simple	m ³	3,84	170,00	652,80	
8	Vigas de cubierta hormigón simple	m ³	3,65	230,65	841,87	
9	Arrostramiento horizontal hormigón armado	m	50,00	14,00	700,00	
10	Loseta mesón y closet	m ³	0,40	150,00	60,00	
11	Losa de hormigón simple	m ³	8,00	220,00	1.760,00	
12	Cisterna de hormigón simple	m ³	1,80	205,00	369,00	
13	Hierro estructural	Kg	3.250,00	1,85	6.012,50	
					12.906,26	12.906,26
Albañilería						
1	Paredes de bloque	m ²	678,00	10,00	6.780,00	
2	Enlucidos paredes	m ²	1.355,00	7,00	9.485,00	
3	Enlucidos tumbados	m ²	60,00	9,00	540,00	
4	Filos	m	60,00	3,71	222,60	
5	Goteros	m	30,00	8,30	249,00	
6	Masillado piso	m ²	30,00	6,50	195,00	
7	Contrapisos	m ²	52,40	15,00	786,00	
					18.257,60	18.257,60
Acabados						
1	Ventanas de aluminio y vidrio	m ²	22,25	65,00	1.446,25	
2	Puertas enrollables	m ²	34,55	200,00	6.910,00	
3	Puertas interiores madera	U	10,00	170,00	1.700,00	
4	Puertas metálicas exteriores + cerradura	U	1,00	200,00	200,00	
5	Cerradura principal	U	1,00	80,00	80,00	
6	Cerraduras interiores	U	10,00	30,00	300,00	
7	Anaqueles bajo en mesones	m ²	5,50	150,00	825,00	
8	Tumbado de gypsum	m ²	170,00	15,00	2.550,00	
9	Empastado y pinturas paredes	m ²	890,00	4,50	4.005,00	
10	Pintura señalización	m ²	10,00	6,50	65,00	
					18.081,25	18.081,25

Cubierta						
1	Panel pre-pintado	m ²	166,00	15,00	2.490,00	
2	Estructura metálica	m ²	160,00	12,00	1.920,00	
3	Estructura deb acero inoxidable	m	130,00	55,00	7.150,00	
4	Planchas de policarbonato	m ²	112,20	55,00	6.171,00	
					17.731,00	17.731,00
Recubrimientos						
1	Porcelanato rialto piso	m ²	240,00	19,00	4.560,00	
2	Cerámica paredes baño y cocina	m ²	70,00	16,00	1.120,00	
3	Cenefas	m	40,00	8,25	330,00	
4	Barrederas porcelanato	m	180,00	3,30	594,00	
5	Granito en mesones cocina con rudones	m ²	6,00	65,00	390,00	
					6.994,00	6.994,00

Tabla 8. Instalación eléctrica

Instalación eléctrica						
1	Puntos de luz	U	47,00	34,51	1621,97	
2	Punto conmutador	U	2,00	41,17	82,34	
3	Punto intercomunicador	U	4,00	20	80,00	
4	Punto extractor	U	2,00	20	40,00	
5	Punto internet	U	2,00	42	84,00	
6	Toma de 110 v eagle	U	24,00	36,70	880,80	
7	Toma de 220 v eagle	U	4,00	46,30	185,20	
8	Puntos teléfono eagle	U	5,00	34,02	170,10	
9	Puntos televisor eagle	U	1,00	43,65	43,65	
10	Transmisión breakers 8-16	U	1,00	100,00	100,00	
11	Acometida eléctrica	ml	10,00	43,72	437,20	
					3.725,26	3.725,26
Muebles sanitarios						
1	Inodoros tanque bajo	U	4,00	120,00	480,00	
2	Lavamanos	U	4,00	90,00	360,00	
3	Urinario	U	1,00	120,00	120,00	
4	Llave ducha	U	2,00	30,00	60,00	
5	Llave lavamanos	U	4,00	30,00	120,00	
6	Lavandería	U	1,00	100,00	100,00	
7	Portero eléctrico 4 salidas	U	1,00	200,00	200,00	
					1.440,00	1.440,00
Resumen general.-						
Total general			\$	79.135,37	

4.2. Costos de herramienta y equipos

Para el taller se necesita la implementación de herramientas, para dar mantenimiento y reparación a las diferentes transmisiones automáticas que se van a receptor en el taller, los precios se pueden observar en la tabla 16 y tabla 17.

Las herramientas especiales no se toman en cuenta para este análisis porque se cuenta con herramientas universales que cumplen con la misma función que las especiales, pero se deja a decisión del lector la adquisición de dichas herramientas mostradas en la tabla 3.

Tabla 9. Herramientas generales

Herramientas generales			
Nombre	Cantidad	P. Unitario	Total
Caja de herramientas 62 pzs “JONNESWAY”	2	\$ 351,80	\$ 703,60
Alicate de presión recto 10” “STANLEY”	2	\$ 7,10	\$ 14,20
Alicate de presión curvo 10” “STANLEY”	2	\$ 7,05	\$ 14,10
Alicate para anillo 7” int/recto	2	\$ 10,45	\$ 20,90
Alicate para anillo 7” ext/curvo	2	\$ 10,65	\$ 21,30
Alicate para anillo 7” ext/recto	2	\$ 10,70	\$ 21,40
Llave ajustable 10” “STANLEY”	2	\$ 9,30	\$ 18,60
Llave ajustable 15” “STANLEY”	2	\$ 22,50	\$ 45,00
Cuchilla retráctil 6” “STANLEY”	2	\$ 9,20	\$ 18,40
Juego de dados de impacto 11 pzs “STANLEY”	2	\$ 71,55	\$ 143,10
Juego de dados 1/2” “in” 22 pzs “STANLEY”	2	\$ 89,55	\$ 179,10
Juego de dados 1/4” 17 pzs “STANLEY”	2	\$ 30,80	\$ 61,60
Juego de llaves “in” 11 pzs “STANLEY”	2	\$ 44,70	\$ 89,40
Pistola de aire y accesorios 3/4” “CH”	2	\$ 32,00	\$ 64,00
Mazo de goma “STANLEY”	2	\$ 9,75	\$ 19,50
Calibrador digital 6” “STANLEY”	2	\$ 50,35	\$ 100,70
Multímetro automotriz “TRUPER”	2	\$ 42,35	\$ 84,70
Amperímetro “TRUPER”	2	\$ 39,30	\$ 78,60
	Total	\$ 849,10	\$ 1.698,20

Tabla 10. Equipos

Equipos			
Nombre	Cant.	P. Unitario	Total
HBT-DELUXE	1	\$ 37.653,80	\$ 37.653,80
Placas de prueba HBT-DELUXE	1	\$ 26.293,78	\$ 26.293,78
Placa para solenoides HBT-DELUXE	1	\$ 6.088,97	\$ 6.088,97
HT-2000	1	\$ 3.567,54	\$ 3.567,54
Placas de prueba HT-2000	1	\$ 4.541,15	\$ 4.541,15
Elevador dos postes 4 ton “MUTH”	3	\$ 2.766,45	\$ 8.299,35
Cambiador ATF “LAUNCH”	2	\$ 1.288,77	\$ 2.577,54
Compresor 4.7hp 155 Psi “Bogal”	1	\$ 1.554,25	\$ 1.554,25

Filtro regulador lubricador 150 psi 3/8"	3	\$	118,25	\$	354,75
Filtro regulador 3/8"	3	\$	58,35	\$	175,05
Gato hidráulico (transmisión) 0.5 ton "BP"	3	\$	491,55	\$	1.474,65
Prensa hidráulica 30 ton "BP"	1	\$	660,00	\$	660,00
Prensa de banco "STANLEY"	3	\$	119,00	\$	357,00
Pistola de impacto 1/2" 550 Lbs	2	\$	108,00	\$	216,00
Pistola de impacto 3/4" 10.5 Lbs	2	\$	218,25	\$	436,50
Scanner automotriz X431 Pro	2	\$	1.390,39	\$	2.780,78
Multímetro automotriz "TRUPER"	2	\$	39,25	\$	78,50
Amperímetro "TRUPER"	2	\$	36,40	\$	72,80
Total				\$	97.182,41

(FERRIORO S.A.)

Para los equipos especializados que se utilizan en el taller se necesitan placas para realizar las pruebas correspondientes en las mismas, las cuales son únicas y su valor se puede observar en la tabla 18 y 19.

Tabla 11. Hydra-test

HYDRA-TEST VBT Machine				
Modelo	Test Plate	Precio	Arnés para solenoides	Precio
FORD				
CD4E	20146	\$ 1.064,63	20146C/H	\$ 210,38
4R44E-5R55E	20147	\$ 1.102,88	20147C/H	\$ 210,38
AODE	20148	\$ 1.077,38	20148C/H	\$ 210,38
AXODE-AX4S	20149	\$ 988,13	20149C/H	\$ 210,38
E40D-4R100	20151	\$ 1.077,38	20151C/H	\$ 210,38
5R55N	20154	\$ 1.128,38	20154C/H	\$ 210,38
5R55-WS	20155	\$ 1.128,38	20155C/H	\$ 210,38
4F27E	20156	\$ 1.064,63	20156C/H	\$ 210,38
6R60-6R80	20138	\$ 1.118,90	20138C/H	\$ 287,72
6F35	20378	\$ 1.102,88	20378C/H	\$ 363,38
GM				
4L60E	20158	\$ 1.128,38	20158C/H	\$ 210,38
4L80E	20160	\$ 1.128,38	20160C/H	\$ 210,38
6L45-90	20243	\$ 1.128,38	20243C/H	\$ 503,63
6T40-45	20153	\$ 1.102,88	20153C/H	\$ 363,38
6T70	20244	\$ 1.102,88	20244C/H	\$ 503,63
Saturn TAAT	20335	\$ 1.051,88	20335C/H	\$ 210,38
Allison LCT1000	20274	\$ 1.039,13	20274C/H	\$ 414,38
MITSUBISHI / HYUNDAI / KIA				
F4A41-42-51	20175	\$ 1.102,88	20175C/H	\$ 210,38
F5A51	20176	\$ 1.102,88	20176C/H	\$ 210,38
V5A51	20128	\$ 1.115,63	20128C/H	\$ 210,38

A4AF3-A4BF3	20202	\$ 1.102,88	20202C/H	\$ 210,38
A4CF1-A4CF2	20205	\$ 1.102,88	20205C/H	\$ 210,38
A6LF	20177	\$ 1.115,63	20177C/H	\$ 286,88
A6MF	20241	\$ 1.115,63	utiliza el mismo arnés del anterior	
		\$26.293,78		\$ 6.088,97

(Hydra-Test)

Tabla 12. Ht2000

HT2000				
Serie	Modelo			Precio
		AISIN		
20116LTP	TF80		\$	223,37
		ZF		
20127LTP	4HP14-18		\$	197,84
		FORD		
20146LTP	CD4E		\$	197,84
20147LTP	4R44E-5R55E		\$	248,90
20148LTP	AODE		\$	248,90
20149LTP	AXODE-AX4S		\$	248,90
20151LTP	E40D		\$	223,37
20154LTP	5R55N		\$	248,90
20155LTP	5R55-WS		\$	248,90
20156LTP	4F27E		\$	248,90
20138LTP	6R80-90		\$	223,37
20378LTP	6F35		\$	223,37
		GM		
20158LTP	4L60E		\$	223,37
20159LTP	700R4		\$	223,37
20160LTP	4L80E		\$	223,37
20243LTP	6L45-90		\$	195,00
20153LTP	6T40-45		\$	223,37
20244LTP	6T70-75		\$	223,37
20335LTP	Saturn TAAT		\$	223,37
20274LTP	Allison LCT1000		\$	223,37
	Total		\$	4.541,15

(Hydra-Test)

4.3. Inversión diferida

La inversión diferida contiene de igual forma que la inversión fija los activos que son intangibles.

