



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga

Departamento de Ingenierías

PROYECTO DE TITULACIÓN

*[IMPLEMENTACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROCESOS DE TRABAJO Y
MANUAL DE OPERACIONES]*

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:

JUAN FERNANDO MEDINA ISAAC

ASESOR:

FERNANDO GARCÍA VARGAS

MAYO



2022 Ricardo
Flores
Magón
Año de
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a mi mamá, abuela y abuelo que son principalmente mi familia por todo el apoyo brindado desde el día que nací han sido mis pilares en todo lo que he llegado a conseguir el nombre que realza es el de un servidor, pero no lo podría haber logrado sin ellos ya que son mi mayor motivación para conseguir más objetivos y/o metas igual manera agradezco a mis compañeros de generación por apoyarnos mutuamente y conseguir un logro importante en la vida de cada uno.

Agradezco a todo el personal de Victronic Centro de Servicio Automotriz por brindarme la oportunidad de haber realizado mis residencias profesionales en su microempresa.

De igual manera agradezco al personal que forma al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga por el apoyo brindado y motivación emocional para no darse por vencido en el trascurso vivido en esta institución.

Atte. Juan Fernando Medina Isaac.

RESUMEN

En el presente documento se mostrará las actividades realizadas en el área de producción y mantenimiento en la Empresa Victronic Centro de Servicio Automotriz, en la cual se lleva a cabo la reparación y mantenimiento de vehículos tipo Coupe, Familiar y Deportivo.

Se decidió actualizar los manuales de procesos ya previamente establecidos por parte del personal de la empresa esto debido a la implementación de nuevos procesos y llevar a cabo la implementación de Hojas de Operación Estándar ya que no se cuenta con ellas para determinar el tiempo estándar que se lleva a cabo en cada proceso de reparación de los automóviles, esto dando comienzo a un proceso de estandarización para realizar mejoras en los procesos.

ÍNDICE

Contenido

Agradecimientos.....	2
Resumen.....	3
índice.....	4
índice de imágenes	5
índice de tablas	6
índice de diagramas	6
capítulo 1: generalidades del proyecto.....	7
introducción.....	8
Descripción de la empresa.....	9
misión:.....	10
visión:.....	10
valores de la empresa	10
descripción del área de trabajo	11
problemas a resolver.....	12
objetivos	12
Generales:	12
Específicos:	12
justificación:.....	12
capítulo 2: marco teórico	13
estudio de tiempos con cronómetro	13
cronómetro	14
estudio de tiempo y movimiento	15
sistema de estándares de tiempos preterminados	15
procedimiento del estudio de tiempos y movimientos	16
creación de un manual de procedimientos	17
hoja de operación estándar.....	18
capítulo 4: desarrollo	20
cronograma de actividades	21

nuevos procesos	22
cambio de líquido de frenos	22
diagrama de flujo cambio de líquido de frenos	23
procedimiento de cambio de líquido de frenos	23
cambio de líquido anticongelante	24
diagrama de flujo de cambio de líquido anticongelante.....	25
procedimiento.....	25
tiempo ficticio establecido.....	26
capítulo 4: actividades.....	27
tiempo cronometrado en el periodo de enero – junio	28
descripcion de procesos de mantenimiento	28
Servicio de Frenos.....	28
Cambio de Líquido Anticongelante	30
Cambio de aceite y Filtro	31
Cambio de Líquido de Frenos.....	33
implementación de formato de hoja de operación estándar.....	34
Encargado :	34
capítulo 5: conclusiones	35
conclusiones del proyecto	36
capítulo 6: resultados	37
resultado.....	38
capítulo 7: competencias desarrolladas	41
competencias desarrolladas y/o aplicadas	42
capítulo 8: fuentes de información.....	43
referencias utilizadas.....	44
capítulo 9: anexos	45
actualización de manual de operaciones	46

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imágen 1. Victronic Centro de Servicio Automotriz.	9
---	---

Imágen 2.	Área de trabajo.....	11
Imágen 3.	Laboratorio de Inyectores.....	11
Imágen 4.	Cronómetro.....	15
Imágen 5.	Fases o etapas del estudio de tiempos y movimientos.....	17
Imágen 6.	Manual de Procesos y Procedimientos.....	18
Imágen 7.	Hoja de Operación Estándar.....	19
Imágen 8.	Servicio de Frenos.....	29
Imágen 9.	Cambio de Aceite y Filtro.....	32
Imágen 10.	Formato de Hoja de Operación Estándar.....	34
Imágen 11.	Proceso de toma de datos del cliente.....	38
Imágen 12.	Descripción y Tiempo de Limpieza de Inyectores.....	39
Imágen 13.	Diagrama de Flujo y Descripción de proceso de Limpieza de Inyectores.....	40
Imágen 14.	Descripción y tiempo Diagnóstico y Reparación.....	46
Imágen 15.	Diagrama de flujo de Diagnóstico y Reparación.....	47
Imágen 16.	Descripción de procedimiento de Diagnóstico y reparación.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Cronograma de Actividades.....	21
Tabla 2.	Cambio de Líquido de Frenos.....	22
Tabla 3.	Cambio de líquido anticongelante.....	24
Tabla 4.	Tiempo ficticio de Procesos de Mantenimiento.....	26
Tabla 5.	Tiempo Cronometrado en los Procesos de Mantenimiento.....	28
Tabla 6.	Descripción de Servicio de Frenos.....	29
Tabla 7.	Descripción de Líquido Anticongelante.....	30
Tabla 8.	Descripción de Cambio de Aceite y Filtro.....	31
Tabla 9.	Descripción de Cambio de Líquido de Frenos.....	33

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1.	Cambio de líquido de Frenos.....	23
Diagrama 2.	Cambio de Líquido Anticongelante.....	25

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DEL PROYECTO



INTRODUCCIÓN

En el presente documento se dará a conocer el tiempo cronometrado para las Hojas de Operación Estándar que se implementarán en el taller para dar comienzo a una estandarización en el tiempo que se realizan las actividades de mantenimiento y reparación de los automóviles que ingresen al taller, de igual forma se dará a conocer la actualización del Manual de Procedimientos que ya contaba previamente el taller, el cual solo se realizó una actualización con el anexo de nuevos procesos con su respectiva descripción del procedimiento realizado y su respectivo Diagrama de Flujo.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Victronic Centro de Servicio Automotriz es una microempresa dedicada a la reparación y mantenimiento de automóviles donde se garantiza un servicio eficiente y de calidad.



Imagen 1. Victronic Centro de Servicio Automotriz.

