

UNIVERSIDAD DON BOSCO



**“Guías Técnicas para el aprendizaje en Sistemas de Frenos,
Suspensión y Dirección”**

Trabajo de graduación preparado para el

**TÉCNICO EN INGENIERIA
AUTOMOTRIZ**



Para optar al grado de:

**TÉCNICO EN INGENIERÍA
AUTOMOTRIZ**

Preparado por:

**MARIO DÍAZ HUAMÁN
LUIS ERNESTO NÚÑEZ DÍAZ**

OCTUBRE - 1997

SOYAPANGO - EL SALVADOR - CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

PBRO. PEDRO JOSE GARCIA CASTRO S.D.B.

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

ING. CARLOS ALBERTO GUTIERREZ PEÑA

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

Técnico en Ing. JUAN JOSÉ ARTIGA

JURADO EXAMINADOR

Ing. FRANCISCO DE LEÓN

Ing. RICARDO SILIEZAR

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

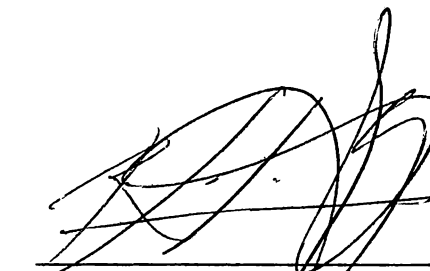
DEPARTAMENTO DE TÉCNICO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

“GUÍAS TÉCNICAS PARA EL APRENDIZAJE EN SISTEMAS DE
FRENOS, SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN”



Ing. FRANCISCO DE LEÓN
JURADO



Ing. RICARDO SILIEZAR
JURADO



JUAN JOSÉ ARTIGA
ASESOR

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la realización y éxito de esta tesis a :

- Dios, pues sin fortaleza e iluminación no hubiera sido posible nada de lo que aquí se presenta.
- Nuestros familiares y amigos, que nos alentaron en el camino.
- La comunidad salesiana, por su dedicación, interés y empeño en nuestra formación.
- Nuestro asesor: Técnico Juan José Artiga y al jurado evaluador, por la preocupación e interés en esta tesis.

DEDICATORIA

- A todos y a cada uno de los educadores que con su práctica docente, construyen la mejor de las utopías: la formación de la persona humana, desarrollando armónicamente sus condiciones físicas, morales e intelectuales, a fin de que adquieran gradualmente un sentido más perfecto de la responsabilidad en el recto y continuo desarrollo de la propia vida en la consecución de la verdadera libertad (Gravissimum Educationis N° 1).
- A los jóvenes aprendices de mecánica. Esta tesis se hizo pensando especialmente en ellos, teniendo la certeza que les será de gran ayuda en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

INDICE

INTRODUCCION	vii
--------------------	-----

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes	10
1.2 Planteamiento del problema	11
1.3 Justificación	14
1.4 Objetivos	15
1.5 Metodología de investigación	16
1.6 Alcances y limitaciones	18
1.7 Instructivo para el profesor	19

CAPÍTULO II: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE FRENOS

2.1 Mantenimiento y reparación de frenos de disco	25
2.2 Ajuste de fricciones del sistema de tambor	37
2.3 Mantenimiento y reparación de frenos de estacionamiento	50
2.4 Mantenimiento y reparación de Bomba central	58
2.5 Revisión de bomba auxiliar de freno	69
2.6 Purga del sistema hidráulico de freno	77

CAPÍTULO III: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE SUSPENSIÓN

3.1 Componentes de la suspensión	87
3.2 Revisión de esferas en sistemas de suspensión	94
3.3 Cambio de una suspensión tipo Macpherson	104
3.4 Revisión de amortiguadores	112

CAPÍTULO IV: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE DIRECCIÓN.

4.1 Mecanismo de dirección manual e hidráulica	119
4.2 Diagnóstico de fallas en el sistema de dirección	126
4.3 Servicio a la varilla de dirección	133
4.4 Servicio al brazo Pitman y tercer brazo	138
4.5 Reparación del engranaje de la dirección de esferas recirculantes	145
4.6 Reparación del engranaje de dirección de piñón y cremallera	154
4.7 Servicios básico a los sistemas hidráulicos de dirección	160
4.8 Reparaciones en los sistemas hidráulicos de dirección	166

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones generales	173
5.2 Recomendaciones	174

BIBLIOGRAFIA	175
--------------------	-----

APENDICE	176
----------------	-----

Cuadro de fallos en sistemas de frenos de disco	178
---	-----

Cuadro de fallos en sistemas de frenos de tambor	179
--	-----

Cuadro de fallos en sistemas de suspensión	182
--	-----

Cuadro de fallos en sistemas de dirección	183
---	-----

Glosario	185
----------------	-----

INTRODUCCIÓN GENERAL

El interés por lograr mayor efectividad en el Proceso Enseñanza - Aprendizaje (PEA) ha sido la preocupación constante de muchos instructores - educadores. Desde los más humildes hasta los más grandes técnicos buscan una guía adecuada para hacer más efectiva la tarea educativa.

Dicha preocupación es el incentivo para realizar este proyecto, el cual está orientado hacia el área educativa y consiste en la elaboración de guías técnicas para los laboratorios propios de la Mecánica Automotriz; más específicamente, en las áreas de frenos, suspensión y dirección.

El trabajo está estructurado en cinco capítulos claves, precedidos por una introducción.

El capítulo I, se inicia con los antecedentes, con la finalidad de que se visualice, en forma global, el propósito del trabajo. En él se expone la problemática y justificación de la realización de este proyecto. Asimismo, se explica la metodología empleada para alcanzar los objetivos y se señalan los alcances y limitaciones para llevar a cabo dicho trabajo.

En el capítulo II, se ofrecen seis modelos de guías técnicas del sistema de freno, indicando: objetivos, equipos, herramientas y materiales para el desarrollo de cada una de las guías técnicas. A su vez, se presentan las normas de seguridad e higiene respecto a mantenimiento y reparación en frenos de disco, regulación de fricciones del sistema de tambor, frenos de estacionamiento, bomba central, bomba auxiliar de freno y purga del sistema hidráulico.

Sintéticamente se presenta un marco teórico para iluminar los procedimientos de cada guía y, se concluye, con un cuestionario para comprobar el nivel de asimilación de los contenidos.

El capítulo III, está compuesto por cuatro modelos de guías técnicas para sistemas de suspensión, indicando: objetivos, equipo, herramientas y materiales. A su vez, se presentan las normas de seguridad e higiene respecto a: mantenimiento y reparación de esferas de suspensión y dirección, cambio de una suspensión tipo Macpherson, revisión de amortiguadores e identificación de componentes de la suspensión. Sintéticamente se incluye el marco teórico para iluminar los procedimientos de cada guía. Se concluye con un cuestionario para comprobar el nivel de asimilación de los contenidos.

INTRODUCCIÓN GENERAL

El interés por lograr mayor efectividad en el Proceso Enseñanza - Aprendizaje (PEA) ha sido la preocupación constante de muchos instructores - educadores. Desde los más humildes hasta los más grandes técnicos buscan una guía adecuada para hacer más efectiva la tarea educativa.

Dicha preocupación es el incentivo para realizar este proyecto, el cual está orientado hacia el área educativa y consiste en la elaboración de guías técnicas para los laboratorios propios de la Mecánica Automotriz; más específicamente, en las áreas de frenos, suspensión y dirección.

El trabajo está estructurado en cinco capítulos claves, precedidos por una introducción.

El capítulo I, se inicia con los antecedentes, con la finalidad de que se visualice, en forma global, el propósito del trabajo. En él se expone la problemática y justificación de la realización de este proyecto. Asimismo, se explica la metodología empleada para alcanzar los objetivos y se señalan los alcances y limitaciones para llevar a cabo dicho trabajo.

En el capítulo II, se ofrecen seis modelos de guías técnicas del sistema de freno, indicando: objetivos, equipos, herramientas y materiales para el desarrollo de cada una de las guías técnicas. A su vez, se presentan las normas de seguridad e higiene respecto a mantenimiento y reparación en frenos de disco, regulación de fricciones del sistema de tambor, frenos de estacionamiento, bomba central, bomba auxiliar de freno y purga del sistema hidráulico.

Sintéticamente se presenta un marco teórico para iluminar los procedimientos de cada guía y, se concluye, con un cuestionario para comprobar el nivel de asimilación de los contenidos.

El capítulo III, está compuesto por cuatro modelos de guías técnicas para sistemas de suspensión, indicando: objetivos, equipo, herramientas y materiales. A su vez, se presentan las normas de seguridad e higiene respecto a: mantenimiento y reparación de esferas de suspensión y dirección, cambio de una suspensión tipo Macpherson, revisión de amortiguadores e identificación de componentes de la suspensión. Sintéticamente se incluye el marco teórico para iluminar los procedimientos de cada guía. Se concluye con un cuestionario para comprobar el nivel de asimilación de los contenidos.

En el capítulo III, se ofrecen ocho modelos de guías técnicas sobre sistemas de dirección indicando: objetivos, equipo, herramientas y materiales para el desarrollo de cada una de las guías técnicas. A su vez se presentan las normas de seguridad e higiene respecto a: dirección manual e hidráulica, fallas en la dirección, varillas de dirección, brazo Pitman y tercer brazo, engranajes en esferas recirculantes, servicios básicos a los sistemas hidráulicos y reparaciones a los sistemas hidráulicos. Se incluye un marco teórico para iluminar los procedimientos de cada guía y un cuestionario para comprobar el nivel de asimilación de los contenidos.

Las conclusiones generales se inscriben en el quinto capítulo, matizadas con la metodología de las didácticas de aprendizaje. Con dicha metodología se pretenden indicar los medios necesarios para el aprendizaje de los contenidos básicos en sistemas de frenos, suspensión y dirección, para la auténtica tarea educativa: “la formación de los futuros técnicos profesionales”, que muy bien puede iluminar hoy a muchos educadores que buscan una propuesta concreta y sólida en esta ardua y delicada tarea.

Finalmente, estos cinco capítulos afrontan desde una óptica unitaria el tema clave del presente trabajo: “Guías Técnicas para el aprendizaje en Sistemas de Frenos, Suspensión y Dirección”, en concordancia con el Plan de Formación Teórico práctico en Mecánica Automotriz exigido por el Ministerio de Educación, según la Reforma Educativa.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes.

La mayoría de las instituciones públicas y privadas poseen bibliotecas, sin embargo, la mayoría carece de laboratorios.

En el “Diario de Hoy” del 30 de enero de 1997, se menciona que: “ la situación de los laboratorios es más precaria: 23 institutos públicos y 40 colegios (de El Salvador) carecen de laboratorios de biología; 21 institutos públicos y 29 colegios también carecen de laboratorios de física y química. Sólo 7 colegios privados y dos institutos públicos poseen talleres de mecánica”. Entonces cabe interrogarse sobre: la calidad de enseñanza, tipos de material didáctico para los laboratorios prácticos y áreas de aprendizaje.

La educación que ofrece la Universidad Don Bosco, a diferencia de otros centros educativos, se inclina por el área técnica, dando mucha importancia a las prácticas de laboratorio. La situación actual de Mecánica Automotriz no es buena, pues se le ha prestado mucho interés a otras áreas de capacitación descuidando el área de automotriz. Por ende, no se cuenta con el personal adecuado, equipo e infraestructura para la ejecución de los laboratorios prácticos. Por ejemplo, para cursar electricidad automotriz, encendido electrónico, inyección diesel e inyección gasolina se tuvo que recurrir al Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA).

Se ha constatado que muchas instituciones no cuentan con guías adecuadas para cumplir los objetivos de instrucción que la mecánica conlleva. Por otra parte, no basta con indicarle al participante los pasos que debe seguir al realizar una práctica, sino por qué debe hacerlo. En este sentido, se necesita fomentar la actitud analítica y evitar que los participantes realicen operaciones de manera “mecánica”.

Los cursos que ofrecen otros centros de capacitación, se inclinan por el área técnica dando mucha importancia a las prácticas de laboratorio, pero dejan mucho que desear. Por ejemplo, para las prácticas de

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.

electricidad automotriz se cuenta con un tester por curso, instructores inseguros, sin equipo adecuado para dicha práctica. Por otra parte, se ha constatado que los instructores desconocen el contenido de las guías de laboratorio. No basta cumplir con las horas pedagógicas para promover a los participantes, es necesario manifestar una ética profesional de altura y un equipo adecuado para una auténtica labor educativa de capacitación.

El Centro de Formación Profesional (CFP) de la Ciudadela Don Bosco recientemente fundada, ofrece también cursos técnicos dando mucha importancia a las prácticas de laboratorio. Pero, la infraestructura (aulas y áreas de laboratorio), equipo y material didáctico (desde perfeccionamiento de los programas técnicos a nivel teórico y práctico, implementación de la biblioteca del CFP con material bibliográfico, hasta guías para las prácticas de laboratorio) no corresponden a la creciente demanda de participantes. El éxito y el prestigio está en ir a la vanguardia del progreso y preparar mejor a los futuros técnicos de nuestra sociedad. Razón por la cual, se ha decidido elaborar diferentes tipos de guías que pueden ser implementadas en la educación formal no formal.

1.2 Planteamiento del problema.

Este proyecto consiste, básicamente, en la elaboración de guías técnicas en las que los instructores y alumnos podrán apoyarse para que se dé mayor efectividad en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Se ha constatado que si no existe un buen instructivo o guía de la parte práctica, los temas quedan comprendidos en la mayoría de los casos, pero pronto se olvidan, pues el participante no verificó lo que recibió en la parte teórica. Debe tenerse presente que el nivel de asimilación y comprensión de los contenidos se incrementa en la medida en que se utilizan todos los sentidos del ser humano (en este caso: vista, oído y tacto).

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.

Para lograr un aprendizaje efectivo debe tomarse en cuenta lo siguiente:

ENSEÑANDO:	SE APRENDE:
1. Mediante el GUSTO	1.0 %
2. Mediante el TACTO	1.5 %
3. Mediante el OLFATO	3.5 %
4. Mediante el OÍDO	11.0 %
5. Mediante la VISTA	83.0 %

Por otra parte, debe tenerse presente lo siguiente:

DEL TOTAL	SE RETIENE EL:
1. De lo que se LEE	10 %
2. De lo que se ESCUCHA	20 %
3. De lo que se VE	30 %
4. De lo que se ESCUCHA Y VE	50 %
5. De lo que se DICE Y DISCUTE	70 %
6. De lo que se DICE y luego se REALIZA	90 %

De los cuadros anteriores puede deducirse que la práctica y ejercicio de los contenidos teóricos es de suma importancia, pues representa el mayor porcentaje de retentiva.

Las áreas que serán objeto de estudio y con base a las cuales se harán las guías técnicas son.

- a) Sistemas de frenos
- b) Sistemas de suspensión
- c) Sistemas de dirección.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.

Por otra parte, la metodología que se empleará en la elaboración de las guías estará de acuerdo con las disposiciones de evaluación para la formación técnico-vocacional dictaminadas por el Ministerio de Educación en la reforma Educativa, es decir, los aspectos que se detallan a continuación (1):

1. Proceso de trabajo.

- **Seguimiento de los procesos de trabajo:** las guías detallarán paso a paso el proceso a seguir.
- **Uso de materiales, maquinaria, equipo y herramienta:** el instructor enseñará el uso adecuado.
- **Elaboración de diagramas, tablas y gráficas:** al final de cada guía se incluirá un cuestionario que el alumno debe responder.
- **Lectura e interpretación de datos.**
- **Cumplimiento de normas y especificaciones:** se tomarán en cuenta los datos y especificaciones técnicas. Ejemplo: medidas, tipos de lubricantes, torques, etc.
- **Limpieza y orden.**

2. Relaciones consigo mismo y con los demás.

- **Iniciativa propia**
- **Relaciones de autonomía-dependencia dentro del grupo de trabajo.**
- **Seguridad en sí mismo.**
- **Capacidad crítica consigo mismo y con los demás.**
- **Responsabilidad.**

1 Cfr. "Lineamientos para la Evaluación del Aprendizaje", dado por el Ministerio de Educación, enero de 1997.

3. Creatividad.

- Capacidad de organización de ideas.
- Capacidad de solución de problemas.
- Capacidad de expresión de ideas.
- Presentación de alternativas para realizar un mismo proceso.

Lo anteriormente expuesto conlleva el planteamiento del problema siguiente: ¿Cómo explicar a los instructores y participantes de Mecánica Automotriz que las guías técnicas son necesarias para el aprendizaje? Dar una respuesta adecuada a esta interrogante será uno de los objetivos de este estudio.

1.3 Justificación.

Las guías técnicas son estrategias, mecanismos y metodologías que facilitan el aprendizaje de los contenidos, porque son medios didácticos y, al mismo tiempo relevantes, pues son aspectos determinantes en la formación profesional. Por tanto, son de mucha importancia para la educación de los futuros técnicos de nuestra sociedad.

La didáctica estudia el fenómeno del aprendizaje desde su esencia y naturaleza, impulsando su verdadero significado, por esto se proponen las “guías técnicas para el aprendizaje en sistemas de frenos, suspensión y dirección”, con el objeto de proporcionar a los participantes de esta área un lineamiento para las prácticas de laboratorio, mejorar la calidad de educación, facilitar el aprendizaje y desarrollar la habilidad para el análisis.

Quizá nunca como hoy las prácticas de laboratorio han tenido un imperativo vital y determinante, que lleva consigo la toma de posición y voluntad decidida en realizar dichas prácticas. Una de las metas que se persigue es que los alumnos hagan de dicho imperativo su razón de ser y se entreguen a él como a finalidad primera, dedicándole todas sus energías y buscando colaboración y ayuda, a fin de experimentar con creatividad y responsabilidad, nuevas metodologías de educación.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.

Habiendo evidenciado el problema, el proyecto “Guías técnicas para el aprendizaje en sistemas de frenos, suspensión y dirección”, en concreto se justifica porque:

- Proveerá a los instructores de un material didáctico para evitar la improvisación .
- Proveerá a los participantes del Centro de Formación Profesional de unas guías técnicas para facilitar el aprendizaje de las prácticas de laboratorio en sistemas de frenos, suspensión y dirección.
- Proveerá a la institución de un material didáctico para cumplir con los objetivos instruccionales que la mecánica conlleva, en sistemas de frenos, suspensión y dirección.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

- Proporcionar a los estudiantes de Mecánica Automotriz guías para las prácticas de laboratorio para facilitar el aprendizaje.
- Facilitar el orden y trabajo de los instructores.

1.4.2 Objetivo específico.

- Reforzar y ampliar los conocimientos recibidos en la parte teórica.
- Utilizar las herramientas e instrumentos adecuados según la naturaleza del área en estudio.
- Realizar el proceso adecuado de desarmado y armado de un determinado componente en sistemas de frenos, suspensión y dirección.
- Facilitar el proceso de análisis de los diferentes temas afines.

1.5 Metodología de la investigación.

Para recopilar la información es necesario apoyarse en las siguientes fuentes:

- Entrevistas a instructores y mecánicos del área específica de análisis.
- Consulta a manuales de mantenimiento (investigación bibliográfica).
- Revisión del instructivo que recibe cada alumno como material de apoyo.
- Visita de campo en clase práctica.

Por la naturaleza del trabajo se ha utilizado el instrumento de investigación bibliográfica, con el siguiente procedimiento:

- Lectura y estudio de documentos fuentes afines al tema.
- Elaboración de las guías de laboratorio.
- Redacción de las guías de laboratorio.
- Revisión con el asesor.
- Entrega del proyecto definitivo al comité evaluador.

Situación Actual.

En el numeral 1.1 antecedentes, se ha planteado que la educación que ofrece la Universidad Don Bosco, a diferencia de otros centros educativos, se inclina por el área técnica dando mucha importancia a las prácticas de laboratorio. Dígase lo mismo del Centro de Formación Profesional de la Ciudadela Don Bosco y de otros; pero, se ha constatado que la infraestructura, equipo y material didáctico ya no corresponde a la creciente demanda de futuros técnicos de nuestra sociedad.

Debe tomarse muy en cuenta que en la parte teórica se le explica a los alumnos cómo funcionan los

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.

diferentes dispositivos, cómo están compuestos y cómo se relacionan sus componentes entre sí, pero no se le presta atención al uso y conocimiento de las herramientas propias para cada operación. Además, muchas veces no se toman en cuenta las normas de seguridad e higiene industrial. En este sentido, las guías dan especial atención al uso debido de las herramientas. Existe gran cantidad de aparatos, instrumentos y herramientas que el mecánico no utiliza debido a que los desconoce.

Solución propuesta

- **Contexto:**

Las guías van dirigidas a los instructores y estudiantes de Mecánica Automotriz del Centro de Formación Profesional de la Ciudadela Don Bosco (CFP), aunque podrán ser utilizadas, si se desea, por los estudiantes del tecnológico de la Universidad Don Bosco, o por los estudiantes del bachillerato técnico.

- **Características Generales:**

- Secuencia lógica de las operaciones.
- Uso de gráficos o imágenes para mejorar la comprensión de los contenidos.
- Determinación de la herramienta adecuada.
- Especial atención a las principales fallas de los dispositivos.

- **Forma de presentación:**

- **Encabezado:** se refiere al área de estudio y título del tema.
- **Objetivos:** es decir, las metas que se desean alcanzar.
- **Herramientas:** equipo necesario para realizar la práctica.
- **Normas de Seguridad e Higiene:** precauciones que deben tomarse para evitar accidentes o para dañar el equipo.
- **Marco Teórico:** resumen sobre el tema, teniendo presente datos técnicos y principales fallos.
- **Procedimiento:** secuencia paso a paso de las operaciones, auxiliándose de imágenes.
- **Preguntas y Actividades:** breve cuestionario que el alumno puede responder según se va

desarrollando la guía. Preguntas de investigación bibliográfica.

- **Apéndice:** información adicional, tablas, etc.
- **Bibliografía:** textos claves que el alumno debe consultar.

1.6 Alcances y limitaciones.

- En el Centro de Formación Profesional (CFP) de la Ciudadela Don Bosco se imparten los diferentes módulos de Mecánica Automotriz. Pero, para la elaboración de este proyecto tomamos en cuenta sólo algunos módulos que corresponden a los sistemas de frenos, suspensión y dirección, porque para éstos, es difícil encontrar guías adecuadas para la realización de los objetivos instruccionales y para la comprensión de instructores y participantes.
- Los destinatarios serán instructores y participantes de Mecánica Automotriz.
- Las guías técnicas podrán ser utilizadas específicamente por el Centro de Formación Profesional de la Ciudadela Don Bosco (CFP), ya que no se cuenta con ninguna de estas ayudas o subsidios que maximizan el aprendizaje.
- Las guías técnicas podrán ser empleada, en general, por cualquier persona que tenga conocimientos mínimos de Mecánica Automotriz y desee hacer prácticas o conocer más.



1.7 INSTRUCTIVO PARA EL PROFESOR

Guías técnicas para el aprendizaje en sistemas de frenos, suspensión y dirección



INTRODUCCIÓN.

A continuación se presentan, de forma detallada, los lineamientos para utilizar las Guías Técnicas. Se tomará cada una de las siete partes que forman la guía, con el objeto de que el profesor conozca y sepa cómo utilizar este material didáctico.

Todas las “Guías Técnicas” están estructuradas de la misma manera, es decir, todas constan de siete partes principales, a saber:

- a) Encabezado.
- b) Objetivo.
- c) Equipo, herramientas y materiales.
- d) Normas de seguridad e higiene.
- e) Marco teórico.
- f) Procedimiento.
- g) Preguntas y actividades.



PARTES PRINCIPALES.

0 - ENCABEZADO.

Se compone, básicamente, de: sistema en estudio (frenos, suspensión o dirección), número de guía, título de la guía y cuadro de referencias.

El cuadro de referencia es similar al presentado a continuación:

ALUMNO :	FECHA:
INSTRUCTOR :	HORAS:

- **Alumno:** Este espacio se dejará libre para que el alumno ponga su nombre.
- **Fecha:** El profesor indicará el día para realizar la práctica.
- **Horas:** El profesor deberá dosificar los contenidos con base a los objetivos operacionales y recursos del laboratorio (equipo, herramientas y materiales). En este sentido, el profesor establecerá la cantidad de horas para llevar a cabo la práctica. Esta cantidad de horas la escribirá en el recuadro: **Horas.**

1- OBJETIVO

<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno . . .
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno . . .

Son las metas o fines que se persiguen en la realización de cada guía. Los objetivos operacionales que se tuvieron en cuenta para elaborar las guías están orientados a desarrollar habilidades y destrezas en los



dominios: cognoscitivo, psicomotriz y afectivo. Realizando este último en la cooperación en el desarrollo de la práctica y el trabajo en grupo que efectúan los alumnos al final de cada guía.

En los tres dominios se desarrolla lo siguiente:

Dominio cognoscitivo: cuyas ideas principales son: recordar, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar.

Dominio afectivo: Este está orientado a: recibir, responder, valorizar, organizar y formar carácter.

Dominio psicomotriz: preparar, ejecutar, reorganizar, destreza de movimientos.

2 - EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES

Esta sección está destinada a preparar el ambiente previo a la práctica. El alumno tendrá una visión más completa del trabajo y operaciones que va a realizar, pues se le presenta un listado de todo lo que va a ocupar.

Al profesor le sirve para preparar el material para poder desarrollar el tema. Si el taller no cuenta con alguno de los elementos que se citan en esta sección, el profesor o el alumno buscarán la manera para conseguirlos con anticipación o sustituirlos por otro. Por otra parte, el maestro puede dosificar los contenidos dependiendo si el taller cuenta con suficientes herramientas del mismo tipo para todos los grupos de trabajo.



3 - NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Toda práctica de taller requiere de cuidados para evitar accidentes y para desempeñarse de forma limpia y ordenada.

Existen dos tipos de accidentes: los ocasionados por trabajos peligrosos y los que se generan por errores humanos. Aquí se pretende reducir al mínimo cualquier clase de accidente, sobre todo, los originados por errores humanos.

En esta sección se presentan dos tipos de normas:



- Generales: Relacionadas con el ambiente del taller mecánico o con el sistema (frenos, suspensión o dirección).
- Particulares: Propias para cada guía, según la reparación o práctica por efectuar.

Se han seleccionado dos formas de presentación de estas normas:

a) Cuadro-gráfico:

GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
Dibujo representativo respecto al peligro que se desea informar	Explicación textual de la parte gráfica.

b) Tabla:

	Asegúrese que . . .	
	Verifique que . . .	



4 - MARCO TEÓRICO

Consiste en un resumen respecto al tema que trata la guía. Ha sido elaborado tomando en cuenta los tópicos más importantes que le sirven al alumno y al profesor como complemento al material visto en clase. Por otra parte, se incluyen especificaciones que sirven como base para el procedimiento o realización práctica de la guía.

Para esta sección existen dos formas de presentación:

- a) Texto: Resumen de los principales aspectos teóricos del tema.
- b) Cuadro: Se utiliza para explicar de manera gráfica y textual las diferentes partes de un sistema.

ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
Título o nombre del elemento en estudio	Dibujo, esquema o diagrama	Descripción del funcionamiento

5. PROCEDIMIENTO:

Esta es la parte más importante de la guía. Se ha hecho una combinación entre teoría y dibujo (gráficos), de manera que el alumno se forme una idea más completa y clara respecto a la operación.

La forma de presentación es por medio de una tabla:

OPERACIÓN / ORDEN / PRUEBA	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
Aquí se presenta, de manera resumida, la operación que se explica de forma detallada en el procedimiento.	Dibujo, imagen o esquema relacionado con la operación indicada.	Secuencia y explicación paso a paso de cada una de las operaciones.



6 - CUESTIONARIO.

El alumno, por grupos de trabajo, responderá a las preguntas que se le indiquen, presentando un reporte escrito.

Existen dos clases de preguntas:

- a) De refuerzo: relacionadas con el procedimiento del trabajo seguido en la guía, con la finalidad de recalcar aspectos de suma importancia a manera de retroalimentación.

- b) De investigación: muchos temas, debido al escaso tiempo, no pueden ser cubiertos en su totalidad; entonces, el alumno deberá investigarlos bibliográficamente o hacer estudios de campo en talleres y ventas de repuestos.



CAPÍTULO II: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE FRENOS.

GUÍA TÉCNICA No. 1

**MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN
DE FRENOS DE DISCO.**



Guía Técnica No. 1

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE

FRENOS DE DISCO



ALUMNO :	FECHA:
INSTRUCTOR :	HORAS:

1. OBJETIVO

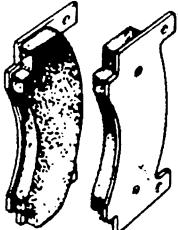
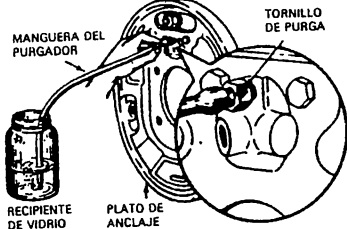
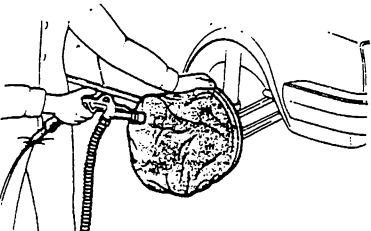
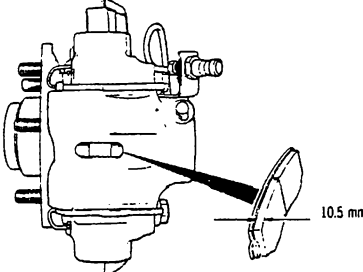
- Que el participante identifique los componentes de un conjunto de frenos de disco.
- Que el participante cambie las pastillas del freno de disco delantero.
- Que el participante cambie mordazas del freno de disco delantero.
- Que el participante verifique defectos del disco.

2. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES:

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1. Gato hidráulico o gato mecánico (mica). 2. Soportes (Caballetes o Burros). 3. Pistola (taladro neumático). 4. Reloj comparador. 5. Micrómetro de 0 a 1 pulgada. 6. Bandeja para depositar tuercas y accesorios. 7. Banco de trabajo. 8. Vidrio plano o mármol de 20x20 cm. 9. Camilla portátil. 10. Torquímetro.	1. Manual de servicio del automóvil. 2. Juego de llaves mixtas de 8 mm a 24 mm. 3. Juego de cubos de 8 mm. a 24 mm. 4. Llave en cruz o en "L". 5. Brocha. 6. Cepillo de alambre. 7. Tenaza de dos posiciones.	1. Lija para hierro N° 50. 2. Líquido de frenos DOT 3. 3. Paño o wiper. 4. Vehículo con sistemas de frenos de disco. 5. Alambre galvanizado 6. Trozo de madera.

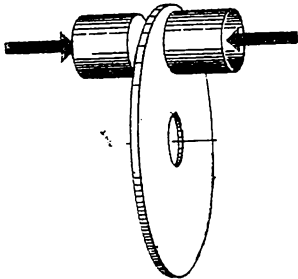
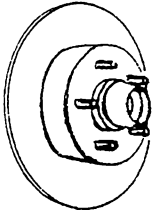
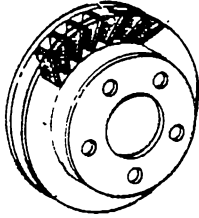

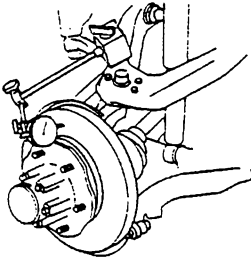


3. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.

GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
	<p>Revise y dé mantenimiento a las pastillas de los frenos de disco cada 10,000 km. Y cada 5,000 Km. cuando se trata de microbuses de ruta, pues el sensor de desgaste puede desconectarse.</p>
	<p>Al limpiar componentes del sistema de frenos, emplee sólo líquido de frenos (DOT 3) o alcohol desnaturalizado. Nunca use disolventes a base de aceites minerales, como gasolina o thinner, ya que dejarán un residuo que puede hinchar y deteriorar las partes de hule del sistema.</p>
	<p>Lave todos los componentes del freno de disco con agua. No sopletee, pues el asbesto, es decir, el polvo de las zapatas produce cáncer. A no ser que tenga un aparato especial para aspirar dicho asbesto.</p>
	<p>Como en algunas ocasiones es difícil ver las pastillas de los frenos de disco, siempre debe realizar la inspección con ayuda de una lámpara o foco. Asegúrese de usar mascarilla.</p>



4. MARCO TEÓRICO:

ORDEN	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>1. Principio básico del funcionamiento de un freno de disco.</p>		<p>FUNCIONAMIENTO DEL FRENO DE DISCO: Las zapatas de frenos llamadas pastillas se mantienen en una mordaza o abrazadera de funcionamiento hidráulico; esta mordaza mantiene al disco como una prensa de banco. Al aplicar los frenos, la abrazadera hace que se junten las pastillas del freno y las zapatas se aprietan contra el disco y reducen o detienen el movimiento.</p>
<p>2. Disco sólido.</p>		<p>Una de las ventajas de los frenos de disco en relación al freno de tambor es que: disipa el calor con mayor rapidez, porque las superficies del disco están más expuestas a la atmósfera. El flujo del aire dirigido constantemente enfría el disco mientras el vehículo está en movimiento. Por lo general los vehículos pequeños utilizan discos sólidos.</p>
<p>3. Disco ventilado.</p>		<p>Por lo general, los discos ventilados se utilizan en vehículos pesados y veloces. Un disco ventilado, está fundido con aletas de enfriamiento situadas entre las superficies de fricción. Estas aletas internas o paletas actúan como ventilador de enfriamiento desde el centro del disco hasta el borde exterior.</p>
<p>4. Reloj comparador.</p>		<p>El descentramiento del disco se mide con un reloj comparador. Este un instrumento con el cual se mide el movimiento en milésimas de pulgada (0.001 pulgada). La cantidad de movimiento la indica una aguja que se mueve en un cuadrante.</p>
<p>5. Medición del límite de desgaste de un disco.</p>		<p>La superficie interior y exterior del disco deben ser paralelas entre sí. La falta de paralelismo es similar a la desalineación. Este defecto es una causa común de vibración y pulsación en el pedal del freno.</p> <p>Límite de reparación del disco: paralelismo máximo 0.07 mm. (0.0028 pulgadas). Véase el manual del fabricante.</p>

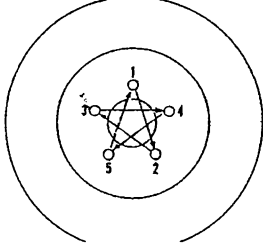
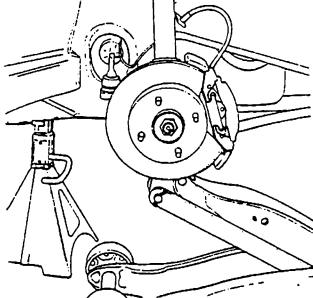


ORDEN	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>6. Funcionamiento de una mordaza deslizante de un solo pistón.</p>		<p>La mordaza de un sólo pistón se desliza en su montura.</p> <p>Cuando se acciona el pedal del freno, la presión hidráulica se ejerce igualmente contra el fondo del pistón y el fondo del interior del cilindro. La presión aplicada al pistón lo empuja hacia afuera y fuerza la pastilla interior contra la superficie interior del disco. La presión aplicada a la parte inferior del cilindro hace que la mordaza se desplace hacia adelante. Este movimiento fuerza a las pastillas exteriores contra la superficie exterior del disco, por tanto una fuerza igual se aplica a ambos lados del disco.</p>
<p>7. Pastillas de freno de disco.</p>		<p>PASTILLAS DE FRENO: Las zapatas de freno consisten en placas de metal lisas con piezas de pastillas unidas o remachadas.</p>
<p>8. Funcionamiento del indicador de desgaste.</p>		<p>En algunos casos las zapatas llevan incorporada una lengüeta extra o resorte (muelle) que actúa como sensor de desgaste. Las lengüetas sensoras de desgaste, tocan el disco cuando la pastilla se desgasta hasta un grosor predeterminado. El ruido resultante le indica al conductor que hay que cambiar las pastillas.</p>
<p>9. Inspección de la pastilla de freno.</p>		<p>INSPECCIÓN DE LA PASTILLA DE FRENO.</p> <p>Por lo general, el grosor de las pastillas se puede observar por el orificio de la mordaza cuando se quitan la rueda. La pastilla exterior se debe revisar en los dos bordes, puntos donde generalmente se produce el mayor desgaste.</p>

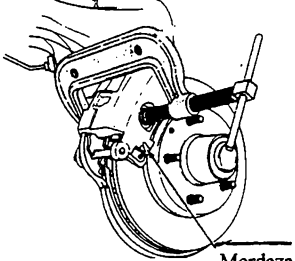
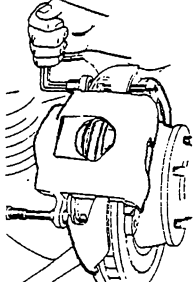


5. PROCEDIMIENTO:

5.1 Desmontar ruedas

ORDEN	GRAFICO	PROCEDIMIENTO
<p>10. Desapriete de tuercas de ruedas en diagonal .</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Para hacer una reparación de frenos de disco es necesario desmontar las ruedas. Estas van sostenidas al cubo o flecha por 3, 4, 5, 6, 7, 8 tuercas hexagonales o en su lugar tornillos. 2. Desapriete las tuercas de las ruedas dándoles media vuelta en forma diagonal y no secuencial.
<p>11. Vehículo embancado</p>		<ol style="list-style-type: none"> 3. Coloque gato hidráulico en un punto de apoyo apropiado en el chasis del vehículo. 4. Eleve el vehículo y coloque caballetes (burros) en puntos de apoyo ya definidos. 5. Retire tuercas y desmonte llantas (ruedas).

5.2 Desmontaje e instalación de pastillas de freno de disco delantero

ORDEN	GRÁFICA	PROCEDIMIENTO
<p>12. Empleo de una prensa de carpintero para empujar el pistón de la mordaza.</p>	 <p>Mordaza.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apriete la prensa de carpintero para empujar al pistón de la mordaza hacia dentro del cilindro y dar holgura para sacar mordaza del disco.
<p>13. Extracción de los tornillos sujetadores de la mordaza.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 2. Con una llave especial quite los tornillos sujetadores. 3. Levante la mordaza y sáquela del disco. Sosténgala colocándola en una parte del sistema de suspensión o amárrela con un alambre. No permita que la mordaza quede colgado de la manguera del freno. 4. Quite las pastillas viejas de la mordaza.