Estos son imprescindibles para la apertura del negocio pero que no se pueden percibir ni tocar físicamente, como lo son los permisos de suelo, patente municipal, vía público

general, permiso de bomberos gasto reconstitución, con un monto de \$1.498.33 tal como se muestra en la tabla 20.

Tabla 13. Inversión diferida

Inversión diferida	
Descripción	Valor
Permisos de suelo	\$ 184,42
Patente municipal	\$ 190,82
Vía pública general	\$ 80,60
Permiso de bomberos	\$ 242,49
Gastos de constitución (S.A)	\$ 800,00
Total	\$ 1.498,33

4.4. Análisis financiero

Para el análisis financiero se toma en cuenta la inversión inicial, este valor está dado por el terreno, el cual es adquirido por una compra, y su valor va aumentando por la plusvalía anual, también se toma en cuenta los rubros del vehículo, los muebles y la constitución legal, dando como resultado un valor de \$188.896,19. Tal como se puede observar en la tabla 21.

Tabla 14. Inversión Inicial

INVERSIÓN INICIAL			
Edificio e instalaciones	Cantidad	Prec/unitario	Total
Terreno	1	\$100.000,00	\$ 100.000,00
Construcción	1	\$ 79.135,37	\$ 79.135,37
Muebles Enseres			
Escritorio para gerencia	1	\$ 700,00	\$ 700,00
Sillas modelo grafiti	2	\$ 32,00	\$ 64,00
Casilleros	1	\$ 260,00	\$ 260,00
Silla gerencial	1	\$ 85,00	\$ 85,00
Silla de escritorio	1	\$ 85,00	\$ 85,00
Archivador aéreo	2	\$ 79,00	\$ 158,00
Taburete ajustable	2	\$ 32,00	\$ 64,00
Juego de muebles	2	\$ 670,00	\$ 1.340,00
Equipos de computación y comunicación			
Teléfono tres bases Panasonic	1	\$ 65,00	\$ 65,00
Televisor LG 49"	1	\$ 779,49	\$ 779,49
Computadora de escritorio e impresora	4	\$ 555,00	\$ 2.220,00
Vehículo			
Moto Pulsar Ls135 Año 2019 135cc	1	\$ 2.442,00	\$ 2.442,00
Total			\$ 187.397,86

Constitución legal				
Constitución	1	\$	800,00	\$ 800,00
Permisos municipales	1	\$	698,33	\$ 698,33
Total inversión inicial				\$ 188.896,19

4.5. Estado de la situación final

Como se puede mostrar en la tabla 22, se observa el total de activos pasivos, la depreciación, los activos fijos, los cuales dan un valor de \$173.958,92, el cual es la suma de total pasivo y patrimonio.

Tabla 15. Estado de la situación final

Activo Fijo	USD	USD	Pasivo No Corriente	USD
Propiedad Planta y Equipos				
Muebles y Enseres	\$ 2.756,00			
Edificio e instalaciones	\$ 79.135,37			
Terreno	\$100.000,00			
Equipos de Computación y comunicación	\$ 3.064,49			
Vehículos	\$ 2.442,00			
	\$187.397,86		Total Pasivo	\$ -
Menos: Depreciación Acumulada PPyE	\$ 14.637,61		Patrimonio	
Total Activo Fijos		\$172.760,25	Capital Social	\$135.355,19
Activo Diferido			Reserva Legal	\$ 3.860,37
Gastos Constitución	\$ 1.498,33		Utilidad del Ejercicio	\$ 34.743,36
menos: Amortización Activos Intangibles	\$ 299,67			
Total Activo Diferido		\$ 1.198,66	Total Patrimonio	\$173.958,92
Total Activo		\$173.958,92	Total Pasivo y Patrimonio	\$173.958,92

4.6. Estado de resultado proyectado

Como se observa en la tabla 23, se tiene los ingresos de los mantenimientos y reparación, las ventas de aceite y repuestos, también los costos por los servicios, como los costos operacionales, los cuales sumados me dan una utilidad neta de anual por los 4 años de estudio que se va a realizar en el proyecto de \$ 34.743,36, \$ 50.661,86, \$64.881,35,

\$76.420,37 respectivamente., los cuales fueron tomados por entrevistas a diferentes talleres. Revisar anexos.

Tabla 16. Estado de resultados proyectados

Estado de Resultados Proyectado				
AÑO	2019	2020	2021	2022
INGRESOS	USD	USD	USD	USD
Servicios de mantenimiento y reparación	\$ 33.480,00	\$ 59.220,00	\$ 82.200,00	\$100.500,00
Venta de aceites	\$ 10.327,82	\$ 13.899,60	\$ 17.090,42	\$ 21.092,76
Venta de repuestos	\$202.744,98	\$203.758,70	\$204.777,50	\$205.801,39
TOTAL INGRESOS	\$246.552,80	\$276.878,30	\$304.067,92	\$327.394,15
COSTOS POR SERVICIOS	\$ 3.283,67	\$ 3.298,59	\$ 3.313,58	\$ 3.328,65
Suministros de limpieza	\$ 720,00	\$ 723,60	\$ 727,22	\$ 730,85
Mantenimiento	\$ 2.000,00	\$ 2.010,00	\$ 2.020,05	\$ 2.030,15
Amortizaciones	\$ 299,67	\$ 299,67	\$ 299,67	\$ 299,67
Internet	\$ 264,00	\$ 265,32	\$ 266,65	\$ 267,98
UTILIDAD BRUTA	\$243.269,14	\$273.579,72	\$300.754,34	\$324.065,50
GASTOS OPERACIONALES	\$185.043,30	\$188.676,32	\$192.020,72	\$195.993,81
Sueldos y beneficios sociales	\$ 24.146,86	\$ 24.267,59	\$ 24.388,93	\$ 24.510,87
Herramientas de taller	\$ 1.698,20	\$ 1.706,69	\$ 1.715,22	\$ 1.723,80
Gastos repuestos	\$128.450,16	\$129.092,41	\$129.737,87	\$130.386,56
Gastos de aceites	\$ 7.944,48	\$ 10.692,00	\$ 13.146,48	\$ 16.225,20
Servicio Telefónico	\$ 216,00	\$ 217,08	\$ 218,17	\$ 219,26
Publicidad	\$ 5.070,00	\$ 5.095,35	\$ 5.120,83	\$ 5.146,43
Depreciaciones	\$ 14.637,61	\$ 14.710,80	\$ 14.784,35	\$ 14.858,27
Servicio de agua	\$ 720,00	\$ 723,60	\$ 727,22	\$ 730,85
Servicio de luz	\$ 1.200,00	\$ 1.206,00	\$ 1.212,03	\$ 1.218,09
Gastos varios	\$ 960,00	\$ 964,80	\$ 969,62	\$ 974,47
UTILIDAD NETA EN OPERACIÓN	\$ 58.225,83	\$ 84.903,40	\$108.733,62	\$128.071,69
Utilidad Antes de Participación Utilidades trabajadores	\$ 58.225,83	\$ 84.903,40	\$108.733,62	\$128.071,69
(-) 15% Participación Utilidades Trabajadores	\$ 8.733,88	\$ 12.735,51	\$ 16.310,04	\$ 19.210,75
(=)Utilidad Antes de Impuestos	\$ 49.491,96	\$ 72.167,89	\$ 92.423,58	\$108.860,93
(-) 22% Impuesto Renta	\$ 10.888,23	\$ 15.876,94	\$ 20.333,19	\$ 23.949,41
Utilidad Antes de Reserva Legal	\$ 38.603,73	\$ 56.290,96	\$ 72.090,39	\$ 84.911,53
(-) 10% Reserva Legal	\$ 3.860,37	\$ 5.629,10	\$ 7.209,04	\$ 8.491,15
UTILIDAD NETA	\$ 34.743,36	\$ 50.661,86	\$ 64.881,35	\$ 76.420,37

4.6.1. Ingresos del taller

Como se observa en las tablas 24 y 25, se muestra los diferentes servicios que brinda el taller, para cada una de las marcas comerciales seleccionadas, como, KIA, FORD, CHEVROLET Y HYUNDAI (ver anexo 10-17), donde se tiene el ingreso de vehículos por mes, y el valor que se va a cobrar por cada uno de estos, durante los 4 años de investigación que se propone en este proyecto, los cuales fueron analizados en base a las entrevistas realizadas a lubricadoras y talleres dedicados al mantenimiento y reparaciones de transmisiones automáticas. Ver anexo 19 y 20.

Los valores en los ingresos de taller se basan en las proformas obtenidas por parte de los concesionarios en la ciudad de Machala para mayor detalle, ver anexos 20.

Tabla 17. Ingresos del taller 2019-2020

Ingresos del taller									
FORD		2019				2020			
Denominación	M.O	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual
Cambio de aceite y filtro	\$ 30,00	6	72	\$ 180,00	\$ 2.160,00	8	96	\$ 240,00	\$ 2.880,00
Cambio de aceite	\$ 10,00	2	24	\$ 20,00	\$ 240,00	3	36	\$ 30,00	\$ 360,00
desmontaje y montaje del cuerpo de válvulas	\$ 40,00	2	24	\$ 80,00	\$ 960,00	4	48	\$ 160,00	\$ 1.920,00
Reparación	\$ 350,00	1	12	\$ 350,00	\$ 4.200,00	2	24	\$ 700,00	\$ 8.400,00
Montaje / desmontaje	\$ 150,00	2	24	\$ 300,00	\$ 3.600,00	3	36	\$ 450,00	\$ 5.400,00
KIA		2019				2020			
Denominación	M.O	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual
Cambio de aceite	\$ 10,00	3	36	\$ 30,00	\$ 360,00	4	48	\$ 40,00	\$ 480,00
desmontaje y montaje del cuerpo de válvulas	\$ -	0	0	\$ -	\$ -	0	0	\$ -	\$ -
Reparación	\$ 300,00	1	12	\$ 300,00	\$ 3.600,00	2	24	\$ 600,00	\$ 7.200,00
Montaje / desmontaje	\$ 150,00	2	24	\$ 300,00	\$ 3.600,00	3	36	\$ 450,00	\$ 5.400,00