Victronic Centro de Servicio Automotriz comenzó sus actividades en el año de 1997 con locación en el municipio de Pabellón de Arteaga, Aguascalientes brindando un servicio de eficiencia y calidad en el mantenimiento y reparación de automóviles.

MISIÓN:

Estamos comprometidos a ofrecer un servicio integral de calidad automotriz. Asegurando la excelencia de nuestro trabajo con la confianza de que su vehículo está en las mejores manos.

VISIÓN:

Ser reconocidos como el mejor centro automotriz de la región, gracias a la constante capacitación del personal, además de crear conciencia del mantenimiento en los vehículos para así generar menor contaminación en el ambiente.

VALORES DE LA EMPRESA

1. Moralidad.
2. Orden y limpieza.
3. Puntualidad.
4. Responsabilidad.
5. Superación.
6. Respeto.
7. Amor al trabajo.
8. Ahorro e inversión.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

El área de trabajo cuenta con aproximadamente 100 metros cuadrados para realizar el mantenimiento correspondiente al vehículo que ingresa al taller, donde se cuenta con toda la herramienta necesaria para realizar desde un cambio de aceite hasta una afinación profesional completa del vehículo, donde también se cuenta con un laboratorio de inyectores para realizar su respectiva limpieza para que tengan un correcto funcionamiento.



Imágen 2. Área de trabajo.



Imágen 3. Laboratorio de Inyectores.

PROBLEMAS A RESOLVER

- No contar con una actualización de manual de procedimientos
- Llevar un registro del tiempo brindado en la reparación y/o mantenimiento del automóvil ingresado
- Facilitar un entrenamiento al personal de las herramientas a utilizar para cada tipo de reparación o mantenimiento que se realizará

OBJETIVOS

Generales:

En base a un manual de procesos ya previamente establecido por parte de la empresa se llegó al mutuo acuerdo de realizar una actualización donde se vería registrado dos nuevos procesos (Cambio de Líquido de Frenos y Cambio de Líquido Anticongelante), llevando a cabo la toma y registro de tiempos para cada proceso, su descripción de actividades desempeñadas y adjuntando un diagrama de flujo para así elaborar un manual de procedimientos más completo para capacitación de nuevo personal.

Específicos:

- Cronometrar tiempo en los procesos de reparación y mantenimiento de los automóviles
- Diseñar e interpretar diagramas de flujo
- Diseñar Hoja de Operación Estándar
- Realizar descripción de procesos de mantenimiento
- Estandarizar tiempo demorado en los procesos

JUSTIFICACIÓN:

Este proyecto se realizó con la intención de dar comienzo a una estandarización en los procesos de reparación y mantenimiento llevando a cabo la toma de tiempo de los procesos para tener un registro físico del tiempo que se lleva a cabo la reparación o mantenimiento de los automóviles, haciendo de más fácil comprensión el Manual de Operaciones realizando una breve descripción de las actividades desempeñadas junto con el diseño de un pequeño diagrama de flujo para cada proceso.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO



ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO

El estudio de tiempos con cronómetro es la técnica más común para establecer los estándares de tiempo en el área de manufactura. El estándar de tiempo es el elemento más importante de información de manufactura y a menudo el estudio de tiempos por cronómetro es el único método aceptable tanto para la gerencia como para los trabajadores. El estudio de tiempos con cronómetro fue concebido en 1880 por Frederick W. Taylor y fue la primera técnica utilizada para establecer estándares de tiempo de ingeniería. En razón de su larga historia, muchas empresas han negociado el estudio de tiempos con cronómetro en sus contratos colectivos. Quizá este estudio no es la mejor técnica para establecer un estándar de tiempo, pero acaso sea aquella en la que todos están de acuerdo. La mayoría de los sindicatos conoce las opiniones de la gerencia y la necesidad que tiene estándares de tiempo, y lo han aceptado como un hecho de la vida. Los sindicatos también han elaborado programas de estudio de tiempos y han capacitado al personal en esos estudios. No hay un verdadero conflicto si quien estudia los tiempos pertenece al sindicato o a la empresa: ambos aplican las mismas bases científicas. Surgen diferencias, pero se resuelven fácilmente entre personas que saben lo que hacen y cuya meta es ser justas. Lo mas de 100 años de estudios de tiempos con cronómetro los han arraigado profundamente como la técnica convencional para el establecimiento de estándares de tiempo. (Mayers, 2000, p.134)

CRONÓMETRO

En el griego. En esta lengua es donde se encuentra el origen etimológico de la palabra que ahora queremos analizar en profundidad: cronómetro. Y es que se encuentra conformada por dos componentes griegos:

- “Chronos”, que era el nombre que tenía el dios griego del tiempo.
- “Metrón”, que puede traducirse como “medida”.

Un cronómetro es un reloj de precisión que se emplea para medir fracciones de tiempo muy pequeñas. A diferencia de los relojes convencionales que se utilizan para medir los minutos y las horas que rigen el tiempo cotidiano, los cronómetros suelen usarse en competencias deportivas y en la industria para tener un registro de fracciones temporales más breves, como milésimas de segundo. La mayoría de los cronómetros permiten medir diversos periodos temporales con idéntico comienzo, pero diversos finales. Esto permite registrar tiempos sucesivos, mientras el primer tiempo medido se sigue registrando en un segundo plano.

Los cronómetros más avanzados se activan y se detienen con algún mecanismo automático, sin que una persona deba pulsar un botón. Distintos tipos de sensores permiten iniciar y finalizar la toma del tiempo con una exactitud imposible de conseguir si se registrara de manera manual. Un ejemplo de cronómetro de gran

precisión que funciona con sensores es el que se utiliza en las pruebas de atletismo. Pérez y Merino (2011).



Imágen 4. Cronómetro.

ESTUDIO DE TIEMPO Y MOVIMIENTO

Esta actividad comprende la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para que una persona calificada y convenientemente adiestrada realice tareas u operaciones de trabajo determinado, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con debida consideración de la fatiga y las demoras personales y retrasos individuales: El estudio de tiempo con cronómetro, recopilación computarizada de datos, datos de los movimientos fundamentales, datos estándares, muestreo de trabajo y estimaciones basadas en datos históricos. López (2020)

1. Obtener y registrar información sobre las operaciones y el operador que se estudia.
2. Dividir las operaciones en elementos y anotar la descripción del método.
3. Observar y registrar el tiempo empleado del operador.
4. Determinar el número de ciclos que deben cronometrarse.
5. Valorar la actuación del operario.
6. Comprobar que se ha cronometrado un número suficiente de ciclos.