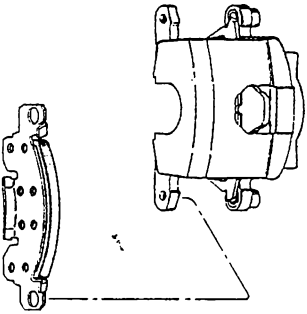
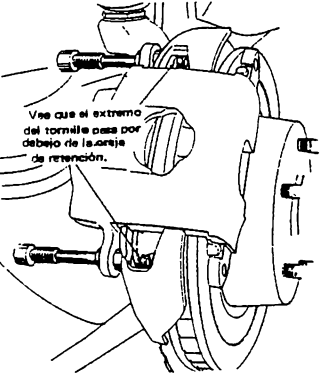
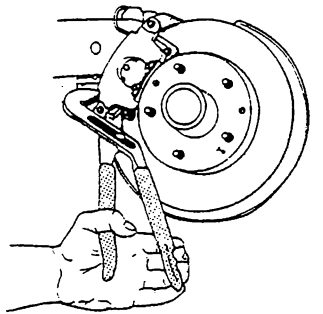
SISTEMA DE FRENOS

Mantenimiento y Reparación de Frenos de Disco. Guía # 1.



ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>14. Resorte antivibrador</p>		<p>5. Quite el resorte antivibrador de la pastilla usada e instálelo en la nueva pastilla.</p>
<p>15. Colocación y limpieza de los tubitos y bujes en las orejas de montaje de la mordaza.</p>		<p>6. Quite los tubitos y los bujes de las orejas de montaje de la mordaza. Deseche los tubitos y bujes usados y cámbielos por nuevos.</p> <p>7. Limpie el conjunto de la mordaza prestando especial atención a los orificios de montaje y a las ranuras de los bujes.</p> <p>8. Limpie el montaje de la mordaza.</p> <p>9. Verifique los tornillos de ajuste y si están dañados, oxidados o corroídos descártelos y coloque nuevos tornillos.</p> <p>10. Verifique la mordaza para ver si tiene fugas de fluido y verifique el guardapolvo por si está roto o agrietado.</p> <p>11. Si encuentra alguna fuga o el guardapolvo está dañado, saque la mordaza y, reemplácela.</p>
<p>16. Áreas de lubricación</p>		<p>INSTALACION:</p> <p>1. Lubrique los nuevos tubitos, los nuevos bujes, y los extremos de los tornillos de sujeción.</p> <p>2. Instale los bujes de hule en las orejas de la mordaza.</p> <p>3. Instale los tubitos en las orejas grandes de la mordaza. Compruebe que los bordes de los tubitos estén al ras con la superficie pulida de las orejas de la mordaza.</p>
<p>17. Instalación de las pastillas en una mordaza.</p>		<p>4. Coloque la nueva pastilla en posición en la mordaza.</p> <p>5. Compruebe que el resorte antivibrador esté en su lugar.</p>



ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>18. Posición de la pastilla.</p>		<p>6. Coloque la nueva pastilla en posición.</p> <p>7. Mantenga las pastillas en su lugar en la mordaza y levante la mordaza. Coloque la mordaza sobre el disco y compruebe que no haya tolerancia entre la lengüeta del fondo de la pastilla y su ranura correspondiente en la mordaza.</p> <p>8. Deslice hacia abajo la mordaza en el disco y alinee los orificios en la mordaza con los orificios del soporte.</p>
<p>19. Instalación de los tornillos de sujeción bajo las orejas de la pastilla.</p>	 <p>Vea que el extremo del tornillo pasa por debajo de la oreja de retención.</p>	<p>9. Pase los tornillos a través de los tubitos en la mordaza y a través del soporte. Compruebe que los tornillos pasen debajo de las orejas de la pastilla interna.</p> <p>10. Empuje los tornillos a través de los orificios en la pastilla y a través de los orificios de las orejas externas de la mordaza. Apriete los tornillos en la abrazadera de montaje haciéndola a mano para evitar que se dañen las roscas.</p> <p>11. Apriete los tornillos de sujeción de acuerdo con las especificaciones dados por el fabricante.</p>
<p>20. Empleo de pinzas para doblar las orejas de la pastilla exterior.</p>		<p>12. Con unas pinzas grandes de extensión, doble las orejas superiores de la zapata exterior hacia abajo.</p> <p>13. Repita los pasos de desmontaje e instalación en las rueda opuesta.</p> <p>14. Verifique el nivel del líquido de freno en el cilindro maestro y agregue líquido si se necesita para hacer que el nivel quede a aproximadamente 6 mm (1/4 de pulgada) del tope de la caja.</p> <p>15. Bombee el pedal del freno varias veces. Con esto hará que los pistones y mordaza se coloquen en posición.</p> <p>16. Verifique que el pedal esté alto. Verifique el nivel del líquido en el cilindro maestro nuevamente.</p>



5.3 Reparar o cambiar mordaza del freno

ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>21. Desmontaje de una mordaza.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Saque la mordaza de su montaje. 2. Quite las pastillas de frenos. Si las pastillas son similares, márkelas de manera que vuelva instalarlas en su posición original. 3. Sostenga la mordaza sobre una bandeja seca y cuidadosamente bombee el pedal del freno hasta que el pistón salga de su cilindro. 4. Desconecte y tapone la manguera del freno en la mordaza.
<p>22. Mordaza en una prensa de trabajo.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 5. Coloque la mordaza entre las mordazas acolchonadas de una prensa de trabajo y apriete dicha prensa lo suficiente para sostener la mordaza del freno.
<p>23. Extracción de guardapolvo</p>		<ol style="list-style-type: none"> 6. Extraiga el guardapolvos con los dedos.
<p>24. Sello de pistón.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 7. Con una varilla de madera o plástico puntiaguda, quite el sello del pistón. 8. Extraiga la válvula de purga.

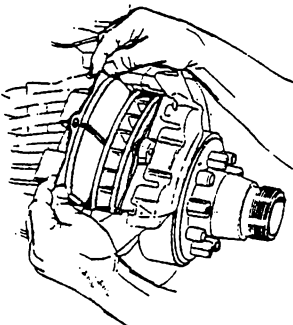
SISTEMA DE FRENOS

Mantenimiento y Reparación de Frenos de Disco. Guía # 1.

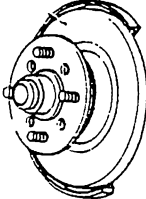
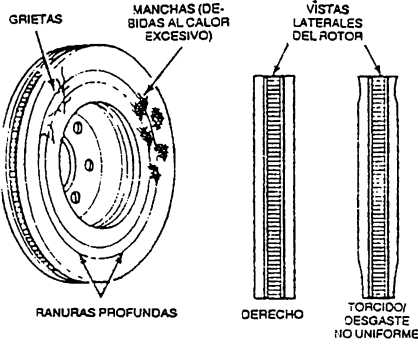
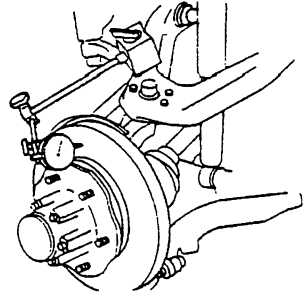


ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>25. Lubricación de componentes de mordaza</p>		<p>9. Limpie todas las piezas con líquido para frenos y seque con aire comprimido. 10. Inspeccione el pistón y cambie si está picado o el niquelado está desgastado. 11. Inspeccione el interior del cilindro para comprobar si está escoriado o picado. (Consultar el manual del fabricante).</p>
<p>26. Instalación de un sello de pistón.</p>		<p>12. Recubra el sello del nuevo pistón con un lubricante apropiado (consulte el manual del fabricante) 13. Instale un nuevo sello de pistón en la ranura del interior del cilindro. Coloque el sello en su lugar con los dedos asegurándose que no se tuerza.</p>
<p>27. Instalación del guardapolvo</p>		<p>14. Recubra el nuevo guardapolvos con lubricante del conjunto y deje una capa espesa de lubricante dentro del guardapolvo. 15. Instale el guardapolvo en la mordaza metiéndolo en la ranura con los dedos. 16. Verifique el ensamble del guardapolvo pasando un dedo alrededor de la parte interior de la mordaza.</p>
<p>28. Instalación del pistón.</p>		<p>17. Instale la válvula de purga. 18. Tape el orificio de entrada en la mordaza. 19. Lubrique el pistón con líquido para freno. 20. Abra el guardapolvo con los dedos y haga que el pistón baje dentro del guardapolvo. 21. Quite el tapón del orificio de entrada. 22. Empuje el pistón hacia abajo dentro de su cilindro. Evite que el pistón se trabe.</p>
<p>29. Montaje de la mordaza en la mangueta</p>		<p>23. Monte la mordaza en la mangueta, aplicando un torque (según especificaciones del fabricante) adecuado a los tornillos de fijación. 24. Si la mordaza es del tipo flotante, lubrique los bujes y pasadores con grasa. 25. Alinee la mordaza sobre el disco y con los agujeros de los tornillos de fijación.</p>

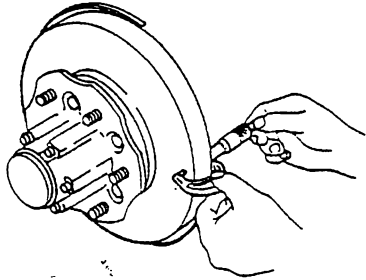


ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>30. Instalación de la pastilla en la mordaza.</p>		<p>26. Descristalice las pastillas con lija para metal # 100, si lo necesita.</p> <p>27. Instale las pastillas, deslizándolas con los dedos en el interior de la mordaza.</p> <p>28. Verifique que los pistones no obstruyan el deslizamiento de las pastillas</p>

5.4 Reparar o cambiar disco

ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>31. Espesor permisible para un disco de freno.</p>	<p>Mínimo espesor 10.5 mm. (0.413 pulg.)</p> 	<p>1. Retire mordaza, quite los tornillos de sujeción y desmonte disco. Revise detenidamente el disco, verificando medidas de límites de desgaste de superficies, según especificaciones de fábrica, mande a rectificarlo si usted considera que admite rectificado o cámbielo si el desgaste es excesivo.</p>
<p>32. Inspección de disco.</p>		<p>2. Inspeccione los discos (rayaduras, manchas, torceduras, grietas). Las superficies de fricción deben estar paralelas y concéntrica para lograr un rendimiento estipulado por el fabricante.</p>
<p>33. Medición de la desviación lateral de un disco.</p>		<p>3. Determine la desviación lateral del disco con un reloj comparador y marque con yeso el punto de mayor desviación.</p> <p>4. Si rectifica un disco, debe rectificque el otro disco para tener un frenado balanceado.</p>



ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
34. Medición de espesores del disco.		5. Determine variación cónica y espesor de la superficie del disco con un micrómetro, verificando con las especificaciones del manual del fabricante.

6. CUESTIONARIO (haga un reporte de esta guía por grupo y entréguelo al instructor)

1. ¿Cuáles son las principales ventajas de los frenos de disco con respecto a los frenos de tambor?
2. ¿Para qué sirven las lengüetas sensoras de desgaste y cuál es su ubicación ?

Para investigar:

1. ¿Por qué al hacer limpieza del sistema de frenos sólo se debe utilizar líquido de frenos o alcohol desnaturalizado?
2. ¿Cuáles son los problemas más frecuentes que es necesario evaluar para la reparación o cambio de disco de freno?
3. ¿Cuáles son los problemas más frecuentes que es necesario evaluar para la reparación de pastillas de los frenos de disco?

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO II: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE FRENOS.

GUÍA TÉCNICA No. 2

**AJUSTE DE LAS FRICCIONES DEL
SISTEMA DE TAMBOR.**



Guía Técnica No. 2

AJUSTE DE LAS FRICCIONES DEL SISTEMA DE TAMBOR.



ALUMNO:	FECHA:
INSTRUCTOR:	HORAS:

1. OBJETIVO

- Que el participante ajuste frenos de tambor según los parámetros de los fabricantes.
- Que el participante cambie fricciones de los frenos delanteros.
- Que el participante cambie fricciones de los frenos traseros.
- Que el participante dé un diagnóstico sobre el estado de las fricciones.

2. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1. Gato hidráulico o gato mecánico 2. Soporte (Caballetes, Burros) 3. Pistola (Pistola neumático). 4. Bandeja para tuercas y accesorios. 5. Banco de trabajo. 6. Camilla portátil. 7. Torquímetro.	1. Manual de servicio del automóvil 2. Juego de llaves mixtas de 8 a 24 mm. 3. Juego de cubos de 8 a 24 mm. 4. Extractor para tambor de tres patas. 5. Lámpara eléctrica. 6. Llave en cruz o en "L". 7. Brocha. 8. Cepillo de alambre. 9. Espátula para ajuste de freno desarmado. 10. Herramienta para resorte retractor. 11. Herramienta para el resorte de retención. 12. Pinzas de extensión.	1. Vehículo con sistemas de freno de tambor. 2. Lija para hierro N° 100. 3. Líquido de frenos DOT 3. 4. Paño o wiper. 5. Grasa para articulaciones. 6. Guía técnica # 2.



3. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.

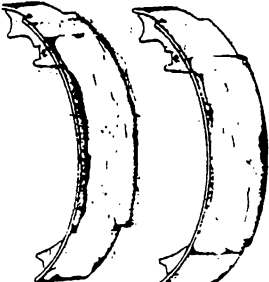
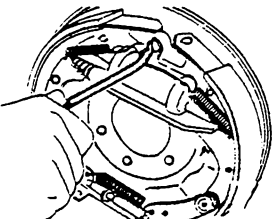
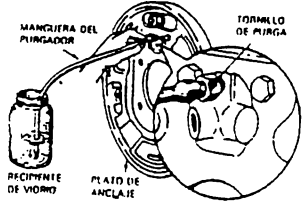
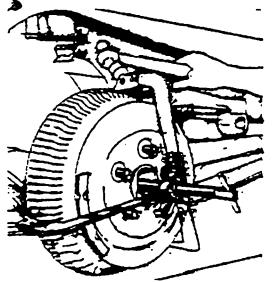
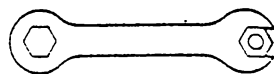

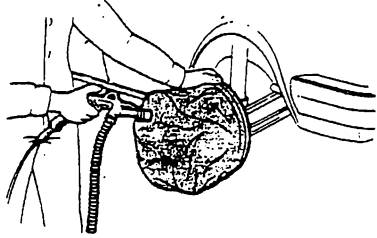
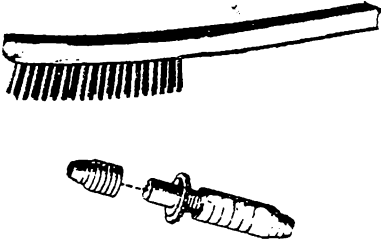
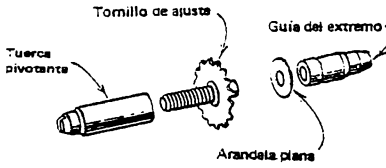
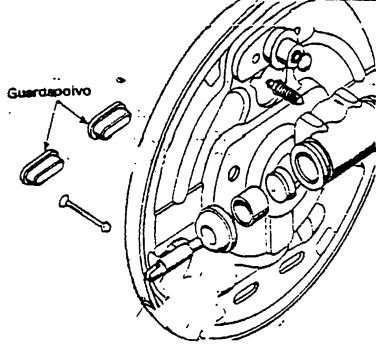
GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
	<ul style="list-style-type: none"> • Revise y dé mantenimiento a las fricciones de los frenos de tambor cada 10,000 km. Y cada 5,000 Km. Cuando se trata de microbuses de ruta. • Para obtener un frenado uniforme siempre que cambie una pieza de un lado, hay que reemplazar la pieza del lado opuesto, aunque parezca estar en buenas condiciones. No solamente hay que cambiar las fricciones gastadas, sino también, fricciones que tengan grasa o líquido de freno.
	<ul style="list-style-type: none"> • Toda vez que cambie fricciones a los frenos delanteros o traseros haga marcas de posición en el extremo superior del tambor y reborde del eje, para que el tambor se instale en el mismo lugar sobre el reborde.
	<ul style="list-style-type: none"> • Use el mismo tipo de fluido de frenos (DOT 3) que el que tiene el sistema. Esta información se encuentra en el manual del servicio o puede estar marcado en forma permanente en el recipiente o cubierta de cilindro maestro. • El fluido de freno del grifo de purga, o cualquier líquido que salga del sistema, se debe desechar. No se deben volver a usar.
	<ul style="list-style-type: none"> • Los tambores son de un material fundido, quebradizo. No golpee con herramientas inapropiadas (martillo de hierro) cuando no sale el tambor del reborde del eje. • Si el tambor no sale, verifique el freno de estacionamiento y asegúrese que esté suelto. • Si el tambor no sale y el freno de estacionamiento está suelto, baje el ajuste del freno hasta que el tambor se deslice. • Si el tambor está pegado use extractor de tambor de tres patas.
<p>Si</p>  <p>No.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice sólo la llave adecuada para desapretar la válvula purgadora, porque se puede sobar o romper el hexágono de la válvula. Si está pegada esta válvula debido a la corrosión, aplique solución de freno o líquido especial para desapretar.



GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
	<ul style="list-style-type: none"> • Lave todos los componentes del freno de tambor con agua. No sopletee, pues el asbesto, es decir, el polvo de las zapatas produce cáncer. A no ser que tenga un aparato especial. • No fume en presencia de asbesto. Cámbiese de ropa antes y después de trabajar, y deje la ropa sucia en el trabajo para que se lave de modo adecuado.
	<ul style="list-style-type: none"> • Si las roscas del tornillo de ajuste están oxidadas, límpielas con cepillo de alambre. Lubrique con una capa fina de solución de frenos, luego gire el tornillo ajustador hasta la tuerca del pivote, para asegurar que se mueva suavemente sin pegarse ni doblarse. Después aplique un poco de grasa en el interior de la guía del extremo, en la que encaja el extremo sin rosca del tornillo ajustador.

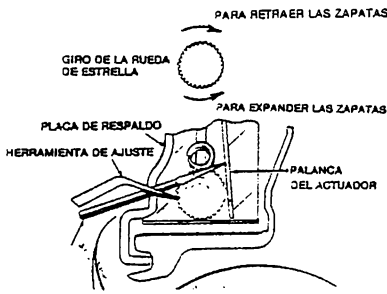
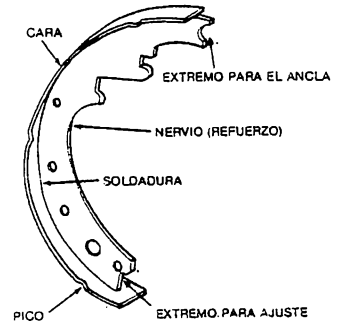
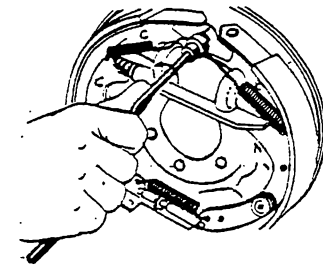
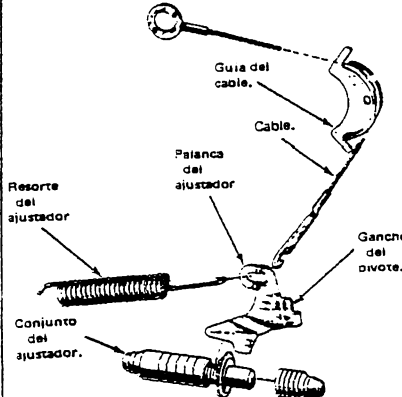
4. MARCO TEÓRICO:

ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>1- Tornillo de ajuste tipo estrella</p>		<p>Ajustadores de rueda de estrella. Se les llama así debido a que en la cabeza de los tornillos de ajuste tiene forma de estrella o de engrane.</p> <p>La mayoría de los vehículos tienen frenos que se ajustan automáticamente. Cuando los autoajustadores funcionan debidamente, hacen avanzar el ajustador de rueda de estrella a medida que se gasta las fricciones del freno.</p>
<p>2- Ranura de acceso.</p>		<p>Ranuras de acceso.</p> <p>Se encuentran en la placa de apoyo o en el tambor. Estas ranuras están cubiertas con tapones de metal o de hule llamados guardapolvos, porque impiden que entre polvo y agua en la unidad del freno.</p> <p>Después de ajustar un freno, se debe poner en su lugar el tapón o guardapolvo.</p>

SISTEMA DE FRENOS

Ajuste de las fricciones del sistema de tambor. Guía # 2.

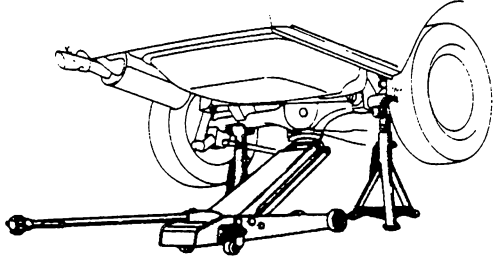


ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>4- Ranura de ajuste.</p>		<p>Si la ranura de acceso está en el tambor, por ella se puede introducir un gancho pequeño para separar la palanca de la rueda de estrella. Se puede usar un gancho de alambre de percha o de soldar.</p> <p>Si la ranura de acceso se encuentra en la placa de apoyo, hay que separar la palanca de la rueda de estrella. Para ello se puede usar un desarmador, pero con un pedazo de alambre tendrá más espacio para meter la espátula de freno.</p>
<p>5- Zapata de freno con fricciones.</p>		<p>La plataforma tiene la curva adecuada, está centrada en el alma y soldada a la misma. En la superficie de la plataforma se monta la fricción. Hay dos métodos para unir la fricción a la zapata, uno es con remaches el otro mediante un adhesivo o cemento.</p> <p>La fricción remachada se debe reemplazar si se ha desgastado a menos de 1 mm de la cabeza de los remaches. La fricción pegada se debe cambiar cuando su grosor sea inferior a 2 mm debido al desgaste.</p>
<p>6- Resortes retractores.</p>		<p>Resortes retractores: hacen que las fricciones vuelvan a su perno de anclaje y empujen los pistones hacia el interior de los cilindros de ruedas.</p> <p>Para quitar los resortes, coloque el extremo acampanado de la herramienta sobre el perno de anclaje. Coloque la herramienta de forma que el gancho pequeño encaje en la sección abierta del resorte.</p>
<p>7- Piezas del autoajustador tipo cable.</p>		<p>Ajustadores automáticos de tipo cable Estos ajustadores contrarrestan automáticamente cualquier desgaste de la balata del freno; mantienen una distancia mínima entre la balata y el tambor.</p> <p>En la figura se muestra las piezas del ajustador automático de tipo cable.</p>

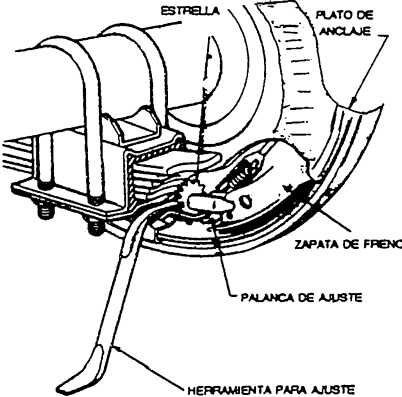


5. PROCEDIMIENTO

5.1 DESMONTAR RUEDAS



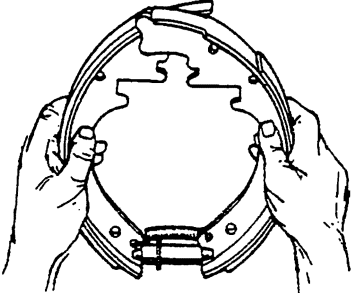
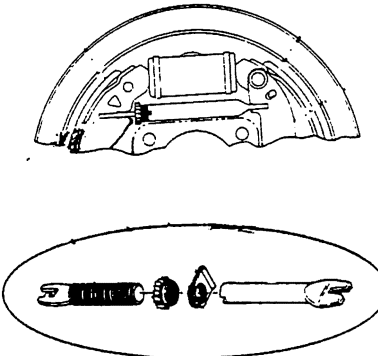
OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
8- Embancar el Vehículo.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Desapriete las tuercas de las llantas dándoles una media vuelta en forma diagonal y no secuencial. 2. Coloque gato hidráulico en el chasis del vehículo y, embánquelo en caballetes. 3. Retire tuercas y desmonte llantas.

5.2 AJUSTE DE FRENOS

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
9- Ajustar frenos de tambor.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Luego de embancar vehículo en soportes. 2. Retire guardapolvos, de la ranura de ajuste. 3. Introduzca una herramienta para ajuste de frenos en la ranura de acceso hasta que haga contacto con la estrella de ajuste; mueva la punta de la herramienta hacia arriba para expandir las zapatas. 4. Expanda las zapatas hasta que la rueda apenas se pueda girar con la mano. 5. Desatornille la estrella 10 a 20 dientes hasta que la rueda gire libremente. 6. Compruebe que la rueda gira libre y sin rozamiento. De unos golpes con martillo de goma en el plato de anclaje para que se centren las zapatas, antes de que la rueda pueda girar libre. 7. Repita los pasos, 2 al 6 en las otras ruedas. 8. Oprima y suelte el pedal del freno tres veces. 9. Compruebe el nivel del líquido en la bomba central y agregue el necesario. 10. Haga que su instructor pruebe los frenos.



5.3 Como quitar e instalar las fricciones de los frenos de la rueda delantera de un vehículo con ajustadores automáticos de tipo cable.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>10- Colocar pinzas de bomba auxiliar de freno.</p>	 <p>PINZAS DE CILINDRO DE RUEDA</p>	<p>Desmontar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Embanque vehículo en caballetes y quite una de las ruedas delanteras. 2. Coloque pinzas sobre los extremos de la bomba auxiliar de freno. 3. Con una herramienta de resorte retractor, extraiga los resortes retractores secundario y primario.
<p>11- Extraer arandelas y resortes con una herramienta para resorte retractor.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 5. Quite el cable del ajustador automático y la guía del cable. Retire la placa del perno de anclaje, si la hubiera. 6. Con una herramienta de resorte de retención, extraiga las arandelas y los resortes de retención de ambas zapatas. Quite los pernos de anclaje.
<p>12- Girar las fricciones con las dos manos para que se traslapen.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 7. Tome las fricciones, una en cada mano. Sepárelas ligeramente para que se desenganchen de las varillas de empuje del cilindro de la rueda y sáquelas de la placa de apoyo. 8. Gire las fricciones ligeramente, y deje que se junten. Cuando se traslapen, el resorte del ajustador se desprenderá y, el ajustador, el resorte y la palanca se soltarán.
<p>13- Verificar fugas en la bomba auxiliar de freno.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 9. Limpie toda las piezas y lubrique la unidad ajustadora; limpie la placa de apoyo y verifique si los respaldos están averiados. Verifique si el perno de anclaje esta ajustado. 10. Verifique si la bomba auxiliar de freno tiene fugas. Para ello, remueva con los dedos de la mano las gomas de los extremos de la bomba y si el fluido se filtra o gotea, hay que cambiar o reparar totalmente la bomba. 11. Verifique el movimiento del pistón de la bomba auxiliar, empujando cuidadosamente las varillas de empuje. Si los pistones están pegados, reemplácelo o repare la bomba auxiliar.

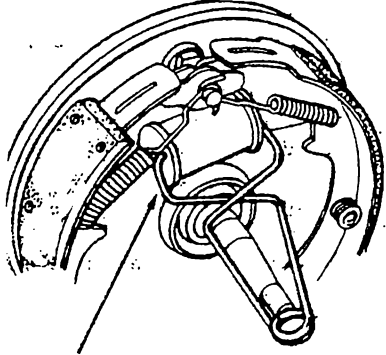
SISTEMA DE FRENOS

Ajuste de las fricciones del sistema de tambor. Guía # 2.

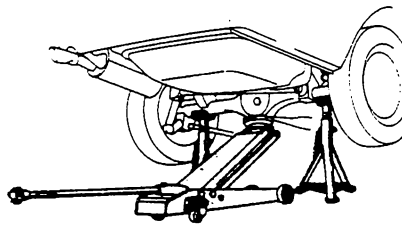
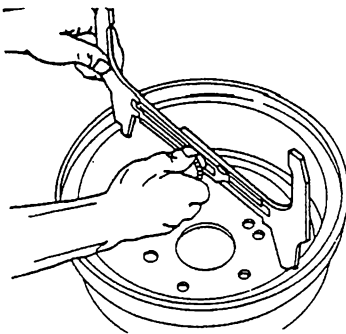


OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>14- Lubricar los respaldos de la placa de apoyo</p>		<p>Instalación.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplique una capa delgada de solución de frenos a los respaldos de la placa de apoyo y al perno de anclaje. 2. Coloque las fricciones en posición sobre la placa de apoyo e instale el perno de anclaje. Asegúrese que las varillas del empuje del cilindro de rueda, estén en su lugar. 3. Instale la placa de anclaje sobre el perno de anclaje, colocando el ojo del cable sobre el perno de anclaje y, deje que el cable cuelgue de la fricción secundaria.
<p>15- Instalar resortes retractores con una herramienta especial.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 4. Enganche el resorte retractor primario en el orificio de la fricción primaria. Con una herramienta de resorte retractor, estire el resorte hasta el perno de anclaje y coloque en su lugar. 5. Ponga la guía del cable en el orificio de la fricción secundaria. Enganche el resorte retractor a través del orificio de la guía del cable y coloque de manera que sostenga uniformidad a la guía contra el centro de la fricción. 6. Con una herramienta de resorte retractor, estire el resorte secundario hasta el perno de anclaje y coloque en su lugar.
<p>16- Instalar conjunto ajustador.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 7. Instale el conjunto ajustador cerciorándose que la rueda de estrella esté cerca de la fricción secundaria. 8. Deslice el cable en la ranura de la guía del cable y una la palanca ajustadora al gancho del cable. 9. Enganche el resorte ajustador en su orificio correspondiente, en el centro de la fricción primaria. Una el extremo libre del resorte a la palanca ajustadora. 10. Sujete la palanca ajustadora con pinzas y jale la palanca hacia la fricción secundaria hasta que se enganche en el agujero correspondiente de montaje en el centro de la fricción secundaria.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>17- Revisar instalación de fricciones.</p>	 <p>PINZAS DE CILINDRO DE RUEDA</p>	<ol style="list-style-type: none"> 11. Verifique la instalación de las fricciones. Sujete las fricciones cerca del ajustador de estrella y muévelas hacia atrás y adelante. Verifique si el cable está en la ranura de la guía y si la guía está horizontal en relación con el centro de la fricción. Si fuese necesario, saque las pinzas y vuelva a instalarla para asegurar que haya ensamblado debidamente. 12. Repita todos los pasos de desmontaje e instalación en la rueda opuesta.

5.4. Cómo cambiar las fricciones del freno delantero de un vehículo con ajustadores automáticos de tipo cable.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>18- Embancar el vehículo.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Desapriete las tuercas de las ruedas dándole media vuelta en forma diagonal y no secuencial. 2. Embanque el vehículo en caballetes. 3. Retire tuercas y desmonte llantas. 4. Saque las fricciones de los frenos y piezas afines. 5. Limpie, inspeccione y lubrique piezas. 6. Instale las nuevas fricciones y piezas afines.
<p>19- Verificar el diámetro interno del tambor de freno.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 7. Haga el ajuste inicial. <ol style="list-style-type: none"> a. Coloque el calibrador dentro del tambor del freno, y extienda el calibrador hasta el diámetro interno del tambor.

SISTEMA DE FRENOS

Ajuste de las fricciones del sistema de tambor. Guía # 2.



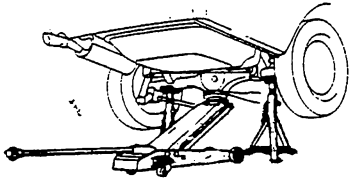
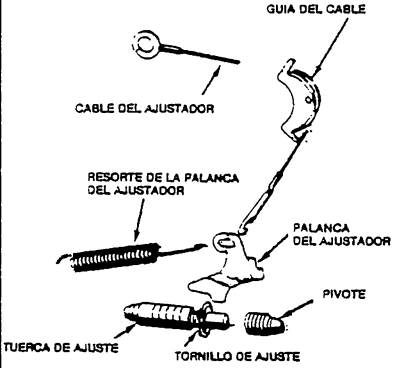
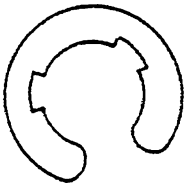
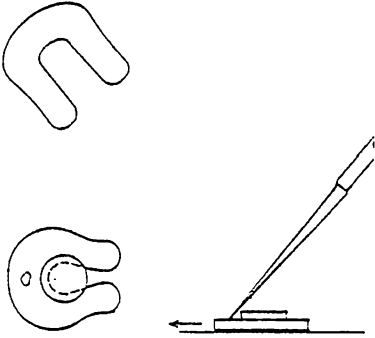
OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
20- Medir el diámetro externo entre las fricciones.		<p>b. Coloque el calibrador horizontalmente sobre el conjunto del freno. Haga girar la rueda de estrella para extender las fricciones hasta que hagan contacto con el calibrador.</p> <p>c. Repita este procedimiento de ajuste en la otra rueda.</p>
21- Verificar ajuste final.		<p>8. Engrase los baleros de la rueda e instale los tambores con sus respectivas llantas. Maneje el vehículo y frene varias veces en marcha hacia adelante y reversa aplicando los frenos hasta que el pedal del freno esté alto.</p> <p>9. Verifique el nivel del fluido de freno en la bomba central y añada fluido si es necesario.</p>

5.5 CÓMO DESMONTAR E INSTALAR UN TAMBOR TRASERO.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
22- Embancar el vehículo.		<p>Desmontaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desapriete las tuercas de las ruedas dándole media vuelta en forma diagonal y no secuencial. 2. Embanque vehículo en caballetes. 3. Retire tuercas y desmonte llantas. 4. Gire el tambor, para ver si el freno de estacionamiento está suelto. 5. Extraiga el tambor del reborde del eje.
23- Instalar tambor sobre las fricciones.		<p>Instalación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limpie el óxido del orificio central del tambor con un cepillo de alambre. 2. Coloque el tambor sobre las fricciones de los frenos, y empuje hasta que encaje en el reborde. 3. Instale la rueda. 4. Ajuste el freno si es necesario. 5. Baje el vehículo al suelo, apriete las tuercas de las ruedas.



5.6 Cómo desmontar e instalar las fricciones de los frenos traseros de un vehículo con ajustadores de tipo cable.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>24- Embancar el vehículo.</p>		<p>Desmontaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desapriete las tuercas de las ruedas dándoles media vuelta en forma diagonal y no secuencial. 2. Embanque vehículo en caballetes. 3. Retire tuercas y desmonte llantas y tambores. 4. Desconecte el cable del freno de estacionamiento. 5. Retire los resortes retractores y de retención.
<p>25- Retire cables del ajustador automático</p>		<ol style="list-style-type: none"> 6. Quite el cable del ajustador automático y la placa de anclaje. 7. Sujete las fricciones, una en cada mano, separe hasta que se desenganchen de las varillas de la bomba auxiliar y del enlace del freno de estacionamiento. Luego separe las fricciones de la placa de apoyo. 8. Gire las fricciones ligeramente, la primera sobre la secundaria y déjelas que se unan. Cuando se traslapen, el resorte del ajustador se saldrá y el ajustador se soltará. Desconecte la palanca y el resorte del ajustador.
<p>26-Extraiga retenedor de herradura o seguro.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 8. Separe la fricción secundaria de la placa de apoyo. Suelte el cable de la palanca. 9. Saque la palanca del freno de estacionamiento de la fricción secundaria. 10. Retire con precaución el retenedor de herradura "C" de su ranura y consérvela para volver a usar.
<p>27- Utilizar un punzón para remover el retenedor de herradura.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 11. Si la palanca está sujeta con un retenedor de "herradura", del tipo que se muestra en la figura, sáquelo de esta manera: <ol style="list-style-type: none"> a. Con un punzón delgado y con filo, remueva la parte posterior de la herradura. b. Golpee ligeramente el punzón e impulse a lo largo del pasador de la palanca. Esto desapretará las patas de la herradura y lo deslizará de su ranura.

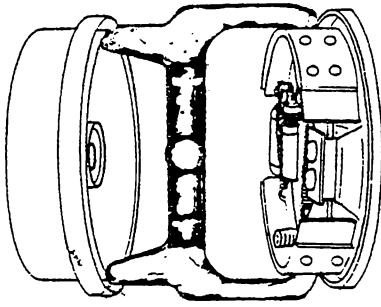
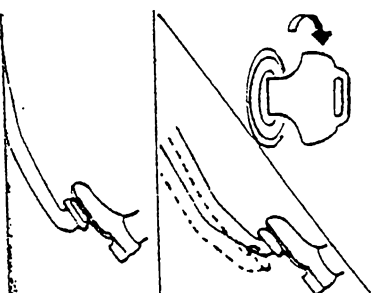


OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>28- Verificar y limpiar piezas del ajustador.</p>	<p>Tomillo de ajusta Tuerca pivotante Guía del extremo Arandela plana</p>	<p>12. Limpie toda las piezas, inspeccione y lubrique el ajustador. Revise todo los resortes y verifique si el cilindro de la rueda tiene fugas o pistones pegados.</p>
<p>29- Lubricar los respaldos de la placa de apoyo.</p>	<p>PARA RETRAER LAS ZAPATAS GIRO DE LA RUEDA DE ESTRELLA PARA EXPANDER LAS ZAPATAS PLACA DE RESPALDO HERRAMIENTA DE AJUSTE TRINQUETE DESTORNILLADOR SOLO SE EMPLEA CUANDO SE REGRESA EL AJUSTE</p>	<p>Instalación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplique una capa delgada de lubricante en los respaldos de la placa de apoyo y en el perno de anclaje. 2. Estire el cable del freno de estacionamiento a través de su cubierta y lubrique el cable. Empuje y jale el cable varias veces, de manera que la cubierta se lubrique. Limpie el lubricante del cable que queda al aire.
<p>30- Instalar seguro "C".</p>		<ol style="list-style-type: none"> 3. Instale la palanca del freno de estacionamiento en la fricción secundaria. Ajuste la palanca con un seguro "C" o con un nuevo retenedor de herradura. Si utiliza un retenedor de herradura, se debe apretar las patas del retenedor para que no se salga. 4. Conecte el cable del freno de estacionamiento a la palanca. Coloque la fricción secundaria en la placa de apoyo e instale el fijador. Verifique si la varilla de empuje del cilindro de rueda está en el lugar adecuado.
<p>31- Instalar componentes del sistema de tambor.</p>	<p>Fricción delantera o de avance</p> <p>PALANCA DEL AJUSTADOR AUTOMÁTICO TRINQUETE DEL AJUSTADOR</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Coloque la fricción primaria sobre la placa de apoyo e instale el fijador, verifique si la varilla de empuje de la bomba auxiliar está en el lugar adecuado. 6. Instale el resorte y el enlace del freno de estacionamiento estirando las fricciones ligeramente. Verifique que ambos extremos del enlace estén en sus ranuras. 7. Instale la placa retenedora sobre el perno de anclaje. Coloque la ceja del cable ajustador sobre el perno de anclaje y deje que el cable cuelgue sobre la fricción secundaria.