CHEVROLET									
Denominación	M.O	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual
Cambio de aceite y filtro	\$ 20,00	4	48	\$ 80,00	\$ 960,00	6	72	\$ 120,00	\$ 1.440,00
Cambio de aceite	\$ 10,00	2	24	\$ 260,00	\$ 240,00	3	36	\$ 30,00	\$ 360,00
desmontaje y montaje del cuerpo de válvulas	\$ 20,00	2	24	\$ 40,00	\$ 480,00	2	24	\$ 40,00	\$ 480,00
Reparación	\$ 300,00	1	12	\$ 300,00	\$ 3.600,00	2	24	\$ 600,00	\$ 7.200,00
Montaje / desmontaje	\$ 150,00	1	12	\$ 150,00	\$ 1.800,00	2	24	\$ 300,00	\$ 3.600,00
HYUNDAI									
Denominación	M.O	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual
Cambio de aceite	\$ 10,00	3	36	\$ 30,00	\$ 360,00	4	48	\$ 40,00	\$ 480,00
Desmontaje y montaje del cuerpo de válvulas	\$ -	0	0	\$ -	\$ -	0	0	\$ -	\$ -
Reparación	\$ 300,00	1	12	\$ 300,00	\$ 3.600,00	2	24	\$ 600,00	\$ 7.200,00
Montaje / desmontaje	\$ 150,00	1	12	\$ 150,00	\$ 1.800,00	2	24	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Total 2019				\$ 2.630,00	\$ 31.560,00	Total 2020		\$ 4.700,00	\$ 56.400,00

Tabla 18. Ingresos del taller año 2021-2022

FORD		2021				2022			
Denominación	M.O	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual
Cambio de aceite y filtro	\$ 30,00	10	120	\$ 300,00	\$ 3.600,00	12	144	\$ 360,00	\$ 4.320,00
Cambio de aceite	\$ 10,00	4	48	\$ 40,00	\$ 480,00	5	60	\$ 50,00	\$ 600,00
desmontaje y montaje del cuerpo de válvulas	\$ 40,00	5	60	\$ 200,00	\$ 2.400,00	6	72	\$ 240,00	\$ 2.880,00
Reparación	\$ 350,00	3	36	\$ 1.050,00	\$ 12.600,00	4	48	\$ 1.400,00	\$ 16.800,00
Montaje / desmontaje	\$ 150,00	3	36	\$ 450,00	\$ 5.400,00	4	48	\$ 600,00	\$ 7.200,00
KIA									

Denominación	M.O	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual
Cambio de aceite	\$ 10,00	5	60	\$ 50,00	\$ 600,00	6	72	\$ 60,00	\$ 720,00
desmontaje y montaje del cuerpo de válvulas	\$ -	0	0	\$ -	\$ -	0	0	\$ -	\$ -
Reparación	\$ 300,00	3	36	\$ 900,00	\$ 10.800,00	4	48	\$ 1.200,00	\$ 14.400,00
Montaje / desmontaje	\$ 150,00	4	48	\$ 600,00	\$ 7.200,00	5	60	\$ 750,00	\$ 9.000,00
CHEVROLET									
Denominación	M.O	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual
Cambio de aceite y filtro	\$ 20,00	6	72	\$ 120,00	\$ 1.440,00	8	96	\$ 160,00	\$ 1.920,00
Cambio de aceite	\$ 10,00	4	48	\$ 40,00	\$ 480,00	5	60	\$ 50,00	\$ 600,00
desmontaje y montaje del cuerpo de válvulas	\$ 20,00	3	36	\$ 60,00	\$ 720,00	4	48	\$ 80,00	\$ 960,00
Reparación	\$ 300,00	3	36	\$ 900,00	\$ 10.800,00	3	36	\$ 900,00	\$ 10.800,00
Montaje / desmontaje	\$ 150,00	3	36	\$ 450,00	\$ 5.400,00	3	36	\$ 450,00	\$ 5.400,00
HYUNDAI									
Denominación	M.O	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual	Cant. por mes	Cant. por año	Valor mensual	Valor anual
Cambio de aceite	\$ 10,00	5	60	\$ 50,00	\$ 600,00	6	72	\$ 60,00	\$ 720,00
desmontaje y montaje del cuerpo de válvulas	\$ -	0	0	\$ -	\$ -	0	0	\$ -	\$ -
Reparación	\$ 300,00	3	36	\$ 900,00	\$ 10.800,00	3	36	\$ 900,00	\$ 10.800,00
Montaje / desmontaje	\$ 150,00	3	36	\$ 450,00	\$ 5.400,00	5	60	\$ 750,00	\$ 9.000,00
Total 2021				\$ 6.560,00	\$ 78.720,00	Total 2022		\$ 8.010,00	\$ 96.120,00

El taller también brinda servicios tales como prueba de solenoides, para cajas longitudinales, prueba de cuerpo de válvulas y prueba de integridad hidráulica, cada una de ellas se muestra la ganancia que se tiene mensual y anualmente por los años estudiados que son del 2019 al 2022, tal y como se puede apreciar en la tabla 26.

Tabla 19. Servicios adicionales

SERVICIOS ADICIONALES					
Descripción	Costo	Mensual	Anual	Valor mensual	Valor Anual
Prueba de solenoides (longitudinal)	\$ 20,00	4	48	\$ 80,00	\$ 960,00
Prueba de integridad hidráulica (longitudinal)	\$ 20,00	4	48	\$ 80,00	\$ 960,00
Pruebas cuerpo de válvulas (longitudinal)	\$ 35,00	0	0	0	0
		Total 2019		\$ 160,00	\$ 1.920,00
Prueba de solenoides (longitudinal)	\$ 20,00	5	60	\$ 100,00	\$ 1.200,00
Prueba de integridad hidráulica (longitudinal)	\$ 20,00	5	60	\$ 100,00	\$ 1.200,00
Pruebas cuerpo de válvulas (longitudinal)	\$ 35,00	1	12	\$ 35,00	\$ 420,00
		Total 2020		\$ 235,00	\$ 2.820,00
Prueba de solenoides (longitudinal)	\$ 20,00	5	60	\$ 100,00	\$ 1.200,00
Prueba de integridad hidráulica (longitudinal)	\$ 20,00	6	72	\$ 120,00	\$ 1.440,00
Pruebas cuerpo de válvulas (longitudinal)	\$ 35,00	2	24	\$ 70,00	\$ 840,00
		Total 2021		\$ 290,00	\$ 3.480,00
Prueba de solenoides (longitudinal)	\$ 20,00	6	72	\$ 120,00	\$ 1.440,00
Prueba de integridad hidráulica (longitudinal)	\$ 20,00	7	84	\$ 140,00	\$ 1.680,00
Pruebas cuerpo de válvulas (longitudinal)	\$ 35,00	3	36	\$ 105,00	\$ 1.260,00
		Total 2022		\$ 365,00	\$ 4.380,00

Como el taller consta con un stock de repuestos y de aceites, por ende, se tiene una ganancia por la venta de aquellos, la cual se espera obtener un porcentaje del 30% de ganancia en la venta de aceites para transmisiones automáticas y por parte de los repuestos el marco de ganancia se dividirá según la marca del vehículo: Ford 75%, Chevrolet 50% y Hyundai/Kia 50%. En las tablas 27 y 28 se podrá observar el inventario de repuestos de un modelo específico por marca, la información fue adquirida de la importadora "Trasmisiones nunez Corp." ubicada en la ciudad de Cuenca.

Tabla 20. Ganancia de aceites

ACEITES						
2019						
Denominación	Unidad	Valor	Cantidad mensual	Cantidad anual	Valor mensual	Valor anual
ATF MERCON V (MOTORCRAFT)	Lt.	\$ 6,00	12	144	\$ 72,00	\$ 864,00
ATF MERCON LV (MOTORCRAFT)	Lt.	\$ 6,65	36	432	\$ 239,40	\$ 2.872,80
ATF DEXRON III (VALVOLINE)	Lt.	\$ 4,68	12	144	\$ 56,16	\$ 673,92
ATF DEXRON VI (VALVOLINE)	Lt.	\$ 5,55	24	288	\$ 133,20	\$ 1.598,40
UNIVERSAL SYNTHETIC (AMALIE)	Lt.	\$ 3,08	36	432	\$ 110,88	\$ 1.330,56
UNIVERSAL CVT (AMALIE)	Lt.	\$ 4,20	12	144	\$ 50,40	\$ 604,80
				Total	\$ 662,04	\$ 7.944,48
				Ganancia 30%	\$ 198,61	\$ 2.383,34
				Total	\$ 860,65	\$10.327,82
2020						
Denominación	Unidad	Valor	Cantidad mensual	Cantidad anual	Valor mensual	Valor anual
ATF MERCON V (MOTORCRAFT)	Lt.	\$ 6,00	18	216	\$ 108,00	\$ 1.296,00
ATF MERCON LV (MOTORCRAFT)	Lt.	\$ 6,65	48	576	\$ 319,20	\$ 3.830,40
ATF DEXRON III (VALVOLINE)	Lt.	\$ 4,68	18	216	\$ 84,24	\$ 1.010,88
ATF DEXRON VI (VALVOLINE)	Lt.	\$ 5,55	36	432	\$ 199,80	\$ 2.397,60
UNIVERSAL SYNTHETIC (AMALIE)	Lt.	\$ 3,08	42	504	\$ 129,36	\$ 1.552,32
UNIVERSAL CVT (AMALIE)	Lt.	\$ 4,20	12	144	\$ 50,40	\$ 604,80
				Total	\$ 891,00	\$10.692,00
				Ganancia 30%	\$ 267,30	\$ 3.207,60
				Total	\$ 1.158,30	\$13.899,60

2021						
Denominación	Unidad	Valor	Cantidad mensual	Cantidad anual	Valor mensual	Valor anual
ATF MERCON V (MOTORCRAFT)	Lt.	\$ 6,00	24	288	\$ 144,00	\$ 1.728,00
ATF MERCON LV (MOTORCRAFT)	Lt.	\$ 6,65	60	720	\$ 399,00	\$ 4.788,00
ATF DEXRON III (VALVOLINE)	Lt.	\$ 4,68	18	216	\$ 84,24	\$ 1.010,88
ATF DEXRON VI (VALVOLINE)	Lt.	\$ 5,55	42	504	\$ 233,10	\$ 2.797,20
UNIVERSAL SYNTHETIC (AMALIE)	Lt.	\$ 3,08	60	720	\$ 184,80	\$ 2.217,60
UNIVERSAL CVT (AMALIE)	Lt.	\$ 4,20	12	144	\$ 50,40	\$ 604,80
				Total	\$ 1.095,54	\$13.146,48
				Ganancia 30%	\$ 328,66	\$ 3.943,94
				Total	\$ 1.424,20	\$17.090,42
2022						
Denominación	Unidad	Valor	Cantidad mensual	Cantidad anual	Valor mensual	Valor anual
ATF MERCON V (MOTORCRAFT)	Lt.	\$ 6,00	24	288	\$ 144,00	\$ 1.728,00
ATF MERCON LV (MOTORCRAFT)	Lt.	\$ 6,65	78	936	\$ 518,70	\$ 6.224,40
ATF DEXRON III (VALVOLINE)	Lt.	\$ 4,68	18	216	\$ 84,24	\$ 1.010,88
ATF DEXRON VI (VALVOLINE)	Lt.	\$ 5,55	60	720	\$ 333,00	\$ 3.996,00
UNIVERSAL SYNTHETIC (AMALIE)	Lt.	\$ 3,08	72	864	\$ 221,76	\$ 2.661,12
UNIVERSAL CVT (AMALIE)	Lt.	\$ 4,20	12	144	\$ 50,40	\$ 604,80
				Total	\$ 1.352,10	\$16.225,20
				Ganancia 30%	\$ 405,63	\$ 4.867,56
				Total	\$ 1.757,73	\$21.092,76