SISTEMA DE ESTÁNDARES DE TIEMPOS PRETERMINADOS

Cuando durante la fase de planeación de un programa de desarrollo o de un producto nuevo se requiere un estándar de tiempo se utiliza la técnica de Sistemas de Estándares de Tiempos Predeterminados (PTSS). En esta solo hay información vaga y el técnico debe imaginar lo que se necesita en lo que se refiere a herramientas, equipo y métodos de trabajo. El técnico diseñará una estación de trabajo para cada uno de los pasos del plan de manufactura del producto nuevo: diseñará cada estación de trabajo, establecerá un patrón de movimientos, medirá cada movimiento y le asignará un valor de tiempo; el total de estos valores será

estándar de tiempo el cual servirá para determinar el equipo, espacio y las necesidades del personal para el nuevo producto, así como su precio de venta.

Frank y Lillian Gilberth formaron la filosofía básica de los sistemas de tiempos y movimientos predeterminados. Dividieron el trabajo en 17 elementos:

1. Transportar vacío.
2. Buscar.
3. Seleccionar.
4. Tomar.
5. Transportar cargado.
6. Preubicar.
7. Colocar.
8. Ensamblar.
9. Desensamblar.
10. Soltar carga.
11. Usar.
12. Sujetar.
13. Inspeccionar.
14. Retraso evitable.
15. Retraso inevitable.
16. Planear.
17. Descansar para recuperar la fatiga.

Estos 17 elementos de trabajo, se conocen como Los Therbligs. (Mayers, 2000, p.37-38)

PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

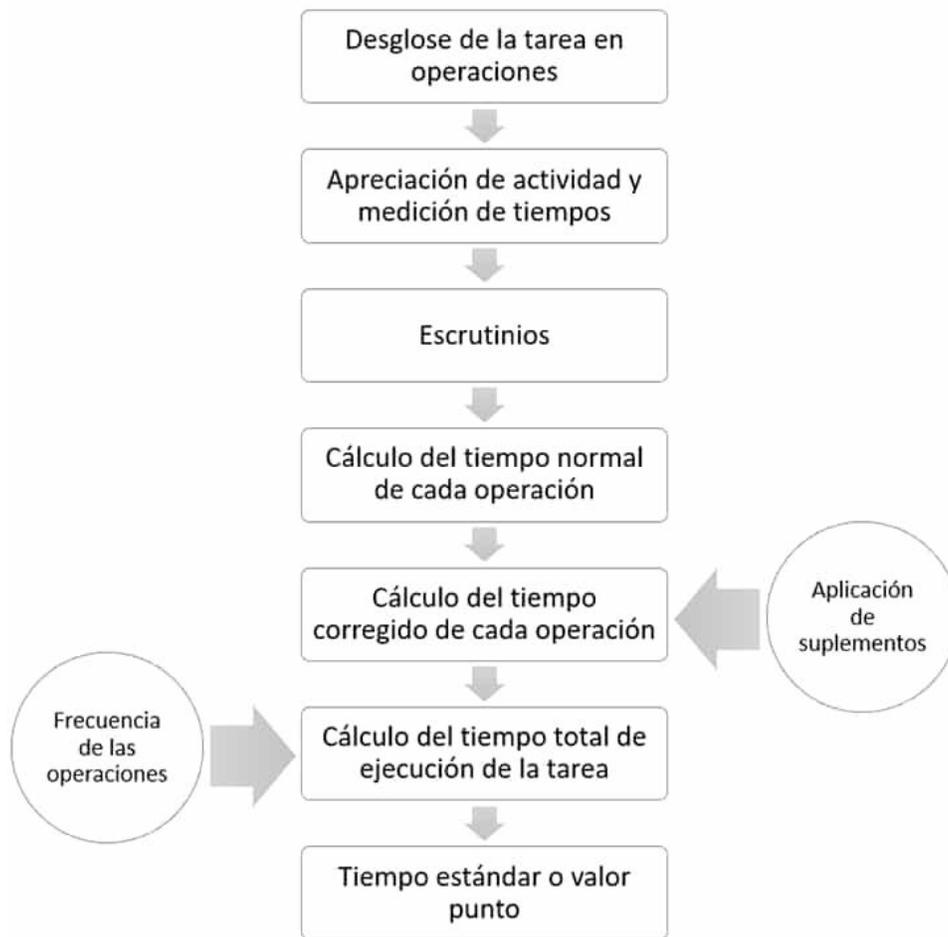
Una tarea está compuesta por un conjunto de operaciones que podrán ser de distintos tipos; su duración se medirá con un cronometro quedando registrado el tiempo. Previo al registro del tiempo, el analista deberá tomar un número determinado de mediciones en función de su complejidad, dimensión, repetición e importancia.

Después de tomar el número necesario de mediciones, se realizará un escrutinio para cada operación que compone la tarea a fin de obtener el tiempo normal de esta. El analista debe ser lo más detallista posible para ser justo y evitar que se produzcan desviaciones. El objetivo es que los tiempos calculados sean equitativos tanto para la empresa como para el trabajador.

A cada tiempo normal se le aplicaran sus correspondientes suplementos, obteniendo así el tiempo corregido de cada operación. El siguiente paso será calcular cuál es la frecuencia de cada operación, es decir, las veces que se repite. Esta frecuencia será variable en función de una serie de fórmulas y parámetros estadísticos. Con todo este proceso, lo que se pretende es llegar a simular, en una

hoja de cálculo (estudio de métodos –movimientos- y tiempos), todas las variables y parámetros que influyen en el tiempo de una tarea. López (2020)

Fases o etapas del estudio de tiempos y movimientos



Imágen 5. Fases o etapas del estudio de tiempos y movimientos.

CREACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Un manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos o más de ellas. El manual incluye además los puestos o unidades administrativas que intervienen precisando su responsabilidad y participación. Suelen contener información y ejemplos de formularios, autorizaciones o documentos necesarios, máquinas o equipo de oficina a utilizar y cualquier otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa. En él se encuentra registrada y transmitida sin distorsión la información básica referente al funcionamiento de todas las unidades

administrativas, facilita las labores de auditoría, la evaluación y control interno y su vigilancia, la conciencia en los empleados y en sus jefes de que el trabajo se está realizando o no adecuadamente.



Imágen 6. Manual de Procesos y Procedimientos.