SISTEMA DE FRENOS

Ajuste de las fricciones del sistema de tambor. Guía # 2.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
32- Verificar instalación de fricciones.		<ol style="list-style-type: none">8. Instale: resorte retractor principal, guía del cable, resorte retractor secundario, ajustador, resorte ajustador y palanca del ajustador, en ese orden.9. Verifique la instalación de las fricciones y ajustar la fricción del freno a la distancia adecuada del tambor.
33- Verificar altura del pedal.		<ol style="list-style-type: none">10. Repita los pasos del desmontaje e instalación en la rueda opuesta.11. Conecte el cable del freno de estacionamiento.12. Maneje el vehículo y frene varias veces en marcha hacia adelante y reversa aplicando los frenos hasta que el pedal del freno esté alto.13. Verifique el ajuste del freno de estacionamiento y corrija si es necesario.

6. CUESTIONARIO (Haga un reporte de esta guía por grupo y entréguelo al instructor)

1. ¿Qué procedimientos se debe realizar con tambores que se pegan en el borde del eje?
2. Mencione dos métodos para lubricar cables del ajustador automático.

Investigar:

3. Mencione dos causas probables de frenos demasiado sensibles y frenado brusco.
4. Mencione dos causas probables de ruido de roce al aplicarse el freno.
5. ¿Cómo comprobar el buen estado de los resortes retractores, fuera de montaje?

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que turve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO II: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE FRENOS.

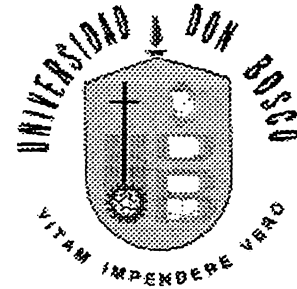
GUÍA TÉCNICA No. 3

**MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN
DE FRENOS DE ESTACIONAMIENTO**



Guía Técnica No. 3

**MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE
FRENOS DE ESTACIONAMIENTO**



ALUMNO:	FECHA:
INSTRUCTOR:	HORAS:

1. OBJETIVO

- Que el participante identifique piezas del sistema de freno de estacionamiento.
- Que el participante describa el funcionamiento de los componentes del sistema de freno de estacionamiento.
- Que el participante ajuste un freno de estacionamiento.
- Que el participante cambie cables traseros del freno de estacionamiento.
- Que el participante cambie cable delantero del freno de estacionamiento.

2. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES.

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1. Gato hidráulico o gato mecánico	1. Manual de servicio del automóvil	1. Líquido de frenos DOT 3.
2. Soporte (Caballetes, Burros).	2. Juego de llaves mixtas de 8 a 24 mm.	2. Paño o wiper.
3. Pistola (taladro neumático).	3. Juego de cubos de 8 a 24 mm.	3. Grasa para articulaciones.
4. Bandeja para tuercas y accesorios.	4. Extractor para tambor.	4. Vehículo con frenos de estacionamiento.
5. Banco de trabajo.	5. Llave en cruz o en "L".	5. Guía técnica # 3.
6. Camilla portátil.	6. Torquímetro.	
	7. Cepillo de alambre.	
	8. Tenaza de dos posiciones.	



3. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> • Todo freno de estacionamiento se debe ajustar de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Los procedimientos exactos varían de un vehículo a otro. • El servicio más común que requiere el sistema del freno de estacionamiento es su ajuste y lubricación. No es necesario cambiar con frecuencia un cable del freno de estacionamiento o reparar el mecanismo del pedal o de la palanca.

4. MARCO TEÓRICO:

ORDEN	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>1. Sistema del freno de estacionamiento.</p>		<p>El freno de estacionamiento en los vehículos actuales está diseñado para detener al vehículo mientras esté estacionado. Estos frenos no están diseñados para vencer la energía cinética de un vehículo en movimiento. Su función es evitar que se mueva un automóvil que se encuentra ya detenido. Además, el freno de estacionamiento debe ser mecánico y trabajar en forma independiente del sistema del freno hidráulico (vehículos pequeños y ligeros).</p>
<p>2. Frenos de estacionamiento en sistemas de frenos de tambor.</p>		<p>Frenos de estacionamiento en sistemas de frenos de tambor: es un sistema mecánico que expande las fricciones traseras dentro de sus tambores. Cuando el conductor del vehículo aplica los frenos de estacionamiento, la fuerza con que mueve la palanca de freno, se transmite a las fricciones traseras por medio de cables. Las palancas del sistema multiplican el esfuerzo físico del conductor, haciendo que sea suficiente para que las fricciones de los frenos traseros entren en estrecho contacto con los tambores.</p>



ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>3. Funcionamiento del freno de estacionamiento.</p>		<p>Funcionamiento de frenos de estacionamiento: Al accionar la palanca, ésta empuja la biela contra su resorte, comprimiéndolo. La biela continúa moviéndose empujando las fricción primaria contra el tambor del freno. Cuando la fricción primaria entra en contacto con el tambor, cesa el movimiento de la biela. En ese momento, la palanca del freno de estacionamiento gira sobre el extremo de la biela, y la parte superior de la palanca empuja la fricción secundaria contra el tambor. De esta manera la acción de la palanca del freno multiplica nuevamente la fuerza del conductor.</p>
<p>4. Mecanismo para ajuste del freno en el compensador.</p>		<p>Ajuste del freno de estacionamiento consiste en acortar uno o varios cables a fin de eliminar la falta de tensión. Por lo general este ajuste se hace por medio de una tuerca de ajuste ubicada en el compensador.</p>
<p>5. Cables de los frenos de estacionamiento.</p>		<p>Cables de los frenos de estacionamiento, van montados debajo del piso del automóvil. Están expuestos al agua que salpica de las ruedas, lo que produce corrosión. Normalmente se emplea un cable trasero individual para cada rueda trasera, y ambos cables traseros están conectados al compensador por un cable central o del compensador.</p>
<p>6. Frenos de estacionamiento que emplea un tambor en el centro del disco</p>		<p>El freno de estacionamiento que emplea un tambor en el centro del disco, está conectado en la parte inferior por medio de un conjunto ajustado de estrella. En la parte superior, las fricciones se acoplan con una leva en vez de un perno de estacionamiento, la leva gira y separa las fricciones, obligándolas a entrar en contacto con el tambor. Las fricciones están empotradas en el protector contra salpicaduras del freno de disco la que funciona a manera de placa de soporte. Se mantiene en posición por medio de retenedores de resorte y pasador.</p>



5. PROCEDIMIENTO

5.1 Ajuste del freno de estacionamiento (freno de tambor)

ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>7. Mecanismo para el ajuste del freno.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ponga la palanca de velocidades en neutro. 2. Ponga el freno de estacionamiento en la posición de desenganche. 3. Levante el vehículo y sosténgalo con caballetes (burros). 4. Desapriete contratuerca de ajuste. 5. Apriete la tuerca de ajuste contra el compensador hasta que se vea que los frenos traseros comienzen a ofrecer resistencia. 6. Apriete la contratuerca de ajuste. 7. Verifique el funcionamiento del freno de estacionamiento. 8. Baje el vehículo.

5.2 Cambio de un cable trasero de freno de estacionamiento

ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>8. Vehículo embancado.</p>		<p>Remoción:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desapriete las tuercas de las ruedas dándole media vuelta en forma diagonal y no secuencial. 2. Embanque vehículo en caballetes (burros). 3. Desconecte el freno de estacionamiento para que la rueda gire libremente. 4. Retire tuercas y desmonte llantas. 5. Desconecte el cable del compensador. 6. Extraiga el sujetador en herradura "C". 7. Quite el tambor del freno. 8. Quite las fricciones del freno y los dispositivos de retención, a fin de tener acceso al cable. 9. Apriete los dientes del sujetador del cable y saque el conjunto del cable de su agujero.



ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>9. Sujetador en herradura.</p>	<p>Cable del freno trasero</p> <p>Sujetador</p>	<p>Instalación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Empuje el nuevo cable a través del agujero en la chapa de refuerzo. Una vez hecho esto, asegúrese de que las lengüetas del sujetador estén abiertas y que el conjunto del cable esté colocado en su lugar. 2. Instale el sujetador en herradura "C". 3. Instale las fricciones del freno y los dispositivos de retención. Verifique que el cable esté conectado a la palanca de la fricción secundaria. 4. Instale el tambor. 5. Conecte el extremo del cable al compensador. 6. Instale la rueda. 7. Ajuste los frenos de estacionamiento. Véase numeral 7, página 4 de esta guía. 8. Baje el automóvil.

5.3 Cambio de un cable delantero de freno de estacionamiento

ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>10. Quite la tuerca de ajuste.</p>	<p>1. PALANCA DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO 2. CABLE DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO 3. TUERCA DE AJUSTE 4. TUERCA DE AJUSTE</p> <p>FRENTE</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque la palanca del freno de estacionamiento en la posición de desenganche. 2. Desconecte uno de los cables de la batería. 3. Embanque vehículo en caballetes (burros). 4. Quite la tuerca de ajuste, el compensador y la contratuerca del extremo inferior del cable. 5. Extraiga el sujetador en herradura del extremo inferior del cable. 6. Remueva los tornillos que fijan los sujetadores del cable al chasis. 7. Trabajando debajo del tablero de instrumentos, extraiga el sujetador en herradura que fija el cable al conjunto de la palanca de mando. 8. Extraiga el cable, jalándolo a través de su agujero en el piso.



ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>11. Ajuste de freno en el compensador</p>		<p>Instalación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Transfiera al nuevo cable los sujetadores que se hayan utilizado en el que se está reemplazando, si los hubiera. 2. Coloque el nuevo cable a través de su agujero en el piso. 3. Conecte el cable al conjunto de la palanca de mando. 4. Instale el sujetador en herradura. 5. Ponga la parte inferior del cable en la posición correspondiente en la abrazadera. 6. Instale el sujetador en herradura. 7. Alinee y asegure los sujetadores del cable. 8. Instale la contratuerca, el compensador y la tuerca de ajuste en el extremo del cable. 9. Ajuste los frenos de estacionamiento. Véase numeral # 7, pág. 4 de esta guía. 10. Baje el vehículo. 11. Conecte el cable de la batería. 12. Verifique el funcionamiento de los frenos de estacionamiento.

5.4 Ajustar el freno de estacionamiento (tambor en disco).

ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>12. Vehículo embancado.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Embanque vehículo en caballetes (burros). 2. Coloque la palanca de mando del freno de estacionamiento en la posición de desenganche total. 3. Coloque la palanca de velocidades en neutro. 4. Utilice herramienta adecuada para girar el ajustador de rueda de estrella de tal manera que las fricciones se expandan y asienten contra el tambor. 5. Desapriete el ajustador de rueda de estrella unas doce muescas. 6. Verifique el funcionamiento de la palanca de mando del freno de estacionamiento. 7. Repita las etapas 4 a 7 en la otra rueda. 8. Baje el vehículo. Verifique el funcionamiento del freno de estacionamiento. Véase numeral # 7, pág. 4 de esta guía.



6. CUESTIONARIO (Haga un reporte de esta guía por grupo y entréguelo al instructor).

CUESTIONARIO	RESPUESTA
<p>1. Identificar componentes de freno de estacionamiento, colocando la letra que le corresponde.</p> <p>a. Igualador b. Cable del freno de estacionamiento. c. Palanca del freno de estacionamiento. d. Poste del freno de estacionamiento. e. Fricción secundaria del freno. f. Freno izquierdo trasero.</p>	<p>The diagram shows a rear parking brake assembly. It includes a central lever (c) connected to a cable (b) that runs to the left. A compensator (a) is attached to the cable. The cable then branches to two rear wheels, where it connects to the primary brake shoes (e) and secondary brake shoes (f). A support post (d) is also shown.</p>
<p>2. Identificar el funcionamiento de las piezas de los frenos que se enumeran a continuación colocando la letra de cada pieza en el espacio correspondiente frente a la lista de funciones de las piezas.</p> <p>a. Palanca de mando b. Compensador c. Palanca del freno de estacionamiento. d. Eslabón. e. Zapata secundaria. f. Cable delantero. g. Cables traseros. h. Palanca del compensador.</p>	<p>—— Garantiza la misma tracción en ambos cables traseros. —— Tira de las palancas de los frenos de estacionamiento. —— Tira del cable delantero —— Transmite el movimiento de la palanca del freno de estacionamiento a la zapata primaria. —— Gira sobre las zapata secundaria. —— Tira de los cables traseros. —— Tira de la palanca del compensador. —— Proporciona el punto de apoyo para la palanca del freno de estacionamiento.</p>

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO II: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE FRENOS.

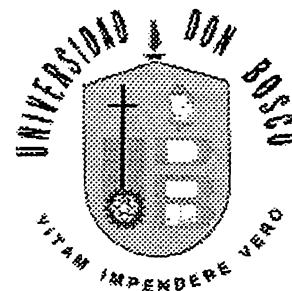
GUÍA TÉCNICA No. 4

**MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN
DE BOMBA CENTRAL.**



Guía Técnica No. 4

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN
DE BOMBA CENTRAL



ALUMNO:	FECHA:
INSTRUCTOR:	HORAS:

1. OBJETIVO

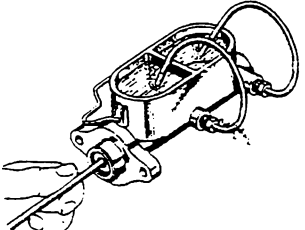
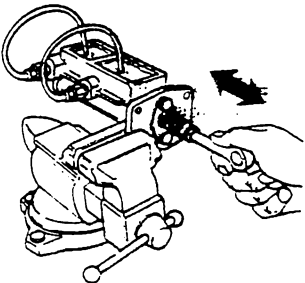
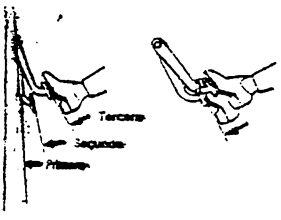
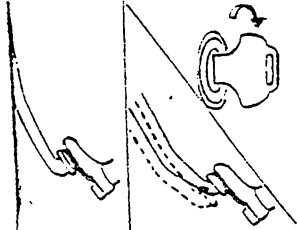
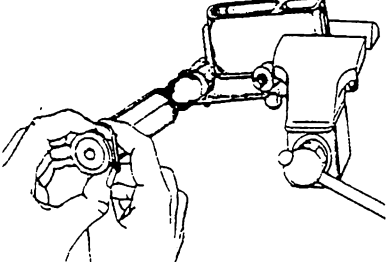
- Que el participante identifique componentes de las bomba central de dos circuitos y su funcionamiento.
- Que el participante cambie bomba central de dos circuitos.
- Que el participante cambie válvulas de un sistema de freno.

2. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES.

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1. Bandeja para tuercas y accesorios. 2. Compresor y manguera para aire. 3. Banco de trabajo. 4. Camilla portátil.	1. Manual de servicio del automóvil 2. Juego de llaves mixtas de 8 a 24 mm. 3. Juego de cubos de 8 a 24 mm. 4. Pinzas para seguros. 5. Lámpara eléctrica. 6. Brocha. 7. Tenaza de dos tenazas.	1. Líquido de frenos DOT 3. 2. Paño o wiper. 3. Grasa para frenos HD - 2. 4. Un vehículo. 5. Guía técnica # 4.



3. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

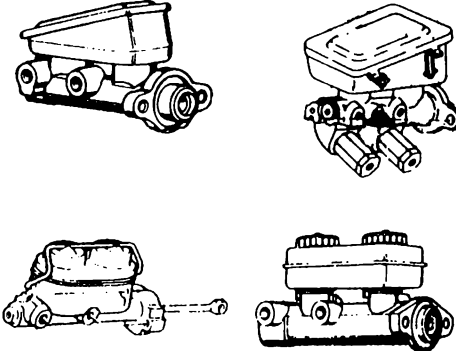
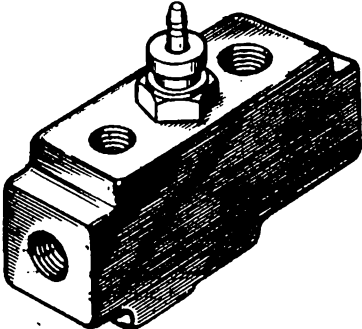
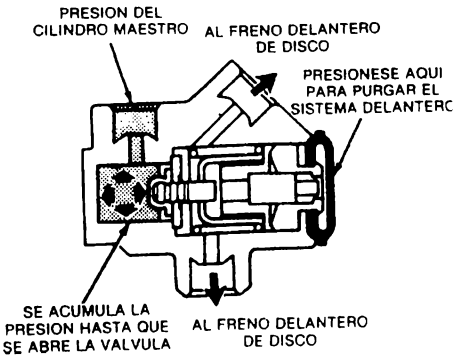
GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
	<p>Al limpiar componentes del sistema de frenos, emplee sólo líquido de frenos (DOT - 3) o alcohol desnaturalizado. Nunca use disolvente como gasolina o thinner, ya que dejarán un residuo que puede hinchar y deteriorar las partes de hule del sistema. Al terminar el trabajo retire todo el alcohol del sistema, porque si éste se mezcla con el líquido de frenos disminuye su nivel de ebullición.</p>
	<p>Toda vez que trate un componente central, como un cilindro maestro o una válvula de combinación purgue el sistema total.</p>
	<p>Un pedal elástico o esponjoso indica mantenimiento preventivo antes de purgar, aún si sólo se tratara de volver a llenar el cilindro maestro.</p>
	<p>Los resultados de todas las purgas se deben confirmar con el pedal. Si no está firme, debe repetirse la purga. Para ello, maneje el vehículo y frene varias veces en marcha hacia adelante y reversa, aplicando los frenos hasta que el pedal del freno esté alto.</p>
	<p>Si no se desmontó la bomba central del vehículo, todo el líquido de freno se debe retirar del recipiente antes de drenar, utilizando una jeringa de succión. Esto se hace para asegurar que todo el líquido anterior sea desplazado por líquido nuevo.</p>



4. MARCO TEÓRICO:

ORDEN	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>1. Bomba central doble.</p>		<p>Un cilindro maestro doble o bomba central (de dos circuitos): es una combinación de dos cilindros maestros sencillos en una sola pieza fundida. Los pistones comparten el mismo cilindro, pero cada sistema se acciona independientemente. Esto hace posible contar con dos sistemas individuales, de manera que una falla en uno de los sistemas no afecte el funcionamiento del otro.</p> <p>Se utilizan con sistemas de frenos de tambor, de disco y combinados.</p>
<p>2. Funcionamiento de la bomba central doble.</p>		<p>Funcionamiento de la bomba central doble: Al aplicar fuerza al pedal del freno, ésta, multiplicada por el brazo de palanca del pedal, se transmite al pistón primario del cilindro maestro por medio de la varilla de empuje. Esto hace avanzar el pistón primario. El pistón secundario también avanza, impulsado por el resorte del pistón primario y por el líquido contenido entre el pistón primario y el secundario. Como consecuencia, aumenta la presión hidráulica por igual en ambos sistemas. Al soltar el pedal, los resortes retractores hacen retroceder los pistones, y se libera la presión hidráulica.</p>
<p>3. Falla en el sistema secundario</p>		<p>Falla parcial del sistema. Si ocurre una falla en el sistema hidráulico abastecido por el pistón primario, éste se moverá hacia adelante, pero sin desarrollar presión.</p> <p>Si el sistema secundario sufre una fuga o una falla, ambos pistones se mueven hacia adelante, hasta que el secundario llega al extremo del cilindro; entonces, el primario desarrolla presión hidráulica para accionar el sistema primario de los frenos.</p> <p>Se produce una pérdida aproximadamente la mitad de la carrera del pedal cuando ocurre una falla en la mitad del sistema.</p>



ORDEN	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>4. Construcción de cilindros maestros.</p>		<p>Construcción de bombas centrales: Aunque todas las bombas centrales dobles funcionan de la misma manera, tienen diseños muy distintos. Por ejemplo, muchas veces sus dos depósitos difieren en capacidad y forma.</p>
<p>5. Válvula reguladora por presión diferencial</p>		<p>La mayoría de los sistemas de frenos hidráulicos están equipados con válvulas automáticas. Por ejemplo:</p> <p>Válvula reguladora por presión diferencial: Sirve para detectar las diferencias de presión entre los dos sistemas. Por tanto, una diferencia de presión indica un funcionamiento incorrecto. Sus componentes o piezas son irreparables por que vienen integrados.</p> <p>Se dividen en dos: (1) las que se centran automáticamente, y (2) las que no se centran por sí mismas.</p>
<p>6. Válvula dosificadora.</p>	 <p>PRESION DEL CILINDRO MAESTRO AL FRENO DELANTERO DE DISCO</p> <p>PRESIONESE AQUI PARA PURGAR EL SISTEMA DELANTERO</p> <p>SE ACUMULA LA PRESION HASTA QUE SE ABRE LA VALVULA AL FRENO DELANTERO DE DISCO</p>	<p>Válvula dosificadora ("VD"): Se emplea para mejorar la distribución de la fuerza de frenado entre las ruedas delanteras y las traseras.</p> <p>La "VD" se instala en el circuito hidráulico a los frenos de disco. Está diseñada para retardar la aplicación de los frenos de disco durante una fracción de segundo y permitir que los frenos de tambor comiencen a frenar aproximadamente al mismo tiempo.</p>



ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>7. Válvula compensadora</p>	<p>PRESION DEL CILINDRO MAESTRO</p> <p>PRESION A LOS FRENOS TRASERO DE TAMBOR</p>	<p>Las válvulas compensadoras o de control de presión (“VC”), se emplean en los circuitos a los frenos traseros para un mejor equilibrio de frenado durante paradas bruscas.</p> <p>La “VC” ha sido diseñada para permitir que la presión hidráulica de los frenos traseros se acumule en forma natural durante las paradas ligeras a moderadas, pero que luego aumente en proporción cuando la presión llega al nivel generado al frenar en forma brusca.</p>
<p>8. Válvula compensadora con detección de carga.</p>	<p>SOPORTE DE MONTAJE</p> <p>PALANCA DE LA VALVULA</p> <p>VALVULA DUAL COMPENSADORA, CON SENSOR DE CARGA</p> <p>RESORTE ACCIONADOR</p> <p>SOPORTE</p> <p>PALANCA DE AJUSTE</p> <p>EJE TRASERO</p>	<p>Compensadoras de altura o sensores de carga. Es una válvula regulada, sensible a la carga en las ruedas traseras de acuerdo con la altura del chasis sobre el eje trasero. Mientras mayor sea la carga sobre las ruedas traseras, menor será esta altura y viceversa. Cuando disminuye la carga sobre las ruedas traseras, se eleva el chasis, el resorte hace mayor fuerza sobre la palanca de la compensadora y aumenta la acción de compensación. Al aumentarse la carga sobre las ruedas traseras, se invierte el proceso anterior y la acción compensadora disminuye. Esto permite que el sistema de frenos tenga la máxima ventaja del frenado sobre las ruedas traseras dependiendo de la carga sobre ellas.</p>
<p>9. Válvula combinada de tres funciones.</p>	<p>CONEXION DELANTERA DE ENTRADA</p> <p>CONEXION DELANTERA DE SALIDA</p> <p>TERMINAL DEL INTERRUPTOR</p> <p>CONEXION TRASERA DE ENTRADA</p> <p>VASTAGO DE LA VALVULA</p> <p>CAPUCHA</p> <p>CONEXION DELANTERA DE SALIDA</p> <p>CONEXION TRASERA DE SALIDA</p> <p>VALVULA DOSIFICADORA</p> <p>INTERRUPTOR DE ADVERTENCIA</p> <p>VALVULA COMPENSADORA</p>	<p>Válvula de combinación. Una válvula de este tipo puede estar constituida por una válvula dosificadora, por un interruptor de advertencia y una válvula compensadora. Las tres válvulas parecen iguales desde su exterior. Es imposible saber cuántas funciones tiene una válvula de combinación con sólo mirarla.</p> <p>Las válvulas combinadas deterioradas deben reemplazarse en conjunto, aunque sólo esté dañada una.</p>

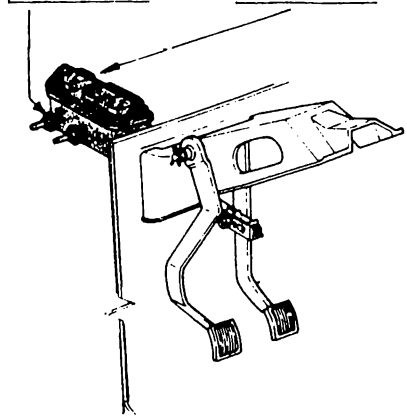
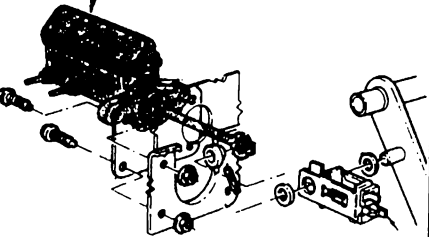


5. PROCEDIMIENTO

5.1 Desmontaje e instalación de una bomba central.

ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
10. Pedal del freno.		<p>DESMONTAJE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quite el tornillo o pasador que une la varilla de empuje del cilindro maestro al pedal del freno. (esta etapa no es necesaria si el cilindro maestro está conectado a una unidad de accionamiento mecánico).
11. Quite la bomba central.		<ol style="list-style-type: none"> 2. Con una llave de estrías abierta, desconecte los tubos del cilindro maestro: 3. Tape los orificios del cilindro maestro con tapones de hule. Esto evita el escape del líquido y el deterioro a la base de la pintura. 4. Selle con cinta los extremos abiertos de los tubos de frenos, para evitar entrada de polvo en el sistema. 5. Quite las tuercas o tornillos que fijan el cilindro maestro a la unidad de accionamiento mecánico. 6. Quite la bomba central.
12. Purgue Bomba central.		<ol style="list-style-type: none"> 7. Coloque entre las mordazas de una prensa de tornillo y apriete suavemente la prensa. 8. Instale los tubos de purga en los orificios de descarga. 9. Llene depósito con líquido para frenos. 10. Empuje lentamente la varilla de empuje para que los pistones se muevan dentro de sus cilindros. 11. Bombee los pistones varias veces; mientras tanto observe los extremos de los tubos de purga para detectar la presencia de burbujas. Siga bombeando hasta que no formen más burbujas. 12. Quite tubos de purga y tape los orificios. 13. Instale empaque del depósito y la tapa.



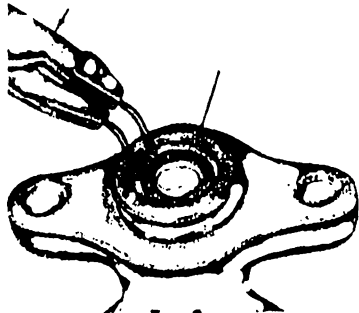
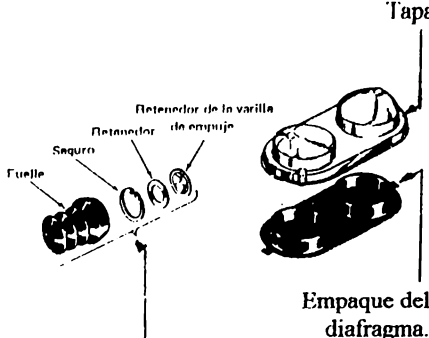
ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>13. Instale cilindro en posición.</p>	<p>Tuerca de tubo Bomba central</p> 	<p>INSTALACIÓN:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instale el bomba central en posición. Se debe tener cuidado de alinear la varilla de empuje (si la hay) con la articulación del pedal. 2. Instale tuercas o tornillos de fijación pero no los apriete. 3. Quite la cinta de los tubos y tapones de los orificios. Atornille tuercas de los tubos en los conectores de los orificios de descarga, aplicando presión únicamente con los dedos. 4. Apriete tuercas o tornillos de fijación. 5. Instale tornillo o pasador que une la varilla de empuje del cilindro maestro al pedal del freno 6. Verifique que no haya juego en el pedal. Ajuste el pedal si es preciso (según manual del fabricante).
<p>14. Montaje de Bomba central de freno.</p>	<p>Bomba central</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Apriete los tubos en el empalme con el cilindro maestro. 8. Desapriete las tuercas de los tubos medio paso de rosca. Cubra los conectores con un paño o trapo para absorber cualquier escape. 9. Oprima y suelte lentamente el pedal del freno varias veces, con el propósito de purgar el aire que haya podido quedar atrapado en los conectores. 10. Decida si se requiere purgar más la tensión del pedal del freno. 11. Purgue sistema de freno, en caso necesario. 12. Llene los depósitos de la bomba central.



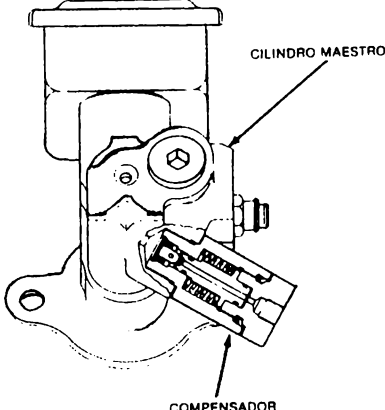
5.2 Reparación de bomba central.

ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>15. Quite conjunto de pistón primario y secundario</p>		<p>DESMONTAJE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quite tapa y sello. 2. Deseche líquido de freno 3. Con unas pinzas para seguros quite el anillo de resorte de su ranura en el extremo abierto del cilindro. 4. Si hay retenedores, quítelos. 5. Extraiga el conjunto del pistón primario. 6. Extraiga el conjunto del pistón secundario, el protector de la goma y el resorte retenedor.
<p>16. Limpieza de piezas con líquido para frenos.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 7. Limpie todas las piezas con líquido para frenos o con el limpiador de piezas de frenos que recomiende el fabricante. Asegúrese de que todas las cavidades y conductos estén limpios y libres de impurezas. Se puede emplear presión de aire para quitar el polvo de dichos puntos.
<p>17. Lubricación de componentes.</p>		<p>MONTAJE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recubra con líquido limpio para frenos todas las piezas. 2. Instale la junta teórica u O ring y la goma secundaria en el pistón secundario. 3. Instale la arandela de la goma, la goma primaria, el protector de la goma y el resorte retenedor en el pistón secundario (los rebordes de las gomas deben quedar mirando hacia adentro). 4. Recubra las paredes interiores del cilindro con líquido limpio para frenos.



ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
18. Instalación de pistones.	<p>Pinzas para seguro Seguro.</p> 	<p>5. Introduzca cuidadosamente el conjunto del pistón secundario en el interior del cilindro, metiendo primero el lado del resorte.</p> <p>6. Introduzca cuidadosamente el conjunto del pistón primario en el interior del cilindro, metiendo primero el lado del resorte.</p> <p>7. Introduzca el extremo del pistón primario en el interior, aplicando una ligera presión.</p> <p>8. Instale los retenedores, en caso de que se suministren.</p> <p>9. Instale el seguro, haciendo uso de pinzas para seguros.</p>
19. Instalación de componentes de la bomba central.	 <p>Empleados únicamente en frenos manuales.</p>	<p>10. Empuje pistón primario (se puede usar un desarmador Phillips # 2 a manera de varilla de empuje). Mantenga el pistón adentro, e instale el tope del pistón. No olvide usar una junta tórica u O ring.</p> <p>11. Apriete tope del pistón hasta el punto de ajuste especificado por el fabricante.</p> <p>12. Instale la varilla de empuje y el hule.</p> <p>13. Instale el empaque de diafragma y la tapa.</p>

5.3 Remoción e instalación de las válvulas de un sistema hidráulico

ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
20. Válvula compensadora en las conexiones de la bomba central.		<p>REMOCIÓN.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilice llaves adecuadas para quitar las tuberías de las válvulas. 2. Sostenga válvulas con una llave española al desapretar conectores. (Se necesitan pinzas en algunos casos). 3. Remueva todo los conectores antes de desapretar los pernos o abrazaderas de retención. 4. Tenga cuidado de no doblar las tuberías al soltar los extremos avellanados. Aplicando esta precaución se reducen al mínimo los problemas de alineación durante la instalación.



ORDEN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
21. Instalación de tuberías		INSTALACIÓN: 1. Coloque tuberías a mano. No use llaves en ninguno de los conectores hasta que esté seguro de que las roscas estén debidamente alineadas y que se haya comenzado bien el enrosque. 2. Instale pernos o abrazaderas de retención que corresponda. 3. Utilice llave adecuada para apretar todas las tuberías, sosteniéndola. 4. Limpie válvula, conectores y tubos adyacentes a la válvula para detectar fugas. 5. Purgue sistema en la secuencia especificada por el fabricante.

6. CUESTIONARIO (Haga un reporte de esta guía por grupo y entréguelo al instructor).

1. Identifique los componentes de una bomba central de frenos, colocando una letra correspondiente.

A. Tapa del depósito.
 B. Colador.
 C. Arillo seguro (tope).
 D. Tornillo de tope.
 E. Arandela de tope.
 F. Pistón primario.
 G. Resorte.
 H. Pistón secundario.
 I. Resorte.
 J. Tapón.
 K. Válvula de retención.

3. La mayoría de los sistemas de frenos hidráulicos están equipados con válvulas automáticas. ¿Cuáles son? Y ¿para qué sirven?
2. Mencione puntos usuales de inspección en una bomba central de frenos.

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO II: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE FRENOS.

GUÍA TÉCNICA No. 5

**REVISIÓN DE LA
BOMBA AUXILIAR DE FRENO.**



Guía Técnica No. 5

REVISIÓN DE LA

BOMBA AUXILIAR DE FRENOS



ALUMNO:	FECHA:
INSTRUCTOR:	HORAS:

1. OBJETIVO

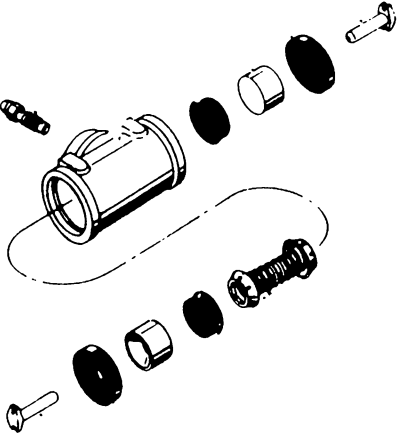
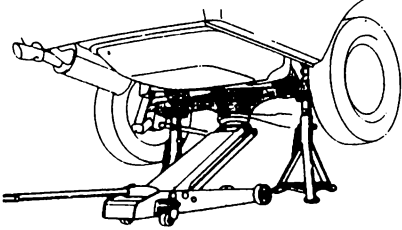
- Que el participante desmonte e instale una bomba auxiliar de freno.
- Que el participante dé un diagnóstico respecto al estado de la bomba auxiliar de freno.

2. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

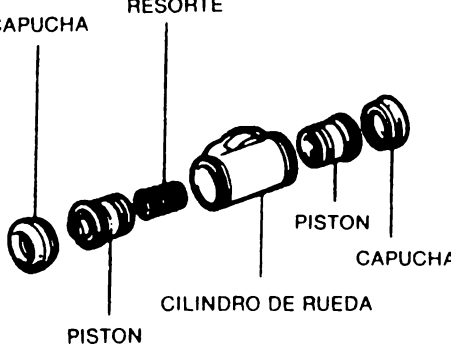
EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1. Bandeja para tuercas y accesorios. 2. Compresor y manguera para aire. 3. Banco de trabajo. 4. Camilla portátil. 5. Pistola (taladro neumático). 6. Caballetes (burros). 7. Gato hidráulico.	1. Manual de servicio del automóvil 2. Juego de llaves mixtas de 8 a 24 mm. 3. Juego de cubos de 8 a 24 mm. con extensión. 4. Extractor de tambor. 5. Llave en cruz o en "L". 6. Lámpara eléctrica. 7. Lesna de una 1/8 pulgada. 8. Herramienta especial para retenes o seguros de una bomba auxiliar.	1. Líquido de frenos DOT 3. 2. Paño o wiper. 3. Grasa para articulaciones HD - 2. 4. Lija para hierro N° 50. 5. Guía técnica # 5. 6. Vehículo con sistemas de frenos de tambor .



3. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
	<p>Limpie las partes de una bomba auxiliar sólo con alcohol desnaturalizado limpio. Cualquier otro solvente daña las partes de hule o deja una película sobre las partes metálicas que contaminará el sistema hidráulico. El aire comprimido que se utilice para secar las partes debe ser de baja presión (20 psi máximo) y estar filtrado y seco.</p> <p>Cuando arme una bomba auxiliar, asegúrese que todos los componentes, zonas de trabajo y manos estén limpios y libres de aceite o grasa. Sólo utilice fluido de freno limpio y nuevo para lubricar dichos componentes.</p> <p>Después de haber instalado la bomba auxiliar, reparado o cambiado, se debe purgar el sistema de freno.</p>
	<p>Nunca trabaje en un vehículo soportado únicamente con un gato hidráulico; emplee caballetes (burros) para soportarlo mientras trabaja en él.</p> <p>Al levantar ambas ruedas delanteras o traseras, una vez que las ha soportado en caballetes, trabaje en un solo lado; el lado opuesto le servirá para comparar en caso de tener alguna duda.</p>

4. MARCO TEÓRICO:

ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>1. Bomba auxiliar.</p>		<p>Bomba auxiliar de freno: es un cilindro pequeño, generalmente fundido, que recibe la presión hidráulica proveniente de la bomba central. Esta presión empuja los pistones que accionan la separación de las fricciones.</p> <p>Por lo general, las bombas auxiliares están fijo con tornillos que pasan por la placa de respaldo. Alguno se fijan mediante un retén de muelle de acero.</p>



ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
2. Despiece de una bomba auxiliar.		<p>Componentes de una bomba auxiliar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Cuerpo de la bomba auxiliar. 3. Resorte. 4. Copa del pistón 5. Pistón 6. Capucha 24. Válvula de purga.