Tabla 21. Ganancia de repuestos

Inventario de repuestos para vehículos Ford										
Descripción	Marca	V. Unit	Cant.	Subtot.	%	Dscto.	V.neto	IVA	Total	
Empaque cuerpo de válvulas	Transtar	\$ 1,96	12	\$ 23,52	0,00%	\$ -	\$ 23,52	\$ 2,82	\$ 26,34	
Faja metálica intermedia	Transtar	\$ 9,67	6	\$ 58,02	0,00%	\$ -	\$ 58,02	\$ 6,96	\$ 64,98	
Faja metálica de sobremarcha	Transtar	\$ 10,30	6	\$ 61,80	0,00%	\$ -	\$ 61,80	\$ 7,42	\$ 69,22	
Empaque de cárter	Transtar	\$ 4,21	24	\$ 101,04	0,00%	\$ -	\$ 101,04	\$ 12,12	\$ 113,16	
Filtro	Transtar	\$ 12,44	24	\$ 298,56	0,00%	\$ -	\$ 298,56	\$ 35,83	\$ 334,39	
Válvula solenoide de C/C	Transtar	\$ 21,82	12	\$ 261,84	0,00%	\$ -	\$ 261,84	\$ 31,42	\$ 293,26	
Kit de reparación sencillo	Transtar	\$ 46,73	12	\$ 560,76	0,00%	\$ -	\$ 560,76	\$ 67,29	\$ 628,05	
Kit de reparación banner	Transtar	\$ 104,99	6	\$ 629,94	0,00%	\$ -	\$ 629,94	\$ 75,59	\$ 705,53	
Kit de reparación maestro	Transtar	\$ 226,85	6	\$ 1.361,10	0,00%	\$ -	\$ 1.361,10	\$ 163,33	\$ 1.524,43	
			Total	\$3.356,58		\$ -	\$ 3.356,58	\$ 402,79	\$ 3.759,37	

Inventario de repuestos para vehículos Chevrolet										
Descripción	Marca	V. Unit	Cant.	Subtot.	%	Dscto.	V.neto	IVA	Total	
Empaque cuerpo de válvulas	Transtar	\$ 1,96	12	\$ 23,52	0,00%	\$ -	\$ 23,52	\$ 2,82	\$ 26,34	
Faja metálica intermedia	Transtar	\$ 13,67	6	\$ 82,02	0,00%	\$ -	\$ 82,02	\$ 9,84	\$ 91,86	
Faja metálica de baja y reversa	Transtar	\$ 17,65	6	\$ 105,90	0,00%	\$ -	\$ 105,90	\$ 12,71	\$ 118,61	
Empaque de cárter	Alto	\$ 4,21	24	\$ 101,04	0,00%	\$ -	\$ 101,04	\$ 12,12	\$ 113,16	
Filtro	GFX	\$ 12,44	24	\$ 298,56	0,00%	\$ -	\$ 298,56	\$ 35,83	\$ 334,39	
Válvula solenoide de C/C	Transtar	\$ 15,82	12	\$ 189,84	0,00%	\$ -	\$ 189,84	\$ 22,78	\$ 212,62	
Kit de reparación sencillo	Transtar	\$ 92,95	12	\$ 1.115,40	0,00%	\$ -	\$ 1.115,40	\$ 133,85	\$ 1.249,25	
Kit de reparación banner	Transtar	\$ 103,42	6	\$ 620,52	0,00%	\$ -	\$ 620,52	\$ 74,46	\$ 694,98	
Kit de reparación maestro	Transtar	\$ 214,75	6	\$ 1.288,50	0,00%	\$ -	\$ 1.288,50	\$ 154,62	\$ 1.443,12	
			Total	\$3.825,30		\$ -	\$ 3.825,30	\$ 459,04	\$ 4.284,34	

Inventario de repuestos para vehículos Hyundai/Kia

Descripción	Marca	V. Unit	Cant.	Subtot.	%	Dcto.	V.neto	IVA	Total
Empaque cuerpo de válvulas	Transtar	\$ 1,66	12	\$ 19,92	0,00%	\$ -	\$ 19,92	\$ 2,39	\$ 22,31
Faja metálica intermedia	Transtar	\$ 13,67	6	\$ 82,02	0,00%	\$ -	\$ 82,02	\$ 9,84	\$ 91,86
Faja metálica de sobremarcha	GFX	\$ 17,65	6	\$ 105,90	0,00%	\$ -	\$ 105,90	\$ 12,71	\$ 118,61
Empaque de cárter	Transtar	\$ 2,14	24	\$ 51,36	0,00%	\$ -	\$ 51,36	\$ 6,16	\$ 57,52
Filtro externo	GFX	\$ 4,11	24	\$ 98,64	0,00%	\$ -	\$ 98,64	\$ 11,84	\$ 110,48
Filtro interno	Transtar	\$ 3,89	24	\$ 93,36	0,00%	\$ -	\$ 93,36	\$ 11,20	\$ 104,56
Válvula solenoide de C/C	Transtar	\$ 18,82	12	\$ 225,84	0,00%	\$ -	\$ 225,84	\$ 27,10	\$ 252,94
Kit de reparación sencillo	Alto	\$ 81,59	12	\$ 979,08	0,00%	\$ -	\$ 979,08	\$ 117,49	\$ 1.096,57
Kit de reparación banner	Transtar	\$ 129,59	6	\$ 777,54	0,00%	\$ -	\$ 777,54	\$ 93,30	\$ 870,84
Kit de reparación maestro	Transtar	\$ 181,44	6	\$ 1.088,64	0,00%	\$ -	\$ 1.088,64	\$ 130,64	\$ 1.219,28
			Total	\$3.522,30		\$ -	\$ 3.522,30	\$ 422,68	\$ 3.944,98

4.6.2. Sueldos

El taller consta con dos técnicos, un jefe de taller, un jefe bodeguero y un guardia de seguridad, los cuales tendrán los beneficios de la ley, y para este análisis no se tomará encuesta de las vacaciones por que se desconoce la periodicidad que pueden llegar a tener dichos trabajadores, tal como se muestra en la tabla 29.

Tabla 22. Sueldos a trabajadores

Número de empleados	Cargo	Salario mensual	Beneficios			Total salario mensual	Total por año
			Ley	Apor. Patrón (12.15%)	Apor. Indi (9,45%)		
2	Técnicos	\$ 450,00	\$ 70,33	\$ 54,68	\$ 42,53	\$ 1.064,97	\$ 12.779,60
1	Jefe taller	0	0	0	0	0	0
1	Bodeguero	\$ 400,00	\$ 66,17	\$ 48,60	\$ 37,80	\$ 476,97	\$ 5.723,60
1	Guardia	\$ 394,00	\$ 65,67	\$ 47,87	\$ 37,23	\$ 470,30	\$ 5.643,66
Total						\$ 2.012,24	\$ 24.146,86

Además, se tiene como pago o egreso el rubro de publicidad, para poder atacar por medio de redes sociales y dar a conocer los servicios que brinda el taller de mantenimiento y reparación a transmisiones automáticas, además se utiliza estas herramientas para publicar promociones y así captar clientes y tratar de posicionarnos en este nicho de mercado, tal y como se observa en la tabla 30.

Tabla 23. Publicidad

Publicidad						
Cantidad	Descripción	Costo unitario		Costo mensual		Costo anual
1	Redes sociales	\$	400,00	\$	400,00	\$ 4.800,00
500	Volantes	\$	0,02	\$	7,50	\$ 90,00
500	Tarjetas	\$	0,03	\$	15,00	\$ 180,00
Total				\$	422,50	\$ 5.070,00

4.7. Flujo de efectivo

Tomando en cuenta el desempeño que tiene el taller de transmisiones automáticas y los servicios ofertados en el mismo, se proyecta un flujo de caja para un período de cuatro años, permitiendo conocer la cantidad de efectivo por período de actividad, determinando la liquidez del negocio por cada año del proyecto, tal como se muestra en la tabla 31.

Tabla 24. Flujo de efectivo proyectado

Flujo de Efectivo Proyectado					
AÑO	0	2019	2020	2021	2022
Flujo operacional	USD	USD	USD	USD	USD
INGRESOS OPERACIONALES					
Servicios de mantenimiento y reparación		\$ 33.480,00	\$ 59.220,00	\$ 82.200,00	\$100.500,00
Aceites		\$ 10.327,82	\$ 13.899,60	\$ 17.090,42	\$ 21.092,76
Repuestos		\$202.744,98	\$203.758,70	\$204.777,50	\$205.801,39
TOTAL INGRESOS OPERACIONALES		\$246.552,80	\$276.878,30	\$304.067,92	\$327.394,15
EGRESOS OPERACIONALES					
Pago a proveedores		\$160.896,45	\$164.408,73	\$165.916,57	\$169.759,14
Pagos por remuneraciones y beneficios		\$ 24.146,86	\$ 24.267,59	\$ 24.388,93	\$ 24.510,87
Pago 15% Reparto Utilidades Trabajadores		\$ 8.733,88	\$ 12.735,51	\$ 16.310,04	\$ 19.210,75
Pago Impuesto a la Renta		\$ 10.888,23	\$ 15.876,94	\$ 20.333,19	\$ 23.949,41
TOTAL EGRESOS OPERACIONALES		\$204.665,41	\$217.288,76	\$226.948,73	\$237.430,17
Flujo Neto Operativo		\$ 41.887,39	\$ 59.589,54	\$ 77.119,20	\$ 89.963,98
Inversión Inicial	\$ 188.896,19				
TOTAL	\$ 188.896,19	\$ 41.887,39	\$ 59.589,54	\$ 77.119,20	\$ 89.963,98
Flujo Neto	\$ -188.896,19	\$ 41.887,39	\$ 59.589,54	\$ 77.119,20	\$ 89.963,98
Saldo Inicial Capital Trabajo					
Flujo Total Efectivo		\$ 41.887,39	\$ 59.589,54	\$ 77.119,20	\$ 89.963,98

4.8. Herramienta económica VAN-TIR

Para el análisis financiero se utiliza la herramienta VAN-TIR, la cual usa la tasa de descuento, y los años que van a realizarse el análisis, los cuales son 4 años, y la tasa de descuento escogida por el autor es de 12%, tal como se muestra en la tabla 32.

Tabla 25. Factores para el análisis

Números de periodos	4
Tipo de periodo	Anual
Tasa de descuento (i)	12%

Para el análisis se toma en cuenta los egresos e ingresos de los 4 años de estudio que se están analizando, para lo cual se busca el flujo neto, que es la diferencia aritmética entre los ingresos y los egresos del año respectivo, tal como se muestra en la tabla 33.

Tabla 26. Flujos netos

Años	Ingresos	Egresos	Flujos netos
1	\$ 246.552,80	\$ 204.665,41	\$ 41.887,39
2	\$ 276.878,30	\$ 217.288,76	\$ 59.589,54
3	\$ 304.067,92	\$ 226.948,73	\$ 77.119,20
4	\$ 327.394,15	\$ 237.430,17	\$ 89.963,98

Para el cálculo del VAN, vamos a tomar en cuenta los flujos netos calculados en los 4 años como se ve en la tabla 34 y la inversión inicial de un monto de \$188.896,19, los cuales van a intervenir promedio de la fórmula que se muestra en la tabla 33, donde cada flujo neto se relaciona con el factor $(1+i)^n$, el cual va aumentando al pasar el tiempo, donde este va mostrando el VAN respectivo de cada año, por ende al tener estos valores se suman y se lo resta con el valor de la inversión inicial para poder hallar el valor de utilidad al finalizar los 4 años.