HOJA DE OPERACIÓN ESTÁNDAR

Es un documento donde se recoge las tareas o pasos que se han de realizar para completar un trabajo. La hoja de proceso de una pieza es una hoja informativa en la que se recogen todas las características necesarias para su fabricación, operaciones a realizar y su secuencia de trabajo, tratados de forma secuencial, y con un proceso lógico y estudiado de fabricación, máquinas que intervienen en su mecanizado, herramientas que se han de utilizar y sus características, así como los cálculos técnicos, etc. Depende del tipo de empresa y de qué producto se fabrique o se trabaje, las hojas de proceso pueden variar unas de otras en cuanto a forma y contenido, aunque básicamente si tienen la misma función, informar de los pasos que se han de seguir para fabricar una pieza en el taller desde que se coge el material en bruto, hasta que se termina.

Antes de realizar la hoja de procesos hay que calcular todos los datos y parámetros de trabajo que son necesarios para la realización del mismo.

En toda hoja de proceso debe de figurar:

- El plano de la pieza.
- Número de fase.
- Operaciones a realizar.
- Maquinas a utilizar.
- Herramientas.
- Tiempo necesario.

- Material.
- Un cajetín con los datos.

Los procesos de trabajo más comunes en el taller de material son:

- Los procesos de mecanizado o fabricación de piezas.
- Los procesos de montaje y desmontaje de elementos mecánicos.
- Los procesos de control de calidad para verificación y control de piezas y maquinaria.

Procesos de manufactura	BUJE MECANIZADO				Fecha: 07/09/2015				
					curso: D3A				
Escala 1:1	Material	Dimensiones en bruto	Grado de precisión	MEDIDAS NOMINALES					
	ACERO AISI 4142	Ø 114.3 X 120.0 mm		Media	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.7
Operación	OPERACIÓN	Croquis	Nº de piezas	Volumen m³	r.p.	m/m	Tamaño	Tamaño	Tamaño
10	COGIDA DE COPA REFRENTAR, MEZANIZAR PUNTO		2	35	350	---	0		
20	INVERTIR PIEZA, REFRENTAR PIEZA A 114.3 mm, MEZANIZAR PUNTO		2	35	350		0		
30	ENTRE PUNTOS. MECANIZAR A Ø 102.5 mm		6	40	500	##	0		
40	MECANIZAR A Ø 93.5 X 13 mm Y DESAHOGO DE HERRAMIENTA		3	35	500	##	0		
50	MECANIZAR A Ø 88.5 X 26.5 mm		2	35	500	##	0		
60	MECANIZAR A Ø 87 X 43 mm		2	32	450	##	0		
70	INVERTIR PIEZA, COGIDA DE COPA BROCAR AGUJERO INTERNO		5	30	250	150	0		
Observaciones:						TOTAL:	1.2		

Imágen 7. Hoja de Operación Estándar.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Cronometraje de tiempos de procesos	■					
Desarrollo e implementación de Layout	■					
Desarrollo de Manual de Procesos	■					
Descripción de procesos de mantenimiento	■					
Desarrollo de Diagramas de flujo para procesos de mantenimiento	■					
Desarrollo de Hoja de Operación Estándar	■					

Tabla 1. Cronograma de Actividades.

NUEVOS PROCESOS

Se presentarán los nuevos procesos a implementar en el taller de Victronic Centro de Servicio Automotriz donde se realizó la descripción de todo el proceso con sus respectivos diagramas de flujo y adjuntándose al manual de procedimientos.

CAMBIO DE LÍQUIDO DE FRENOS

No.	Descripción de actividad
1	Levantar el vehículo y retirar los neumáticos (verificar que el vehículo este correctamente embanquetado).
2	Verificar que no exista ninguna fuga en el sistema de frenado.
3	Verificar que cuente con un correcto nivel de fluido en el depósito.
4	Tener a la mano el equipo especializado a utilizar.
5	Remover purgadores y aplicar teflón para obtener un buen sellado.
6	Colocar el equipo especial a la línea de frenos a la cual se le realizara el drenado.
7	Realizar el proceso de drenado y verificar que en ningún momento el depósito se quede sin fluido.
8	Repetir el mismo proceso con las líneas faltantes.
9	Al finalizar verificar que no existan ningún tipo de fugas y verificar que exista un perfecto frenado.
10	Instalar nuevamente los neumáticos para así finalizar el proceso.