5. PROCEDIMIENTO.

5.1 Desmontar ruedas.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
3. Embancar el vehículo.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Para hacer una revisión de una bomba auxiliar desmonte ruedas. Estas van sostenidas a la flecha por 3,4,5,6,7,8 tuercas hexagonales o en su lugar tornillos. 2. Desapriete tuercas de rueda dándole media vuelta en forma diagonal y no secuencial. 3. Embanque el vehículo en caballetes (burros). 4. Retire tuercas y desmonte llantas. 5. Extraiga el tambor del reborde del eje.


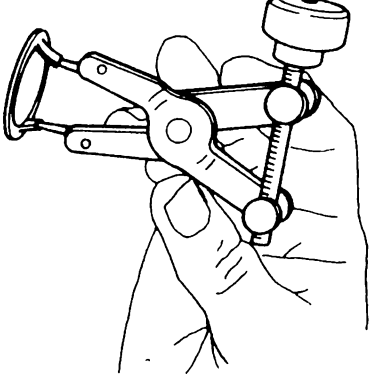
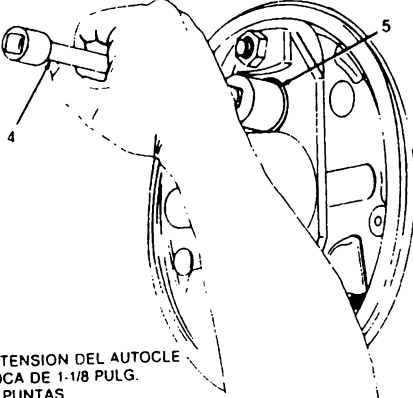


5.2 Desmontaje e instalación de una bomba auxiliar fija con tornillos.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>4. Desmontar la bomba auxiliar de freno.</p>	<p>1. ESLABON DEL CILINDRO 2. TORNILLO 3. CILINDRO DE RUEDA</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retire los eslabones, si los hay, del cilindro de rueda. 2. Desde el interior de la placa de respaldo, limpie el polvo del cilindro de rueda y la tuerca del tubo del freno.
<p>5. Extraer tornillos que sujetan la bomba auxiliar de freno.</p>	<p>1. TORNILLO 2. CILINDRO DE RUEDA 3. EMPAQUETADURA (SELLO)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Con una llave adecuada, desapriete la tuerca que conecta el tubo del freno a la bomba auxiliar. No desdoble el tubo del freno. 4. Extraiga los tornillos del lado de la placa de respaldo y retire el cilindro de rueda. En algunos vehículos las bombas auxiliares pueden tener un empaque o sello como se ve la figura.
<p>6. Instalar la bomba auxiliar de freno.</p>	<p>1. ESLABON DEL CILINDRO 2. TORNILLO 3. CILINDRO DE RUEDA</p>	<p>Instalación.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fije con tornillos la bomba auxiliar de freno. Apriete los tornillos, según especificaciones del fabricante. 2. Coloque tubo de freno y apriete su tuerca de acuerdo con sus especificaciones. 3. Coloque los eslabones, si los hay, en la bomba auxiliar. 4. Purgue el sistema hidráulico de frenos. Purgue la bomba auxiliar que se cambió.



5.3 Desmontaje e instalación de una bomba auxiliar con un retén.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
7. Desmontar la bomba auxiliar.	 <p>1. RETEN DEL CILINDRO DE RUEDA 2. CILINDRO DE RUEDA</p> <p>CILINDRO DE RUEDA ANTIRROTACION QUE SE EMPLEA EN ALGUNOS FRENOS</p>	<ol style="list-style-type: none"> Desde el interior de la placa de respaldo, limpie todo el polvo de la bomba auxiliar, la tuerca del tubo del freno, y la zona de la placa de respaldo vecina al cilindro de rueda. Con una llave adecuada quite la tuerca que conecta el tubo hidráulico a la bomba auxiliar. No desdoble el tubo. Extraiga el retén de la bomba auxiliar. Véase la figura.
8. Extraer seguro con una lesna.		<ol style="list-style-type: none"> Para extraer dicho retén introduzca una lesna de 1/8 pulgada de diámetro en los agujeros de acceso entre el agujero piloto de la bomba auxiliar y las lengüetas de seguro del retén. Doble ambas orejas en forma simultánea para sacar éste y la bomba auxiliar.
9. Instalar componentes de la bomba auxiliar.	 <p>4. EXTENSION DEL AUTOCLAVE 5. BOCA DE 1-1/8 PULG. 12 PUNTAS</p>	<p>Instalación.</p> <ol style="list-style-type: none"> Para instalar la bomba auxiliar de freno nueva o reparada, colóquela en el agujero piloto de la placa de respaldo y sujétela en su lugar con una cuña de madera entre él y la brida del eje. Coloque un nuevo seguro o retén sobre la bomba auxiliar y oprímalo para que llegue a su lugar con una llave de caja de 1 1/8 de pulgada de 12 puntas, con extensión. Instale el tubo de freno y apriete la tuerca del tubo de acuerdo con sus especificaciones de par. Purgue el sistema hidráulico. Purgue la bomba auxiliar que se quitó.



5.4 Revisión e inspección de una bomba auxiliar de freno.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>10. Desarme la bomba auxiliar.</p>	<p>1 ESLABON 2 CAPUCHA 3 PISTON 4 SELLO</p>	<p>Desarmado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quite los eslabones, si están instalados. 2. Si el exterior de las capuchas ajusta sobre el cuerpo de la bomba, jalcé las capuchas. Si el exterior de la capucha ajusta dentro del cuerpo del cilindro, introduzca una herramienta de madera a través de la abertura de la capucha y haga palanca para quitarla. 3. Con una herramienta de madera, empuje los pistones, copas o sellos para sacarlos, con el resorte. 4. Si hay sellos en ranuras de los pistones y no hay copas, quite los sellos. 5. Quite de la bomba auxiliar el cuerpo de la válvula de purga.
<p>11. Limpiar componentes metálicas de la bomba auxiliar.</p>	<p>5 CONJUNTO DEL RESORTE (O RESORTE) 6 VÁLVULA DE PURGA 7 CUERPO DEL CILINDRO</p>	<p>Limpieza y revisión.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limpie las partes metálicas de una bomba auxiliar con alcohol desnaturalizado limpio. Utilice aire comprimido a baja presión, seco y filtrado, para secar las partes y sopletee los conductos del fluido en la válvula de purga y en el cuerpo de la bomba auxiliar. 2. Revise los pistones para ver si tienen golpes, grietas, corrosión o depósitos que no se pueden quitar con la limpieza. No trate de rectificar un pistón dañado. Cámbielo.
<p>12. Revisar componentes de la bomba auxiliar.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 3. Revise la válvula de purga y su conexión en la bomba auxiliar para ver si hay daños en las roscas o en los asientos. Revise el resorte para ver si está deforme o tiene roturas. Si el resorte tiene expansores, asegúrese que estén seguros en los extremos y que no estén doblados. Cambie las partes dañadas. 4. Con una lámpara adecuada revise cuidadosamente el interior de la bomba auxiliar. 5. Toda bomba auxiliar que esté golpeada, picada, corroída o que tenga grietas se debe cambiar. Véase manual de servicio.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>13. Lubricar componentes de la bomba auxiliar.</p>		<p>Armado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lubrique las roscas de la válvula de purga con fluido limpio de frenos e instálela en el cuerpo de una bomba auxiliar. 2. Si la bomba auxiliar tiene pistones con ranuras de sello, lubrique los sellos con fluido limpio de frenos y colóquelos en las ranuras. Asegúrese que los labios de sello vean hacia dentro cuando se instalen los pistones en el interior de la bomba auxiliar de freno. 3. Lubrique las copas o sellos, los pistones y el barreno de la bomba con fluido limpio de frenos y colóquelos con el resorte en el interior de la bomba auxiliar.
<p>14. Instalar componentes de la bomba auxiliar.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 4. Si la bomba auxiliar tiene capuchas que ajustan dentro de él, oprimalas con la mano para asentarlas firmemente en el agujero de la bomba auxiliar. Si ajustan sobre la bomba auxiliar, instálelas sobre cada extremo, asegurándose que entren uniformemente en las ranuras del exterior de la bomba auxiliar. 5. Si los hay, coloque los eslabones a través de la abertura de las capuchas. 6. Instale la bomba auxiliar y purgue el sistema hidráulico de frenos.

5. CUESTIONARIO (Haga un reporte de esta guía por grupo y entréguelo al instructor)

1. Mencione los principales componentes de una bomba auxiliar de freno.
2. Dé un diagnóstico de una bomba auxiliar defectuosa.

Investigar:

1. ¿Se puede purgar una bomba auxiliar de freno? ¿Por qué?
2. ¿Por qué no se puede volver a usar un líquido de freno expuesto a la intemperie para purgar una bomba auxiliar?

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO II: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE FRENOS.

GUÍA TÉCNICA No. 6

**PURGA DEL SISTEMA
HIDRÁULICO DE FRENO.**



Guía Técnica No. 6

**PURGA DEL SISTEMA
HIDRÁULICO DE FRENO**



ALUMNO:	FECHA:
INSTRUCTOR:	HORAS:

1. OBJETIVO

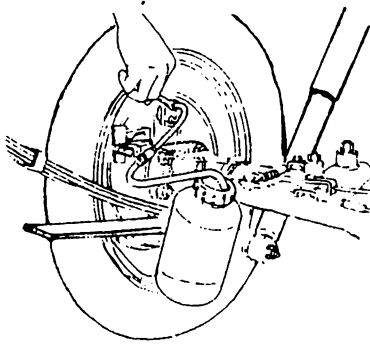
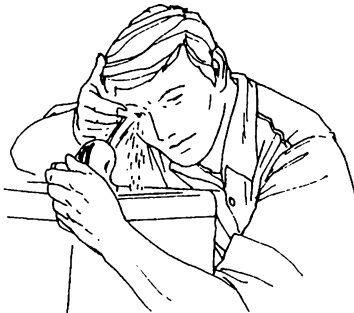
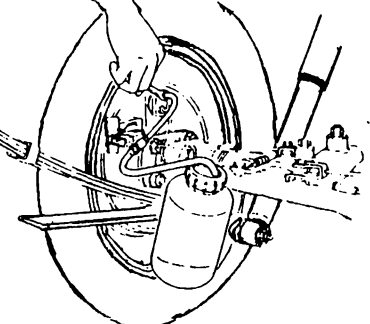

- Que el participante desaire un sistema de frenos.
- Que el participante cambie las mangueras de los frenos
- Que el participante abocarde las tuberías de freno.

2. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1. Bandeja para tuercas y accesorios. 2. Camilla portátil. 3. Tanque para purga de frenos. 4. Gato hidráulico 5. Caballetes (Burros).	1. Manual de servicio del automóvil 2. Juego de llaves mixtas de 8 a 24 mm. 3. Llave especial para purga, tipo corona (10 mm). 4. Manguera y frasco de purga. 5. Tenaza de dos posiciones. 6. Doblador de tubos tipo palanca. 7. Cortador giratorio de tubos. 8. Doblador de tubos tipo resorte. 9. Prensa para doble abocardado.	1. Líquido de frenos DOT 3. 2. Paño o wiper. 3. Vehículo con sistema hidráulico de freno. 4. Guía Técnica # 6.



3. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

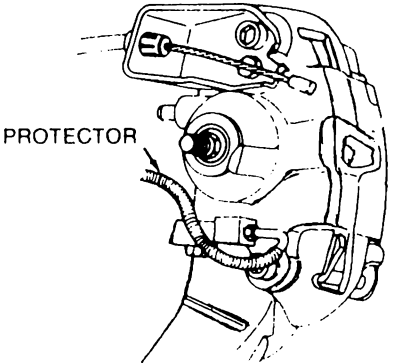
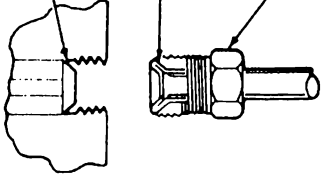
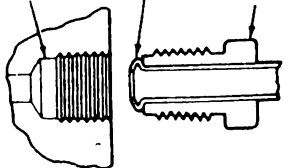

GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
	<p>Al limpiar los componentes del sistema de frenos, emplee sólo líquido de frenos (DOT - 3) o alcohol desnaturalizado. Nunca use disolvente como gasolina o thinner, ya que dejarán un residuo que puede hinchar y deteriorar las partes de hule del sistema. Al terminar el trabajo retire todo el alcohol del sistema, porque si éste se mezcla con el líquido de freno disminuye su nivel de ebullición.</p> <p>Utilice una llave mixta adecuada, para abrir y cerrar grifos, porque una llave inadecuada puede desgastar las aristas hexagonales de los grifos o causar alguna rotura</p>
	<p>Siempre que trabaje con sistemas hidráulicos de freno, evite el contacto del líquido con la pintura de la carrocería. Asimismo, evite el contacto del líquido con los ojos. En caso contrario, lávese inmediatamente con bastante agua.</p>
	<p>Toda vez que desaire un sistema de freno hidráulico, cierre el tornillo de purga en la bomba auxiliar de freno, al final de cada carrera y antes de soltar el pedal del freno.</p>
	<p>Toda vez que purgue un sistema de freno, el vehículo debe estar en un piso horizontal, con las ruedas bloqueadas. Caja de velocidades en neutro si es manual y en P si es automático.</p>



4. MARCO TEÓRICO:

ELEMENTOS	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>1. Recipiente de vidrio, manguera del purgador, tornillo de purga y plato de anclaje.</p>		<p>Purgar un sistema significa eliminar el líquido a través del sistema para obligar a salir aire. Se utilizan dos métodos para purgar los frenos:</p> <p>PURGA MANUAL: No necesita equipo especial pero requiere la intervención de dos mecánicos. Uno bombea el pedal del freno lenta y firmemente para empujar el líquido dentro del sistema. El otro, abre y cierra los grifos de purga y comprueba el escape de burbujas de aire.</p>
<p>2. Tanque para purga a presión.</p>		<p>PURGA A PRESIÓN: Se necesita un tanque especial para purga de freno. Este aparato es un receptáculo en el que se mantiene el líquido bajo presión.</p> <p>El tanque purgador presiona el sistema y mantiene el nivel del líquido en el depósito.</p> <p>Usted puede abrir y cerrar los grifos sin depender de otro mecánico.</p>
<p>3. Herramienta especial para purga</p>		<p>Las herramientas necesarias para purgar un sistema hidráulico son: una llave mixta apropiada, una manguera y un frasco transparente (vidrio).</p>
<p>4. Conjunto de tubos de freno.</p>		<p>Se llaman conjunto de tubos porque las tuercas quedan en ellos debido a los extremos abocardados.</p> <p>Un tubo de freno es tubo de acero, de doble pared, que se emplea para formar las líneas del sistema de frenos.</p>



ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>5. Protector de tubo.</p>		<p>El conjunto de tubo de freno puede comprender un protector de alambre enroscado sobre el exterior del tubo. Este protector, que se asemeja a un resorte en espiral, se emplea en conjuntos de tubo que se instalan en zonas en las que existe alto riesgo de golpes por piedras u otros objetos del pavimento. El tubo que se emplea para los sistemas de frenos es de acero soldado, de doble pared, recubierto para protegerlo contra la corrosión. En el servicio a frenos hidráulicos no se debe usar el tubo de acero de pared sencilla (o delgada) ni los tubos de cobre o latón.</p>
<p>6. Abocardado de los tubos de freno.</p>	<p>Asiento del tubo. Doble abocardado.</p>  <p>Asiento del tubo. Abocardado ISO.</p> 	<p>En los sistemas hidráulicos de frenos se emplean dos tipos de abocardados de tubos, y no son intercambiables. Uno es el de doble abocardado o de doble campana, que se emplea en Estados Unidos desde hace varios años. El otro es el abocardado o acampanado ISO (International Standards Organization). Este abocardado se emplea en la mayor parte de los vehículos no estadounidenses.</p>
<p>7. Prensa para doble abocardado y herramienta común para abocardado ISO.</p>		<p>Doble y abocardado de un conjunto de tubos.</p> <p>Para reemplazar un tubo de freno defectuoso, doble el tubo nuevo con una dobladora de tubo apropiado para darle la forma del que se está quitando, pues si trata de doblar el tubo de acero sin una dobladora, sólo logrará aplanarlo y volverlo inservible. Antes de abocarnar los extremos, se deben instalar las tuercas del tubo con los extremos roscados hacia afuera.</p>



ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
8. Mangueras de freno.		<p>Las mangueras de frenos: son necesarias en los sistemas hidráulicos de frenos porque todas las ruedas se mueven hacia arriba y abajo con la suspensión del vehículo, y las ruedas delanteras se mueven con la dirección. Las mangueras de los frenos forman el enlace flexible entre el chasis del vehículo y las ruedas o el eje donde se instalan las mordazas o los tambores de freno. Aunque puede haber excepciones, la mayor parte de los vehículos utilizan tres o cuatro mangueras.</p>

5. PROCEDIMIENTO

5.1 PURGAR LOS FRENOS

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
9. Diagnosticar el sistema de purga.		<p>Diagnóstico.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Llene la bomba central con líquido de freno 2. Embanque el vehículo en soportes (burros). 3. Inspeccione fugas en el sistema. 4. Ajuste frenos de estacionamiento, si fuera necesario. 5. Verifique la altura y la tensión del pedal. 6. Baje vehículo al suelo. 7. Verifique funcionamiento del freno.

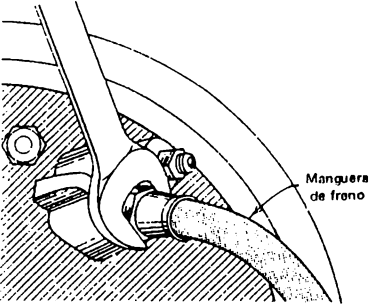
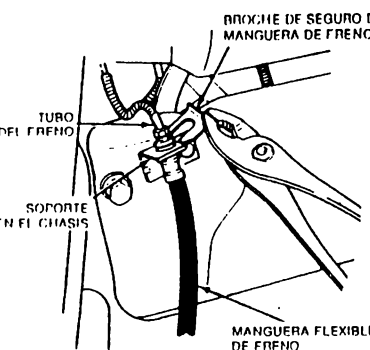
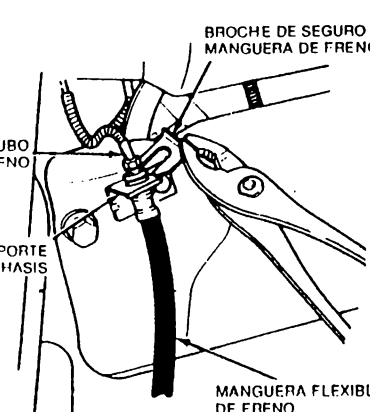
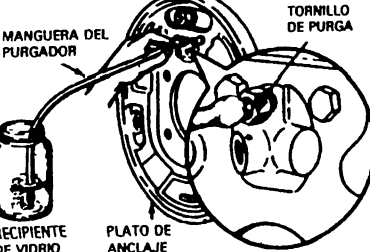


OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>10. Purgar sistema hidráulico.</p>		<p>Purga del sistema.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque una manguera de hule al grifo de purga en la mordaza y el otro extremo en un recipiente trasparente (para observar las burbujas de aire) con líquido para frenos. 2. Pida a un compañero que llene el recipiente de la bomba central con líquido y luego que aplique el pedal unas 5 veces lentamente y lo mantenga presionado. 3. Abra el grifo de purga con una llave mixta apropiada, aproximadamente ½ vuelta, después de expulsar el aire o burbujas, cierre el grifo. Repita de 3 a 5 veces hasta que el cilindro expulse solamente líquido (no burbujas de aire). 4. Repita el procedimiento anterior para los otros cilindros.
<p>11. Comprobar el desairado.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 5. Compruebe el desairado de los frenos en un espacio libre a una velocidad entre 15 y 25 Km/h efectuando unas cuantas paradas y otras en reversa.

5.2 CAMBIAR MANGUERAS DE FRENOS

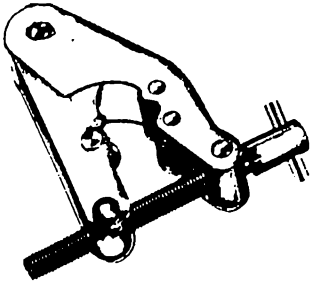
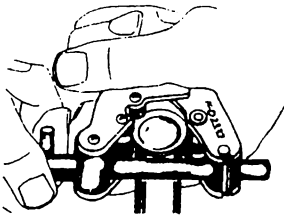
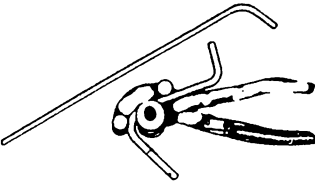
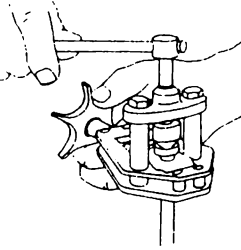
OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>12. Desmontar brida de sujeción.</p>		<p>DESMONTAJE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limpie el polvo de los extremos de la manguera. Esto reduce la posibilidad de que se introduzcan impurezas en el sistema durante la instalación. 2. Con una tenaza quite la brida de sujeción que se encuentra entre el tubo y la manguera de freno sostenida por un soporte del chasis del vehículo.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>13. Sujetar tuerca del tubo de freno.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 3. Sujete el extremo de la manguera con una llave cangreja o una llave mixta adecuada, y otra llave mixta para desconectar la tuerca del tubo. 4. Utilice una llave mixta adecuada para soltar la manguera del freno de la bomba auxiliar.
<p>14. Instalar una brida de sujeción</p>		<p>INSTALACIÓN:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique que la superficie alrededor del orificio enroscado de la bomba auxiliar esté limpia. 2. Con una tenaza instale la brida de sujeción de la manguera del freno en el soporte del chasis y tubo de freno.
<p>15. Instalar tubo de freno con la manguera de freno.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 3. Apriete la manguera con una llave mixta. 4. Coloque la manguera en el soporte del chasis y conecte el tubo a la manguera. 5. Coloque la manguera de forma que no se quiebre ni se tuerza y apriete la tuerca del tubo. 6. Instale la brida de sujeción de la manguera de freno para asegurarla al chasis del vehículo. 7. Verifique la posición de la manguera para asegurar de que no haga contacto con nada cuando giren las ruedas y cuando se muevan dentro de los límites del sistema de suspensión.
<p>16. Purgar el sistema de freno.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 8. Purgue el sistema de frenos. Véase página # 5, numeral 10 de esta guía.

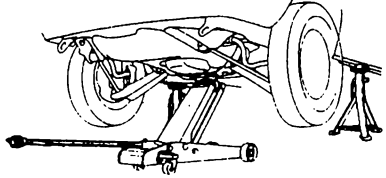
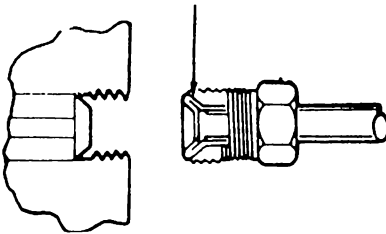
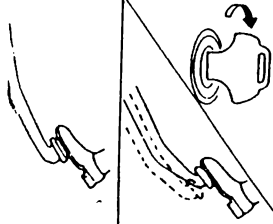


5.3 ABOCARDADO DE TUBERÍAS DE FRENOS

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
17. Cortar tubo para freno con una cortadora especial.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Use cortadora de tubo y corte el tubo al largo deseado.
18. Eliminar rebabas de los bordes del tubo de freno con una escariadora.		<ol style="list-style-type: none"> 2. Con una escariadora, unida a la herramienta cortadora de tubos, quite las rebabas de los bordes interiores del tubo.
19. Usar dobladora de tubos para darle forma.		<ol style="list-style-type: none"> 3. Use dobladora de tubos para dar forma al tubo que desee. 4. Instale tuerca de tubo a la unión que se necesite en un extremo del tubo.
20. Abocardar tubos de freno utilizando una prensa especial.		<ol style="list-style-type: none"> 5. Con una herramienta para abocardado coloque el tubo de forma que su extremo, sobresalga a una distancia igual a la altura de la prensa de abocardado. 6. Fuerce la prensa de abocardado y vuelva la prensa hacia abajo, para que curve el tubo. Para evitar que se encasquille la prensa use ambas manos. 7. Retire la prensa de abocardar y vuelva la prensa hacia abajo, para doblar el metal en un abocardado doble. 8. Repita las etapas 4 a 7 en el otro extremo del tubo.



5.4 CAMBIAR LAS TUBERÍAS DE FRENO.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
21. Embanque vehículo.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Embanque vehículo en soportes (caballetes burros). 2. Desconecte y quite tubería del freno. Véase página # 6, numerales 12 al 14 de esta guía.
22. Abocardar tubos de freno.	<p style="text-align: center;">Doble abocardado</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Abocarde una nueva tubería de freno con tubo de acero. Véase página # 7, numerales 18 al 22 de esta guía. 4. Instale tubería del freno. Véase página # 6, numerales 15 y 16 de esta guía.
23. Verificar altura del pedal.		<ol style="list-style-type: none"> 5. Purgue el sistema de freno. Véase página # 5, numeral 10 de esta guía. 6. Baje vehículo al suelo. 7. Compruebe altura y tensión de pedal en un espacio libre a una velocidad entre 15 y 25 Km/ h efectuando unas tres paradas y otras tres en reversa.

6. CUESTIONARIO (Haga un reporte de esta guía por grupo y entréguelo al instructor)

1. ¿Cuál es la diferencia que existe entre una purga manual y una purga a presión?
2. ¿Cómo se debe purgar un sistema de freno hidráulico?

Investigar:

1. Mencione tres causas probables de recorrido excesivo del pedal.
2. Diga dos o tres causas probables, de frenos que ofrecen resistencia en las ruedas traseras.
3. Diga dos causas probables de frenos que ofrecen fuerte resistencia en las ruedas delanteras.

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO III: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE SUSPENSIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 7

**COMPONENTES
DE LA SUSPENSIÓN.**



Guía Técnica No. 7

**COMPONENTES
DE LA SUSPENSIÓN**



ALUMNO:	FECHA:
INSTRUCTOR:	HORAS:

1. OBJETIVO


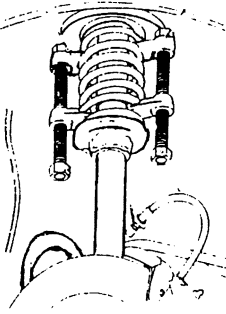
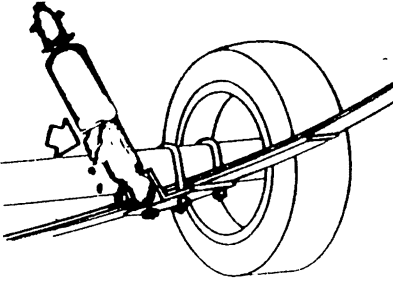
- Que el participante diferencie entre una suspensión rígida y una suspensión independiente.
- Que el participante identifique componentes de la suspensión independiente.

2. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES:

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
<ol style="list-style-type: none">1. Gato hidráulico o gato mecánico2. Caballetes (Burros).3. Pistola (taladro neumático).4. Bandeja para depositar tuercas y accesorios.5. Banco de trabajo6. Camilla portátil.	<ol style="list-style-type: none">1. Manual de servicio del automóvil.2. Juego de llaves mixtas de 8 mm a 24 mm.3. Juego de cubos de 8 mm. a 24 mm.4. Cepillo de alambre.	<ol style="list-style-type: none">1. Dos vehículos, una con suspensión independiente y otra con suspensión rígida.2. Guía técnica # 7.

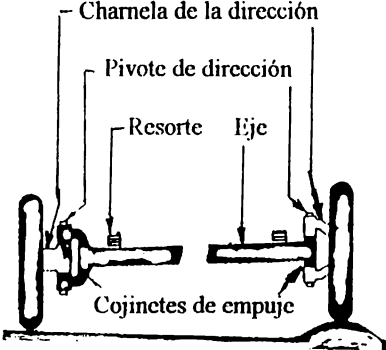
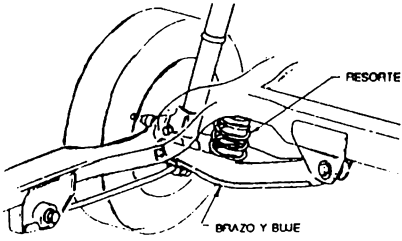
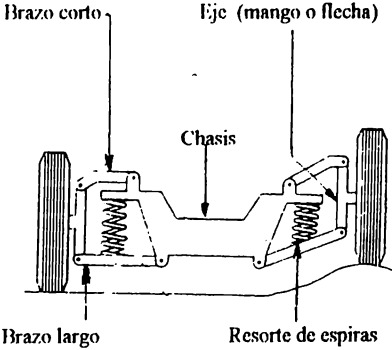
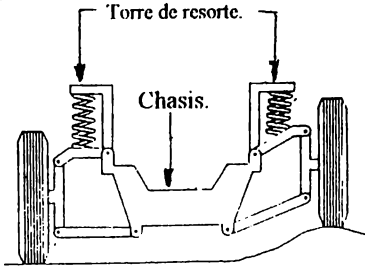


3. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.

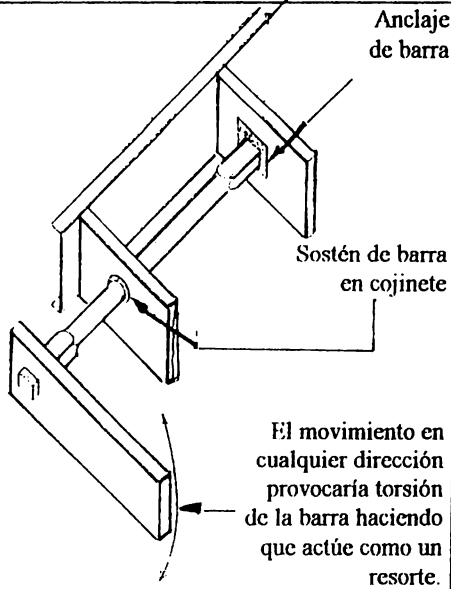
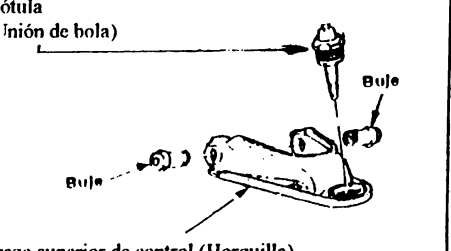
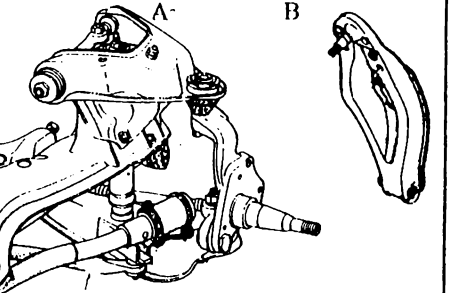
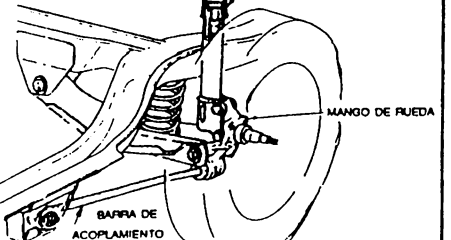
GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
<p data-bbox="373 430 523 447">MUELLE HELICOIDAL</p> 	<p data-bbox="660 464 1410 617">La ruptura de un resorte en espiral (muelle helicoidal) es muy rara, pero siempre termina estirándose al cabo de mucho uso; el vehículo se hunde sobre sus suspensiones. Si se cambia resorte, tenga cuidado de cambiarlos por pares para evitar que el carro se incline hacia un lado.</p>
	<p data-bbox="660 789 1410 982">Si los amortiguadores están colocados entre resortes en espiral, debe contar con un buen compresor de resortes para evitar que este patine una vez comprimido. Además, ponga mucha atención al colocar la herramienta en el resorte y luego apriete tornillos simultáneamente hasta que el resorte esté suficientemente comprimido para quitarlo de su sitio.</p>
	<p data-bbox="660 1147 1410 1431">Los amortiguadores telescópicos hidráulicos, que tiene la casi totalidad de la producción mundial, duran alrededor de 50 000 km., aunque esta cifra depende de numerosos factores, como el estilo de conducir del usuario, el estado general de las vías que él frecuenta y la misma calidad del amortiguador. Este tipo de amortiguadores es sellado y no es reparable; en caso de desgaste, simple y llanamente hay que cambiarlo. Alerta, los amortiguadores siempre se cambian por pares, para garantizar la estabilidad y prolongación de la vida útil de los amortiguadores de la suspensión.</p>



4. MARCO TEÓRICO:

ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>1. Componentes de una suspensión rígida.</p>		<p>Función del sistemas de la suspensión: dirigir las ruedas y absorber los impactos de la carretera para ofrecer mayor comodidad y facilidad al conducir. La suspensión puede ser rígida o independiente.</p> <p>Suspensión rígida: es cuando el movimiento vertical de una rueda provoca inclinación en otra rueda. Puede montarse en el eje trasero o en el delantero.</p>
<p>2. Suspensión independiente.</p>		<p>Suspensión independiente: Permite que el movimiento vertical de una rueda no afecte a la otra.</p> <p>La suspensión independiente puede ser: de brazo de control, de barra de torsión o de tipo puntal Macpherson.</p>
<p>3. Sistema de suspensión de brazo corto y largo.</p>		<p>La suspensión independiente con brazo de control se conoce también como suspensión de brazo corte y largo.</p> <p>Estos brazos, pivotean en ambos extremos, lo cual permite que los ejes se muevan de arriba hacia abajo sin mover el chasis. Es decir, que permiten que las ruedas suban y bajen según la superficie del camino.</p>
<p>4. Sistema de suspensión de brazo corto y largo.</p>		<p>Otro tipo de montaje del sistema de suspensión delantera de brazos corto y largo con resorte de espiras montada entre el brazo de control superior y la base del resorte.</p>



ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>5. Barra de torsión.</p>	 <p>Anclaje de barra</p> <p>Sostén de barra en cojinete</p> <p>El movimiento en cualquier dirección provocaría torsión de la barra haciendo que actúe como un resorte.</p>	<p>Barra de torsión: Es una barra de acero cuadrado, rectangular o circular con resorte que asegura la suspensión de un vehículo adelante y atrás.</p> <p>Por lo general, la barra de torsión se monta paralelamente a los costados del chasis.</p> <p>El extremo delantero de la barra va conectado a un brazo inferior del control y el lado opuesto al chasis.</p>
<p>6. Conjunto de brazo superior de control.</p>	 <p>Rótula (Unión de bola)</p> <p>Buje</p> <p>Buje</p> <p>Brazo superior de control (Horquilla)</p>	<p>Los brazos de control, son de forma triangular. La base de control tiene una flecha o perno de pivote que permiten que el brazo suba y baje sobre unos bujes. Esta flecha pivote está conectada a la estructura del vehículo. El brazo inferior esta dotado de una unión de bola que conecta el brazo superior a la flecha.</p>
<p>7. Brazo de control inferior de forma triangular y recto.</p>	 <p>A</p> <p>B</p> <p>Varilla.</p>	<p>Los brazos inferiores de control pueden ser de forma triangular (A) o pueden ser rectos (B). Los dos tipos van conectados al chasis del vehículo por flechas o pernos de pivote de modo que tienen libertad de movimiento hacia arriba y hacia abajo. Este movimiento es impedido por un refuerzo denominado varilla. Esta varilla va conectada al extremo exterior del brazo inferior del control y al chasis.</p>
<p>8. Mango de la dirección.</p>	 <p>MANGO DE RUEDA</p> <p>BARRA DE ACOPLAMIENTO</p>	<p>Las flechas (mangos de la dirección) son forjadas en una pieza y tienen un soporte vertical que está conectado a las uniones de bola (rótula o esfera) de los brazos de control. Los mangos de la dirección son parte de los sistemas de dirección, de frenos y de los sistemas de suspensión.</p>

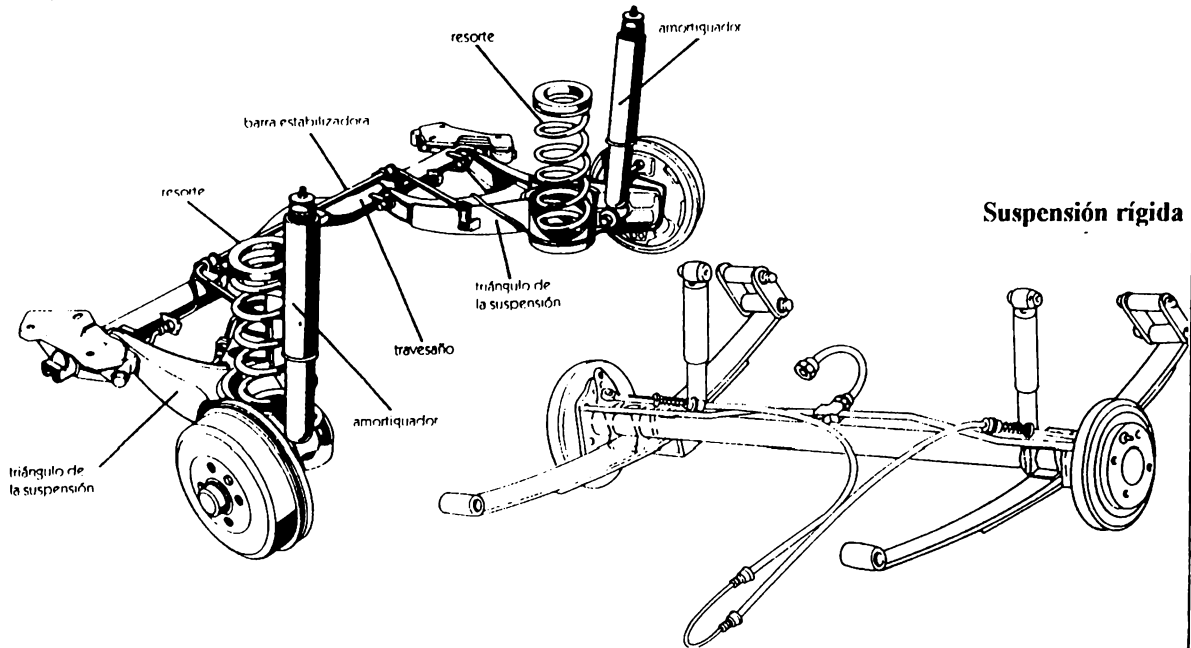


ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>9. Componente de una suspensión tipo Macpherson</p>	<p>1. Soporte de eje tipo del puntal 2. Muelle 3. Conjunto del puntal 4. Estabilizador 5. Travesaño de suspensión 6. Soporte de la parte superior 7. Viga tensora 8. Acoplamiento transversal 9. Rueda inferior</p>	<p>Suspensión independiente de tipo Macpherson: consta de un brazo único inferior y de un soporte telescópico de cada rueda, unido a la carrocería. El soporte gira al girar la dirección.</p> <p>La suspensión Macpherson es efectiva sólo en vehículos con peso de 2000 kg. o menos. Puede utilizarse en suspensión trasera.</p>

5. CUESTIONARIO:

1. ¿Cuál es la diferencia que existe entre una suspensión independiente y una suspensión rígida

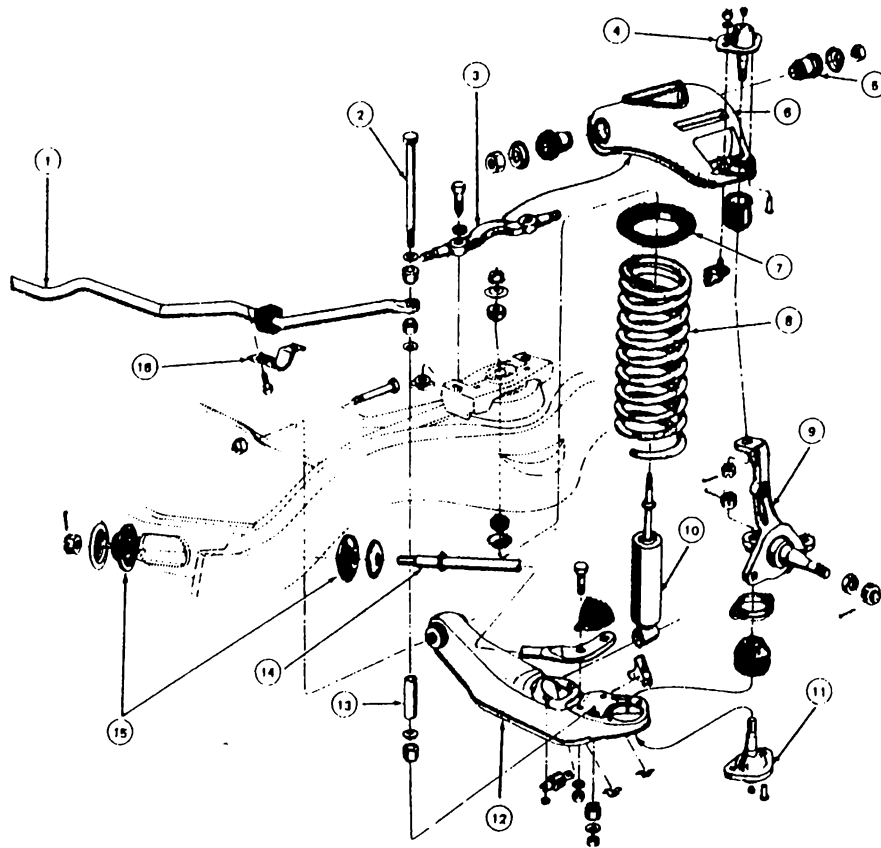
Suspensión independiente





CUESTIONARIO - RESPUESTA

2. Identifique las partes de un sistema de suspensión delantero independiente numeradas en el dibujo, colocando el número de cada parte frente al nombre correcto.
3. Identifique correctamente todas las partes del sistema de suspensión delantero independiente en menos de 20 minutos.