Tabla 27. Calculo de valor actual neto

Años	FN	(1 + i)^n	FNE/ (1 + i)^n
0	\$ (-188.896,19)		\$ (-188.896,19)
1	\$ 41.887,39	1,12	\$ 37.399,46
2	\$ 59.589,54	1,25	\$ 47.504,42
3	\$ 77.119,20	1,40	\$ 54.891,92
4	\$ 89.963,98	1,57	\$ 57.173,73
	Total		\$ 8.073,34

Al tener un VAN positivo nos indica que tenemos movimientos de dinero lo cual indica que en una parte es rentable del proyecto, pero para ver la veracidad del mismo se usa el TIR, la tasa interna de retorno que es calculada por medio de la herramienta Excel donde relaciona de la misma manera que el VAN, los flujos netos con la inversión inicial, la cual nos arroja para este proyecto un valor de 13.77%, este valor se lo compara con la tasa de descuento escogida por el autor y por regla general al ser mayor que la misma dicta que es factible el proyecto.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La situación actual del país con relación al sector productivo automotriz es baja en la actualidad, y cuando nos referimos a transmisiones automáticas se concluye que es necesaria la implementación de talleres o centros automatizados para solventar problemas y fallas que estas presenten, por la falta de capacitación e involucración en esta área.
- El tecnico centro que se diseñó consta de varias áreas tales como, área de máquinas, el área administrativa, área operativa, área de baños y vestidores, cada una de ellas cumple con una función principal, y están diseñadas bajo normas de seguridad dadas en el Decreto 2353, donde estipula como deben ser ubicadas las herramientas y todo el sistema de seguridad en el tecnico centro que se está diseñando. Existen varios tipos de herramientas y equipos especializados para dar el servicio de mantenimiento y reparación a transmisiones automáticas, donde en este proyecto se tomó los más relevantes, como el comprobador de solenoides, comprobador de transmisiones automáticas, equipo para cambiar aceite de transmisión, y otras herramientas especiales como la herramienta para el buje delantero y el extractor de rodamientos, entre otras, estas herramientas son opcionales.
- El taller es factible, ya que al final de los 4 años de estudio se muestra una utilidad de \$ 8073,34 aproximadamente, y al calcular la tasa interna de retorno, se tiene que este valor es mayor a la tasa de descuento escogida para el análisis económico

5.2. Recomendaciones

- Para solventar el déficit de conocimientos acerca de las transmisiones automáticas, se debe implementar jornadas capacitivas acerca de este tema, entrenamientos por parte de los talleres y tecnicentros que brindan o quieren brindar este servicio para así que sus empleados puedan realizar de una mejor manera y eficientemente su labor, y de esta forma fomentar este plan para sí lograr un desarrollo más sustancioso en este sector automotriz.
- El tecnicentro tiene un área donde puede proyectarse para futuro donde se piensa expandir y poder cubrir la demanda que este en ese momento, que para ello se necesitara replantear un capital para poder invertir, pero aquello es para estudios posteriores.
- Las herramientas como los equipos que se están presentando en el proyecto, deben estar a cargo de un profesional capacitado para dar mantenimiento a las antes mencionadas, por su cuidado y su elevado costo.

BIBLIOGRAFÍA

- (2018). Obtenido de <http://www.tcmatic.com/blog/4-pasos-diagnosticar-convertidor-par/>
AEADE. (Junio de 2018). *Sector automotor en cifras*. Obtenido de
<http://www.aeade.net/wp-content/uploads/2018/05/boletin%2021%20espanol%20resumido.pdf>
- Alibaba. (20 de octubre de 2018). *Spanish Alibaba*. Obtenido de
<https://spanish.alibaba.com/product-detail/wholesale-price-launch-cat-501-transmission-fluid-oil-exchanger-atf-changer-machine-cat-501--60360749545.html>
- Asconvertidores. (2018). Obtenido de <https://acsconvertidores.es/que-es-el-convertidor-de-par-518/>
- ATSG. (2018). *Manual de aja automatica 5R55S*.
- Automaticbox. (2018). Obtenido de <https://www.automaticbox.es/blog/convertidor-a-la-par-especialistas-cajas-cambio-automaticas-sevilla/>
- Autoxuga. (2018). Obtenido de <https://www.autoxuga.com/averiasrecibidas/tecnologiacomponentesautomovil/ubicacionyfalloscomponentescoches/CPConvertidordepar.html>
- Columbec. (2018). Obtenido de <http://www.columbec.com/equipos-y-soluciones-industriales/extractores-industriales>
- Crouse, W. H. (s.f.). *Mecanica del automovii*. Marcombo.
- Edu.xunta. (2018). Obtenido de <https://www.edu.xunta.gal/centros/cafi/aulavirtual2/mod/page/view.php?id=24955>
- Ford. (2018). *Manual Ford 4F27E*.
- Gutiérrez, M. S. (2012). *Mantenimiento del sistema de arranque del motor del vehículo*. IC Editorial.
- Hidratest.co.uk. (Abril de 2018). Catalogo de productos Hidratest.
- INEC . (2015).
- Instituto Nacional de Seguridad. (2017). *Elevadores de vehiculos: Seguridad*.
- Jaime Carlos, F. J. (2009). *Sistema de transmisión y frenado*. Madrid: Macmillan Iberia.
- Jaime Fenoll, J. C. (2012). *Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehiculos*. Mcmillan Profesional.
- Jiménez, P. B. (2012). *Técnicas básicas de mecánica de vehículos*. Ic Editorial.

Launch Tech Macedonia . (2018). *Launch Tech Macedonia* . Obtenido de <https://issuu.com/launchmkmacedonia>

Launchiberiaca. (2018). Obtenido de <http://www.launchiberica.com/productos/elevadores-electrohidraulicos/elevadores-dos-columnas/tlt-235sca/#prettyPhoto>

Launchiberica. (2018). Obtenido de <https://www.launchiberica.com/productos/diagnosis-multimarca-profesional/x-431-pro3s/>

Maquiauto. (2018). Obtenido de <http://www.maquiauto.com/catalogo/limpieza/otras-opciones/equipo-de-sustitucion-del-aceite-y-limpieza-del-cambio-automatico-cat-501/>

Mauricio, I. B. (2010). *Trasmisiones Automaticas*.

Ministerio de transporte de obras publicas. (27 de junio de 2018). *Fiscalización y construcción de autopista y de corralitos Tillales*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/LITERAL_K_PROYECTO_175200000.0000.374939.pdf

Partesdecaja. (2018). Obtenido de <http://www.partesdecaja.com/>

Powertech. (2018). Obtenido de <http://www.powertech.co.kr/en/product/>

Sánchez, E. (2009). *Sistemas auxiliares del motor*. Mcmillian Iberia .

Shop.ukrtrans. (2018). Obtenido de http://shop.ukrtrans.biz/?page_id=245365&needvendor=HYUNDAI

Spanish.alibaba. (15 de 07 de 2018). Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/amg-6-ultrasonic-fuel-car-injector-cleaning-machine-60483104434.html>

Taaet. (2018). Obtenido de <http://www.taaet.com/multimetros/78-multimetro-automotriz-trisco-da-830.html>

Tcmatic. (2018). Obtenido de <http://www.tcmatic.com/blog/4-pasos-diagnosticar-convertidor-par/>

Team, H. S. (Dirección). (2016). *Hydra-Test HT-SOL modelo 2 para probar Solenoides* [Película].

Todoautos. (2018). Obtenido de <http://www.todoautos.com.pe/portal/auto/mecanica/1717-traccion-delantera-y-traccion-trasera-icual-es-mejor>

Tododautos. (2018). Obtenido de <http://www.todoautos.com.pe/portal/auto/mecanica/2381-caja-automatica-facil-manejo-auto>

Toyota club. (s.f.). Obtenido de https://toyota-club.net/files/faq/03-03-29_e77-04_eng.htm&prev=search

wIDMAN. (s.f.). Obtenido de <https://www.widman.biz/Seleccion/automaticas.html>

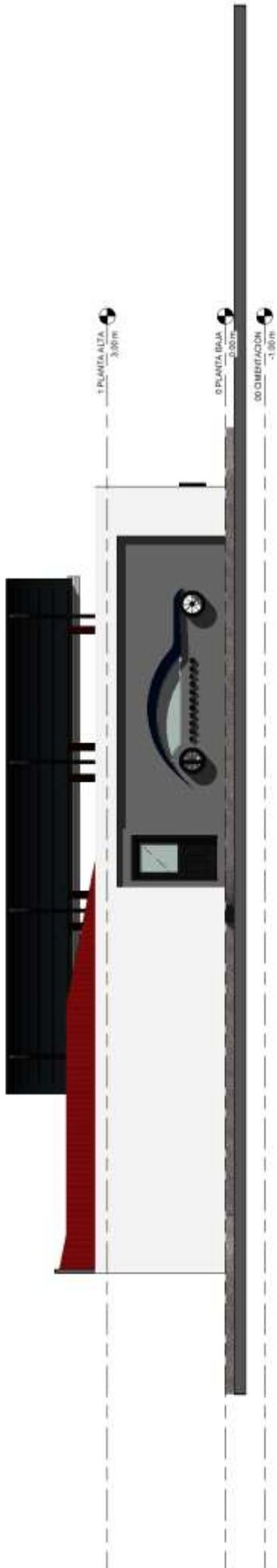
Windman. (2018). Obtenido de <https://www.widman.biz/Seleccion/automaticas.html>

Wixstatic. (2018). Obtenido de https://docs.wixstatic.com/ugd/fa22b5_28fcc61454ac48e9ac728f94ed161609.pdf

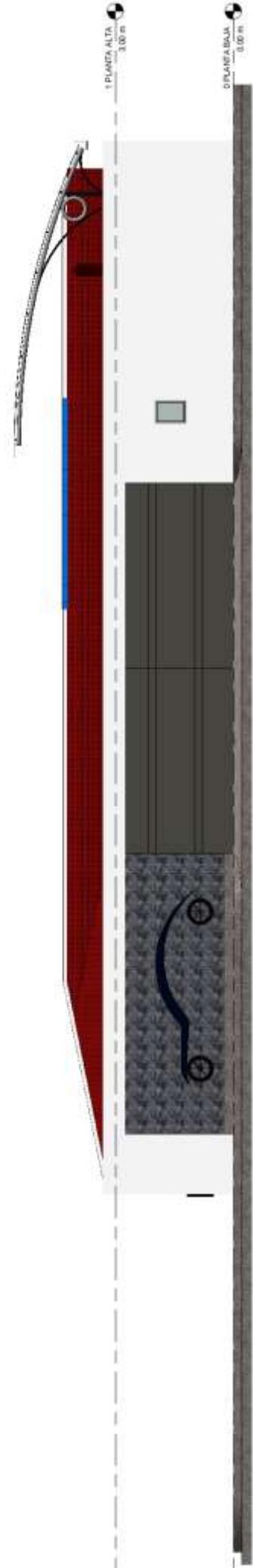
ANEXOS

Anexo 1

Anexo 2



Fachada frontal
Escala 1:50

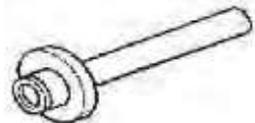


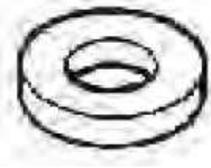
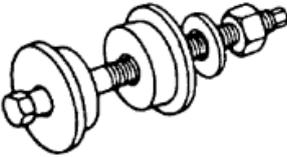
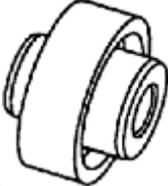
Fachada lateral derecha
Escala 1:50