Tabla 2. Cambio de Líquido de Frenos

DIAGRAMA DE FLUJO CAMBIO DE LÍQUIDO DE FRENOS

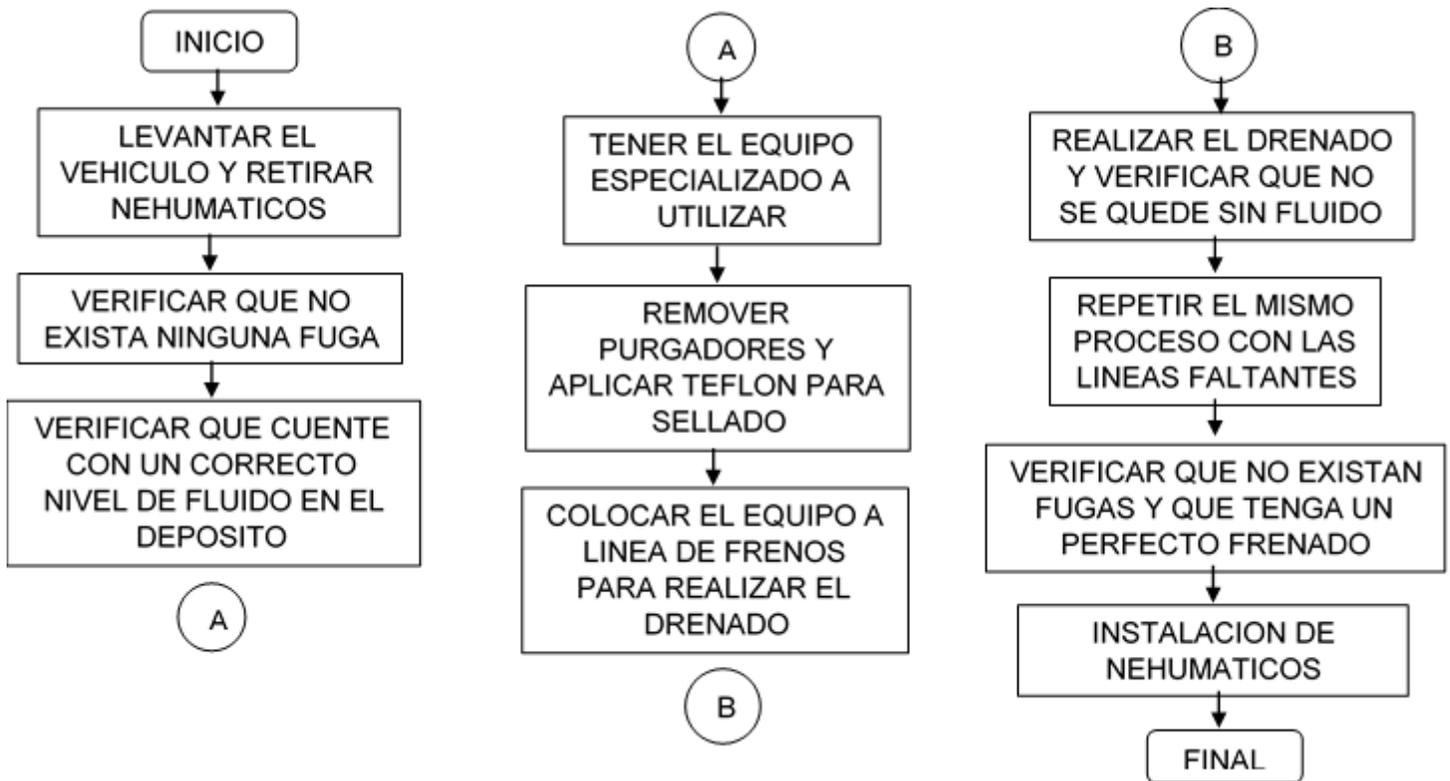


Diagrama 1. Cambio de líquido de Frenos

PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE LÍQUIDO DE FRENOS

1. Estacionar el vehículo.
2. Atrancar con protecciones.
3. Levantar el vehículo.
4. Retirar neumáticos.
5. Verificar que no exista ninguna fuga en el sistema.
6. Verificar el nivel de líquido sea correcto.
7. Tener el equipo especializado para la reparación
8. Remover purgadores
9. Aplicar cinta teflón para tener un sellado
10. Colocar el equipo especializado para realizar el drenado
11. Realizar el drenado del líquido de frenos
12. Verificar que el deposito no se quede sin liquido
13. Verificar que no exista ningún tipo de fuga
14. Verificar que exista un perfecto frenado
15. Instalar los neumáticos nuevamente

CAMBIO DE LÍQUIDO ANTICONGELANTE

No.	Descripción de la actividad
1	Se deja enfriar el motor del vehículo.
2	Situé un recipiente de bajo del grifo o manguera a drenar.
3	Drenar líquido anticongelante, ya sea por grifo o manguera de radiador
4	Verificar que haya un correcto drenado del fluido.
5	Cerrar grifo o instalar manguera que se desconectó.
6	Colocar el refrigerante respecto a las especificaciones de cada vehículo.
7	Verificar que no exista ningún tipo de fugas.
8	Poner en marcha el vehículo y verificar nivel del fluido.
9	Instalar correctamente el tapón de llenado.
10	Dejar que el vehículo llegue a su temperatura normal de funcionamiento
11	Verificar el correcto funcionamiento de los ventiladores (que entren en tiempo y forma).
12	Verificar indicadores en el tablero que no excedan los parámetros permitidos
13	Apagar el vehículo para así continuar con el enfriamiento del motor y checar nuevamente el nivel del fluido refrigerante.

Tabla 3. Cambio de líquido anticongelante

DIAGRAMA DE FLUJO DE CAMBIO DE LÍQUIDO ANTICONGELANTE

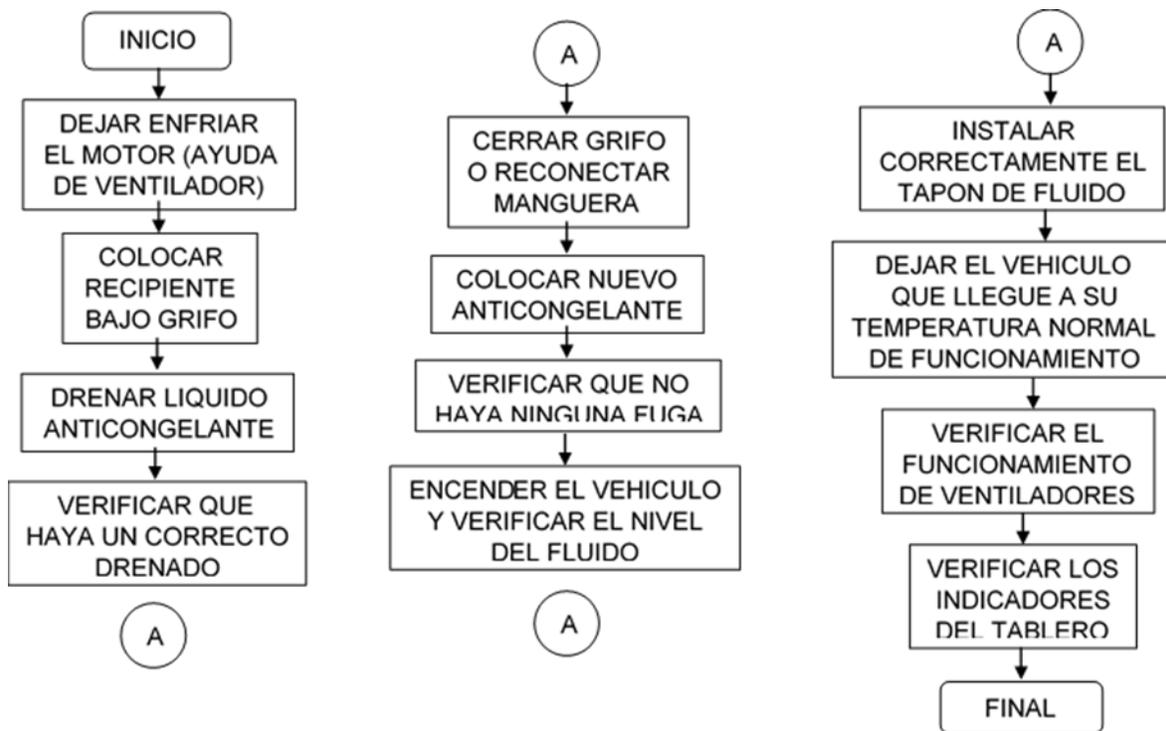


Diagrama 2. Cambio de Líquido Anticongelante

PROCEDIMIENTO

1. Estacionar el vehículo
2. Poner protecciones para atrancar el vehículo
3. Levantar el vehículo
4. Dejar enfriar el motor (ayuda de ventilador)
5. Situar recipiente debajo motor un recipiente o manguera
6. Drenar el líquido anticongelante por grifo o manguera del radiador
7. Verificación que haya un correcto drenado
8. Cerrar grifo o reconectar manguera del radiador
9. Colocar nuevo anticongelante respecto a las especificaciones del automóvil
10. Verificar que no exista ningún tipo de fuga
11. Poner en marcha el vehículo
12. Verificar el nivel de fluido
13. Instalar el tapón de fluido correctamente
14. Dejar que el automóvil llegue a su temperatura normal de funcionamiento
15. Verificar el correcto funcionamiento de los ventiladores
16. Verificación de los indicadores del tablero no excedan los parámetros establecidos