- | | |
|---------------------------------|--|
| ----- Varilla | ----- Flecha o mango |
| ----- Unión de bola superior | ----- Unión de bola inferior. |
| ----- Amortiguador | ----- Perno separador de barra estabilizadora. |
| ----- Eje interior | ----- Perno de barra estabilizadora. |
| ----- Brazo inferior de control | ----- Buje del brazo superior de control. |
| ----- Brazo superior de control | ----- Barra estabilizadora. |
| ----- Soporte del estabilizador | ----- Aislador del resorte. |
| ----- Buje de la varilla | ----- Muelle de resorte |

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO III: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE SUSPENSIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 8

**REVISIÓN DE ESFERAS EN
SISTEMAS DE SUSPENSIÓN.**



Guía Técnica No. 8

**REVISIÓN DE ESFERAS EN
SISTEMAS DE SUSPENSIÓN.**



ALUMNO:	FECHA:
INSTRUCTOR:	HORAS:

1. OBJETIVO

- Que el participante libere las esferas (uniones de bola) metódicamente.
- Que el participante valore la importancia de las esferas (uniones de bola inferior).
- Que el participante verifique el juego de las esferas (uniones de bola).

2. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES:

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
<ol style="list-style-type: none">1. Gato hidráulico o gato mecánico (mica).2. Soportes (Caballetes o burros).3. Pistola (taladro neumático).4. Bandeja para depositar tuercas y accesorios.5. Banco de trabajo6. Camilla portátil.	<ol style="list-style-type: none">1. Manual de servicio del automóvil.2. Juego de llaves mixtas de 8 mm a 24 mm.3. Juego de cubos de 8 mm. a 24 mm.4. Cepillo de alambre.5. Reloj comparador.6. Calibrador para esferas.	<ol style="list-style-type: none">1. Vehículo con sistema de suspensión de esferas2. Guía técnica # 8.



3. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.

GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
	<p>Las esferas (uniones de bola) desgastadas permiten que los mangos cambien de posición lo cual, a su vez, permite cambios de los ángulos de la alineación de las ruedas. Estos últimos cambios afectan el manejo del vehículo y causan desgastes anormales de los neumáticos. Las esferas muy desgastadas pueden fallar y causar la pérdida del control del vehículo. Por tanto, es obligatoria la revisión de las esferas durante las revisiones oficiales de los vehículos.</p> <p>Cada vez que se hace inspección de las esferas siempre se deben ajustar los baleros de las ruedas, porque en la mayoría de los casos los baleros de las ruedas flojos o desgastados no permiten una comprobación correcta de las esferas.</p> <p>Cuando se lubrican las esferas, cada unión tiene un guardapolvo o una graseira. Estos guardapolvos no sólo conservan la grasa en las esferas sino que además impiden la entrada de agua y tierra. Un guardapolvo (cubierta sellada) roto o en mal estado requiere el cambio de las esferas.</p>

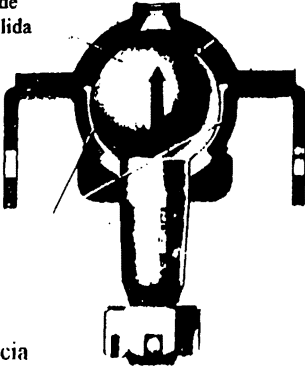
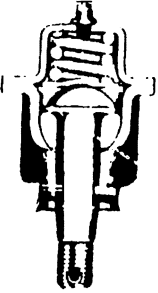
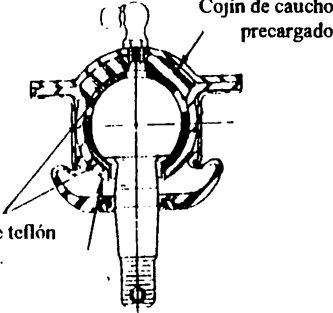
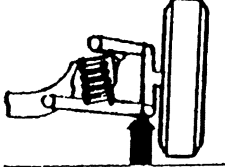
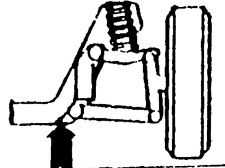
4. MARCO TEÓRICO:

ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>1- Componentes de una esfera común.</p>		<p>Esferas: la mayoría de los sistemas independientes de suspensión delantera utilizan esferas para conectar los mangos o flechas a los brazos de control. En la fig. # 1 se muestra una unión de bola similar a la articulación de su propio hombro. Una esfera permite movimientos en diversos planos.</p> <p>Clasificación de esferas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las esferas que soporta carga 2. Las esferas que no llevan carga.



ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>2. Esfera portadora de carga en el brazo de control inferior.</p>		<p>Una esfera con carga: es aquella que sostiene el peso del vehículo, peso que es transmitido por medio de un soporte o barra de torsión a un brazo de control. Este brazo, a su vez, transmite el peso al mango de la dirección o flecha por medio de una esfera.</p> <p>Cuando el resorte o barra de torsión está entre el chasis y el brazo inferior de control la esfera inferior es una esfera que soporta carga.</p>
<p>3. Esfera portadora de carga en el brazo de control superior.</p>		<p>Cuando el resorte está colocado entre el chasis y el brazo superior de control la esfera superior es una esfera que soporta la carga.</p>
<p>4. Esfera portadora de carga.</p>		<p>Las esferas que llevan carga están sometidas a un desgaste considerable y, por lo general, se deben cambiar antes que las esferas que no llevan carga. Cualquier desgaste de la esfera o de la cavidad no es visible a la simple observación.</p>
<p>5. Esfera de tensión.</p>		<p>Existen dos tipos esferas que soportan carga. Una que utiliza el peso del vehículo para afirmar a la esfera en su enchufe. Este diseño se llama esfera de tensión.</p>



ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>6. Esfera de compresión.</p>	<p>Modelo de esfera sólida</p>  <p>Tolerancia de fabricación.</p>	<p>La otra se llama esfera de compresión, ella utiliza el peso del vehículo para presionar la esfera en su enchufe.</p>
<p>7. Esfera precargada sin soportar carga por medio de un resorte.</p>		<p>Esfera que no soporta carga. Una de las esferas en cada sistema de suspensión no soporta el peso del vehículo, y se acciona para mantener el otro extremo del mango en su sitio y mantener los ángulos adecuados del eje de dirección. Los fabricantes conocen a las esferas que no llevan carga como esferas seguidoras, esferas piloto y esferas de fricción. La mayoría de las esferas que no soportan carga son precargadas. En algunos casos se usa un resorte para precargar la esfera.</p>
<p>8. Unión de bola sin carga, precargada por un arillo de hule.</p>		<p>Las otras esferas son precargadas por medio de un arillo de hule de presión o cojinete.</p>
<p>9. Posición del gato para revisar esferas.</p>		<p>Liberando las uniones de bola. En un sistema de suspensión que utiliza un muelle de resorte o una barra de torsión entre el chasis y el brazo inferior de control, el gato hidráulico debe colocarse debajo de brazo interior de control.</p>
<p>10. Posición del gato para revisar esferas.</p>		<p>En un sistema de suspensión que utiliza resortes entre el chasis y el brazo superior de control el gato debe colocarse debajo del chasis.</p>



ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>11. Esferas con indicadores de desgaste.</p>		<p>Esferas con indicadores de desgaste. En general , el indicador de desgaste consiste de una boquilla de una media pulgada. Esta boquilla perforada y roscada para alojar una graseira se extiende 1.27 mm de la superficie de la unión de bola cuando está nueva. El desgaste de las superficies internas de la unión de bola permite que la perilla se mueva hacia adentro o se profundice. El total de la retracción es igual al desgaste de la unión. Cuando una perilla queda al ras o inferior a la superficie de la unión, ésta se ha desgastado 0.050" o más y requiere cambiarlo.</p>
<p>12. Juego radial en una unión de bola portadora de carga.</p>		<p>Juego radial: El juego radial, o movimiento de lado a lado, puede detectarse si se sujeta el neumático por la parte de arriba y la de abajo y moviendo la rueda hacia adentro y hacia afuera.</p>
<p>13. Reloj comparador.</p>		<p>Las esferas con carga se fabrican para permitir cierto desgaste. Este desgaste se puede medir con exactitud haciendo uso de un reloj comparador. Instrumento que mide el movimiento en incrementos de una milésima de pulgada o adiciones.</p>
<p>14. Juego axial.</p>		<p>Juego axial. Se puede detectar moviendo la rueda de arriba hacia abajo, lo cual se logra fácilmente colocando una barra de hierro entre el centro de la rueda o neumático y el piso. Al subir y bajar la rueda puede observarse cualquier movimiento axial en las uniones de bola.</p>
<p>15. Juego axial en una esfera.</p>		<p>Juego axial en una esfera superior, portadora de carga.</p>



5. PROCEDIMIENTO:

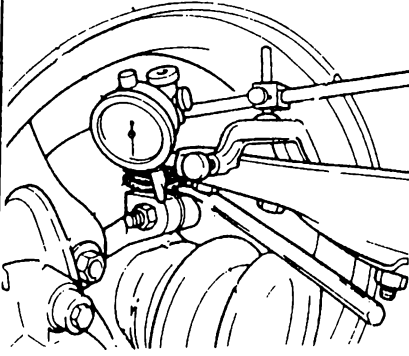
5.1 Revisión de las esferas inferiores con indicadores de desgaste.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>16- Revisar estado de las esferas.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Embanque vehículo sobre caballetes (burros). Este método de sostener el vehículo mantiene las esferas bajo carga como si el vehículo estuviera sobre el piso. 2. Revise el estado de las esferas. 3. Limpie la base de las esferas y cerciórese de que las boquillas y graseras queden libres de grasa y tierra. 4. Revise la posición de las boquillas. Si la boquilla está al ras o bajo la superficie de la esfera, la esfera se debe cambiar. Si una esfera muestra desgaste excesivo deben cambiarse las dos.

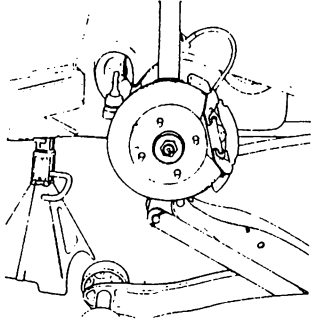
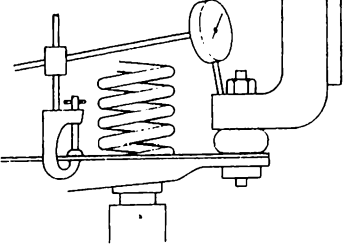
5.2 Revisión de juego radial en esferas.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>17- Embancar el Vehículo.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Levante y sostenga el vehículo de modo que las esferas queden libres de carga. 2. Revise el ajuste de los baleros de las ruedas delanteras. 3. Revise el estado de los esferas.
<p>18. Revisar juego radial en una esfera portadora de carga.</p>	<p>Punto de soporte Movimiento radial</p>	<p>Esfera sin carga:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pida a su ayudante que sujete el neumático por arriba y por debajo. 2. Mientras se está moviendo la rueda observe con cuidado la esfera que no lleva carga para comprobar si tiene movimiento. 3. Repita los pasos 1 y 2 en la otra rueda. <p>Los fabricantes recomiendan cambiar las esferas que tienen juego radial.</p>



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>19- Verificar juego radial en una esfera con carga.</p>		<p>Esferas con carga:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque un reloj comparador en el brazo de control que tiene la esfera con carga. 2. Coloque el émbolo del reloj comparador de modo que haga contacto con el borde interior del rin de la rueda pegada a la esfera. 3. Ponga el reloj comparador en cero. 4. Pida a su ayudante que sujete el neumático por arriba y por abajo y que obtenga el movimiento. 5. Tome nota del movimiento señalado por el reloj comparador. 6. Repita los pasos 1 al 5 en la otra rueda. 7. Compare las lecturas obtenidas con las especificaciones y si el movimiento excede las especificaciones deben cambiarse las esferas.

5.3 Revisión del juego axial en las esferas.

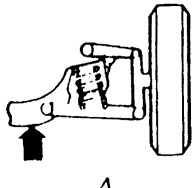
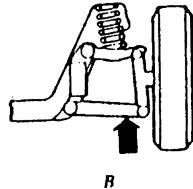
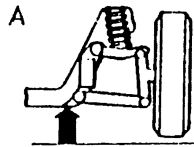
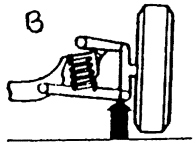
OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>20- Embancar el vehículo.</p>		<p>Pasos preliminares:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levante y sostenga el vehículo de modo que las esferas no tengan carga. 2. Revise el ajuste de los baleros de las ruedas delanteras. 3. Si es necesario ajuste los baleros de las ruedas delanteras. 4. Revise el estado de las esferas.
<p>21- Verificar juego axial.</p>		<p>Midiendo el movimiento axial:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conecte un reloj comparador al brazo de control cercano a la esfera. 2. Coloque el émbolo del reloj comparador de modo que haga contacto con el mango y la cubierta de la esfera.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>22- Verificar juego axial en una esfera.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 3. Ponga el reloj comparador en cero. 4. Haga que su ayudante mueva la rueda arriba y hacia abajo con una palanca. 5. Tome nota del movimiento indicado por el reloj comparador. 6. Repita los pasos del 1 al 5 en la otra rueda. 7. Compare las lecturas obtenidas con las especificaciones para juego axial. Si el movimiento excede las especificaciones debe cambiarse las esferas.



6. CUESTIONARIO:

CUESTIONARIO	RESPUESTA
<p>1. Identificar los métodos usados para liberar las esferas.</p>  <p style="text-align: center;">A</p>  <p style="text-align: center;">B</p>	<p>---- Este dibujo muestra la colocación correcta del gato cuando la esfera es de carga.</p> <p>---- Este dibujo muestra la colocación correcta del gato cuando se usa una barra de torsión entre el chasis y el brazo de control inferior.</p> <p>---- Este dibujo muestra la colocación correcta del gato cuando la esfera superior es la de carga.</p> <p>---- Este dibujo muestra la colocación correcta del gato cuando la esfera superior no es de carga.</p> <p>---- Este dibujo muestra la colocación correcta del gato en vehículos que requieren un soporte entre el brazo superior de control y el chasis.</p>
<p>2. ¿Cuál de las figuras que aparecen en la parte de la izquierda ilustra la colocación correcta del gato para descargar las esferas ?</p>	<p>A. A solamente B. Ambas , A y B. C. Ni A ni B.</p>  <p style="text-align: center;">A</p>  <p style="text-align: center;">B</p>
<p>3. Cuando se está verificando el juego radial en una esfera de carga de un automóvil dotado de resortes de espiras entre el chasis y los brazos superiores de control u horquillas, el reloj comparador debe aplicarse al:</p>	<p>a. Brazo superior de control u horquilla, con su vástago en contacto con el aro del rin. b. Brazo inferior de control, con su vástago en contacto con el aro del rin. c. Brazo superior de control u horquilla, con su vástago en contacto con el alojamiento de la esfera. d. Brazo inferior de control, con su vástago en contacto con el alojamiento de la esfera.</p>

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO III: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE SUSPENSIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 9

CAMBIO DE UNA SUSPENSIÓN TIPO MACPHERSON.



Guía Técnica No. 9

CAMBIO DE UNA SUSPENSIÓN
TIPO MACPHERSON.



ALUMNO:	FECHA:
INSTRUCTOR:	HORAS:

1. OBJETIVO

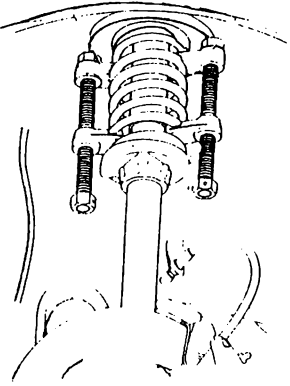
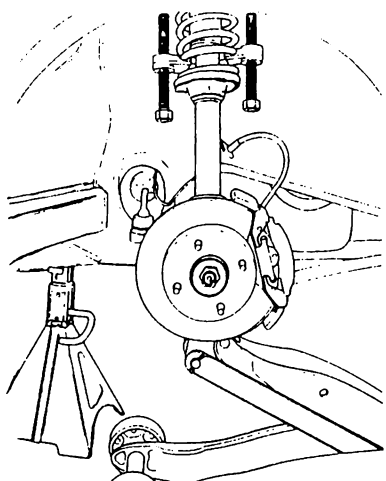
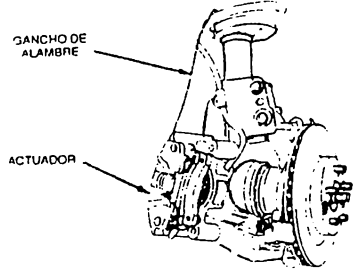
- Que el participante revise y cambie una suspensión tipo Macpherson, satisfactoriamente.
- Que el participante identifique componentes de una suspensión tipo Macpherson .

2. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES:

EQUIPO	HERRAMIENTA	MATERIALES
1. Gato hidráulico o gato mecánico (mica). 2. Soportes (Burros, caballetes). 3. Pistola (taladro neumático). 4. Bandeja para depositar tuercas y accesorios. 5. Banco de trabajo 6. Camilla portátil. 7. Extractor de esferas. 8. Torquímetro. 9. Comprimidor de resortes.	1. Manual de servicio del automóvil.. 2. Juego de llaves mixtas de 8 mm a 24 mm. 3. Juego de cubos de 8 mm. a 24 mm. 4. Cepillo de alambre. 5. Alicata.	1. Vehículo con suspensión independiente de tipo Macpherson. 2. Guía técnica # 9.

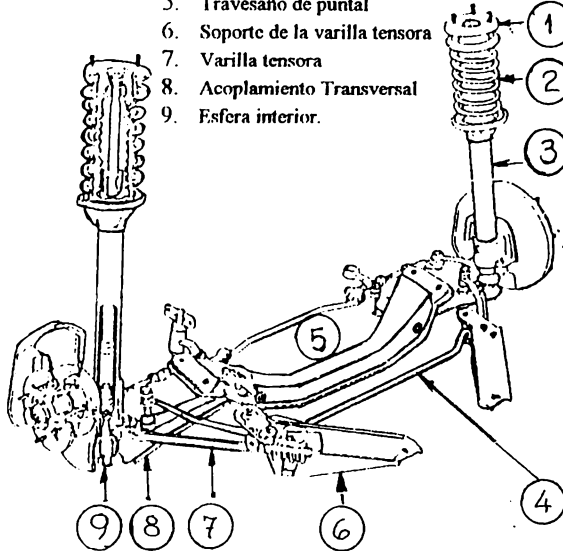


3. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.

GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
	<p>Para el desmontaje de la suspensión independiente de tipo Macpherson se recomienda realizar un croquis del orden en que usted ha retirado todas las piezas (en una hoja de papel) para evitar cualquier inversión en el momento del montaje.</p> <p>Haga marcas de posición en el extremo superior del resorte y la placa del cojinete para evitar confusión durante el armado.</p>
	<p>Emplee un compresor de resorte para descargar la tensión de éste. Asegúrese de limpiar y lubricar las roscas, en especial en los compresores manuales.</p> <p>Para montaje y desmontaje de amortiguadores se deben colocar Caballetes (burros) en lugares estratégicos del chasis del vehículo, de modo que no interfieran con el cambio de los amortiguadores.</p>
 <p>GANCHO DE ALAMBRE</p> <p>ACTUADOR</p>	<p>Si es necesario quitar la mordaza del freno, no deje que cuelgue de la manguera. Cuelgue la mordaza en un gancho de alambre o de una cuerda.</p>

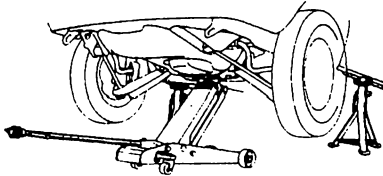


4. MARCO TEÓRICO:

ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>1- Componentes de la suspensión tipo Macpherson</p>	<p>1. Aislante de montaje puntal 2. Resorte (muelle). 3. Conjunto de puntal 4. Estabilizador 5. Travesaño de puntal 6. Soporte de la varilla tensora 7. Varilla tensora 8. Acoplamiento Transversal 9. Esfera interior.</p> 	<p>Consta de un brazo único inferior y de un soporte telescópico en cada rueda, unido a la carrocería. El soporte gira al girar la dirección.</p> <p>La mangueta forma parte de la mitad inferior del soporte telescópico. Este soporte gira al accionar la dirección y se une a la carrocería por medio de un elemento elástico. Por abajo, una esfera lo une al brazo inferior.</p> <p>Para absorber las irregularidades de la carretera se emplea un resorte helicoidal, que rodea la parte superior del soporte de apoyo, en cuyo interior se dispone un amortiguador hidráulico.</p>

5. PROCEDIMIENTO:

5.1 Desmontar ruedas.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>2- Embancar el vehículo.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Para cambiar una suspensión tipo Macpherson se debe desmontar ruedas. Estas van sostenidas por 3,4,5,6,7,8 tuercas hexagonales o en su lugar tornillos. 2. Desapriete tuercas de ruedas dándole media vuelta en forma diagonal o no secuencial. 3. Embanque vehículo en caballetes (burros). 4. Retire tuercas y desmonte llantas.



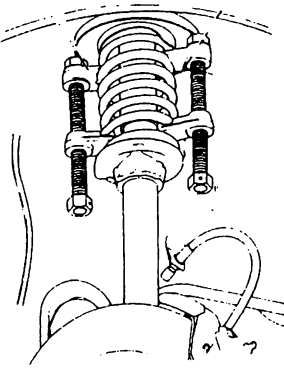
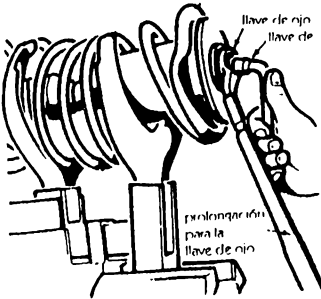
5.2 Desmontar elementos de la suspensión

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>3. Desatornillar la tuerca de fijación.</p>		<p>1. Desatornille la tuerca de fijación de la bota de dirección sobre la mangueta que soporta la rueda. Véase la figura (letra "B").</p>
<p>4. Desapretar los tornillos que unen la parte inferior del brazo Macpherson al triángulo de suspensión</p>		<p>2. Coloque el extractor de esferas en su sitio y luego haga salir el cono de la esfera de su alojamiento. Si no lo puede sacar, dé un martillazo sobre la parte superior del extractor de esferas.</p> <p>3. Desatornille los tornillos que unen la parte inferior del brazo Macpherson al triángulo de suspensión y, colóquelos en orden, marcándolos con un tirro o pintura.</p> <p>4. Apriete el tubo de líquido de freno con alicate para que no se derrame el líquido cuando desconecte la tubería de la brida del freno.</p> <p>5. Una vez desmontado la tubería, levante el capó para buscar los tornillos de fijación superiores del brazo Macpherson, situados en una saliente sobre el ala interna.</p>
<p>5- Retirar tornillos de fijación superior.</p>		<p>6. Retire los tornillos de fijación superior. Coloque todo el conjunto del brazo de suspensión en un banco de trabajo.</p>

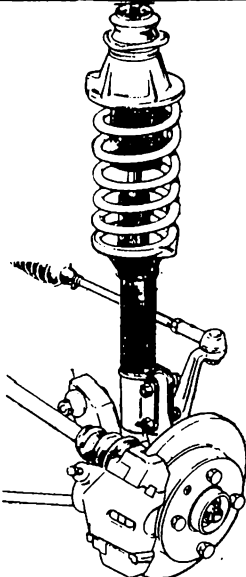
SISTEMA DE SUSPENSIÓN

Cambio de una suspensión tipo Macpherson. Guía # 9.



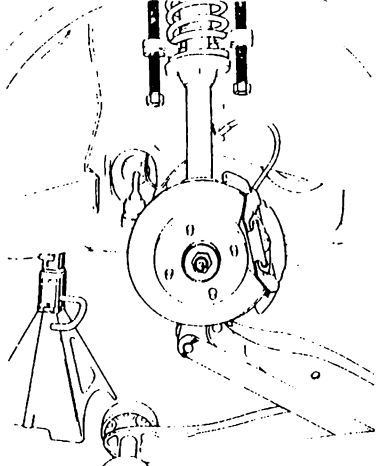
OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
6- Utilizar el compresor de resorte.		7. Ponga los compresores de resorte en su sitio y comprima suficientemente el resorte para que se libere de sus topes de retención. Tenga mucha prudencia con esta herramienta.
7- Extraer tuerca grande para dejar libre la placa de retención superior del resorte.	 <p>llave de ojo llave de prolongación para la llave de ojo</p>	8. Desatornille la tuerca grande del centro para dejar libre la placa de retención superior del resorte. 9. Retire esta placa y luego el asiento donde reposa la parte superior del resorte antes de retirar el propio resorte.

5.3 Sustitución del tubo del amortiguador

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
9. Desapretar tuerca que sostiene el tubo del amortiguador.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Desapriete la tuerca grande que sostiene el tubo del amortiguador con los alicates adecuados. Cuide de no dañar la rosca, pues sin esta todo el brazo podría llegar a quebrarse. 2. Saque el tubo viejo de su alojamiento y rémplacelo previa lubricación antes de colocarlo en el brazo. 3. Atornille la tuerca grande superior y apriétela. 4. Coloque el resorte, su asiento y finalmente la placa de retención del conjunto. 5. Atornille la tuerca central grande con el torquímetro, según especificaciones del fabricante, luego vaya soltando progresivamente, el compresor de resorte.



5.4 Montaje de los componentes de la suspensión.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
10. Instalar componentes de la suspensión tipo Macpherson.		<ol style="list-style-type: none">1. Coloque el brazo de control en el vehículo, atornillando las tuercas de fijación superior.2. Instale en sentido inverso al desmontaje, respetando los ajustes indicados por el fabricante.3. Purgue los frenos, porque se desconectó la tubería del freno.4. Compruebe la efectividad de los frenos en carretera a velocidad moderada.

6. CUESTIONARIO:

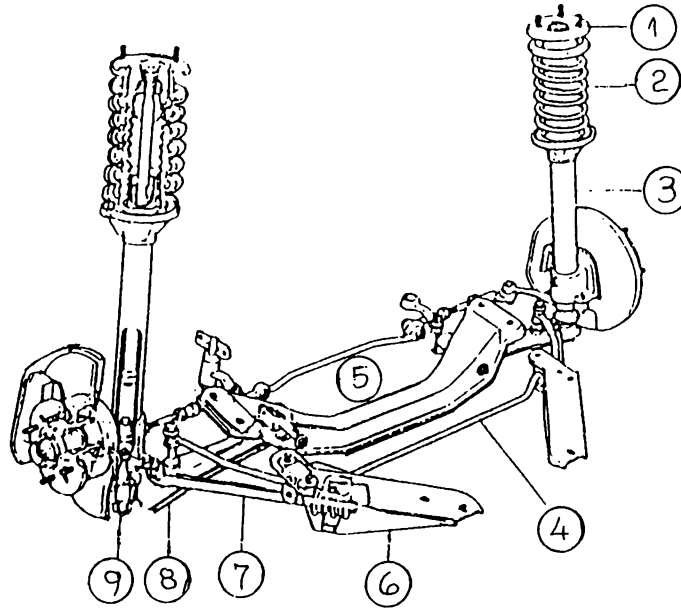
Investigar:

1. ¿Cuáles son las posibles fallas de un vehículo caído hacia uno de los lados con suspensión tipo Macpherson ?
2. En general, ¿a qué se deben los ruidos en la suspensión independiente tipo Macpherson?



CUESTIONARIO - RESPUESTA

3. Identifique las partes de la suspensión independiente tipo Macpherson numeradas en el dibujo colocando el número de cada parte frente al nombre correcto.
4. Identifique correctamente todas las partes de la suspensión independiente tipo Macpherson en menos de 20 minutos.



- Esfera interior.
- Acoplamiento Transversal
- Resorte (muelle).
- Conjunto de puntal
- Aislante de montaje puntal
- Travesaño de puntal
- Soporte de la varilla tensora
- Varilla tensora
- Estabilizador

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO III: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE SUSPENSIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 10

**REVISIÓN DE AMORTIGUADORES
DE SUSPENSIÓN.**



Guía Técnica No. 10.

REVISIÓN DE AMORTIGUADORES

DE SUSPENSIÓN.



ALUMNO:	FECHA:
INSTRUCTOR:	HORAS:

1. OBJETIVO

- Que el participante revise y cambie los amortiguadores de un automóvil, satisfactoriamente.
- Que el participante valore la importancia de los amortiguadores en todo sistema de suspensión.

2. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES:

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1. Gato hidráulico o gato mecánico (mica). 2. Soporte (burros, caballetes). 3. Pistola (taladro neumático). 4. Bandeja para depositar tuercas y accesorios. 5. Banco de trabajo 6. Camilla portátil.	1. Manual de servicio del automóvil.. 2. Juego de llaves mixtas de 8 mm a 24 mm. 3. Juego de cubos de 8 mm. a 24 mm. 4. Cepillo de alambre. 5. Tenaza de dos posiciones.	1. Vehículo con amortiguadores. 2. Guía técnica # 10.



3. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.

GRÁFICO	NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE
	<p>Quando se trabaje por primera vez en cualquier tipo del sistema de suspensión delantera, se recomienda contar con el manual pertinente de servicio, en calidad de herramienta valiosa.</p> <p>Para montaje y desmontaje de amortiguadores se deben colocar soportes o caballetes (burros) en lugares estratégicos del chasis del vehículo, de modo que no interfieran con el cambio de los amortiguadores.</p>

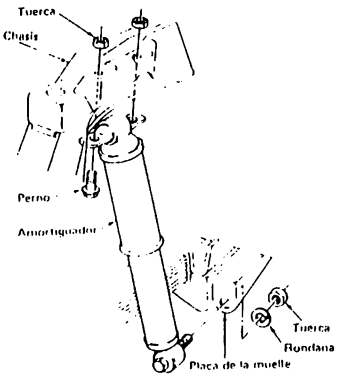
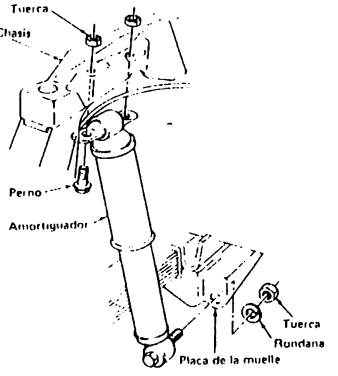
4. MARCO TEÓRICO:

ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>1. Amortiguador telescópico.</p>		<p>Un amortiguador es un aditamento hidráulico consistente de un pistón y un cilindro lleno de aceite, que está conectado al sistema de suspensión y el pistón al chasis o estructura del vehículo. Cuando el sistema de suspensión se mueve de arriba hacia abajo el pistón es impulsado hacia arriba y abajo en el cilindro. Para moverse, el pistón debe desplazar el aceite en el cilindro, y este desplazamiento se hace mediante válvulas.</p> <p>Aunque existen muchos tipos de amortiguadores, los más comunes son del tipo telescópico, llamados de acción directa, debido a que se instala directamente entre el sistema de suspensión y el chasis del vehículo.</p>
<p>2. Amortiguador dañado.</p>		<p>La mayoría de los amortiguadores de acción directa se conoce también como de doble acción, debido a que controlan la acción entre el chasis del vehículo y el sistema de suspensión cuando el resorte está comprimido y cuando se libera.</p> <p>La mayoría de los amortiguadores instalados en los vehículos actuales no son reparables. Por tanto, si uno de ellos comienza a mostrar fugas o está débil tendrá que cambiarse.</p>



5. PROCEDIMIENTO:

5.1 Desmontaje e instalación de amortiguadores

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>3. Desmontar amortiguador trasero.</p>		<p>Cambio de amortiguadores traseros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levante la parte trasera del vehículo con un gato mecánico y sosténgalo en caballetes (burros). 2. Aplique líquido penetrante a los pernos y tuercas de montaje. 3. Quite la tuerca y rondana del extremo inferior de un amortiguador. 4. Quite los pernos de sujeción del extremo superior del amortiguador. 5. Quite el amortiguador. 6. Repita los pasos del 3 al 5 en el otro amortiguador.
<p>4. Instalar amortiguador trasero</p>		<p>Instalación de amortiguador trasero:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenga en posición el extremo superior del amortiguador nuevo e instale los pernos y tuercas de montaje. 2. Apriete los pernos de sujeción según las especificaciones del fabricante. 3. Conecte el extremo inferior del amortiguador a la placa del resorte. 4. Instale la rondana y su tuerca. 5. Apriete la tuerca a las especificaciones del fabricante. 6. Repita los pasos del 1 al 5 para el otro amortiguador. 7. Levante la parte posterior del vehículo con gato mecánico y quite los caballetes (burros) colocados debajo del vehículo y bájalo al piso.