		Tipo: Propuesta de diseño de levantamiento para transmisiones subterráneas Cliente: FACHUNDAS Lugar:	
Autor:		Escala:	
Director de Proyecto: Ing. Mga. Fredy Mosquera		Fecha:	
Ing. Mga. Fredy Mosquera		Indicada:	
Ing. Mga. Fredy Mosquera		Noviembre 2018	
A2		No. de Hoja:	

Anexo 3

Anexo 4. Tabla de herramientas especiales Ford

Herramientas Especiales FORD		
Imagen	Serie	Descripción
	SR-017233	Placa guía
	205D064	Extractor de rodamientos
	303-551	Instalador del cojinete trasero del eje de equilibrio
	205-062	Instalador de rodamientos de diferenciales
	205-115	Instalador del sello de aceite del piñón impulsor
	307-209	Compresor de arandela de resorte
	100-002	Calibrador analógico con fijación y sujeción
	307-015	Compresor de muelle de embrague

	308-001	Removedor de rodamientos con martillo deslizante
	307-163	Removedor del cojinete de la transmisión del estator
	308-163	Instalador de cojinete de diferencial
	307-421	Comprobador de fugas del convertidor de par
	307-409	Calibrador de embrague del convertidor de par
	205-00b	Instalador de cojinetes de entrada
	205-024	Instalador de rodamiento del piñón
	307-256	Instalador de sello de aceite del diferencial
	308-164	Conjunto de herramientas de selección de calza

	307-417	Juego de calibradores de cojinete de engranaje de diferencial y transfer
	307-415	Herramienta de alineación del sensor de rango de transmisión
	307-416	Calibrador de banda de selección
	307-346	Extractor del retenedor del convertidor de par
	307-091	Juego de palancas para el convertidor de par
	307-410	Soporte de montaje
	307-413	Herramienta de sujeción de engranajes de entrada
	307-414	Socket de tuerca de entrada

Anexo 5. Herramientas especiales Chevrolet

Herramientas Especiales		
GM		
Imagen	Serie	Descripción
	DT-23129	Removedor de sellos universal
	DT-28585	Instalador y removedor de anillo de retención
	DT-41229	Instalador de pasadores del eje de cambio manual
	DT-45201	Juego manual removedor de sellos del eje
	DT-46409	Juego de manijas de elevación para el convertidor de par
	Dt-46620-1 Dt-46620-2 Dt-46620-3	Juego de anillos para instalación de sellos consta de empujador, protector y compresor
	DT-46626	Instalador del sello de aceite del piñón impulsor

	DT-47694	Compresor de muelle para 3-5 y reversa
	DT-47790	Instalador del sello del eje
	DT-47792	Instalador del sello de la bomba
	DT-47793	Herramienta rotativa para ensamblaje de diferencial 6T30/40/45
	DT-49938	Herramienta rotativa para diferencial 6T50
	DT-47794	Compresor de muelle para baja y reversa
	DT-47797	2-6 Instalador de muelle del pistón del embrague
	DT-48056	2-6 Puente compresor de muelle

	DT-47799	Compresor de muelle del pistón de embrague
	DT-49101	Instalador del sello del eje de cambio manual
	DT-50117-1	6T50
	DT-50117-1	4-5-6
		Protector del sello del pistón de embrague y clips de retención
	DT-50573	6T50
		4-5-6
		Compresor de resorte y cono de expansión
	GE-8092	Mango de accionamiento universal para sellos y rodamientos
	GE-34673	Bloque de calibración plano
	DT-48550	6T40/6T70
		Extractor de pasadores con martillo deslizante
	DT-48616	Placa de prueba de montaje de solenoides con medidor de presión y arnés
	DT-48616-10	
	EN-45059	Medidor de ángulo



DT-47605

Adaptador para la herramienta de sujeción



DT-47715

Extractor e instalador de sellos
Del arnés y módulo de control hidráulico



DT-47761

2-6
Compresor de muelle del embrague



DT-47768-1

Protector de sello empujador de sello y medidor de sellos

DT-47768-2

DT-47768-3



DT-47773

Adaptador para alicates de anillos de retención



DT-47778-1

Expansor de anillo de retención
(protector de acero y empujador)

DT47778-2



DT-47781

Elevador del conjunto del embrague



DT-47782-1

DT-47768-2

Cono de expansión y empujador de anillo de retención



DT-47786

Herramienta de elevación del eje y conjunto de salida



DT-47848

Instalador de sellos



DT-47865

Extractor de cojinetes



DT-47866

Instalador de cojinetes



DT-47867

Elevador del conjunto del embrague



DT-47868-1

DT-47868-2

Herramienta para verificar el desplazamiento de los conjuntos de embrague



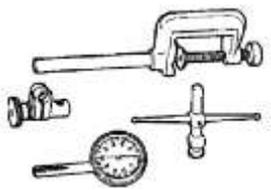
J-3289-20

Conjunto de base y tornillos para banco de reparación



J-46664

Herramienta para alinear la bomba

	J-8001	Juego de reloj indicador
	J-8763-B	Accesorio de sujeción
	J-38693	Instalador de sello bomba/convertidor
	J-38734	Adaptador de compresor de muelles helicoidales
	J-42183	Mango corto universal
	J-45000	Removedor de sello del convertidor de par
	J-45126	Alicate de anillos de retención interno
	J-45124	Componente de puente para remover cojinetes y bujes

Anexo 6. Tabla de Trasmisiones automáticas GM

General motors

GM

Turbo-Hydra Matic

Tipo	Tracción	Modelo	Serie
Transmisión Automática	• Transversal delantera	• 3 velocidades	1. TH125/TH125C/3T40
	• Longitudinal delantera	• 4 velocidades	1. TH440-T4/4T60
		• 3 velocidades	1. TH425 2. TH325
	• Longitudinal trasera (poca potencia)	• 4 velocidades	1. TH325-4L
		• 3 velocidades	1. TH180/TH180C/3L30
	• Longitudinal trasera (servicio mediano)	• 3 velocidades	1. ST400/TH400/3L80
			2. TH350/TH350C/TH375B/TH250/TH250C
			3. TH375 4. TH200/TH200C
• Longitudinal trasera (resistente)	• 4 velocidades	1. TH200-4R 2. TH700R4/4L60	
	• 3 velocidades	1. 3L80HD	

Electronic Hydra-Matic

1° Generación

Tipo	Tracción	Modelo	Serie
Transmisión Automática	• Transversal delantera	• 4 velocidades	1. 4T40-E/4T45-E
			2. 4T60-E/4T65-E/4T65-HD 3. 4T80-E
	• Longitudinal trasera	• 4 velocidades	1. 4L30-E
			2. 4L60-E/4L65-E

2° Generación

Tipo	Tracción	Modelo	Serie
Transmisión automática	• Transversal delantera	• 6 velocidades	1.6T30/6T40/6T45 2.6T70/6T75
		• 9 velocidades	1.9T50
		• Longitudinal trasera	• 5 velocidades • 6 velocidades
	• Longitudinal trasera	• 8 velocidades	1.8L90 2.8L45
		• 10 velocidades	1.10R90

Anexo 7. Tabla de Trasmisiones automáticas FORD

FORD**Cruise-O-Matic**

Tipo	Tracción	Modelo	Serie	
Transmisión automática	• Longitudinal trasera	• 3 velocidades	1. Ford-O-Matic 2. Mx/Fx 3. FMX 4. C4/ C5 5. C6 6. C3	
			• 4 velocidades	1. A4LD/E4OD 2. 4R100 3. 4R44E/4R55E
				• 5 velocidades

FMX

Tipo	Tracción	Modelo	Serie
Transmisión automática	• Longitudinal trasera	• 4 velocidades	1. AOD 2. AODE 3. 4R70W/4R75W 4. 4R75E

		<ul style="list-style-type: none"> • 6 velocidades 	1. 6R
		<ul style="list-style-type: none"> • 10 velocidades 	1. 10R80
AXOD			
Tipo	Tracción	Modelo	Serie
Transmisión automática	<ul style="list-style-type: none"> • Transversal delantera 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 velocidades 	1. AXOD 2. AXOD-E 3. AX4S 4. AX4N/4F50N 5. 6F50/6F55/6F35
		<ul style="list-style-type: none"> • 6 velocidades 	
FLC			
Tipo	Tracción	Modelo	Serie
Transmisión automática	<ul style="list-style-type: none"> • Transversal delantera 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 velocidades • 4 velocidades 	1. ATX 1. 4EAT-G 2. F-4EAT 3. 4F27E

Anexo 8. Tabla de Trasmisiones automáticas HYUNDAI/KIA

Powertech			
Modelo	Conducción	Tipo	Serie
Transmisión automática	• Delantera	• 4 velocidades	
		• 6 velocidades	
		• 8 velocidades	
	• Trasera	• 5 velocidades	• RE5R05A
		• 8 velocidades	• A8LR1
			• A8TR1
Continuos Variable	• Delantera	• Kappa	• K-CVT
		• Gamma	• G-CVT
		• HEV	

Anexo 9. Tabla de Trasmisiones automáticas HYUNDAI/KIA/MITSUBISHI

Hyundai/Kia/Mitsubishi			
Otras transmisiones			
Primera generación (1979-1991)			
Tipo Transmisión Automática	Tracción	Modelo	Serie
	• Transversal delantera	• 3 velocidades	2. KM-170 3. KM-171 4. F3A21 5. KM-172/F3A22
		• 4 velocidades	2. KM-175/F4A22 3. F4A21
Segunda generación (1991-2011)			
Tipo Transmisión Automática	Tracción	Modelo	Serie
	• Transversal delantera	• 4 velocidades	4. A4AF 5. A4BF 6. F4A33/F4A41/F4A42/F4A51 7. W4A32/W4A33
		• 5 velocidades	4. F5A51 5. A5SR1/2

Anexo 10. Tabla de transmisiones Hyundai/Kia (4 velocidades)

Tracción delantera			
4 velocidades (2001- presente)			
Ultra- compact (12.5 kgf*m)		Compact (2007-presente) (15.5/23.5 kgf*m)	
• Kia Picanto		• Kia Rio	
	Morning		Pride
• Grand i10		• Hyundai i20	
	Grand i10		i20

Anexo 11. Tabla de transmisiones Hyundai/Kia (8 velocidades)