17. Apagar el vehículo revisar los niveles de fluido

TIEMPO FICTICIO ESTABLECIDO

Una vez se llegó al mutuo acuerdo de realizar la actualización del Manual de Operaciones y la creación de Hojas de Operación Estándar se tenía un tiempo aproximado por el dueño de la empresa por lo cual era totalmente ficticio ya que no se tenía pruebas física para determinar el tiempo real que se demoraban los operarios en realizar los servicios de mantenimiento, por lo cual se optó por realizar las Hojas de Operación Estándar para tener prueba física del tiempo real que se demoran los operarios y así documentarlo en el Manual de Operaciones para futuras mejoras o actualizaciones que se realice en los procesos de mantenimiento.

Servicio ofrecido	Tiempo de proceso
Servicio de frenos	240 minutos
Cambio de líquido anticongelante	47, 65 y 91 minutos
Cambio de aceite y filtro	60 minutos
Cambio de líquido de frenos	47 minutos

Tabla 4. Tiempo ficticio de Procesos de Mantenimiento

CAPÍTULO 4: ACTIVIDADES



TIEMPO CRONOMETRADO EN EL PERIODO DE ENERO – JUNIO

El tiempo que se mostrará a continuación fue cronometrado durante las actividades que se desarrollaron para tener el tiempo real que se demoran los técnicos en los procesos de mantenimiento o reparación, y así tener una documentación física para poder adjuntar al Manual de Operaciones y poder realizar comparaciones en un futuro que se necesite hacer actualizaciones.

Servicio ofrecido	Tiempo de proceso
Servicio de frenos	108 minutos
Cambio de líquido anticongelante	91 minutos
Cambio de aceite y filtro	55 minutos
Cambio de líquido de frenos	233 minutos

Tabla 5. Tiempo Cronometrado en los Procesos de Mantenimiento

DESCRIPCION DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO

Servicio de Frenos

Nº de fase	Descripción del proceso	Herramientas utilizadas	Tiempo (min)
1	Elevación del automóvil	Gato y torres de soporte	2 minutos
2	Verificación que no exista fuga	Equipo especializado	10 minutos
3	Verificación de correcto nivel de fluido	-----	1 minuto
4	Remover neumáticos, purgadores y aplicar teflón para sellado	Dados, llaves y matraca	28 minutos
5	Vaciado de liquido	-----	3 minutos
6	Cambio y colocación de deposito	Llaves	5 minutos

7	Llenado de recipiente	-----	2 minutos
8	Drenado de líquido y verificación de recipiente	Equipo especializado	145 minutos
9	Instalación de neumáticos	Dados, llaves y matraca	35 minutos
10	Bajado de automóvil	Gato	2 minutos
Total			233 minutos

Tabla 6. Descripción de Servicio de Frenos



Imagen 8. Servicio de Frenos

Cambio de Líquido Anticongelante

Nº de fase	Descripción del proceso	Herramientas utilizadas	Tiempo (min)
1	Elevación del automóvil	Gato y torres de soporte	4 minutos
2	Retiro de neumáticos	Dados y matraca	8 minutos
3	Retiro de balatas	Llaves especiales	1 minuto
4	Revisión/mantenimiento de balatas	-----	4 minutos
5	Desarmado de frenos	Llaves especiales	10 minutos
6	Retiro de discos		3 minutos
7	Rectificado de discos	-----	40 minutos
8	Lavado de discos	-----	8 minutos
9	Instalación de discos	-----	1 minutos
10	Armado de frenos	-----	14 minutos
11	Colocación de balatas	Llaves especiales	1 minuto
12	Colocación de neumáticos	Dados y matraca	12 minutos
13	Bajado de automóvil	Gato	3 minutos

Tabla 7. Descripción de Líquido Anticongelante

Cambio de aceite y Filtro

Nº de fase	Descripción del proceso	Herramientas utilizadas	Tiempo (min)
1	Elevación del automóvil	Gato y torres de soporte	2 minutos
2	Enfriamiento del vehículo	Ventilador	20 minutos
3	Instalación de recipiente	-----	2 minuto
4	Remover tapón de vaciado	-----	1 minutos
5	Vaciado de aceite	-----	4 minutos
6	Retiro del filtro de aceite	Llaves o pinzas	2 minutos
7	colocación del nuevo filtro	-----	4 minutos
8	Colocación del tapón de vaciado	-----	3 minutos
9	Llenado y verificación de aceite	-----	10 minutos
10	Encendido de vehículo	-----	3 minutos
11	Verificación de nivel	Cintilla medidora de aceite	4 minuto
12	Bajado de automóvil	Gato	3 minutos
Total			58 minutos

Tabla 8. Descripción de Cambio de Aceite y Filtro



Imágen 9. Cambio de Aceite y Filtro

Cambio de Líquido de Frenos

Nº de fase	Descripción del proceso	Herramientas utilizadas	Tiempo (min)
1	Elevación del automóvil	Gato y torres de soporte	2 minutos
2	Enfriamiento del vehículo	Ventilador	20 minutos
3	Instalación de recipiente	-----	2 minuto
4	Remover tapón de vaciado	-----	1 minutos
5	Vaciado de aceite	-----	4 minutos
6	Retiro del filtro de aceite	Llaves o pinzas	2 minutos
7	colocación del nuevo filtro	-----	4 minutos
8	Colocación del tapón de vaciado	-----	3 minutos
9	Llenado y verificación de aceite	-----	10 minutos
10	Encendido de vehículo	-----	3 minutos
11	Verificación de nivel	Cintilla medidora de aceite	4 minuto
12	Bajado de automóvil	Gato	3 minutos
Total			58 minutos

Tabla 9. Descripción de Cambio de Líquido de Frenos

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES



CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Después de haber realizado este proyecto en esta microempresa, puedo comentar que desde un punto de vista personal el tratar con jefes es muy complicado ya que si te indican realizar actividades se tienen que realizar sin objeción alguna, en la toma de tiempos a los técnicos encargados de los procesos de mantenimiento se debe tener bastante paciencia y estar pendiente de todas las actividades desempeñadas para tener el tiempo correcto de cada actividad del proceso de mantenimiento, esto es fundamental para poder realizar el formato de la Hoja de Operación Estándar a implementar dentro del taller para poder tener una documentación más completa y organizada. Así poder dejar el comienzo para en futuras ocasiones se puedan realizar mejoras en la toma de tiempos de los procesos y poder realizar la reducción de tiempos ya cronometrados anteriormente, fue un aprendizaje que el tiempo demorado en los procesos depende igual de la calidad con la que llega el automóvil del propietario ya que si se realizará un cambio de piezas se demorará más el automóvil en salir del taller ya que se tendrá que conseguir las piezas en las distribuidoras vinculadas con el taller.