SISTEMA DE SUSPENSIÓN

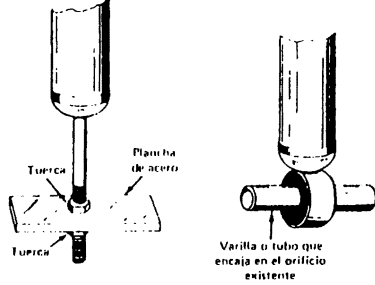
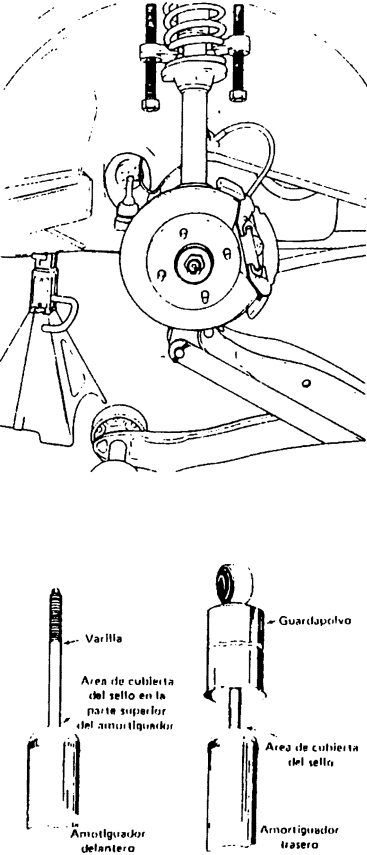
Revisión de amortiguadores de suspensión. Guía # 10.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>5. Desmontar amortiguador delantero.</p>		<p>Cambio de amortiguadores delanteros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplique líquido penetrante a las roscas del extremo superior de los amortiguadores. 2. Quite la tuerca del extremo superior de cada amortiguador, tal como se muestra en la figura. 3. Levante el frente del vehículo con un gato y sostenerlo con "burros" por el sistema de la suspensión. 4. Aplique líquido penetrante a las roscas de los birlos que sostienen el extremo inferior de los amortiguadores con los brazos de control. 5. Quite los tornillos de montaje. 6. Quite los amortiguadores bajándolos por la cobertura de los brazos de control.
<p>6. Instalar componentes de un amortiguador delantero.</p>		<p>Instalación de amortiguadores delanteros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estire el amortiguador nuevo jalando a su límite la varilla del pistón. 2. Instale una rondana, con el lado cóncavo hacia arriba sobre la varilla del pistón. 3. Coloque un hule nuevo sobre la varilla del pistón. 4. Inserte el amortiguador por la abertura del brazo de control y compruebe que la varilla entre en su orificio de montaje en el chasis. 5. Instale los tornillos de sujeción para retener el extremo inferior del amortiguador en el brazo de control. 6. Apriete los tornillos según las especificaciones del fabricante. 7. Instale un hule nuevo en el extremo de la varilla. 8. Instale la rondana de retención con lado cóncavo hacia abajo sobre la varilla del pistón. 9. Instale la tuerca y apriete según las especificaciones del fabricante. 10. Instale la tuerca de seguridad. 11. Repita los pasos del 1 al 10 para el otro amortiguador. 12. Levante el frente del vehículo con un gato, quite los soportes (burros) y baje el vehículo.



5.2 Comprobar amortiguadores

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>7. Comprobar amortiguador atornillándolo en una plancha de acero.</p>		<p>Revisión manual:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levante el vehículo y sosténgalo por el sistema de suspensión para que no cuelguen los amortiguadores. 2. Desconecte la parte inferior de los amortiguadores. 3. En forma manual extienda y comprima el amortiguador tratando de sentir qué resistencia ofrece. Debe ofrecer una resistencia definida en ambos sentidos y no debe ofrecer puntos ligeros o flojos. 4. Si le dificulta sujetar el amortiguador use una agarradera provisional.
<p>8- Inspeccionar visualmente todo los componentes de un amortiguador telescópico.</p>		<p>Inspección visual:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levante el vehículo y sosténgalo por el sistema de suspensión de modo que los amortiguadores no se extiendan por completo. 2. Compruebe si los bujes de hule están desgastados o si carece de los mismos y compruebe si los pernos y tuercas de montaje no están flojos en la parte superior e inferior del amortiguador. 3. Revise los amortiguadores para cerciorarse si hay fugas de líquido. 4. Levante el vehículo y cambie la posición de los "burros" de modo que sostengan el chasis. 5. Revise el área de la tapa de los sellos, compruebe si hay fugas. 6. Baje el vehículo. <p>La prueba del rebote:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levante y baje la esquina del automóvil. 2. Observe las oscilaciones en cada esquina del vehículo.



6. CUESTIONARIO:

1. Mencione tres formas de comprobar el estado de los amortiguadores de suspensión.
2. Explique en forma breve el funcionamiento de un amortiguador telescópico,

Investigar:

1. ¿Cada cuanto tiempo se deben cambiar los amortiguadores? ¿Son reparables? ¿Por qué?
2. Mencione dos razones por las cuales se necesitan los amortiguadores.
3. Mencione otros tipos de amortiguadores que no sean telescópicos.

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO IV: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE DIRECCIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 11

**MECANISMOS DE DIRECCIÓN
MANUAL E HIDRÁULICA.**



<h2 style="margin: 0;">Guía Técnica No. 11</h2> <h1 style="margin: 10px 0 0 0;">MECANISMOS DE DIRECCIÓN MANUAL E HIDRÁULICA</h1>	
--	--

<i>ALUMNO :</i>	<i>FECHA:</i>
<i>INSTRUCTOR :</i>	<i>HORAS:</i>

1- OBJETIVO

<input checked="" type="checkbox"/>	- Describir la función del sistema de dirección.	
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno identifique cada uno de los componentes del sistema de dirección	
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno diferencie el sistema de esferas recirculantes y el de cremallera.	

2 - EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1- Gato hidráulico o mecánico 2- Elevador (si hubiera) 4- Soportes (caballetes, embanques o burros)	En esta guía no se usarán herramientas, pues sólo se conocerán los sistemas.	1- Vehículo con mecanismo de dirección manual . 2- Vehículo con mecanismo de dirección hidráulica. 3- Sistema de dirección desmontado.

3 - NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Si no se cuenta con un sistema de dirección desmontado (exclusivo para aprendizaje), deberá utilizarse un vehículo para hacer esta práctica.

<input checked="" type="checkbox"/>	Asegúrese que los soportes (embanques o burros) que se utilizan se encuentran en buen estado.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Verifique que los puntos de apoyo del elevador con respecto al vehículo se encuentran en la posición correcta.	



SISTEMAS DE DIRECCIÓN:
Mecanismos de dirección manual e hidráulica. Guía # 11.

4 - MARCO TEÓRICO:

El **sistema de Dirección** permite al conductor controlar la dirección del movimiento del vehículo. Existen dos tipos fundamentales de sistemas de dirección: Dirección manual y dirección hidráulica.

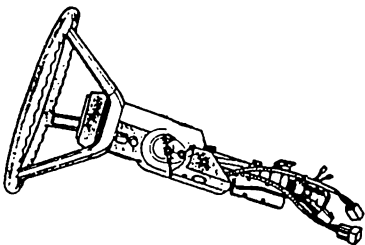
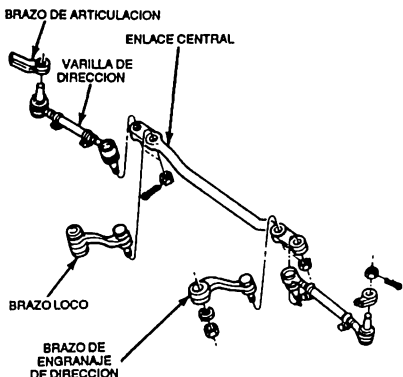
También existen dos tipos básicos, según el engranaje de la dirección (masa):

Piñón y cremallera y esferas recirculantes.

Funciones del sistema de dirección:

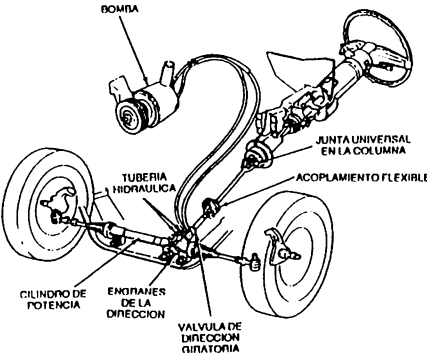
- Controlar la dirección de las ruedas delanteras y/o traseras.
- Proporcionar una reducción de engranaje para disminuir el esfuerzo que realiza el conductor.
- Transmitir al conductor la sensación del camino, para auxiliario en la corrección de la dirección.
- Absorber golpes debido a obstáculos en el camino.
- Permitir que las ruedas delanteras se muevan libremente hacia arriba y hacia abajo, en todas las posiciones de la dirección.
- Proporcionar divergencia al virar.

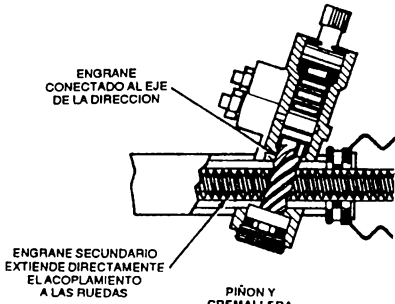
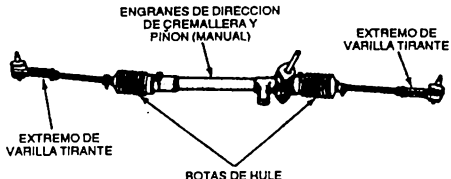
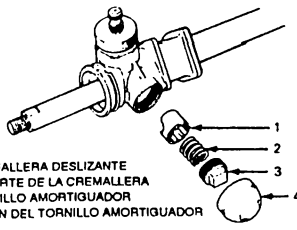
5. PROCEDIMIENTO:

COMPONENTES DEL SISTEMA DE DIRECCIÓN		
ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
1. Timón. Columna de la dirección	 <p>Columna de dirección</p>	<p>Timón (Volante): Proporciona el medio para que el conductor haga girar el eje de la dirección.</p> <p>Columna de la dirección: Encierra y soporta el eje de la dirección.</p>
2. Eje de la dirección. Brazos de la dirección (varillaje).	 <p>BRAZO DE ARTICULACION ENLACE CENTRAL VARILLA DE DIRECCION BRAZO LOCO BRAZO DE ENGRANAJE DE DIRECCION</p>	<p>Eje de la dirección: Transmite el movimiento giratorio del volante a los engranajes de la dirección.</p> <p>Brazos de la dirección (varillaje): Conecta el eje de la rueda y el acoplamiento de la dirección y los dirige hacia adentro para proporcionar divergencia a las ruedas en los virajes.</p>



SISTEMAS DE DIRECCIÓN:
Mecanismos de dirección manual e hidráulica. Guía # 11.

ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>3.</p> <p>Engranajes de dirección.</p> <p>Acoplamiento de la dirección</p>	 <p>BOMBA</p> <p>TUBERIA HIDRAULICA</p> <p>CILINDRO DE POTENCIA</p> <p>ENGRANES DE LA DIRECCION</p> <p>VALVULA DE DIRECCION GIRATORIA</p> <p>JUNTA UNIVERSAL EN LA COLUMNA</p> <p>ACOPLAMIENTO FLEXIBLE</p> <p>Dirección de piñón y cremallera</p>	<p>Engranajes de la dirección: Convierten el movimiento giratorio del volante a movimiento lateral de los acoplamientos de la dirección; proporciona reducción de engranes para disminuir el esfuerzo de la misma.</p> <p>Acoplamiento de la dirección: Conecta los engranajes a las articulaciones.</p>

DIRECCION MANUAL DE PIÑÓN Y CREMALLERA		
ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>4.</p> <p>Engranaje piñón.</p> <p>Cremallera.</p>	 <p>ENGRANE CONECTADO AL EJE DE LA DIRECCION</p> <p>ENGRANE SECUNDARIO EXTIENDE DIRECTAMENTE EL ACOPLAMIENTO A LAS RUEDAS</p> <p>PIÑÓN Y CREMALLERA</p>	<p>Engranaje piñón: Conectado a la parte inferior del eje de la dirección, gira con el volante.</p> <p>Cremallera: Barra de acero con dientes en una de sus caras. La cremallera se desliza de un lado a otro conforme el volante hace girar el piñón.</p>
<p>5.</p> <p>Polveras (botas de hule)</p>	 <p>ENGRANES DE DIRECCION DE CREMALLERA Y PIÑÓN (MANUAL)</p> <p>EXTREMO DE VARILLA TIRANTE</p> <p>EXTREMO DE VARILLA TIRANTE</p> <p>BOTAS DE HULE</p> <p>Engranajes y acoplamientos de la dirección de piñón y cremallera</p>	<p>Polveras (botas de hule): Son de hule, tipo acordeón. Su función es mantener el lubricante en el interior y evitar que penetre la suciedad.</p>
<p>6.</p> <p>Guía de cremallera.</p>	 <p>1. CREMALLERA DESLIZANTE</p> <p>2. RESORTE DE LA CREMALLERA</p> <p>3. TORNILLO AMORTIGUADOR</p> <p>4. TAPON DEL TORNILLO AMORTIGUADOR</p> <p>Cremallera deslizable, resorte y tapón ajustables</p>	<p>Guía de cremallera: Soporte de cremallera apoyado en un resorte, en un costado de la misma, del lado opuesto al engrane piñón. Mantiene los dientes de la cremallera en acoplamiento adecuado con los dientes del piñón.</p>



SISTEMAS DE DIRECCIÓN:
Mecanismos de dirección manual e hidráulica. Guía # 11.

ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>7.</p> <p>Varillas.</p> <p>Ajustadores de acoplamiento</p> <p>Rótula.</p>		<p>Varillas: Una en cada extremo de la cremallera en conexión con las rótulas de la dirección.</p> <p>Ajustadores de acoplamiento: Tienen la capacidad de poder ajustarse a fin de modificar la longitud de acoplamiento.</p> <p>Rótula: Proporciona acción de oscilación conforme la suspensión se mueve hacia arriba y hacia abajo o cuando las ruedas son giradas a la derecha o izquierda.</p>

DIRECCIÓN MANUAL DE BOLA RECIRCULANTE		
ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>8.</p> <p>Eje sinfín.</p> <p>Tuerca esférica recirculante o tuerca de bolas.</p> <p>Eje transversal o eje de sector.</p>		<p>Eje sinfín: Eje corto conectado en la parte inferior del eje de dirección.</p> <p>Tuerca esférica recirculante o tuerca de bolas: Se ajusta sobre el eje sinfín. Conforme el eje gira, la tuerca se mueve hacia arriba o hacia abajo.</p> <p>Eje transversal o eje de sector: Tiene un segmento dentado que acopla a los dientes de la tuerca esférica recirculante o tuerca de bolas.</p> <p>Brazo Pitman: Convierte el movimiento giratorio en longitudinal.</p>
<p>9.</p> <p>Enlace central o acoplamiento central (varilla relevadora).</p> <p>Brazo loco (tercer brazo)</p> <p>Varillas de dirección.</p>		<p>Enlace central o acoplamiento central (varilla relevadora): Es una varilla de acero que conecta el brazo pitman a las varillas derecha e izquierda, soportado en un extremo por el brazo pitman y en el otro, por el tercer brazo (brazo loco).</p> <p>Brazo loco (tercer brazo): Soporta en un extremo al enlace central.</p> <p>Varillas de dirección: Conectan el enlace central con el brazo de dirección.</p>



SISTEMAS DE DIRECCIÓN:
Mecanismos de dirección manual e hidráulica. Guía # 11.

SISTEMA DE DIRECCIÓN HIDRÁULICA		
<p>La dirección hidráulica disminuye la fatiga del conductor y aumenta la seguridad, pues proporciona un control más eficaz de la dirección.</p>		
ELEMENTO	GRÁFICO	MARCO TEÓRICO
<p>10.</p> <p>Bomba de dirección hidráulica.</p> <p>Mangueras.</p>	<p>BOMBA DE DIRECCION HIDRAULICA DE TIPO DE RODILLOS</p> <p>RODILLO</p> <p>BOMBA DE DIRECCION HIDRAULICA DE TIPO DE ALETAS</p> <p>ALETAS</p> <p>BOMBA DE DIRECCION HIDRAULICA DE TIPO DE DESLIZADORES</p> <p>DESLIZADORES</p> <p>BOMBA DE DIRECCION HIDRAULICA DE TIPO DE ENGRANES</p> <p>ENGRANES</p> <p>Bomba de dirección hidráulica</p>	<p>Bomba de dirección hidráulica: La bomba produce presión hidráulica para la operación del sistema. Normalmente es accionada por una faja que toma giro del cigüeñal.</p> <p>La bomba aspira fluido, el cual queda atrapado entre los rodillos (aletas, deslizadores o engranes, según sea el tipo de bomba), como consecuencia se eleva la presión. Existe una válvula de alivio que mantiene constante la presión en todo el sistema.</p> <p>Mangueras: Fabricadas de hule y material tejido. Están hechas para soportar altas presiones. Una manguera conduce fluido a alta presión a los mecanismos de la dirección, mientras que otra devuelve el fluido al depósito de la bomba.</p>
<p>11.</p> <p>Mecanismo de dirección hidráulica de cremallera y piñón.</p>	<p>FLUIDO DE ACEITE VIRAJE A LA DERECHA</p> <p>FLUIDO DE ACEITE VIRAJE A LA IZQUIERDA</p> <p>VIRAJE A LA IZQUIERDA</p> <p>VIRAJE A LA DERECHA</p> <p>Dirección hidráulica de piñón y cremallera</p>	<p>Mecanismo de dirección hidráulica de cremallera y piñón: Está formado por un tubo y una caja que contiene la cremallera y el piñón y el ensamble del cuerpo de válvulas y tapón de ajuste. Posee un pistón colocado sobre la cremallera, de tal forma que queda centrado entre los cabezales de ajuste de la tubería de aceite cuando las ruedas están dirigidas hacia adelante.</p>
<p>12.</p> <p>Mecanismo de dirección hidráulica de bolas recirculantes</p>	<p>PRESSION</p> <p>MANIFEROS HIDRAULICAS</p> <p>ENFRIADOR</p> <p>RETORNO</p> <p>ACOPLAMIENTO FLEXIBLE</p> <p>FJE DE ENTRADA</p> <p>BRAZO PITMAN</p> <p>ENCHIFIAJES DE DIRECCION</p> <p>Dirección integral de bola recirculante</p>	<p>Mecanismo de dirección hidráulica de bolas recirculantes: Utiliza un tornillo sinfín, bolas recirculantes y una tuerca de bolas. La tuerca de bolas incorpora un pistón hidráulico sobre el cual actúa la presión del fluido para ayudar a la dirección. El ensamble de tuerca y pistón se desliza hacia adelante y hacia atrás dentro de la carcasa de engranes. Se aplica la presión hidráulica a uno u otro lado del pistón, conforme el volante se gira hacia la derecha o izquierda. Una válvula rotativa dirige el flujo del fluido al pistón de la cremallera.</p>



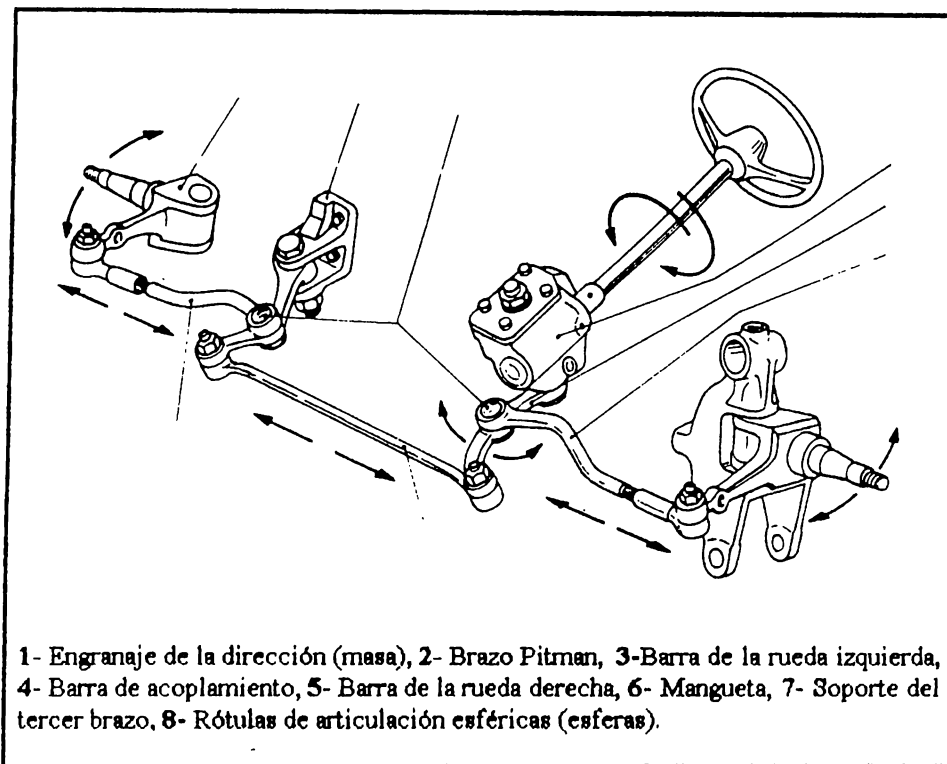
SISTEMAS DE DIRECCIÓN:

Mecanismos de dirección manual e hidráulica. Guía # 11.

6 - CUESTIONARIO:

Haga un reporte de las siguientes preguntas por grupos de trabajo.

1 - Coloque, en el dibujo, los números que corresponden a los componentes del sistema de dirección.



Investigar:

2 - ¿Cuáles son las causas y las fallas más comunes en los sistemas de dirección?

3 - ¿Qué tipo de aceite debe usarse en los mecanismos de dirección manual y en los mecanismos de dirección hidráulica?

4 - ¿Cada cuánto tiempo o kilometraje deben engrasarse los diferentes elementos de la dirección?

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO IV: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE DIRECCIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 12

**DIAGNÓSTICO DE FALLAS EN EL
SISTEMA DE DIRECCIÓN.**



<p>Guía Técnica No. 12</p> <p>DIAGNÓSTICO DE FALLAS EN EL SISTEMA DE DIRECCIÓN</p>	
--	--

ALUMNO :	FECHA:
INSTRUCTOR :	HORAS:

1- OBJETIVO

<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno diagnostique el estado del sistema de dirección.	
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno conozca las fallas principales y sus causas en el sistema de dirección.	
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno identifique las piezas que se dañan con mayor facilidad.	

2 - EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1- Gato hidráulico o mecánico 2- Elevador (si hubiera) 4- Soportes (Caballetes, embanques o burros)	En esta guía no se usarán herramientas	1- Vehículo con mecanismo de dirección manual . 2- Vehículo con mecanismo de dirección hidráulica. 3- Sistema de dirección desmontado. 4 - Palanca de madera o metal.

3 - NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

<input checked="" type="checkbox"/>	Asegúrese que los soportes (burros) que se utilizan se encuentran en buen estado.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Verifique que los puntos de apoyo del elevador con respecto al vehículo se encuentran en la posición correcta.	



4 - MARCO TEÓRICO:

Esta guía es un resumen de las principales fallas que se presentan en el sistema de dirección. Por otra parte, permite al alumno adquirir los parámetros para realizar un diagnóstico del estado del vehículo.

Cuando una persona desea comprar un automóvil recurre al mecánico para que lo revise y dé su parecer. Esta guía reúne las pruebas más comunes para hacer un diagnóstico general del sistema de dirección.

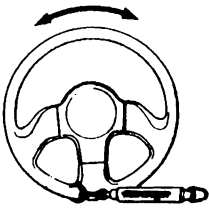
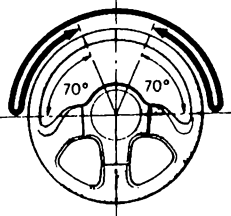
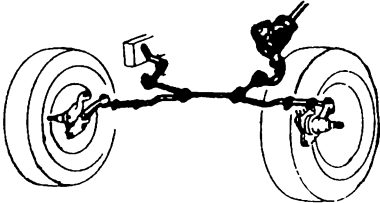
5. PROCEDIMIENTO

DIAGNÓSTICO GENERAL DEL SISTEMA DE DIRECCIÓN		
PRUEBA	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>1. Verificación del estado de las esferas:</p> <p>- Juego radial</p>		<p>El juego radial o movimiento hacia los lados puede detectarse tomando la llanta de la parte superior e inferior, tratando de hacer oscilar la rueda hacia adentro y hacia afuera:</p> <p>a) Levante el vehículo y ponga soportes como el gráfico.</p> <p>b) Verifique el ajuste de los baleros de las ruedas y ajústelos si es necesario. Tenga presente que al apretar la tuerca de ajuste debe regresarla un cuarto de vuelta para evitar arruinar los rodamientos (en transmisión trasera).</p> <p>c) Revise el estado de las esferas de la dirección (algunas traen indicador de desgaste).</p> <p>d) Haga oscilar la llanta lentamente hacia adentro y hacia afuera.</p>



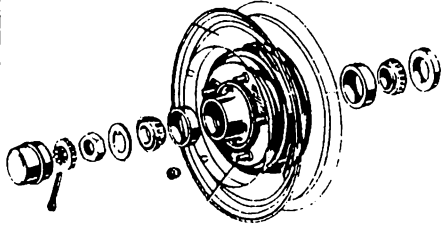
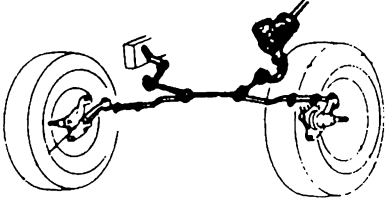
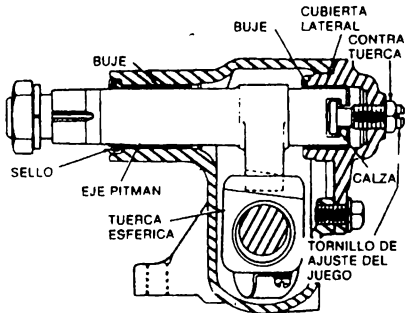
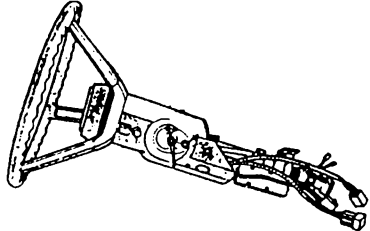
PRUEBA	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>2. Verificación del estado de las esferas:</p> <p>- Juego axial</p>		<p>a) Levante y soporte el vehículo de manera que se descarguen las esferas.</p> <p>b) Verifique el ajuste de los baleros.</p> <p>c) Revise el estado de las esferas (inspección visual).</p> <p>d) Mueva la rueda hacia arriba y hacia abajo con una palanca o barra para obtener el movimiento que se observa en el gráfico.</p> <p>e) Observe el movimiento de las esferas a simple vista o utilizando un comparador de reloj o indicador de carátula. Si se utiliza este instrumento, debe tomarse en cuenta las especificaciones y tolerancias que presenta el fabricante.</p>
<p>3. Tendencia del vehículo hacia un lado.</p> <p>Vibración de la dirección.</p>		<p>Conduzca el vehículo y, en carretera recta, suelte el timón para detectar si tiende hacia un lado. Las causas pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neumáticos mal inflados. - Angulos de alineación incorrectos. - Arrastre de los frenos.
<p>4. Desgaste anormal de las llantas</p>		<p>Revise cada una de las llantas y compárelas con los gráficos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Baja presión de inflado, falta de rotación. b) Presión excesiva. c) Presión excesiva, sobrecarga, alta velocidad. d) Inclinación excesiva (ángulo <i>camber</i> mal ajustado). e) Convergencia incorrecta. f) Mal balanceo de ruedas. g) Falta de rotación de las ruedas.



PRUEBA	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>5. Juego del volante de la dirección.</p>		<p>Verifique el juego en el volante de la dirección. Si es más del normal o del especificado, habrá que determinar la causa. El volante es un buen parámetro para determinar el estado de todo el sistema de dirección. Suponiendo que existe un juego excesivo, debe corregirse lo más pronto posible, pues pueden ocurrir serios accidentes.</p> <p>Una de las causas de que exista juego en el volante es debido a que las juntas del varillaje de la dirección se encuentran muy gastadas.</p> <p>Para efectuar esta prueba de manera más precisa puede medir el juego del volante y compararlo con las especificaciones que da el fabricante, de esta manera verificará si el vehículo se encuentra dentro del rango permisible.</p>
<p>6. Capacidad de retorno del volante</p>		<p>Conduzca el vehículo en carretera. Si el volante presenta dificultad para retornar después de una curva, puede deberse a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mal inflado de las llantas - mala regulación del ángulo caster. - algún elemento del varillaje en mal estado. <p>En todo caso siempre es conveniente calibrar las llantas frecuentemente.</p> <p>Si el problema es debido a la regulación de los ángulos, será necesario llevar el vehículo a un taller especializado en alineación.</p>
<p>7. Verificar desgaste en el varillaje de la dirección (brazos y barras)</p>		<p>Para realizar esta prueba de diagnóstico será necesario lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - levante el vehículo en un elevador o embánquelo. - con sus manos, mueva hacia un lado y otro, e varillaje observando el juego en los puntos de unión. <p>Si el juego es excesivo será necesario sustituir algunos elementos para corregir la falla.</p>



CUADRO DE FALLAS EN EL SISTEMA DE DIRECCIÓN

PARTE	GRÁFICO	FALLA	CAUSA
1- Baleros de la rueda		<ul style="list-style-type: none"> - Vibración de ruedas. - Juego excesivo. - Choque excesivo de la carretera o golpeteo del timón. - Dirección errática durante el frenado. - El vehículo tiende hacia un lado. 	<ul style="list-style-type: none"> Rodamientos de las ruedas mal apretados o deteriorados.
2- Varillaje		<ul style="list-style-type: none"> - Vibración de ruedas. - Inestabilidad en la marcha. - Juego excesivo. - Dirección dura. - El automóvil tiende hacia un lado. - Ruidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Varillaje mal apretado o desgastado. - Mala lubricación - Brazo de control doblado o en mal estado. - Partes mal apretadas, brazo Pitman mal apretado.
3 - Engranaje de la dirección (masa).		<ul style="list-style-type: none"> - Vibración ruedas. - Juego excesivo. - Dirección dura. - Inestabilidad. - Choque excesivo de la carretera o golpeteo del timón. - Mala retornabilidad. - Dirección inestable durante el frenado. - Ruidos, cascabeleo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ajuste incorrecto del engranaje. Lubricación insuficiente, engranaje demasiado ajustado. - Tornillos de sujeción del engranaje de dirección mal apretados - Mala lubricación
4 -Columna de dirección		<ul style="list-style-type: none"> - Dirección dura. - Mala retornabilidad. - Ruidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desalineamiento entre columna de dirección y engranaje de la misma. - El acople del eje de dirección se encuentra mal apretado.



PARTE	GRÁFICO	FALLA	CAUSA
5 -Alineación de llantas		<ul style="list-style-type: none"> - Desgaste anormal de llantas. - Vibración en el timón. - dirección dura. - mala retornabilidad. 	<p>Mal ajuste de los ángulos de la dirección:</p> <ul style="list-style-type: none"> - camber o de calda, - caster o de retorno, - convergencia.

6 - CUESTIONARIO

Haga un reporte de las siguientes preguntas por grupos de trabajo.

- 1 - Mencione cuáles son los pasos que hay que seguir para establecer un diagnóstico del sistema de dirección.
- 2 - Mencione cuáles son los elementos del sistema de dirección que se dañan con mayor facilidad.

Investigar:

- 3- ¿En qué consisten los ángulos de la dirección: camber, caster y convergencia?
- 4- Haga una cotización de precios de diferentes elementos, que el instructor especificará, relacionados con el sistema de dirección.

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO IV: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE DIRECCIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 13

**SERVICIO A LA VARILLA DE
DIRECCIÓN.**



Guía Técnica No. 13

SERVICIO A LA VARILLA DE DIRECCIÓN.



ALUMNO :	FECHA:
INSTRUCTOR :	HORA:

1- OBJETIVO:

- Que el alumno aprenda a desmontar, siguiendo el procedimiento adecuado, el extremo de la varilla de la dirección y que sustituya los elementos deteriorados.
- Que el alumno sustituya las partes deterioradas de la varilla de la dirección.
- Conocer cuáles son los cuidados que deben tenerse para desmontar la varilla de la dirección.

2 - EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES:

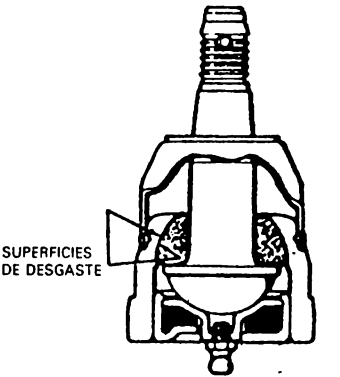
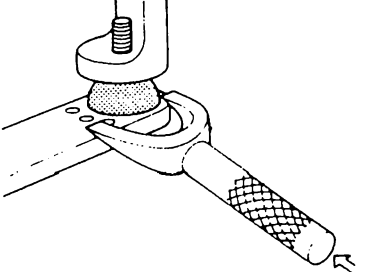
EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1 - Gato hidráulico o mecánico 2 - Bandeja para tuercas y accesorios. 3- Elevador de cuatro columnas 4- Torquímetro 5- Burros (soportes o caballetes)	1 - Juego de llaves mixtas de 8 mm a 24 mm. 2- Tenaza de dos posiciones. 3 - Extractor de vástagos de rótula 4 - Horquilla para extraer varillas de dirección 5 - martillo	1- Vehículo 2- Extremo de varilla (repuesto) 3 - Manual de servicio del vehículo.



3 - NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE:

- Asegúrese que los burros que se utilizan se encuentran en buen estado.
- Utilice las herramientas y el equipo adecuado para cada trabajo.
- Al extraer el extremo de la varilla, tenga cuidado de no dañar los demás elementos.
- Si utiliza martillo para extraer la rótula pida asesoría a su instructor.
- Antes de desarmar, tenga el cuidado de marcar todas las piezas para facilitar el montaje.

4 - MARCO TEORICO

<p>Los extremos de la varilla de dirección o extremos de las barras (tirante externa) son rótulas provistas de vástagos roscados. Los vástagos roscados corresponden a los “manguitos de ajuste” de las barras. Los vástagos de rótula cónicos entran ajustados en agujeros abiertos en el brazo de la dirección (articulación de la dirección), de manera que así se transmite el movimiento de la dirección. Debido a las irregularidades de la carretera, falta de cuidado (no engrase) y al uso, las rótulas se van desgastando hasta que el juego se vuelve tan excesivo que puede resultar peligroso para el conductor.</p>	 <p>Diagrama que muestra una rótula montada en un brazo de dirección. Se indica con una línea y el texto "SUPERFICIES DE DESGASTE" las áreas de contacto entre el cono de la rótula y el agujero del brazo.</p>
<p>Para extraer el vástago de la rótula se emplean extractores especiales. En ausencia de éstos, puede emplearse una horquilla como la que aparece en la figura, teniendo cuidado de no dañar la parte de hule de las rótulas o las piezas cercanas, pues es necesario ocupar un martillo.</p>	 <p>Diagrama que muestra una horquilla de metal utilizada para extraer el vástago de la rótula. La horquilla se coloca sobre el vástago y se golpea con un martillo para extraerlo.</p>

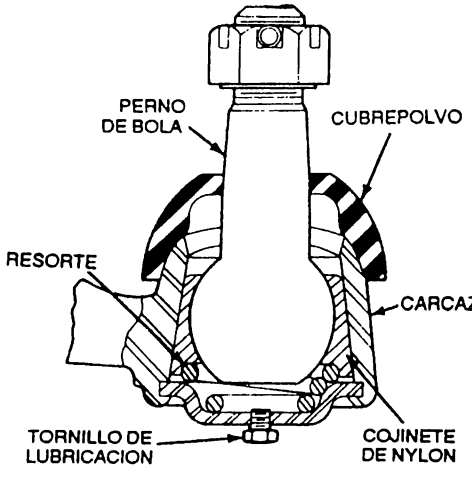


5. PROCEDIMIENTO:

CAMBIO E INSTALACIÓN DE TIRANTES Y EXTREMOS DE TIRANTES (CAMBIO DEL EXTREMO DE LA BARRA DE ACOPLAMIENTO).

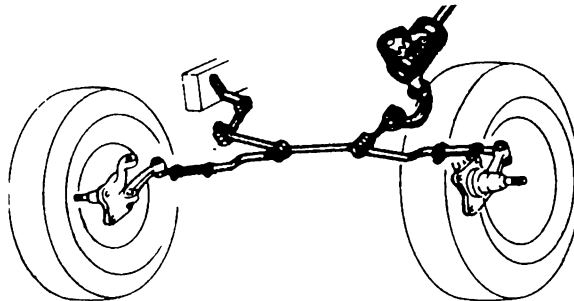
OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>1 - Aflojar componentes</p>		<p>1- Levante el vehículo y sopórtelo sobre burros. 2- Localice la varilla (extremo del tirante o extremo de barra de acoplamiento) que va a cambiarse. 3- Antes de aflojar cualquier elemento, marque las partes que crea convenientes para facilitar el posterior armado. 4- Afloje la abrazadera que está sobre el manguito de ajuste del extremo de la varilla. Para sacar la tuerca que se encuentra en el extremo de la varilla debe retirar la chaveta o seguro de la rótula. 5- Quite la tuerca de la rótula. Si desconoce el torque con el que fue apretada esta tuerca, utilice el torquímetro para aflojarla y anote la medida que marque este instrumento.</p>
<p>2 - Uso de extractor.</p>		<p>Para desacoplar el vástago de la rótula debe tenerse excesivo cuidado. Lo mejor es utilizar un extractor como el que aparece en la figura (existen también otros tipos que pueden usarse). Si no se cuenta con un extractor puede utilizarse una horquilla especial o un par de martillos.</p>
<p>3 - Desatornillar el mango de ajuste.</p>		<p>Desatornille la parte defectuosa del manguito de ajuste de la barra. No olvide contar el número de vueltas que se requieren para sacar este elemento. Puede, también, marcar con pintura antes de desenroscar, esto ayudará a la alineación de las ruedas en el montaje.</p>



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
4 - Instalación		<ol style="list-style-type: none"> 1- Atornille la parte de repuesto en el manguito de ajuste de la barra. Utilice el mismo número de vueltas que contó cuando quitó la parte desecheda. 2- Coloque la rótula en su agujero y asegúrela con una tuerca. 3- Apriete la tuerca según el torque especificado por el fabricante o según el torque obtenido en el momento de aflojarla. 4- Asegure la tuerca con la chaveta. 5- Baje el vehículo. 6- Verifique el movimiento del conjunto. 7- Apriete las abrazaderas. 8- Siempre es conveniente, aunque se hayan tomado todas las precauciones, alinear el vehículo, es decir, verificar los grados de la dirección.

6 - CUESTIONARIO: Haga un reporte de las siguientes preguntas por grupo de trabajo.

1 - En el siguiente dibujo, señale con una flecha los lugares donde existen rótulas de dirección.



2 - ¿Cuál es el método más conveniente para extraer o desacoplar las rótulas de dirección?

3- ¿Por qué deben marcarse algunas piezas antes de desmontarlas?

Investigar:

4 - ¿Qué cuidados deben tomarse para evitar que se deteriore prematuramente el sistema de dirección?