Tracción delantera

**8 velocidades (2011-presente)
(36.5/47 kgf*m)**

- **Kia Carnival**



Sonata

- **Hyundai Tucson**



Tucson

- **Kia Sportage**



Sportage

- **Hyundai Sonata**



Sonata

Tracción delantera							
6 velocidades (2008-presente)							
Compact (18 kgf*m)		Mid-size (22/23.5/24.8/25.5/27 kgf*m)		Mid-size HEV (28.5 kgf*m)		Full-size (36.5 kgf*m)	
Kia Cerato Forte	 Forte	Kia Optima K5	 K5	Kia optima K5 Hybrid	 K5 Hybrid	Kia Optima K5	 K5
Kia Optima K5	 K5	Kia Sportage	 Sportage	Hyundai Sonata Hybrid	 Sonata Hybrid	Kia Sportage	 Sportage
Kia Rio	 Pride	Kia Sorento	 Sorento			Kia Sorento	 Sorento
Kia Soul	 Soul	Hyundai Creta	 ix25			Kia Carnival	 Carnival
Kia Carens	 Carens	Hyundai ix35	 ix35			Hyundai Sonata	 Sonata

Anexo 12. Tracción delantera Kia

Kia Sportage



Sportage

Hyundai Tucson



Tucson

Hyundai Santa fe



Santafe

Hyundai ix20



ix20

Hyundai Santa fe



Santafe

Hyundai Creta



ix25

Hyundai Sonata



Sonata

Hyundai ix35



ix35

Hyundai Avante



Avante

Hyundai Sonata



Sonata

Anexo 13. Tabla de transmisiones Hyundai/Kia (CVT)

Tracción delantera	
CVT (Continuos Variable Transmission)	
KAPPA (2009-presente)	
(12.5/14 kgf*m)	
<ul style="list-style-type: none"> • Hyundai accent 	 <p>Accent</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Hyundai i20 	 <p>i20</p>

Anexo 14. Vehículos Ford tracción delantera

Vehículos con transmisión automática		
FORD		
Tracción delantera		
Modelo	Serie	Imagen
Escape	<ul style="list-style-type: none"> • 4F44E (2001-2008) • 6F35 (2009-presente) • Powershift 6V (2010-presente) 	

Edge	<ul style="list-style-type: none"> • 6F50 (2007-presente) • 6F55 (2007-presente) • 6F35 (2011-presente) • Powershift 6V (2016-presente) 	
Explorer	<ul style="list-style-type: none"> • 6F55 (2011-presente) 	
Fusion	<ul style="list-style-type: none"> • 6F35 (2010-presente) • 6F55 (2017-presente) • Aisin Warner TF-80 (2006-2012) • CVT HF35 (Híbridos) (2010-presente) 	
Focus	<ul style="list-style-type: none"> • Powershift 6V (2008-presente) • 6F15 (2009-presente) 	

Anexo 15. Vehículos tracción posterior Ford

Vehículos con transmisión automática		
FORD		
Modelo	Tracción trasera	Imagen
F-Series 10ma generación	<ul style="list-style-type: none"> • E4OD (1997-1998) • 4R70W (1997-2003) • 4R100 (1997-2004) 	

F-Series 11ma generación

- 4R70E (2005-2008)
- 6R80 (2007-2008)



F-Series 12ma generación

- 4R75E (2011-2013)
- 6R80 (2009-2014)



F-Series 13ma generación

- 6R80 (2015-2017)
- 10R80 (2018-presente)



Raptor

- 6R80 (2010-2016)
- 10R80 (2017-presente)



Explorer

- A4LD (1991-1994)
- 4R55E (1995-1996)
- 4R70W (1996-2001)
- 5R55E (1997-2003)
- 5R55W (2002-2005)
- 5R55S (2002-2010)
- 6R60 (2006-2008)
- 6R80 (2009-2010)



Expedition	<ul style="list-style-type: none"> • 4R70W (1997-2004) • E4OD (1997-1998) • 4R100 (1998-2002) • 4R75E (2005-2006) • 6R75 (2006-2008) • 6R80 (2009-2017) • 10R80 (2018-presente) 	
-------------------	--	---

Anexo 16. Vehículos con transmisión automática Chevrolet (Tracción delantera)

Vehículos con transmisión automática Chevrolet		
Tracción delantera		
Modelo	Serie	Imagen
Cruze	<ul style="list-style-type: none"> • 6T30 (2010-2016) • 6T40 (2008-2016) • Aisin Warner AF40-6 (2008-2016) <p>Solo Diesel</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6T35 (2016-presente) • DCG (2016-presente) 	
Cavalier	<ul style="list-style-type: none"> • 3T40 (1995-2001) • 4T40-E (2001-2005) • 6T40 (2016-presente) 	

Optra

- ZF4HP16 (2002-2009)



Orlando

- 6T40 (2011-2018)
- 6T45 (2011-2018)



Tracker

- 6T40 (2013-presente)



Equinox

- Aisin Warner AF33-5 (2004-2009)
- GM-FORD 6T70 (2009-presente)



Captiva

- Aisin Warner AF33-5 (2006-2011)
- 6T40 (2011-2018)
- 6T45 (2011-2018)



Anexo 17. Vehículos con transmisión automática Chevrolet (Tracción posterior)

Vehículos con transmisión automática Chevrolet		
Modelo	Tracción Trasera Serie	Imagen
Grand Blazer	<ul style="list-style-type: none">• 4L60-E (1992-1994)• 4L80-E (1995-2000)	
Trailblazer	<ul style="list-style-type: none">• 4L60-E/4L65-E (2003-2009)• 6L50 (2012-presente)	
Tahoe	<ul style="list-style-type: none">• 4L60-E (2007-2009)• 6L80 (2009-2015)• 8L90 (2015-presente)• CVT 2ML70 (2008-presente) híbrido	
Blazer	<ul style="list-style-type: none">• 700R4/4L60 (1983-1992)• 4L60-E (1993-2005)	

Grand Vitara SZ

- Aw03-72LE (2005-2017)

**Silverado**

- 700R4/4L60 (1988-1992)
- 4L60-E/4L65-E (1993-2007)
- 4L80-E (1991-2013)
- Allison 1000 (2000-2005) 5v.
- Allison 1000 (2005-2014) 6v.
- 6L80 (2009-2018)
- 8L90 (2015-presente)
- CVT 2ML70 (2009-2013)
hibrido



Anexo 18. Entrevista a talleres de reparación en la ciudad de Machala

1. Cuantos vehículos ingresan a su taller por:

Taller	Semana	Mes	Año
Soldado	2	8	96
Jiménez	3	12	144

2. Costo de servicios para transmisiones automáticas

Taller	Descripción	Ford	Chevrolet	Hyundai	Kia
Soldado	Reparación completa	\$ 400-500	\$ 300-400	\$ 400-500	\$ 400-500
	Cambio de empaquetaduras	\$ 200-300	\$ 150-200	\$ 200-300	\$ 200-300
	Reparaciones sencillas	\$ 50-150	\$ 50-150	\$ 50-150	\$ 50-150
	Cambio de aceite	-	-	-	-
Jiménez	Reparación completa	\$ 400-300	\$ 250-300	\$ 400	\$ 400-500
	Cambio de empaquetaduras	\$ 100	\$ 100	\$ 200-300	\$ 200-300
	Reparaciones sencillas	\$ 50-100	\$ 50-100	\$ 200-300	\$ 200-300
	Cambio de aceite y filtro	\$ 50	\$ 30	\$ 200-300	\$ 200-300
	Cambio de aceite	-	-	-	-

3. Frecuencia de retorno de clientes, por cambio de aceite.

Taller	Retorno
Soldado	4 de cada 5
Jiménez	5 de cada 5

4. Cuanto es su gasto aproximado por servicios básicos de manera mensual

Taller	Agua	Luz	Internet	Teléfono
Soldado	\$ 15,00	\$ 20,00	-	\$ 20,00
Jiménez	\$ 40,00	\$ 80,00	-	\$ 20,00

5. Dimensiones de su taller

Soldado	20x10 m2
Rodríguez	8x20 m2

Anexo 19. Entrevista a lubricadoras en la ciudad de Machala

1. Cuantos vehículos ingresan a su taller por:

Taller	Semana	Mes	Año
LUBEX	1	4	48
Rodríguez	1	4	48
Servicentro LL	3	12	144
Dúo dinámico	2	8	96

2. Costo de cambio de aceite por marca:

Taller	Descripción	Ford	Chevrolet	Hyundai	Kia
LUBEX	Venta de aceite por Lt.	-	\$ 6,00	\$ 6,00	\$ 6,00
	Venta de aceite por Lt.	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00
	M.O	-	-	-	-
Rodríguez	Venta de aceite por Lt.		\$ 7,00	\$ 10,00	\$ 10,00
	Venta de aceite por Lt.	\$ 15,00	\$ 10,00	-	-
	M.O	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 150,00	\$ 150,00
Servicentro LL	Venta de aceite por Lt.	-	\$ 8,00	-	-
	Venta de aceite por Lt.	\$ 10,00	\$ 10,00	-	-
	M.O	\$ 30,00	\$ 30,00	-	-

Dúo dinámico	Venta de aceite por Lt.	\$ 10,00	\$ 6,00	\$ 6,00	\$ 6,00
	Venta de aceite por Lt.	-	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00
	M.O	\$ 20,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00

3. Tipo y marca de aceite usada para el cambio de aceite por marca

Taller	Ford	Chevrolet	Hyundai	Kia
LUBEX		Golden Bear Dex III	Golden Bear Dex III	Golden Bear Dex III
	Golden Bear Merc LV	Kendall Dex VI	Kendall Dex VI	Kendall Dex VI
Rodríguez		SwissOil Dex III	SwissOil Dex III	SwissOil Dex III
	SwissOil Dex VI	SwissOil Dex VI	SwissOil Dex VI	SwissOil Dex VI
Servicentro LL		Golden Bear Dex III	-	-
	Pennzoil LV Multimarca	Pennzoil LV Multimarca	-	-
Dúo dinámico		Golden Bear Dex III	Golden Bear Dex III	Golden Bear Dex III
	Kendall Merc LV	Kendall Dex VI	Kendall Dex VI	Kendall Dex VI

4. Frecuencia de retorno de clientes, por cambio de aceite.

Taller	Retorno
LUBEX	3 de cada 5
Rodríguez	2 de cada 5
Servicentro LL	5 de cada 5
Dúo dinámico	4 de cada 5

5. Cuanto es su gasto aproximado por servicios básicos de manera mensual

Taller	Agua	Luz	Internet	Telefono
LUBEX	\$ 50,00	\$ 40,00	\$ 16,00	\$ 20,00
Rodríguez	\$ 20,00	\$ 100,00	\$ 16,00	\$ 20,00
Servicentro LL	\$ 20,00	\$ 90,00	\$ 16,00	\$ 20,00
Dúo dinámico	\$ 12,00	\$ 30,00	-	-

6. Dimensiones de su taller

LUBEX	10x36 m2
Rodríguez	15x20 m2
Servicentro LL	10x20 m2

Cotización N° 0000231

KMOTOR S.A. KMOT

Taller : K4 MACHALA
 Dirección taller: KM 0.5 AVENIDA 25 DE JUNIO S/N
 Telef. 076002000

Fecha recepción: 18 de Diciembre del 2018

N°Reg:1-GYE-K4-2018-231-0000231

DOCUMENTO BORRADOR

CLIENTE

Nombre: KMOTOR S.A. KMOT (1)		RUC/CI: 0992183934001
Dirección: CDLA. LA GARZOTA MZ. 112 SL. 1-2-3-10		Teléfono: 042822576 0939605883
Orden trabajo: 2018-0000231	Asesor: PAREJA VELIZ EDSON PAUL (6231)	

VEHICULO

Marca: KIA	Modelo: SPORTAGE REVOLUTION	Año: 2018
Chasis N°: 8LGPB81A7KE007123	Motor N°: G4NAHH786997	Placa:
Color: BLANCO	Kilometraje: 2530	Nivel gasolina: 1/4
Sección: MECANICA	Tipo trabajo: MC	

REPARACIONES SOLICITADAS

Descripción	Unid.	Cant.	P.U.	Subtotal	Total Desc.	Valor Total
MANO DE OBRA						
***MECANICA TRANSMISION-CAMBIO DE ACEITE DE TRANSMISION AUTOMATICA		1.00	14.000000	14.00	0.00	14.00
Subtotal MECANICA:				14.00	0.00	14.00
Subtotal MANO OBRA:				14.00	0.00	14.00
REPUESTOS						
ACEITE SINTETICO SP-IV, AT LITRO (VARIOS S-OIL) (F2-02 -> 20)		9.00	8.460000	76.14	0.00	76.14
Subtotal REPUESTOS:				76.14	0.00	76.14
SON: CIEM 96/100 DOLARES					Subtotal:	90.14
					12.00% IVA	10.82
					Total:	100.96

Validez de la oferta: 8 días.