CAPÍTULO 6: RESULTADOS



RESULTADO

Al realizar las actividades de cronometrar el tiempo de los procesos de mantenimiento para poder tener una estimación del tiempo demorado en las actividades de cada uno de los procesos administrativos y operacionales, se hicieron los diseños de diagramas de flujo para cada uno de los procesos establecidos en el taller.

Una vez teniendo el diseño de los diagramas de flujo a utilizar en cada uno de los procesos, se prosiguió con la descripción detallada de los procesos administrativos y operacionales se obtuvo como resultado la actualización del manual de operaciones de Victronic Centro de Servicio Automotriz desde el área administrativa hasta el área operacional para tener un manual operacional más completo al tener la descripción completa de todo el procedimiento a llevar a cabo, con su respectivo diagrama de flujo y tiempo que se debe demorar en cada proceso.

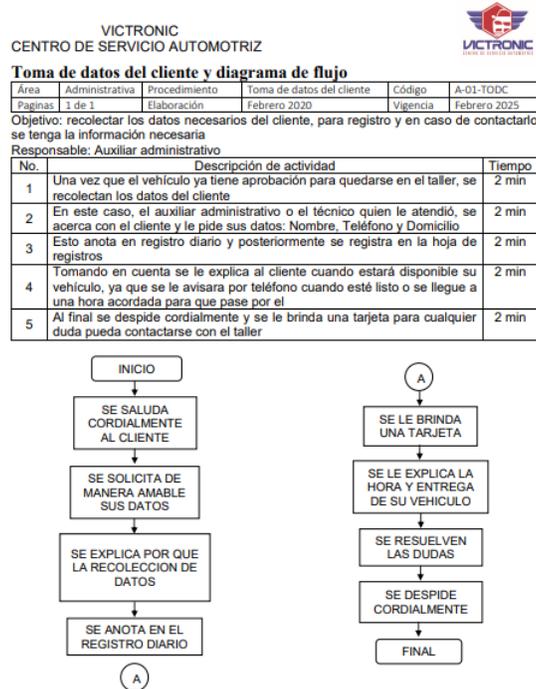


Imagen 11. Proceso de toma de datos del cliente

Limpieza de inyectores

Área	Operacional	Procedimiento	Limpieza de inyectores	Código	O-01-LINY
Páginas	1 de 2	Elaboración	Febrero 2020	Vigencia	Febrero 2025

Objetivo: Realizar el procedimiento de una manera eficiente

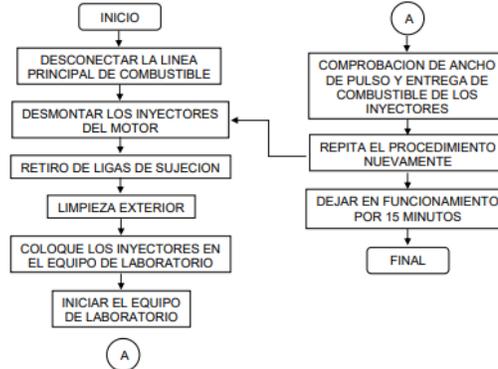
Responsable: técnico encargado del vehículo

No.	Descripción de la Actividad	4 cil (tiempo)	6 cil (tiempo)	8 cil (tiempo)
1	Ubicar el riel y se desconecta la línea principal de combustible, en algunos vehículo también cuentan con una línea de retorno del regulador de presión, en vehículos modernos traen filtro regulador y ya no cuentan con esa línea de retorno.	5 min	8 min	15 min
2	Desmontar los inyectores del motor. Esto se consigue aflojando los tornillos del riel o rampa y luego sacando de a unos los inyectores. En muchos casos suelen tener una traba, retire las trabas de a una.	8 min	15 min	20 min
3	Una vez desmontado los inyectores, retirar las ligas de sujeción, límpielos primeramente por fuera, use para esto cualquier desengranaste o un poco de gasolina.	2 min	7 min	13 min
4	Coloque los inyectores en el equipo de ultrasonido o laboratorio y conecte el generador de pulsos.	3 min	3 min	3 min
5	Ponga en funcionamiento el equipo utilizado dependiendo de la necesidad de los inyectores.	2 min	2 min	2 min
6	Deje funcionando el equipo por unos 15 minutos, luego de este tiempo saque los inyectores del líquido.	15 min	15 min	15 min
7	Comprobar ancho de pulso y entrega de combustible de los inyectores.	8 min	20 min	35 min
8	Repita el procedimiento nuevamente. Si alguno entrega menos o esta disperejo con relación al resto.	36 min	62 min	88 min
total		77 min	132 min	191 min

Imágen 12. Descripción y Tiempo de Limpieza de Inyectores

Diagrama de flujo y procedimiento

Área	Operacional	Procedimiento	Limpieza de inyectores	Código	D-01-LINY
Páginas	2 de 2	Elaboración	Febrero 2020	Vigencia	Febrero 2025



1. Ubicación del riel
2. Desconectar la línea principal de combustible
3. Desmontar los inyectores del motor
4. Retiro de ligas de sujeción
5. Limpieza externa (Utilizar desengrasante)
6. Colocar los inyectores en el equipo de limpieza
7. Encendido del equipo
8. Dejar en funcionamiento por 15 minutos
9. Comprobar el pulso y entrega de combustible
10. Repetición del proceso en caso de observar alguna diferencia

Imágen 13. Diagrama de Flujo y Descripción de proceso de Limpieza de Inyectores

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS



COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS

1. Desarrollé e implementé los tiempos de los procesos de mantenimiento
2. Investigué los formatos para los procesos de mantenimiento para tener en cuenta cuando se registra como falla del automóvil o afinación
3. Actualicé el Manual de procesos para tener una documentación actualizada en caso de que exista la implementación de nuevos procesos
4. Interpreté y diseñé diagramas de flujo para cada proceso de mantenimiento en la entrega de documentación al cliente depende mucho del servicio que se realizará al automóvil
5. Diseñé un modelo básico de hoja de operación estándar para tener una estandarización en los procesos de mantenimiento que cuenta el taller