5 - Cuando se dice que a un vehículo: “se le fue la dirección”, ¿a qué puede deberse?, ¿en qué consiste?

6 - ¿Cuántas PSI (libras/ pulg. cuadrada) llevan de torque o apriete las tuercas de las rótulas de dirección del vehículo en el que trabajó?

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO:..... MUNICIPIO:.....
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO:..... FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO IV: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE DIRECCIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 14

**SERVICIO AL BRAZO PITMAN Y
TERCER BRAZO.**



<p>Guía Técnica No. 14</p> <p>SERVICIO AL BRAZO PITMAN Y TERCER BRAZO</p>	
---	--

ALUMNO :	FECHA:
INSTRUCTOR.:	HORA:

1- OBJETIVO

<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno desmonte e instale el brazo Pitman y el tercer brazo (brazo loco).
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno haga un diagnóstico acerca del estado del brazo Pitman y tercer brazo.

2 - EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1 -Gato hidráulico o mecánico	1 -Juego de llaves mixtas de 8 mm a 24 mm.	1- Vehículo.
2 - Bandeja para tuercas.	-	2 - Brazo Pitman (repuesto).
3 -Elevador	2 -Extractor de vástagos de rótula o en su defecto: una horquilla para varillas de dirección.	3 - Tercer brazo (repuesto).
4 -Torquímetro	3 - Martillo.	4 - Paño o trapo.
5 - Soportes (caballetes, embanques o burros)	4 - Extractor de brazo Pitman.	
	5 - Manual de servicio del vehículo.	

3 - NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

	Asegúrese que los embanques (burros) que se utilizan se encuentran en buen estado.
	Tenga presente el torque de la tuerca del brazo Pitman y la del tercer brazo.
	Utilice las herramientas y el equipo adecuado para cada trabajo.
	Si utiliza martillo para extraer la esfera (rótula) pida asesoría a su instructor.



4 - MARCO TEÓRICO

El **brazo Pitman** se utiliza en el sistema de dirección de esferas recirculantes. Su función consiste en convertir el movimiento giratorio del eje de sector en movimiento lateral de las varillas de dirección. El brazo Pitman está ranurado en el eje del sector y es fijado en su lugar mediante una arandela de cierre o presión y una tuerca. Se encuentra conectado al varillaje central mediante una rótula.

El brazo Pitman no requiere sustitución, a no ser que presente un daño accidental o desgaste, en el caso de que esté equipado con una articulación de perno de cojinete.

El **tercer brazo** (brazo loco) soporta el enlace central en el lado del pasajero del vehículo. Se encuentra montado sobre una ménsula fija al chasis. Un buje de torsión de hule o un cojinete con perno atravesado permite que el tercer brazo gire de un lado a otro en el mismo arco que el brazo Pitman.

5. PROCEDIMIENTO

CAMBIO E INSTALACIÓN DEL BRAZO PITMAN		
OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
1 - Levante y soporte el vehículo		Levante el vehículo y sopórtelo sobre burros. No olvide tomar en cuenta las debidas precauciones.
2 - Desconecte la unión central del brazo Pitman		<p>Para desconectar el brazo Pitman de varillaje central o varillaje de mando haga lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Extraiga la chaveta o seguro. 2- Desmonte la tuerca y la arandela de presión. Si desconoce la presión o torque a la que fue apretada esta tuerca utilice un torquímetro para desapretarla y anote el resultado de la medición. 3- Desconecte el brazo Pitman de varillaje.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>3 - Extraiga el brazo Pitman del eje del sector.</p>		<p>1- Desapriete la tuerca y arandela d presión¹.</p> <p>2- Utilice un extractor especial par remover el brazo Pitman. No golpee e brazo con un martillo, pues puede daña el mecanismo de mando. Tenga present que el brazo Pitman y el eje tiene marcas, señales o guías para la correct instalación.</p>
<p>Instalación</p> <p>4 - Centre el engranaje de la dirección y las ruedas delanteras.</p>		<p>Para centrar el engranaje de la dirección haga lo siguiente:</p> <p>1- Gire el timón hacia la izquierda hasta que ya no gire más.</p> <p>2- Contando el número de vueltas, gire el timón hacia la derecha hasta el tope.</p> <p>3- Gire el timón hacia la izquierda exactamente la mitad del número de vueltas encontradas.</p> <p>4- Ubique las ruedas delanteras en la posición de marcha en línea recta hacia adelante.</p>
<p>5 - Instale el brazo Pitman.</p>		<p>Coloque el brazo Pitman sobre el eje de sector de manera que quede alineado con el varillaje central.</p>
<p>6 - Instale la arandela y la tuerca</p>		<p>Posicione la arandela y tuerca, pero no apriete la tuerca todavía.</p>

¹ En este caso, si desconoce el torque, utilice un torquímetro para desapretar la tuerca.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>7 - Conecte el varillaje central del brazo Pitman.</p>		<p>1- Conecte el varillaje central al brazo Pitman.</p> <p>2- Instale la tuerca y apriétela según el torque especificado por el fabricante o según la medida que encontró utilizando el torquímetro.</p> <p>3- Coloque una chaveta o seguro nuevo.</p>
<p>8 - Apriete la tuerca del eje del sector y brazo Pitman.</p>		<p>1- Apriete la tuerca según especificaciones del fabricante.</p> <p>2- Baje el vehículo al piso².</p>

CAMBIO E INSTALACIÓN DE BUJES METÁLICOS ROSCADOS DEL TERCER BRAZO (BRAZO LOCO).

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>1 - Desconecte la unión central del tercer brazo</p>	<p>Cómo verificar el juego en el brazo loco.</p>	<p>1- Levante el vehículo y sopórtelo del chasis.</p> <p>2- Extraiga la chaveta.</p> <p>3- Desapriete la tuerca y la arandela de presión. No olvide tener presente el torque que lleva la tuerca³.</p> <p>4- Desconecte el tercer brazo de la unión central o varilla de la dirección.</p> <p>5- Desapriete las tuercas y tornillos que aseguran al soporte del tercer brazo con el chasis. Tome en cuenta la presión con que fueron apretados los tornillos.</p>

² Es conveniente, al final, alinear la dirección del vehículo.

³ Especificado por el fabricante u obtenido por medio del torquímetro



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
2-Desensamble		<ol style="list-style-type: none"> 1- Desatornille el soporte del tercer brazo del buje roscado. 2- Sostenga el tercer brazo en una prensa. 3- Con una llave adecuada o cubo desatornille el buje roscado del tercer brazo.
3 - Ensamble		<ol style="list-style-type: none"> 1- Atornille el buje de repuesto en el tercer brazo. 2- Apriete el buje al torque especificado. 3- Instale el sello en el soporte del tercer brazo. 4- Atornille el soporte con el apriete adecuado. Compruebe que el soporte gire libremente en un arco de 90° hacia cada lado.
4 - Instalación		<ol style="list-style-type: none"> 1- Instale el conjunto del tercer brazo en el chasis. 2- Apriete tornillos y tuercas. 3- Conecte la varilla de dirección al tercer brazo. 4- Apriete la tuerca de la rótula. 5- Instale la chaveta. 5- Baje el vehículo al piso⁴

CAMBIO E INSTALACIÓN DE BUJES DE CAUCHO DEL TERCER BRAZO (BRAZO LOCO)

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
1 - Quitado		<ol style="list-style-type: none"> 1- Levante y soporte el vehículo del chasis. 2- Desmonte las chavetas que aseguran las tuercas de los extremos del tercer brazo. 3- Desapriete las tuercas y arandelas en ambos extremos del tercer brazo. 4- Desmonte el tercer brazo.
2-Desensamble		<p>Desmonte por presión los bujes deteriorados del tercer brazo.</p>

⁴ Es necesario verificar los ángulos de la dirección.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
3 - Ensamble		<p>Presione los nuevos bujes para introducirlos en el tercer brazo hasta alcanzar la profundidad que especifica el fabricante. No utilice martillo, pues puede deformar algún componente.</p>
4 - Instalación del tercer brazo		<ol style="list-style-type: none"> 1- Posicione el conjunto del tercer brazo sobre su soporte. 2- Instale la arandela y la tuerca sobre el soporte, pero no apriete la tuerca todavía. 3- Fije la varilla de dirección al brazo loco. 4- Instale la arandela y tuerca en la varilla de dirección, pero no apriete la tuerca. 5- Centre el sistema de dirección. 6- Asegúrese que el timón y las ruedas estén en posición de marcha en línea recta hacia adelante. 7- Apriete ambas tuercas al torque especificado por el fabricante. 8- Instale las chavetas. 9- Baje el vehículo⁵.

6 - CUESTIONARIO

Haga un reporte de las siguientes preguntas por grupos de trabajo.

- 1 - ¿Puede utilizarse un martillo para extraer el brazo Pitman?
- 2 - Mencione las formas de extraer o liberar un brazo Pitman.
- 3 - ¿Por qué deben centrarse la ruedas y el timón antes de instalar el brazo Pitman?

Investigar:

- 4 - ¿Cuánto cuesta, en las ventas de repuestos, un brazo Pitman y un tercer brazo? (según marca y modelo especificado por el instructor).
- 5 - ¿Es conveniente comprar un brazo Pitman usado en una huesera?

⁵ Es necesario verificar los ángulos de la dirección.

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO IV: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE DIRECCIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 15

REPARACIÓN DEL ENGRANAJE DE LA DIRECCIÓN DE ESFERAS RECIRCULANTES.



<h2 style="margin: 0;">Guía Técnica No. 15</h2> <h1 style="margin: 20px 0 0 0;">REPARACIÓN DEL ENGRANAJE DE LA DIRECCIÓN DE ESFERAS RECIRCULANTES</h1>	
--	--

ALUMNO :	FECHA:
INSTRUCTOR :	HORAS:

1- OBJETIVO

<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno haga un diagnóstico acerca del estado del engranaje de la dirección.	
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno detecte las fallas principales en los engranajes de dirección.	
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno desmonte, desarme e instale el engranaje de la dirección.	

2 - EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1 - Gato hidráulico o mecánico 2 - Elevador 3 - Torquímetro 4 - Soportes(caballetes, embanques o burros)	1- Juego de llaves de 8mm a 24 mm. 2- Juego de cubos de 8mm a 24mm. 3- Extractor de vástagos de rótula o en su defecto: una horquilla para varillas de dirección y martillo. 4- Extractor de brazo Pitman.	1- Vehículo. 2- Lubricante para dirección 3- Guía técnica número 4

3 - NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

	Asegúrese de que los burros o soportes que se utilizan se encuentran en buen estado.	
	Utilice las herramientas y el equipo adecuado para cada trabajo.	

4 - MARCO TEÓRICO

El mecanismo de esferas recirculantes tiene la función de cambiar la rotación del timón de la dirección a movimiento longitudinal o lineal para mover la conexión central y el varillaje de la dirección.



SISTEMAS DE DIRECCIÓN

Reparación del engranaje de la dirección de Esferas Recirculantes. Guía # 15.

La caja de engranes (masa) contiene las partes del mecanismo de la dirección. El engranaje sinfín está soportado en la masa mediante baleros de bolas o de rodillos cónicos. Una tuerca de ajuste en la parte superior o inferior de la masa proporciona un ajuste de precarga al balero del sinfín. El eje de sector está soportado en la carcasa mediante bujes o baleros de aguja. Un tornillo junto con su tuerca de cierre proporcionan el ajuste del juego del engrane del sector. La carcasa está llena de lubricante de dirección. Una tuerca con dientes exteriores ajusta sobre el sinfín. Entre la tuerca y el sinfín se alojan bolas o esferas las cuales funcionan en dos pistas separadas que están en ángulo, de modo que las bolas se mueven a los extremos cuando gira el sinfín. Las bolas se dirigen por la tuerca y vuelven a la entrada de la ranura. Los dientes de engrane en la tuerca esférica engranan con el sector, que a su vez, es parte del eje cruzado, árbol del sector o árbol Pitman.

Cada extremo del sinfín está apoyado sobre baleros de bolas. Se utiliza un ajuste de holgura del sinfín para precargar los baleros que lo sostienen. El ajuste está tanto en el extremo superior como en el inferior de la caja. Puede regularse el ajuste o juego que existe entre los dientes de la tuerca y los del eje del sector, mediante el tornillo de ajuste del juego. Los ajustes de holgura del sector se hacen con el mecanismo de mando centrado, es decir, ubicando las llantas delanteras en posición hacia adelante, de modo que los dientes del sector estén apretados en la posición central.

Algunos mecánicos empíricos ajustan el juego del engrane del tornillo sinfín apretando el tornillo de ajuste y regresándolo 1/4 de vuelta o más, auxiliándose del timón, de manera que no cueste hacerlo girar. Con esto eliminan el juego excesivo que se manifiesta en el timón de la dirección.

5. PROCEDIMIENTO:

REPARACIÓN DEL ENGRANAJE DE LA DIRECCIÓN		
OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
1 - Desmontar		<ol style="list-style-type: none"> 1- Desconecte la batería. 2- Levante el automóvil y sopórtelo sobre burros. 3- Desmunte el brazo Pitman (Cfr. guía # 4). 4- Extraiga la funda del cople (si la hay).
2 - Desconecte la unión central del brazo Pitman		<ol style="list-style-type: none"> 1- Desapriete el tornillo que sujeta el cople al eje sinfín del engranaje de la dirección. 2- Desapriete los tornillos que sostienen el engranaje de la dirección al chasis. Sostenga con las manos el engranaje de la dirección. 3- Deslice el engranaje de la dirección hasta que quede libre el cople.

SISTEMAS DE DIRECCIÓN

Reparación del engranaje de la dirección de Esferas Recirculantes. Guía # 15.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>3 - Desarmado del engranaje de la dirección (masa)</p>	<p style="text-align: center;">Dirección de bola recirculante</p>	<p>Monte el engranaje de la dirección (masa) en una prensa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Centre el eje del tornillo sinfin. Cuento el número de vueltas que son necesarias para girar el eje desde uno de sus extremos hasta el otro. Luego, gire el eje nuevamente la mitad del número de vueltas. 2- Desapriete la tuerca de seguridad. 3- Desapriete los tornillos que aseguran la cubierta. 4- Golpee, con un tornillo de goma, el extremo del eje hasta que se afloje la cubierta. 5- Levante la cubierta y el eje del sector. 6- Quite la tuerca de seguridad del tapón ajustador "A". 7- Desmonte el tapón ajustador. 8- Desmonte el rodamiento. 9- Desmonte el eje sinfin y la tuerca de esferas de manera que no ruede la tuerca hacia ningún extremo. 10- Desapriete la tuerca de seguridad del tornillo de ajuste del juego "B". Desapriete el tornillo de ajuste haciéndolo girar en el sentido de las manecillas del reloj, esto libera la cubierta del eje del sector. Saque los sellos del eje del sinfin y del eje del sector.
<p>4 - Inspección de todas las piezas en busca de partes dañadas</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1- Lave todas las piezas. 2- Limpie todas las partes con aire a presión. 3- Revise rodamientos, eje del sector, apoyos, dientes y cubierta en busca de daños. 4- Deslice el eje del sector en el alojamiento para verificar el ajuste del eje en el rodamiento del alojamiento. 5- Revise las pistas de rodamiento maquinadas en los extremos del sinfin. 6- Gire lentamente el eje del sinfin en todo su recorrido a través de la tuerca de esferas. Revise si existe juego. 7- Revise las ranuras de las bolas en el eje del sinfin en busca de rebabas o marcas.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>5 - Servicio al eje sinfín y a la tuerca de esferas recirculantes.</p>	<p>Sinfín Tuerca de rótula recirculante Sector del eje Pitman</p> <p>1 2 3</p> <p><i>Mecanismo de dirección de tornillo y tuerca con circulación de bolas: 1, tornillo sinfín; 2, tuerca; 3, canal de recirculación de bolas</i></p>	<p>Si el conjunto del eje sinfín y la tuerca de esferas no pasan los criterios de inspección será necesario desensamblarlo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Marque la tuerca de esferas sobre la parte más próxima al extremo estriado del eje del sinfín. Esta marca ayudará a ensamblarla correctamente. 2- Desmonte la abrazadera que sostiene a las guías para el retorno de las bolas. 3- Extraiga las guías de las bolas. Permanezca atento para capturar las bolas que se liberen. Gire el eje para que caiga el resto de las bolas. Deslice el eje del sinfín hacia afuera. 4- Limpie y revise las bolas, ranuras del eje de la tuerca y guías de bolas. 5- Cambie las partes dañadas. 6- Deslice la tuerca de esferas sobre el eje, de manera que los agujeros de la tuerca queden hacia arriba. Asegúrese de que coincida con la marca que hizo anteriormente. 7- Ensamble las guías de retorno de las bolas e insértelas en los agujeros de la tuerca de bolas. 8- Introduzca las bolas una a la vez y en un número igual en cada agujero de la tuerca. 9- Instale la abrazadera y apriete los tornillos de la misma. 10- Verifique el ensamble haciendo girar el eje del sinfín en todo su recorrido. <p>No debe intentar quitar los rodamientos y bujes si no tienen señales de desgaste o daño.</p>



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>6 - Ensamble.</p> <p>Ajuste de la precarga del rodamiento del tornillo sinfín</p>		<p>Lubrique todas las partes antes de instalar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Instale un nuevo sello del eje del sector. Tenga mucha precaución para no dañarlo al instalarlo. Instale también un nuevo sello del eje del sinfín. 2- Monte la caja de dirección o alojamiento en una prensa, de manera que el orificio maquinado del eje sinfín quede en posición horizontal. 3- Ajuste el primer rodamiento en su pista sobre el eje del sinfín. 4- Inserte el conjunto del eje sinfín en el alojamiento. 5- Instale el retenedor y rodamiento en el tapón ajustador. Instale el tapón ajustador y gírelo hacia adentro hasta eliminar el juego del eje sinfín. 6- Instale la tuerca de seguridad pero no la apriete. 7- Ajuste la precarga del rodamiento utilizando un torquímetro, según especificaciones del fabricante. 8- Apriete la tuerca de seguridad. Verifique la precarga del rodamiento del eje del sinfín para asegurarse que no haya cambiado al apretar la tuerca de seguridad. 9- Instale el tornillo de ajuste del juego del eje del sector y la arandela de calza en la ranura del eje del sector. Utilice un calibrador de lanas (calibrador de hojas) para verificar el juego entre la cabeza del tornillo y el extremo del eje del sector. Si el juego rebasa la especificación del fabricante, instale una calza (lámina delgada) o varias hasta llegar a la holgura correcta. 10- Posicione la cubierta sobre el tornillo de ajuste. Inserte un desarmador en el agujero del tornillo de ajuste de la cubierta y gire el tornillo de ajuste en el sentido contrario al giro de las agujas del reloj para apretar el tornillo. Deje de girar el tornillo cuando la ranura esté arriba de la superficie de la cubierta.

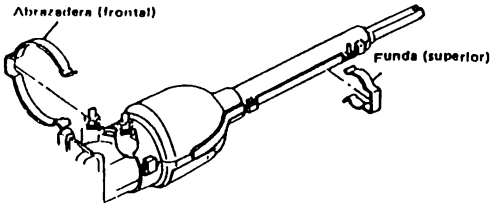


OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>Ensamble (continuación)</p> <p>Ajuste de la precarga del engranaje.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1- Gire el eje del sinfín hasta que ya no gire más en una dirección. 2- Aplique lubricante dentro del alojamiento. 3- Gire el eje del sinfín hasta donde ya no gire más en la dirección contraria y aplique lubricante. 4- Gire el eje del sinfín de manera que quede centrada la tuerca de esferas. 5- Posicione la tuerca de esferas de manera que queden alineados los dientes de la tuerca con los del sector. 6- Coloque un nuevo empaque sobre la abertura del alojamiento. Utilice aceite para sostener el empaque. 7- Inserte el eje del sector en el alojamiento y aplique lubricante. 8- Gire la cubierta de manera que quede alineada con la abertura del alojamiento. Instale los tornillos pero no los apriete. 9- Gire el tornillo de ajuste dos vueltas aproximadamente hacia la izquierda y apriete los tornillos de la cubierta. 10- Instale la tuerca de seguridad sobre el tornillo de ajuste (no la apriete). <p>Utilizando el torquímetro, gire el eje del sinfín lentamente hacia uno y otro sentido, mientras, poco a poco, apriete el tornillo de ajuste del juego (ajustador "B" en figura de la pág. 3). Cuando consiga la lectura del torquímetro requerida, fije el ajuste apretando la tuerca de seguridad del tornillo de ajuste y verifique que no ha cambiado el ajuste.</p>
<p>7 - Instalación</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1- Alinee el cople con el eje del sinfín y deslice dicho eje en el cople. 2- Ajuste la posición del cople de manera que la ranura del eje del sinfín quede en línea con el agujero del tornillo de la abrazadera. 3- Instale el tornillo de la abrazadera, pero no lo apriete. 4- Instale los tornillos de montaje para fijar el engranaje al chasis y apriételos según especificaciones del fabricante.



SISTEMAS DE DIRECCIÓN

Reparación del engranaje de la dirección de Esferas Recirculantes. Guía # 15.

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
Instalación (continuación)	 <p>The diagram shows a steering knuckle assembly. A label 'Abrazadera (frontal)' points to the front bracket on the left. Another label 'Funda (superior)' points to the upper dust cap on the right. The assembly includes a steering knuckle, a ball joint, and a tie rod end.</p>	<ol style="list-style-type: none">1- Apriete el tornillo de la abrazadera del cople según especificaciones del fabricante.2- Instale la cubierta del cople (si la hay).3- Centre el timón y coloque las ruedas delanteras en la posición de marcha en línea recta hacia adelante.4- Instale el brazo Pitman, la arandela de seguridad y la tuerca.5- Baje el vehículo.6- Conecte el cable de tierra a su borne.

6 - CUESTIONARIO

Haga un reporte de las siguientes preguntas por grupos de trabajo.

- 1 - ¿Cuánto es el ajuste de precarga que lleva el balero del sinfín y el ajuste de precarga del engrane?
- 2 - ¿Por qué debe precargarse el balero y el engrane?
- 3 - ¿Qué tipo de baleros soportan al eje sinfín?
- 4 - ¿En qué partes se verifica el desgaste en una masa de esferas recirculantes?

Investigar:

- 5 - ¿Qué ajustes se pueden hacer en una masa de esferas recirculantes cuando está montada en el vehículo?
- 6 - ¿Qué falla podría ocasionar el escape de lubricante en una masa de esferas recirculantes, es decir, qué consecuencias se presentan si el mecanismo se queda sin lubricante?

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para la práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO IV: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE DIRECCIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 16

**REPARACIÓN DEL ENGRANAJE DE
LA DIRECCIÓN DE PIÑÓN Y
CREMALLERA.**



<p>Guía Técnica No. 16</p> <p>REPARACIÓN DEL ENGRANAJE DE DIRECCIÓN DE PIÑÓN Y CREMALLERA</p>	
---	--

ALUMNO :	FECHA:
INSTRUCTOR :	HORAS:

1- OBJETIVO

<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno haga un diagnóstico acerca del estado del sistema de piñón y cremallera.
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno desmonte, desarme e instale el mecanismo de piñón y cremallera.
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno ajuste el engranaje de piñón y cremallera que se le asigne.
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno aprenda a dar la precarga al balero del piñón y el ajuste del soporte del engranaje.

2 - EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1- Gato hidráulico o mecánico 2- Elevador 3- Torquímetro 4- Soportes(caballetes, embanques o burros) 5- Bandeja para tuercas.	1- Juego de llaves de 8mm a 24mm 2-Juego de cubos de 8mm a 24mm. 3- Extractor de vástagos de rótula o en su defecto: una horquilla para varillas de dirección . 4- Martillo. 5- Tenaza de dos posiciones. 6- Manual de servicio del vehículo.	1- Vehículo. 2- Lubricante según especifique el fabricante. 3- Paño o trapo.

3 - NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

	Asegúrese que los burros que se utilizan se encuentran en buen estado.
	Utilice las herramientas y el equipo adecuado para cada trabajo.
	Tenga cuidado de no dañar las piezas si utiliza el martillo.
	Marque las piezas o haga un dibujo para no confundirlas.



4 - MARCO TEÓRICO

El mecanismo de piñón y cremallera tiene la ventaja de ser ligero, y de tener pocos puntos de fricción que amortiguan la realimentación del mando, de modo que el conductor siente mejor el camino. Pero, por otra parte, esto incrementa la dureza en el mando y es rudo cuando se recorren caminos ásperos, lo que puede causar daño con más rapidez que si se emplea el mecanismo de esferas recirculantes.

El servicio que se le da a este sistema puede limitarse, inicialmente, a una revisión rápida para detectar desperfectos ligeros, pues si la falla es severa debe desmontarse el sistema. Se puede hacer una revisión rápida de un engranaje de dirección de cremallera y piñón de la siguiente forma:

1- Con presión ligera de los dedos verifique el juego libre del timón. No debe haber más de un movimiento de 3/8 de pulgada (9.5 mm).

2- Levante el vehículo de manera que las ruedas delanteras queden separadas del piso. Con presión ligera de los dedos, gire lentamente el timon hacia la izquierda y hacia la derecha. El movimiento del timón debe sentirse suave.

El juego libre acompañado de ruido puede ser ocasionado porque el cople flexible de la columna de la dirección se encuentra flojo o desgastado. La dirección forzada ("dirección dura") puede deberse a falta de lubricante o porque existen componentes doblados.

El servicio que se le da al mecanismo de cremallera y piñón puede incluir la sustitución de polveras o hules, ajuste o sustitución del extremo interior de la varilla de conexión, ajuste de precarga al piñón, ajuste de precarga a la unión de cremallera y piñón, sustitución de buje, revisión de cremallera, que esté recta y sin desgaste. A algunos mecanismos de piñón y cremallera no se les puede dar servicio, y cuando empiezan a fallar, hay que cambiarlos. Si se arruina una polvera, el lubricante sale y entran agua y suciedad; en este caso, debe desmontarse el mecanismo completo e inspeccionarlo. Dependiendo de lo que especifique el fabricante, puede utilizar grasa multiusos o de litio para el conjunto de la masa.

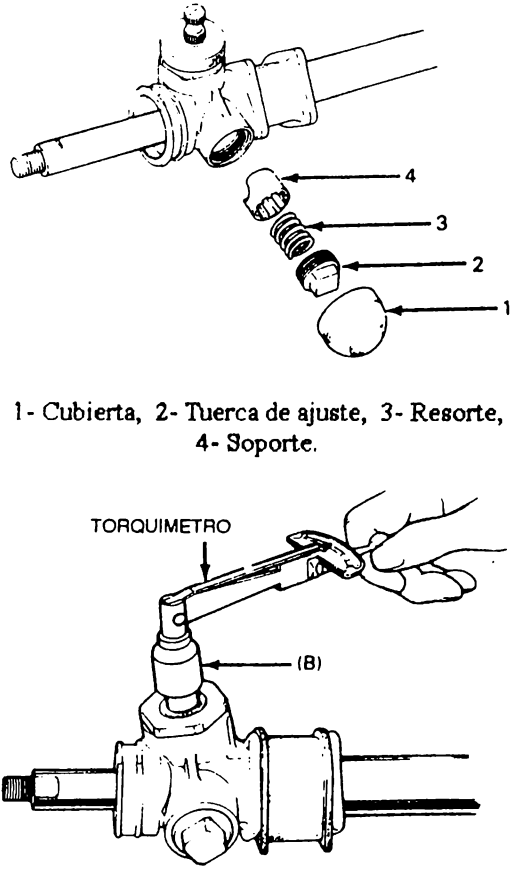
5. PROCEDIMIENTO

SERVICIO AL ENGRANAJE DE DIRECCIÓN (MASA) DE PIÑÓN Y CREMALLERA		
OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
1-Desensamble		1- Desconecte el tierra de la batería 2- Ponga el interruptor de encendido de manera que el timón quede libre. 3- Soporte el vehículo sobre burros. 4- Desconecte los extremos de las barras de la dirección (ver guía # 3). 5- Quite las tuercas, tornillos y polveras que sostienen el engranaje al chasis. 6- Desmonte el engranaje de la dirección.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>2 - Ajuste de la precarga del balero del piñón.</p>		<p>Lave por fuera el engranaje de la dirección para minimizar la probabilidad de que entre suciedad cuando se quite la cubierta, luego móntelo en una prensa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Desapriete los tornillos de la cubierta del balero del piñón. 2- Quite la cubierta. 3- Limpie la superficie del empaque. 4- Quite el espaciador y las calzas. 5- Coloque un nuevo empaque e instale las calzas y el espaciador. 6- Sostenga el espaciador presionándolo ligeramente hacia abajo y verifique la altura del mismo. Para hacer esto, coloque una regla de acero de manera transversal al espaciador y al empaque. 7- Agregue o quite calzas hasta que el espaciador quede exactamente a ras con la parte superior del empaque. 8- Agregue una calza de 0.005 pulgadas. Esto proporciona la precarga correcta. 9- Instale la cubierta del balero del piñón y apriete los tornillos según especificaciones del fabricante.
<p>3 - Ajuste de la guía de la cremallera.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1- Desapriete los tornillos que soportan la cubierta del soporte. Quite la cubierta, las calzas, el empaque y el resorte. 2- Limpie las superficies en las que se colocan los empaques. 3- Instale la cubierta sin el resorte, sin el empaque y calzas. 4- Apriete los tornillos de la cubierta hasta que toque ligeramente el soporte. 5- Utilice un nuevo juego de empaque y calzas para medir el espacio (entrehierro) entre la cubierta y el alojamiento. Agregue o quite calzas hasta que su espesor combinado con el empaque llenen exactamente el espacio. 6- Agregue calzas de manera que el espesor combinado aumente en 0.005 ó 0.006 pulgadas. 7- Quite la cubierta del soporte e instale el resorte. 8- Coloque el empaque en el alojamiento. Instale las calzas y la cubierta. 9- Apriete los tornillos de la cubierta.



OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>4 - Instalación</p>	 <p>1- Cubierta, 2- Tuerca de ajuste, 3- Resorte, 4- Soporte.</p> <p>TORQUIMETRO</p> <p>(B)</p> <p>En el sistema de ésta figura no es necesario utilizar calzas, basta con apretar la tuerca de ajuste y verificar con torquímetro.</p>	<p>1- Coloque el engranaje de la dirección en su posición e inserte el eje del piñón en el cople flexible.</p> <p>2- Instale los hules, los tornillos y las tuercas que sujetan el engranaje de la dirección al miembro transversal.</p> <p>3- Apriete las tuercas según especificaciones del fabricante.</p> <p>4- Conecte los extremos o terminales de las barras de acoplamiento a los brazos de la dirección.</p> <p>5- Apriete las tuercas de los extremos de las barras de acoplamiento según especificaciones del fabricante.</p> <p>6- Instale las chavetas o seguros.</p> <p>7- Baje el vehículo.</p> <p>8- Instale y apriete el tornillo de la abrazadera del cople.</p> <p>9- Ponga la llave en posición de apagado y conecte el borne de la batería. Es recomendable llevar el vehículo a ajustar convergencia.</p>

6 - CUESTIONARIO

Haga un reporte de las siguientes preguntas por grupos de trabajo.

- 1 - ¿De qué maneras puede ajustarse la guía de la cremallera?
- 2 - ¿Qué ventajas tiene el sistema de piñón y cremallera respecto al sistema de esferas recirculantes?

Investigar:

- 3 - ¿Qué servicio se le puede dar a la cremallera y piñón mientras el mecanismo no ha sido desmontado del vehículo?
- 4 - ¿Qué se debe hacer con una cremallera doblada?

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO IV: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE DIRECCIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 17

**SERVICIO BÁSICO A LOS SISTEMAS
HIDRÁULICOS DE DIRECCIÓN.**



<p>Guía Técnica No. 17</p> <p>SERVICIO BÁSICO A LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS DE DIRECCIÓN</p>	
---	--

ALUMNO :	FECHA:
INSTRUCTOR :	HORAS:

1- OBJETIVO

<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno mida el nivel de aceite del sistema de dirección hidráulica.	
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno ajuste la faja de la bomba de dirección hidráulica	
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno aprenda a dar mantenimiento a las mangueras y tuberías en la dirección hidráulica.	

2 - EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1 - Calibrador de tensión de fajas. 2 - Bandeja para aceite. 3 - Bandeja para tuercas, tornillos, etc.	1 - Juego de llaves de 8mm a 24mm 2 - Juego de cubos de 8mm a 24mm 3 - Manual de servicio del vehículo	1 - Vehículo con dirección hidráulica. 2- Sistema de dirección desmontado. 3- Lubricante para dirección

3 - NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE:

	Tenga cuidado al revisar el lubricante, pues debido a la temperatura, usted puede sufrir quemaduras.	
	Cuide de no dañar el recipiente de aceite al aplicar fuerza para darle tensión a la faja de la bomba.	
	Utilice las herramientas y el equipo adecuado para cada trabajo.	

4 - MARCO TEÓRICO:

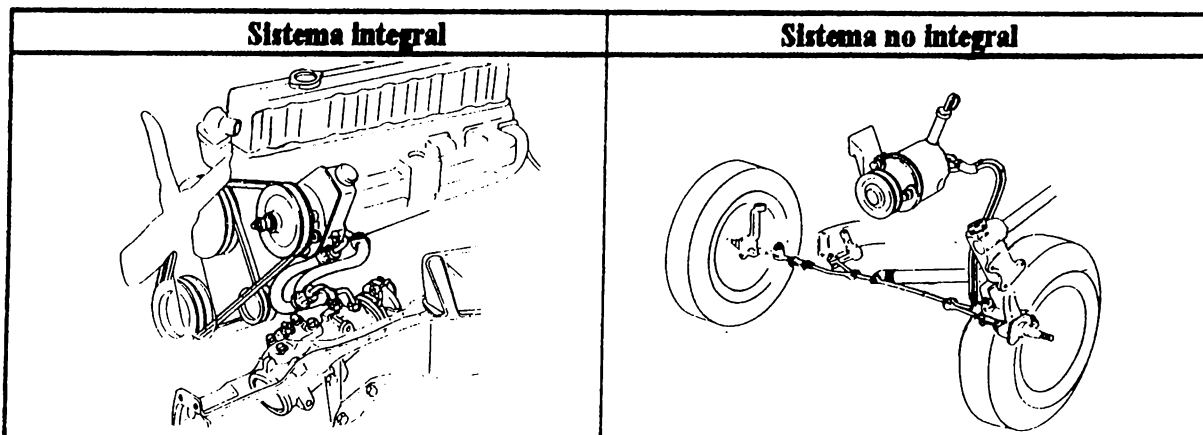
En los vehículos que poseen sistema de dirección hidráulica, cuando el esfuerzo requerido para girar el timón sobrepasa un cierto límite, un dispositivo hidráulico multiplica el esfuerzo del conductor.



Esta unidad proporciona la mayor parte de la fuerza requerida para la dirección. La presión hidráulica la proporciona una bomba que es movida por el motor del vehículo.

Existen tres tipos principales de dirección hidráulica:

- a) El **sistema Integral**: en el que la válvula de control y el pistón de potencia o de empuje son partes internas del engranaje de la dirección.
- b) **Sistema no Integral**: en el que se utilizan componentes instalados externamente sujetos al varillaje de la dirección.
- c) **Dirección hidráulica integral de cremallera y piñón**: La válvula de control y el pistón de potencia están contenidos en el mismo alojamiento, pero están conectados exteriormente por medio de tuberías.



Los sistemas de dirección hidráulica requieren tres servicios de rutina:

- 1) **Revisar el nivel de lubricante**: algunos fabricantes recomiendan el uso de aceite para transmisión automática, pero otros especifican el tipo de aceite. Por otra parte, los recipientes de la bomba tienen una varilla en el mismo tapón para verificar el nivel de aceite, el cual, por lo general, debe revisarse cuando el aceite esté caliente.
- 2) **Revisar, ajustar o cambiar la faja de la bomba**: el lado interior no debe tener **grietas**, los lados inclinados no deben estar cristalizados (superficie brillante); tampoco la faja debe estar impregnada de aceite, esto indica que hay fuga en el retenedor del eje de la bomba. En todos estos casos debe cambiarse la faja. Si la faja se encuentra floja pero no tiene grietas, ni está cristalizada o impregnada de aceite, debe ajustarse para aumentar su tensión. Por otra parte, aunque la faja no presente deterioro externo o evidente, debe tomarse en cuenta que estos elementos tienen vida útil limitada y, por lo tanto, deben cambiarse según las indicaciones del fabricante.
- 3) **Revisar el estado de mangueras y tuberías**: Las mangueras y tuberías deben poder soportar presiones mayores de 1000 psi. Se utilizan dos mangueras para conectar la bomba y la válvula de control. Las mangueras permiten el movimiento entre las dos partes; también impiden que los ruidos de la bomba y



del motor sean transmitidos a la columna de la dirección. La manguera que conduce el fluido de la bomba a la válvula de control lleva los extremos de acero avellanados, y va asegurada a la bomba y a la válvula de control con tuercas avellanadas. Debe verificarse que no exista fuga en las uniones o acoples y que las mangueras se encuentren en buen estado, es decir, que no estén picadas o a punto de romperse.

5. PROCEDIMIENTO:

VERIFICACIÓN DEL NIVEL DE ACEITE

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
Verificar nivel de aceite		<ol style="list-style-type: none"> 1 - Arranque el motor. 2 - Gire el timón varias veces. Esto elevará rápidamente la temperatura del aceite. 3 - Verifique la temperatura del aceite. 4 - Apague el motor. 5 - Revise el nivel de aceite. 6 - Si el nivel está bajo, agregue aceite. Si el nivel está alto, quite el exceso.

SERVICIO A LA FAJA DE LA BOMBA DE DIRECCIÓN HIDRÁULICA

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
Servicio a la faja		<p>UTILIZANDO CALIBRADOR DE FAJA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Coloque el calibrador de tensión de fajas sobre la faja de dirección. 2 - Desapriete las tuercas o tornillos de ajuste para que la bomba pueda moverse. 3 - Mueva cuidadosamente la bomba hasta que aparezca en el indicador del calibrador la tensión correcta. 4 - Apriete los tornillos según especificaciones del fabricante. 5 - Quite el calibrador de fajas. <p>SIN CALIBRADOR DE FAJA: Pida ayuda a su instructor, luego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Desapriete las tuercas o tornillos de ajuste para que la bomba pueda moverse. 2 - Mueva cuidadosamente la bomba de manera que la faja, al hacerle presión, oscile entre 0.5 y 1.5 centímetros aproximadamente. 3 - Apriete los tornillos o tuercas de ajuste.