Por KMOTOR S.A. KMOT

Firma Autorizada



E. MAULME C.A.

COTIZACION

No. Cotización: 1307

Vendedor: LOGROÑO CORDERO JORGE DAVID

Fecha Ingreso: 19-Dec-2018 10:51 am

Fecha Impresión: 19/12/2018 11:03:25AM

A

RUC 0990005923001

3732140

Cliente:

FALQUEZ AGUILAR JOSE ANDRES

RUC 0703068403001

CLL. LAUREL ; ENTRE; CEDROS Y EUCALIP
MACHALA 072797061

Aseguradora:

00 NINGUNO

Póliza:

Mínimo: \$ 0.00

Siniestro:

Deducible: 0.00

Vehículo:

Descrip: TAHOE HIBRIDA 5P Placa: OCR0130

Color: PLATEADO Kilometraje 180,142

Serie: 1GNUKDDJ3AR165664

Motor: CAR165664

Ano Mod 2,010

Operación	Descripción Operación	Adicional	cantidad	valor unidad	E	% Desccto.	SubTotal
M0008	CAMBIAR ACEITE CAJA AUTOMATICA			\$30.00			\$30.00
M1235	CAMBIO CUERPO VALVULA C/C AUTOMAT.			\$31.20			\$31.20
M0058	REPARAR CAJA AUTOMATICA			\$514.80			\$514.80
M01000	DESMONTAR Y MONTAR CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA			\$315.00			\$315.00
Mano de Obra							\$891.00

SUB_TOTAL	\$891.00
DSCTO	\$0.00
NETO	\$891.00
IVA	\$106.92
TOTAL	\$997.92

Elaborado por: LOGROÑO CORDERO JORGE DAVID

Cotización N° 0000232

KMOTOR S.A. KMOT

Taller : K4 MACHALA
 Dirección taller: KM 0,5 AVENIDA 25 DE JUNIO S/N
 Telef. 076002000

Fecha recepción: 18 de Diciembre del 2018

N/Reg:1-GYE-K4-2018-232-0000232

DOCUMENTO BORRADOR

CLIENTE

Nombre: KMOTOR S.A. KMOT (1)	RUC/CI: 0992183934001
Dirección: CDLA. LA GARZOTA MZ. 112 SL. 1-2-3-10	Teléfono: 042822576 0939605883
Orden trabajo: 2018-0000232	Asesor: PAREJA VELIZ EDSON PAUL (6231)

VEHICULO

Marca: KIA	Modelo: SPORTAGE REVOLUTION	Año: 2018
Chasis N°: 8LGPB81A7KED07123	Motor N°: G4NAHH786997	Placa:
Color: BLANCO	Kilometraje: 2350	Nivel gasolina: 1/4
Sección: MECANICA	Tipo trabajo: MC	

REPARACIONES SOLICITADAS

Descripción	Unid.	Cant.	P.U.	Subtotal	Total Desc.	Valor Total
MANO DE OBRA						
***MECANICA TRANSMISION-REPARACION DE CAJA TRANSMISION AUTOMATICA		1.00	350.00000 0	350.00	0.00	350.00
Subtotal MECANICA:				350.00	0.00	350.00
Subtotal MANO OBRA:				350.00	0.00	350.00
SON: TRES CIENTOS NOVENTA Y DOS 00/100 DOLARES				Subtotal:		350.00
				12.00% IVA		42.00
				Total:		392.00

Validez de la oferta: 8 días.

Por KMOTOR S.A. KMOT

Firma Autorizada

Cotizaciyn de Taller

Cotizaciyn No. 7203 - 0003200

Pág. 1 / 2

AUTOSHARECORP S.A.

Fecha y hora de impresión: 17-Dec-2018 11:45:57 AM

Código Vehículo: 1FTMF1EW3AKC18488

7203 - TALLER MACHALA

ANO: 2010

COLOR: PLOMO

CHASIS: 1FTMF1EW3AKC18488

MOTOR: 1FTMF1EW3AKC18488

TALLER: 7203

PROFORMA: 3.200

CLIENTE: BERMEO IGLESIAS PEDRO ANDRES

ASEGURADORA *

FECHA: 22/11/2018

Km: 132.514

ASESOR: GUAMAN CASTILLO MARIA FERNANDA

BERMEO IGLESIAS PEDRO ANDRES

DESCRIPCION	V. UNIT	CANT	SUBTOT	-%	DSCTO	V. NETO	IVA	TOTAL
T.T. REPUESTOS	\$116.03	1.00	116.03	0.00	0.00	116.03	13.92	129.95
DESMONTAR Y MONTAR TRANSMISION AUTOMATICA 4X4	\$232.00		232.00	0.00	0.00	232.00	27.84	259.84
REPARAR TRANSMISION AUTOMATICA 4X4	\$580.00		580.00	0.00	0.00	580.00	69.60	649.60
EMPAQUE CUERPO VALVULAS F150 2003/	\$3.93	1.00	3.93	0.00	0.00	3.93	0.47	4.40
EMPAQUE DE CUERPO DE VALVULAS F150 2001/03	\$3.34	1.00	3.34	0.00	0.00	3.34	0.40	3.74
EMBOLO EMBRAGUE INTERM CAJA/C 4R70 75W EXPE 2003/	\$44.16	1.00	44.16	0.00	0.00	44.16	5.30	49.46
FAJA METALICA DE C/C '4R70/75 W'E'4 VELOCIDADES F150 2008	\$20.51	1.00	20.51	0.00	0.00	20.51	2.46	22.97
VALVULA SOLENOIDE C/C 4R70W F150 2008-2014	\$51.63	1.00	51.63	0.00	0.00	51.63	6.20	57.83
SWITCH DE SOLENOIDE "EPC" C/C "4R70/75 W'E" 4 VELOCIDADES F150 2008	\$51.72	1.00	51.72	0.00	0.00	51.72	6.21	57.93
EMPAQUE CARTER A/T F150 1994-2003 E350 1997-2004 EXP 1996-2001	\$56.17	1.00	56.17	0.00	0.00	56.17	6.74	62.91
TAPA PISTON ACUMULADOR A/T 4R70W F150 2003-2014	\$15.76	1.00	15.76	0.00	0.00	15.76	1.89	17.65
FT105 - COLADOR A/T 4R70W F150 2003-2014 EXPL 1996-2001	\$30.80	1.00	30.80	0.00	0.00	30.80	3.70	34.50
PISTON SERVO SUPERMARCHA A/T 4R70W EXPL 1996-2001	\$50.25	1.00	50.25	0.00	0.00	50.25	6.03	56.28
PISTON ACUMULADOR A/T 4R70W F150 1999-2014 EXPL 1996-2001	\$19.62	1.00	19.62	0.00	0.00	19.62	2.35	21.97
ABRAZADERA MARCHA REVERSA A/T 4R70W BRON 1990-1993 F150 2003-2014	\$83.65	1.00	83.65	0.00	0.00	83.65	10.04	93.69
XT100QLVC - ACEITE TRASMISION MOTORCRAFT MERCON LV V-MODELOS	\$9.50	14.00	133.00	0.00	0.00	133.00	15.96	148.96
PMMA - SPRAY LIMPIA FRENO MOTORCRAFT TODO MODELO	\$11.20	4.00	44.80	0.00	0.00	44.80	5.38	50.18
XL1 - SPRAY PENETRANTE MOTORCRAFT TODO MODELO	\$9.33	1.00	9.33	0.00	0.00	9.33	1.12	10.45
MTKV3300K - MASTER KIT ECONIEXPE/F150 2004-2008	\$453.71	1.00	453.71	0.00	0.00	453.71	54.45	508.16
			2,000.41		0.00	2,000.41	240.05	2,240.46

AUTOSHARECORP S.A.

Fecha y hora de Impresión: 17-Dec-2018 11:48:40 AM

Código Vehículo: 1FTMF1EWSAAKE73188

7203 - TALLER MACHALA

MODELO: F150 SC XLT 4X2 MODELO: 2009 ANO: 2009
 MARCA: FORD COLOR: BLANCO

CHASIS: 1FTMF1EWSAK E73188
 MOTOR: 1FTMF1EWSAAKE73188

ASEGURADORA *

PROFORMA: 3.237 CLIENTE: BERMEO IGLESIAS PEDRO ANDRES
 Km: 252.850 ASESOR: GUAMAN CASTILLO MARIA FERNANDA

TALLER: 7203
 FECHA: 13/12/2018

BERMEO IGLESIAS PEDRO ANDRES

DESCRIPCION	K. UNIT	CANT	SUBTOT	- %	DSCTO	K. NETO	IIVA	TOTAL
DESMONTAR Y/O CAMBIAR CUERPO DE VALVULAS	\$87.00	1.00	87.00	0.00	0.00	87.00	10.44	97.44
CAMBIO SOLENOIDE VCT 3.0 C/U	\$29.00	1.00	29.00	0.00	0.00	29.00	3.48	32.48
CAMBIAR ACEITE Y FILTRO DE CAJA AUTOMATICA	\$58.00	1.00	58.00	0.00	0.00	58.00	6.96	64.96
EMPAQUE CUERPO VALVULAS F150 2003/	\$3.93	1.00	3.93	0.00	0.00	3.93	0.47	4.40
EMPAQUE DE CUERPO DE VALVULAS F150 2001/03	\$3.34	1.00	3.34	0.00	0.00	3.34	0.40	3.74
EMPAQUE CARTER A/T F150 1994-2003 E350 1997-2004 EXP 1996-2001	\$56.17	1.00	56.17	0.00	0.00	56.17	6.74	62.91
FT105 - COLADOR A/T 4R70W F150 2003-2014 EXPL 1996-2001	\$30.80	1.00	30.80	0.00	0.00	30.80	3.70	34.50
VALVULA SOLENOIDE DE C/C	\$157.22	1.00	157.22	0.00	0.00	157.22	18.87	176.09
XT100QLVC - ACEITE TRASMISION MOTORCRAFT MERCON LV V-MODELOS	\$9.50	7.00	66.50	0.00	0.00	66.50	7.98	74.48
			491.96		0.00	491.96	59.04	551.00