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN



REFERENCIAS UTILIZADAS

1. Softgrade. (Desconocido). Que es y cómo hacer un manual de procedimientos. 03/03/20, de Softgrade Sitio web: <https://softgrade.mx/manual-de-procedimientos/>
2. Procesos de manufactura. (Desconocido). Hojas de proceso, características. 03/03/20, de Procesos de manufactura Sitio web: <https://sites.google.com/site/procesosdemanufacturaetitc/manufactura/hojas-de-proceso-caracteristicas>
3. Pérez, J. y Merino, M. (2011). Actualizado: 2014. Definición. De: Definición de cronómetro. <https://definicion.de/cronometro/>
4. López Carlos. (2020, junio 11). El estudio de tiempos y movimientos. Qué es, origen, objetivos y características. <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
5. Fred E. Mayers. (2000). Estudio de Tiempos con Cronómetro. En Estudio de tiempos y movimientos (134). México: Pearson Educación.
6. Fred E. Mayers. (2000). Técnicas para los estudios de tiempos. En Estudio de tiempos y movimientos (37, 38). México: Pearson Educación.

CAPÍTULO 9: ANEXOS



ACTUALIZACIÓN DE MANUAL DE OPERACIONES

VICTRONIC
CENTRO DE SERVICIO AUTOMOTRIZ



Diagnóstico y reparación

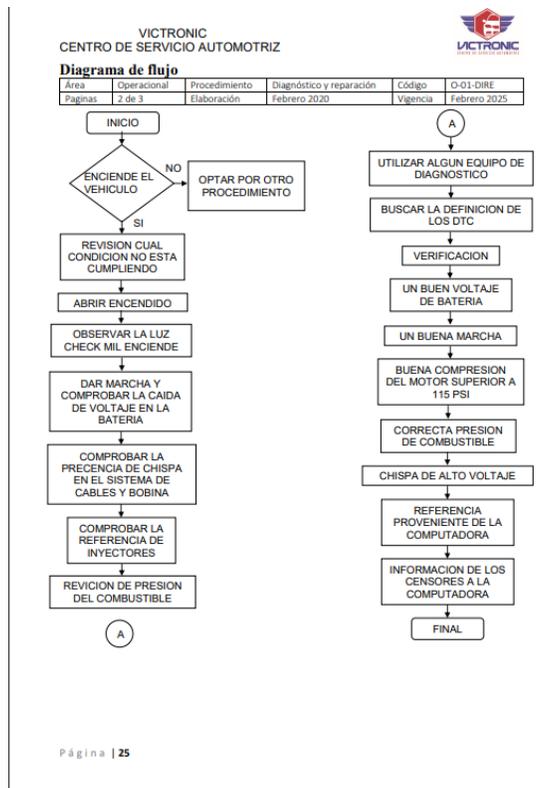
Área	Operacional	Procedimiento	Diagnóstico y reparación	Código	O-01-DIRE
Páginas	1 de 3	Elaboración	Febrero 2020	Vigencia	Febrero 2025

Objetivo: realizar un diagnóstico y reparación de manera eficaz y eficiente
Responsable: técnico encargado del vehículo

No.	Descripción de la Actividad	tiempo
1	No enciende el automóvil.	2 min
2	Analizar el problema, si no enciende el vehículo.	5 min
3	Revisar cual condición no se está cumpliendo.	2 min
4	Abrir el encendido y observar si la luz check enciende	2 min
5	Dar marcha y comprobar la caída del voltaje en la batería.	5 min
6	Comprobar la presencia de chispa en sistema cables y bobina.	3 min
7	Comprobar la referencia de inyectores.	30 min
8	Revisar la presión del combustible en el sistema.	25 min
9	El sistema o condición que no se cumpla, buscar la posible solución al problema.	35 min
10	Sistemas que requiere un motor para encender: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema eléctrico (para la marcha) • Revoluciones • Sistema de inyección • Sistema de chispa o de ignición • Referencias 	40 min
11	Utilizar algún equipo de diagnóstico para verificar DTC. Que nos apoyen a encontrar con rapidez el o los sistemas con un problema. (Anotar los DTC encontrados)	15 min
12	Buscar la definición de los DTC, tener la correcta interpretación	5 min
13	VERIFICACION	
13.1	Un buen voltaje de batería. (12.80)	10 min
13.2	Una buena marcha.	5 min
13.3	Una compresión del motor superior a 115 psi.	10 min
13.4	Correcta presión del combustible	30 min
13.5	Una chispa de alto voltaje	5 min
13.6	Referencia proveniente de la computadora	20 min
13.7	Información de los sensores	20 min
14	Buena respuesta de los actuadores encargado de controlar los componentes	20 min
TOTAL		274 min

Página | 24

Imágen 14. Descripción y tiempo Diagnóstico y Reparación



Imágen 15. Diagrama de flujo de Diagnóstico y Reparación

- VICTRONIC
CENTRO DE SERVICIO AUTOMOTRIZ
- 
- Procedimiento**
- | | | | | | |
|---------|-------------|---------------|--------------------------|----------|--------------|
| Área | Operacional | Procedimiento | Diagnóstico y reparación | Código | O-01-DIRE |
| Páginas | 3 de 3 | Elaboración | Febrero 2020 | Vigencia | Febrero 2025 |
1. Prueba de encendido de vehículo
 2. Análisis del posible problema si no enciende
 3. Revisión de la condición que no se esté cumpliendo
 4. Abrir el encendido y observar la luz Check O mil enciende
 5. Dar marcha para observar la caída de voltaje
 6. Comprobar la presencia de chispa en sistema cables y bobina
 7. Comprobar las referencias de los inyectores
 8. Revisión de la presión del combustible
 9. Buscar alguna solución en caso que se presentes problemas
 10. Sistemas requeridos para el encendido del vehículo
 - Sistema eléctrico
 - Revoluciones
 - Sistema de inyección
 - Sistema de ignición
 - Referencias
 11. Utilizar equipo de diagnóstico para ubicación del problema en el sistema (DTC)
 12. Anulación de los DTC encontrados
 13. Verificaciones
 14. Verificación del voltaje de batería
 15. Buena marcha
 16. Correcta presión del combustible
 17. Chispa de alto voltaje para encendido
 18. Referencias provenientes del equipo de diagnostico
 19. Información de los sensores
 20. Buena respuesta de los actuadores
- Página | 26

Imágen 16. Descripción de procedimiento de Diagnóstico y reparación