CAMBIO DE MANGUERAS Y TUBERÍAS

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>Desensamble e instalación de mangueras y tuberías en direcciones hidráulicas</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1 - Coloque un recipiente abajo de la tubería que intente cambiar. 2 -Desconecte el extremo más bajo de la manguera. 3 - Desconecte el extremo superior de la manguera y despréndala de cualquier abrazadera que la esté sosteniendo. 4 - Coloque la manguera de repuesto en su abrazadera. y conecte los extremos, pero no los apriete. 5 - Alinee la manguera, de manera que tome la posición original. 6 - Apriete los accesorios y abrazaderas, asegurándose que no hagan contacto con partes en movimiento. 7 - Llene el recipiente con aceite nuevo y arranque el motor. 8 - Cargue el sistema dando vuelta al timón hacia uno y otro lado. 9 - Apague el motor y revise el nivel del aceite.

6 - CUESTIONARIO

Haga un reporte de las siguientes preguntas por grupos de trabajo.

- 1 - ¿Qué ventaja tiene el sistema hidráulico respecto al sistema manual de dirección?
- 2 - Mencione los motivos por lo que se debe sustituir una faja de bomba de dirección hidráulica.

Investigar:

- 3 - ¿Cada cuánto tiempo o kilometraje debe hacerse el cambio de aceite al sistema de dirección hidráulica?
- 4 - ¿Cada cuánto tiempo o kilometraje debe sustituirse la faja de la bomba de dirección hidráulica?
- 5 - ¿Qué sucede si se sustituye una manguera o tubería por otra de diferente diámetro o longitud?

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para la práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:



CAPÍTULO IV: GUÍAS TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE DIRECCIÓN.

GUÍA TÉCNICA No. 18

**REPARACIONES EN LOS SISTEMAS
HIDRÁULICOS DE DIRECCIÓN.**



<h2 style="margin: 0;">Guía Técnica No. 18</h2> <h1 style="margin: 20px 0 0 0;">REPARACIONES EN LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS DE DIRECCIÓN</h1>	
--	--

ALUMNO :	FECHA:
INSTRUCTOR :	HORAS:

1- OBJETIVO

<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno mida la presión en el sistema de dirección hidráulica.
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno localice los puntos donde existe fuga de aceite.
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno desmonte e instale la bomba en un sistema de dirección hidráulica.
<input checked="" type="checkbox"/>	- Que el alumno desmonte e instale el engranaje de la dirección.

2 - EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
1- Dispositivo de pruebas (manómetro y válvula). 2- Bandeja para aceite. 3- Compresor de aire.	1-Juego de llaves de 8 mm a 24 mm 2- Juego de cubos de 8mm a24mm. 3- Extractor de brazo pitman. 4- Manual de servicio del vehículo.	1- Vehículo. 2- Trapo o paño. 3- Aceite para dirección hidráulica, según manual del fabricante. 4- Agua y jabón en polvo.

3 - NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

☠	Utilice las herramientas y el equipo adecuado para cada trabajo.
☠	Al cerrar la válvula de prueba o girar el timón hasta el tope, no los deje en esa posición más de cinco segundos, pues puede dañar el mecanismo.
☠	Cuide de no dañar los diferentes sellos del sistema de dirección.



4 - MARCO TEÓRICO:

Uno de los problemas más comunes de las unidades de dirección hidráulica es el de las fugas. La señal más evidente de la fuga se manifiesta cuando es necesario llenar frecuentemente el recipiente de fluido. Cuando hay un nivel bajo de aceite generalmente se producen ruidos raros y la dirección se vuelve dura. La mayoría de las fugas pueden repararse con facilidad. Antes de cualquier reparación debe detectarse la posición exacta de la fuga.

Los problemas de funcionamiento pueden ser debidos a la bomba, engranaje de la dirección y varillaje. Debe verificarse que el problema no radica en el varillaje antes de decidirse a desmontar la bomba o el engranaje. Un método efectivo para detectar fallos es la prueba de presión, ésta consiste en una válvula y un manómetro que se conectan entre la bomba y el engranaje.

Abierta la válvula, la presión se debe elevar cuando se gira el timón contra los topes. Si no se eleva la presión se cierra la válvula, ésta funciona bien si al cerrarla aumenta la presión. Si se mantiene la válvula cerrada y no aumenta la presión significa que el problema está en el engranaje. Si la presión no se eleva cuando se cierra la válvula, entonces el problema se encuentra en la bomba.

La causa más probable de falla en la bomba es que se haya pegado una válvula de control de flujo o de presión. Estos componentes se pueden retirar, limpiar o pulir con un trozo de tela. Si no se corrige el problema hay que sustituir la bomba. La bomba se cambia también si el sello del árbol de la misma tiene fuga. Para purgar el aire del sistema debe hacerse funcionar el mecanismo a toda su velocidad, teniendo presente las especificaciones del fabricante.

5. PROCEDIMIENTO

PRUEBA DE PRESIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE DIRECCIÓN		
OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
1. Instalación del dispositivo de pruebas		1- Coloque una bandeja en el piso, para recibir el aceite que se derrame. 2- Desconecte la manguera de presión de la bomba. 3- Conecte el dispositivo de pruebas entre la bomba y la manguera de presión. Asegúrese de que el manómetro quede hacia la bomba. 4- Verifique que el recipiente de aceite esté lleno. 5- Abra la válvula totalmente. 6- Encienda el motor.



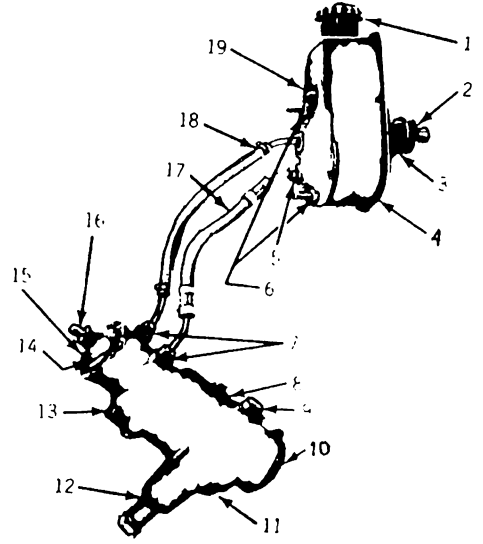
OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
2- Prueba de presión del sistema		<p>1- Lea la presión que indique el manómetro. 2- Si la presión es alta (mayor que 200 psi) revise las mangueras en busca de bloqueos. Si la presión es inferior, continúe con la siguiente prueba.</p>
3- Prueba de presión de la bomba		<p>1- Cierre y abra la válvula tres o cuatro veces y anote la presión más alta. No deje que la válvula permanezca cerrada más de cinco segundos. 2- Compare las presiones registradas con las que especifica el fabricante.</p>
4- Prueba de presión del engranaje de la dirección		<p>1- Gire el timón hacia la izquierda hasta que tope y lea la presión. 2- Gire el timón hacia la derecha hasta que tope y lea la presión. 3- Compare la lectura más alta con la lectura que obtuvo al probar la bomba.</p>

CAMBIO DE BOMBA

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
1-Desensamble		<p>1 - Coloque un recipiente sobre el piso debajo de la bomba. 2 - Desconecte la manguera de retorno y deje que escurra el aceite. 3 - Desconecte la manguera de presión de la bomba. Tape todos los orificios de manera que no entre suciedad. 4 - Desapriete los tornillos o tuercas de ajuste para poder mover la bomba. 5 - Quite la faja de la polea. 6 - Desapriete los tornillos o tuercas que sujetan la bomba.</p>
2 - Instalación		<p>1 - Coloque la bomba en su base e instale los tornillos y tuercas que la sostienen. 2 - Ponga la faja en la polea y ajuste la tensión. 3 - Apriete todos los tornillos de sujeción según especificaciones del fabricante. 4 - Conecte las mangueras de presión y de retorno. Asegúrese que se encuentran en la ruta correcta. 5 - Llène el recipiente con aceite nuevo. 6 - Arranque el motor. 7 - Cargue el sistema girando el timón hacia uno y otro lado. 8 - Verifique el nivel de aceite en el recipiente.</p>



FUGAS DE ACEITE EN LA DIRECCIÓN HIDRÁULICA

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
<p>Diagnóstico de fugas en el sistema de dirección</p>	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Tapón del orificio de llenado. 2. Sello del eje de la bomba. 3. Desperfecto en la caja de la bomba. 4. O-ring del recipiente. 5. Accesorio de manguera de presión. 6. O-ring de accesorio y de vástago. 7. Accesorios de mangueras de presión y retorno. 8. O-ring de cubierta lateral. 9. Tuercas de seguridad del tornillo ajustador. 10. O-ring de cubierta del extremo. 11. Caja de engranaje de la dirección. 12. Sellos del eje Pitman. 13. Tapón de bolas del alojamiento. 14. Sello del eje de impulso. 15. O-ring del tapón ajustador. 16. O-ring de la barra de torsión. 17. Manguera de presión. 18. Manguera de retorno y abrazaderas. 19. Desperfecto en el recipiente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 - Limpie y seque el área en la que sospeche que se encuentra la fuga. Lave el área con disolvente, luego séquela con aire a presión. 2 - Revise el nivel de aceite para asegurarse de que no lo ha llenado de más. 3 - Ponga en marcha el motor. 4 - Gire el timón desde su posición límite de la izquierda hasta su posición límite de la derecha varias veces. Es más fácil localizar el punto de fuga si un ayudante da vuelta al timón mientras usted mira en busca de la fuga. 5 - Localice el punto de la fuga.



CAMBIAR ENGRANAJE DE ESFERAS RECIRCULANTES

OPERACIÓN	GRÁFICO	PROCEDIMIENTO
Cambiar engranaje	<p>Orificios para mangueras</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1- Coloque un recipiente debajo del engranaje de la dirección. 2 - Desconecte las mangueras. 3 - Desconecte el cople. 4 - Desconecte el brazo Pitman. 5 - Desapriete los tornillos de sujeción. 6 - Desmonte el engranaje de la dirección. 7 - Instale el engranaje de dirección de repuesto. 8 - Conecte el cople. 9 - Conecte el brazo Pitman. 10-Conecte las mangueras, llene y cargue el sistema y revise el nivel de fluido.

6 - CUESTIONARIO

Haga un reporte de las siguientes preguntas por grupos de trabajo.

- 1- ¿A qué puede deberse que existan fugas en el sistema de dirección?
- 2- Mencione los puntos más comunes en donde se dan fugas de aceite en el sistema de dirección hidráulica.
- 3- ¿Cómo se purga el sistema de dirección hidráulica?
- 4- ¿A cuántas PSI trabaja el sistema de dirección hidráulica que usted utilizó para realizar esta práctica?
- 5- ¿Cuántas PSI marca el manómetro al girar el timón hacia la izquierda?
- 6- ¿Cuántas PSI marca el manómetro al girar el timón hacia la derecha?
- 7- ¿Que conclusiones pueden sacarse de acuerdo a los datos obtenidos en las preguntas 4, 5 y 6?

APENDICE.
Evaluación de la práctica de taller.



CIUDADELA DON BOSCO
CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Adjuntar esta hoja debidamente contestada, con letra de molde o a máquina, al reporte de grupo.

I. DATOS GENERALES DEL CURSO.

1. NOMBRE DEL CENTRO:
2. DEPARTAMENTO: MUNICIPIO:
3. NOMBRE DEL INSTRUCTOR:
4. TEMA DE LA PRÁCTICA: NÚMERO DE GUÍA:
5. HORARIO: FECHA DE EVALUACIÓN:

INDICACIONES: A continuación se presenta una serie de aspectos a evaluar sobre el desarrollo de la práctica de la guía, marque "X" según considere su apreciación en tales aspectos, utilizando la escala valorativa.

II. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1. El área de aprendizaje para las práctica de taller, me pareció:					
2. La relación que existe entre la guía técnica y los temas estudiados, me parece:					
3. El acceso que tuve al equipo, herramientas y materiales en las prácticas de taller, lo califico como:					

III. METODOLOGÍA.	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
4. Los objetivos de las guías técnicas, se cumplieron de manera:					
5. Las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
6. Los procedimientos indicados en las guías técnicas, son:					
7. Las actividades de refuerzo y de investigación, grupales, las califico como:					

IV. INSTRUCTOR	ESCALA VALORATIVA				
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
8. La confianza que el instructor brindó en el desarrollo de la guía técnica, lo considero:					
9. El conocimiento que demostró el instructor en el desarrollo de la guía técnica, lo califico como:					
10. La forma en que el instructor se dio a entender al desarrollar la guía técnica, me pareció:					

V. SEGERENCIAS / COMENTARIOS:

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones generales.

1. La educación en El Salvador es de vital importancia para el progreso social y para mejorar la calidad de vida. Este proyecto contribuirá grandemente a la formación de tantas personas que quieren hacer de la mecánica su modus vivendi.
2. En la elaboración de las guías se han puesto en uso todos los conocimientos adquiridos durante el período de estudio en el tecnológico.
3. Las guías servirán para profundizar, recordar y poner en práctica los temas por desarrollar en las prácticas de laboratorio.
4. Para los instructores, este estudio es de gran ayuda, pues contribuye a evitar la improvisación.
5. Los alumnos saldrán mejor preparados y esto redundará en mayor prestigio para la institución.
6. La institución contará con una guía técnica adecuada en sistemas de frenos, suspensión y dirección para realizar los objetivos de instrucción exigidos por el (ministerio de educación) o el ente rector en la formación profesional (educación no formal).

5.2 Recomendaciones.

1. Para una mayor eficiencia en el proceso enseñanza-aprendizaje, es conveniente estabilizar un sistema de evaluación permanente y participativo a nivel de instructores y personal administrativo, respecto a la actualización de las metodologías de enseñanza, logros de los objetivos de instrucción.
2. Fomentar la comunicación y las buenas relaciones entre los instructores y participantes como parte de las exigencias del método educativo de Don Bosco y del clima de familia.
3. Para mantener el éxito y prestigio de la institución capacitadora es necesario ir a la vanguardia del progreso y preparar cada vez mejor a los futuros técnicos profesionales. Para ello, se propone actualizar a los instructores y tener no más de 24 participantes y dos instructores (instructor y auxiliar) por curso de capacitación.

BIBLIOGRAFÍA

1. AA.VV., El libro del Automóvil, Selecciones del Reader's Digest (Iberia), Edición Mexicana 1975, Versión Española.
2. AA.VV., Manual de reparaciones de sistemas de frenos, suspensión y dirección automotrices, Prentice Hall Hispanoamérica, S.A, tomos I,II y III, México 1993.
3. CHILTON, Manual de reparaciones y mantenimiento 1987-1991, 5 volúmenes, Océano - Centrum, Barcelona 1992.
4. CHILTON'S, Dodge D-50, Plymouth Arrow, Pick-ups 1979-1981, Chilton Book Company, Pennsylvania 1981.
5. CROUSE, William - ANGLIN, Donald, Workbook For Automotive Mechanics Nint Edition, McGraw Hill, EE.UU 1985.
6. DEKRYGER, William - KOVACIK, Robert, Auto Mechanics: Theory and Service. Service Manual, South - Western Publishing, EE.UU 1986.
7. ELLINGER, Herbert - HATHAWAY, Richard B., Automotive Suspension and Steenring Theory and Service, Prentice Hall, EE.UU 1989.

BIBLIOGRAFÍA.

8. GERSCHLER, Hellmut, Tecnología del automóvil, T 2, Reverté, Barcelona 1985.
9. LAWRENCE Carley, The Mechanic's Guide To Front - Wheel Drive, Prentice Hall, EE.UU 1983.
10. PESSEY Christian, El automóvil y su mantenimiento, Educar Cultural Recreativa S.A., Colombia 1991.
11. REMLING, John, Frenos, Limusa, México 1991.
12. REMLING, John, Sistemas de dirección y suspensión del automóvil, Limusa, México 1991.
13. THIESSEN, Frank J. - DALES, Davis N., Manual Técnico Automotriz. Operación, Mantenimiento y Servicio. 4 volúmenes, cuarta edición, Prentice Hall Hispanoamericana S.A., Edición Mexicana 1996.
14. THIESSEN, Frank J., Automotive Wheel Alignment: principles and service, Prentice - Hall Company, EE.UU 1995.



APENDICE

**1. CUADRO DE FALLOS PARA SISTEMAS DE
FRENOS, SUSPENSION Y DIRECCION.**

2. GLOSARIO.



CUADRO DE FALLOS EN SISTEMAS DE FRENOS DE DISCO.

PROBLEMA	CAUSA	CORRECCIÓN
Carrera excesiva del pedal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bajo nivel de líquido en el depósito de la bomba central. 2. Aire en el sistema de frenos. 3. Los autoajustadores funcionan mal. 4. Ajuste incorrecto de baleros de rueda. 5. Ajuste incorrecto de la varilla de empuje de la bomba central. 6. Derivación de líquido de la válvula de compensación rápida hacia el recipiente. 7. Fuga en el tubo de frenos o la conexión. 8. Fuga por la bomba auxiliar o la mordaza. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llene el recipiente con líquido de freno. Revise que no haya fugas ni aire en el sistema. Revise la luz de advertencia. 2. Revise que no haya fugas en los tubos, bomba auxiliar o bomba central. Purgue el sistema. 3. Repare o cambie los autoajustadores. 4. Cambie o ajuste baleros de ruedas según especificaciones. 5. Ajuste la varilla de empuje de la bomba central. 6. Cambie la bomba central. 7. Repare o cambie tubo de freno o la conexión. 8. Repare o cambie bomba auxiliar de freno o la mordaza.
Es necesario aplicar demasiada fuerza en el pedal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se atora la mordaza flotante o deslizante. 2. Disco golpeado o dañado. 3. Pastilla cristalizada. 4. Pastillas mojadas con grasa. 5. Pistón de la mordaza atorado . 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise pernos o tornillos, camisas u otras partes de sujeción para ver si tienen daños por corrosión que pudieran restringir la acción flotante o deslizante. 2. Repare o cambie las partes dañadas o corroídas. 3. Rectifique o cambie el disco. 4. Cambie el conjunto de pastillas. 5. Extraiga y repare la mordaza.
Los frenos se desvanecen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pastillas inadecuadas, quemadas o vidriadas. 2. Disco demasiado gastado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambie el conjunto de pastillas. 2. Mida el espesor del disco. Cámbielo si es menor que el mínimo permisible 10.5 mm. o según especificaciones del manual del fabricante.

APENDICE

Cuadro de fallos en sistemas de freno, suspensión y dirección.



PROBLEMA	CAUSA	CORRECCIÓN
El vehículo se jala hacia un lado al frenar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una mordaza trabaja mal. 2. En una rueda la zapata y pastilla están dañadas o defectuosas. 3. Está suelta una mordaza o partes de sujeción de su base. 4. Las partes de la suspensión del vehículo están dañadas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise el pistón de la mordaza para ver si está atorado o lento, si hay sellos abolsados, partes de retención corroídas o dañadas. Repare, cambie o lubrique lo que sea necesario. 2. Cambie el conjunto de zapata y pastilla. 3. Apriétalas según especificaciones. 4. Consulte el manual de servicio del vehículo.
Pulsaciones, golpeteo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demasiado cabeceo del disco. 2. El paralelismo del disco o variación de espesor no está dentro de sus límites. 3. Está invertida la zapata; el metal recarga contra el disco. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise los baleros de la rueda. Si están bien, rectifique o cambie el disco. 2. Mida el paralelismo y rectifique o cambie el disco. 3. Invierta la zapata: Cambie o rectifique el disco.
Frenos de disco delanteros demasiado sensibles al frenar en forma leve.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La válvula dosificadora no aparta los frenos de disco. 2. Pastillas defectuosas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambie la válvula dosificadora y purgue el sistema hidráulico. 2. Cambie el conjunto de pastillas.
Excesivo recorrido del pedal del freno de estacionamiento (frenos de disco en las cuatro ruedas).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste inadecuado de los cables. 2. No funciona bien el mecanismo del freno de estacionamiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste los cables de frenos de estacionamiento. 2. Quite y repare o cambie la mordaza.

CUADRO DE FALLOS EN SISTEMAS DE FRENOS DE TAMBOR

PROBLEMA	CAUSA	CORRECCIÓN
Excesivo recorrido del pedal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demasiada holgura entre fricción y tambor. 2. Ajuste de los frenos es incorrecto. 3. Una fricción está torcida. 4. Hay fugas en la bomba auxiliar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste los frenos. Repare los ajustadores automáticos. 2. Mida el diámetro interior del tambor. Cambie el tambor si el diámetro es mayor que el límite. 3. Cambie el conjunto de fricciones. 4. Repare o cambie la bomba auxiliar. Cambie fricciones si están contaminadas de fluido.



PROBLEMA	CAUSA	CORRECCIÓN
Pedal esponjoso o elástico.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El disco está roto o gastado. 2. Las fricciones no coinciden con el tambor. 3. Fricción doblada o torcida. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambie el tambor. 2. Cambie por un conjunto de fricciones adecuados a ese tambor. 3. Cambie el conjunto de fricciones.
Disminuye el recorrido del pedal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resortes de retroceso de fricciones gastados o quebrados. 2. Se pegan los pistones de la bomba auxiliar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambie los resortes de retroceso. 2. Repare o cambie la bomba auxiliar, previa consulta con el manual de servicio.
Es necesario aplicar demasiada fuerza en el pedal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fricciones mojadas con grasa o fluido. 2. Está pegada la bomba auxiliar. 3. La fricción primaria y la secundaria están invertidas. 4. Las fricciones no son las adecuadas, están vidriadas o dañadas. 5. El tambor esta golpeado y cónico . 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Repare la bomba auxiliar. Cambie el conjunto de fricciones. 2. Repare o cambie la bomba auxiliar. 3. Coloque las fricciones en el lugar que le corresponde. 4. Cambie el conjunto de fricciones. 5. Rectifique o cambie el tambor.
El frenado es demasiado brusco o se agarra con muy poca presión del pedal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste de frenos incorrecto. 2. Placa de respaldo desapretada o torcida. 3. Demasiada tierra en los tambores. 4. Tambor golpeado, cónico. 5. Mal contacto de las fricciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste los frenos. Repare los ajustadores si es necesario. 2. Apriete o cambie la placa de respaldo. 3. Limpie los tambores. 4. Rectifique o cambie el tambor . 5. Cambie el conjunto de fricciones.
El pedal del freno vibra.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El tambor está ovalado. 2. El tambor está flojo en el cubo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rectifique o cambie el tambor. 2. Repare o cambie el tambor.
Un freno se arrastra	<ol style="list-style-type: none"> 3. Uno o varios resortes de retroceso están débiles o quebrados. 4. Es incorrecto el ajuste de las fricciones. 5. Placa de respaldo desapretada o doblada. 6. El tambor está ovalado. 7. Fricción doblada o torcida. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambie el o los resortes. 2. Ajuste las fricciones. Repare los ajustadores. 3. Apriete o cambie la placa de respaldo. 4. Rectifique o cambie el tambor. 5. Cambie el conjunto de fricciones.
El vehículo se jala hacia un lado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Están invertidas las fricciones primaria y secundaria en un freno. 2. Está suelta una de las fricciones en una zapata. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instale las fricciones en el lugar que le corresponde. 2. Cambie el conjunto de fricciones.

APENDICE

Cuadro de fallos en sistemas de freno, suspensión y dirección.



PROBLEMA	CAUSA	CORRECCIÓN
Los frenos chillan o rechinan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Está doblada la placa de respaldo. 2. Están dobladas o torcidas las fricciones. 3. Falta de lubricación en los topes de la placa de respaldo. 4. Están vencidas o quebradas las partes de sujeción de las fricciones. 5. Las fricciones están vidriadas o tienen materiales extraños. 6. Las fricciones carecen de bisel. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambie la placa de respaldo. 2. Cambie el conjunto de fricciones. 3. Lubrique los topes de la placa de respaldo. 4. Cambie las partes dañadas. 5. Cambie el conjunto de fricciones. 6. Hacerles el bisel.
Los frenos traquetean (hacen ruido).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste incorrecto de las fricciones. 2. Está desapretada una placa de respaldo. 3. Un resorte de retroceso esta quebrado. 4. Las partes de sujeción están vencidas o quebradas. 5. Mal contacto de fricciones. 6. Está despegada una de las fricciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste las fricciones. Repare los ajustadores. 2. Apriétela según especificaciones del manual de servicio. 3. Cambie el resorte. 4. Cambie las partes dañadas. 5. Cambie el conjunto de fricciones. 6. Cambie el conjunto de fricciones.
Se oyen chasquidos de fricciones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La superficie del tambor esta rayada en espiral. 2. Las partes de sujeción están vencidas o quebradas. 3. Las fricciones están dobladas o torcidas. 4. Hay surcos en los topes de las fricciones de la placa de respaldo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rectifique los tambores o cámbielos. 2. Cambie las partes dañadas. 3. Cambie el conjunto de fricciones. 4. Cambie la placa de respaldo.
Ruido de golpeteo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hay surcos en los topes de las fricciones de la placa de respaldo. 2. Tambor flojo en al placa de respaldo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambie la placa de respaldo. 2. Apriete sus tornillos de acuerdo con sus especificaciones.
Ruido de golpe fuerte.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El tambor está quebrado y tiene zonas duras. 2. Resortes de retroceso disparejos o vencidos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambie el tambor. 2. Cambie los resortes de retroceso.



CUADRO DE FALLOS EN SISTEMAS DE SUSPENSIÓN

PROBLEMA	CAUSA	CORRECCIÓN
Vehículo "caído" hacia adelante.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presión incorrecta en los neumáticos delanteros. 2. Muelle (s) quebrado (s). 3. Muelle (s) débil (es). 4. Conjunto (s) muelle - amortiguador deteriorado (s) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrija las presiones de los neumáticos. 2. Debe(n) sustituirse el (los) muelle(s) quebrado(s) 3. Debe sustituirse el (los) muelle (s) delantero (s) si la altura de la parte delantera está por debajo de las especificaciones. 4. Debe (n) comprobarse y sustituirse.
Vehículo "caído" hacia atrás.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presión incorrecta en los neumáticos traseros. 2. Vehículo excesivamente cargado en la parte posterior. 3. Muelle(s) quebrado(s). 4. Muelle(s) débil (es). 5. Conjunto(s) muelle - amortiguador cedido (s). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ínflase a la presión adecuada. 2. Distribúyase correctamente la carga. 3. Debe sustituirse el (los) muelle(s) quebrado(s). 4. Debe(n) sustituirse el (los) muelle(s) trasero(s) si la altura de la parte trasera esta por debajo de las especificaciones. 5. Debe(n) comprobarse y sustituirse el (los) conjunto(s) muelle - amortiguador.
Suspensión "dura".	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presión incorrecta de los neumáticos. 2. Vehículo sobrecargado con la carga mal distribuida. 3. Neumático deformado. 4. Amortiguador (es) defectuoso(s). 5. Muelle quebrado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruébese la presión de los neumáticos. 2. Distribúyase correctamente la carga. 3. Sustitúyase el neumático. 4. Debe(n) apretarse o sustituirse. 5. Sustitúyase el muelle.
El vehículo se inclina demasiado en curvas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Amortiguador (es) defectuoso (s). 2. Muelle quebrado. 3. Muelle débil o cedido. 4. Portaequipajes excesivamente cargados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debe(n) apretarse o sustituirse el (los) amortiguador (es). 2. Sustitúyase el muelle. 3. Sustitúyase el muelle. 4. Elimínese peso: utilícese portaequipajes para transportar bultos voluminosos pero no muy pesados.



CUADRO DE FALLAS EN SISTEMAS DE DIRECCIÓN

PROBLEMA	CAUSA	CORRECCIÓN
Dirección dura.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presión de inflado excesivo en los neumáticos. 2. Lubricación insuficiente. 3. Ajuste inadecuado a los engranajes de la dirección. 4. Caster positivo excesivo. 5. Brazo de control doblado o una articulación de dirección doblada. 6. Hay desalineamiento entre la columna de la dirección y el engranaje. 7. Desalineamiento del cople flexible de la columna de la dirección. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrija las presiones de los neumáticos. 2. Lubrique el varillaje de la dirección y el engranaje según especificaciones. 3. Ajuste el engranaje de la dirección a especificaciones. 4. Ajuste el caster a especificaciones. 5. Cambie las partes dañadas. 6. Alinee la columna de la dirección. 7. Alinee la columna de la dirección y el cople.
Juego excesivo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desgaste en los baleros de las ruedas. 2. El cople del eje de la dirección está desgastado. 3. Hay partes desgastadas en el varillaje de la dirección. 4. Ajuste del engranaje de la dirección incorrecta. 5. Hay partes desapretadas o desgastadas en el sistema de la suspensión. 6. Los tornillos de sujeción del engranaje de la dirección están desapretados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise los baleros de las ruedas y ajústelos a especificaciones. 2. Apriete el cople. Cambie las partes desgastadas. 3. Apriete el varillaje. Cambie las partes desgastadas. 4. Ajuste el engranaje de la dirección a especificaciones. 5. Apriete el sistema de suspensión. Cambie las partes desgastadas. 6. Apriete los tornillos a especificaciones.
Golpeteo del volante.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presiones de inflado excesivo en los neumáticos. 2. Tipo y tamaño de neumáticos incorrectos en las ruedas delanteras. 3. Los baleros de las ruedas están sueltos. 4. Ajuste del engranaje de la dirección incorrecto. 5. Caster positivo excesivo. 6. Los amortiguadores están desgastados o tienen fuga. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrija las presiones de los neumáticos. 2. Instale los neumáticos del tipo y el tamaño correctos. 3. Revise los baleros de las ruedas y ajústelos a especificaciones. 4. Ajuste el engranaje de la dirección a especificaciones. 5. Ajuste el caster a especificaciones. 6. Cambie los amortiguadores.



PROBLEMA	CAUSA	CORRECCIÓN
El vehículo se impulsa hacia un lado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inflado incorrecto de los neumáticos. 2. Incorrecto ajuste de los rodamientos de las ruedas. 3. Alineación incorrecta. 4. Hay resortes débiles. 5. Está doblado uno de los nudillos de la dirección. 6. Los bujes de los brazos locos están instalados incorrectamente. 7. El chasis está doblado o quebrado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrija las presiones de los neumáticos. 2. Ajuste según especificaciones. 3. Alinee las ruedas delanteras. 4. Revise y cambie los resortes. 5. Cambie la parte doblada. 6. Corrija la instalación. 7. Revise el chasis. Alinee y cámbielo.
Ruidos del sistema de dirección (golpeteo, cascabeleo).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lubricación insuficiente en el engranaje de la dirección. 2. Está desgastado el cople del eje de la dirección. 3. Está desalineado el cople del eje de la dirección. 4. Hay partes desgastadas en el varillaje de la dirección. 5. Están sueltos los tornillos de sujeción del engranaje de la dirección. 6. Está suelto el brazo Pitman. 7. Ajuste incorrecto del engranaje de la dirección. 8. Está desgastado el rodamiento del eje de la dirección. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lubrique el engranaje de la dirección. 2. Apriete el cople. Cambie las partes desgastadas. 3. Alinee el cople. 4. Apriete el varillaje. Cambie las partes desgastadas. 5. Apriete los tornillos a especificaciones. 6. Revise el brazo Pitman y el eje del sector en busca de desgaste. Apriete la tuerca del eje del sector o cambie las partes que se requiera. 7. Ajuste el engranaje de la dirección a especificaciones. 8. Cambie el rodamiento.



GLOSARIO

Abocardado: Ensanchamiento concéntrico de una perforación, hasta cierta profundidad; extremo expandido de tubos de frenos. Véase doble avellanado o avellanado ISO.

Abocardado ISO: Diseño del acoplamiento de tubos de freno, de la Organización Internacional de Normas (ISO).

Ajustador: Dispositivo empleado para ajustar la holgura entre las fricciones y el tambor o disco del freno.

Ajustador automático: Dispositivo que se emplea en los frenos para ajustar en forma automática las zapatas a medida que se gastan las fricciones.

Alcohol desnaturalizado: Alcohol etílico con otros ingredientes (con frecuencia alcohol metílico) para hacerlo inadecuado para consumo humano. Solvente que se emplea para limpiar las partes de los frenos.

Amortiguador: Diafragma o pistón operado con resorte dentro de un cilindro provisto de una abertura restringida, que se utiliza para amortiguar o reducir el movimiento de cerrado del acelerador.

Amortiguador: Dispositivo hidráulico telescópico para amortiguar el movimiento vertical de la suspensión y las oscilaciones de los resortes.

Anillo de retención: anillo interrumpido que se mantiene en un surco por medio de su misma tensión. Los anillos de retención internos se instalan en ramuras labradas en un agujero o cilindro. Los anillos de retención externos se instalan en una ranura labrada en un eje. También se les conoce como candados, anillos Tru-Arc, anillos de presión, o anillos de sujeción.

Anillo “O”: Sello en forma de anillo, generalmente de hule, cuya sección transversal es circular.

Articulación de la dirección: Sistema de brazos y varillas conectando los engranes de la dirección con los brazos de la dirección.



Asbesto: mineral no flamable, resistente al calor, que se emplea para fabricar fricciones. Su polvo es nocivo para la salud. Inhalar el polvo de asbesto puede causar cáncer.

Avellanado: abocardar un agujero hasta cierta profundidad, para permitir que la cabeza de un tornillo quede a nivel o por abajo del nivel de la superficie..

Axial: en dirección paralela al eje o la perforación.

Balatas o fricciones: Material friccionante que se moldea o fija a las zapatas metálicas.

Barra de torsión: porción recta de una barra de acero redondo que se utiliza como resorte. Un extremo de la barra está montada al chasis en una posición fija, en tanto que el otro extremo está conectado a la suspensión. El movimiento vertical de la suspensión imprime una acción de torsión a la barra.

Barra estabilizadora: barra de acero que conecta la suspensión en un lado del vehículo con la del otro lado. Se usa para reducir la inclinación de la carrocería durante los virajes.

Barreno: Pared o diámetro interior de un cilindro o agujero.

Bomba auxiliar o cilindro de rueda: cilindro pequeño, generalmente fundido, que recibe la presión hidráulica proveniente del cilindro maestro. Esta presión repele los pistones que accionan la separación de las zapatas (segmentos).

Bomba central o cilindro principal: Cilindro accionado por el pedal del freno. En posición de reposo, se comunica con el depósito de líquido especial. Cuando se frena, el pistón viene a cerrar este orificio de comunicación y empuja el líquido a la red de tubos que terminan en los estribos (frenos de disco) o en los cilindros de ruedas (frenos de tambor).

Brazo loco: brazo que soporta el extremo de la articulación central opuesta al lado del brazo Pitman.

Brazo Pitman: Brazo articulado al eje Pitman sobre engranajes de dirección de tipo de bolas recirculantes, y conectado en el otro extremo a las articulaciones de dirección.



Caballetes: soportes pesados, estructurales, estacionarios, que se colocan bajo el vehículo para dar un soporte estable después de haberlo elevado con un gato.

Cabeza de potencia: unidad de refuerzo de potencia.

Campana de tubo: Tuerca que se emplea para conectar y sujetar el extremo avellanado de los tubos del sistema de frenos.

Capucha: cubierta flexible de hule o plástico que se emplea en componentes de frenos para evitar el paso del polvo, agua y contaminación.

Chaflán: Bisel sobre el borde de un objeto.

Chasis: Todas las partes de un vehículo excepto la carrocería.

Cilindro de freno: Cilindro en el cual un pistón móvil convierte la fuerza hidráulica en mecánica, para aplicar las pastillas de freno contra el disco, o las zapatas contra el tambor.

Cilindro de rueda: dispositivo que se utiliza durante el frenado para convertir la fuerza hidráulica en fuerza mecánica, y empujar las zapatas del freno contra el tambor.

Cilindro maestro: Dispositivo que se utiliza en el sistema de frenos para convertir la fuerza mecánica en hidráulica, a fin de operar los pistones de los actuadores y los cilindros de las ruedas.

Cilindro maestro doble o dual: bomba central con dos cámaras separadas de presión para emplear con sistemas duales de frenos.

Cilindro maestro sencillo: bomba central con sólo una cámara de presión para uso en sistemas de freno único.

Cojinete o rodamientos: Dispositivo que se emplea para soportar una parte móvil, con frecuencia rotatoria, con una fricción mínima.



Compensador o válvula compensadora: Válvula de control hidráulica que se emplea para evitar que se trabase prematuramente la rueda trasera al frenar en forma repentina y fuerte.

Conexión de derivación: agujero pequeño que conecta al recipiente de la bomba central con el barreno del cilindro. Permite que el fluido rodee al sello primario evitando así que se acumule el vacío en la cámara de presión cuando los frenos se sueltan rápidamente.

Conicidad: Disminución gradual en anchura, espesor o diámetro. En los frenos, un estado irregular e indeseable de las superficies de fricción.

Cortador de tubos: Herramienta para cortar un tubo entre rodillos y una rueda aguda y endurecida.

Cubo: Parte central de una rueda. ceja para el rodamiento de una rueda.

Diferencial: Sistema de engranajes que se utiliza con los ejes propulsores para permitir que al dar una vuelta las ruedas motrices giren a distintas velocidades.

Dirección de piñón y cremallera: engranaje de dirección que utiliza un pequeño engrane (piñón) en el fondo del eje de la dirección, para mover lateralmente una cremallera dentada. Esta cremallera está conectada con el varillaje de la dirección, que se mueve con la cremallera a la derecha o a la izquierda.

Dirección hidráulica: Sistema que utiliza potencia para reducir el esfuerzo requerido en la conducción.

Dirección por balines recirculantes: Engranaje de dirección que utiliza una serie de balines de acero recirculantes entre un gusano conectado en la parte inferior del eje de dirección y una tuerca dentada que se acopla a un eje de sector.

Disco o rotor: Dispositivo en forma de disco fijado a la rueda del automóvil, contra el cual se aplican las pastillas para llevar a cabo el frenado del vehículo.

Doblador de tubo: Dispositivo para hacer dobleces en tubo metálico sin aplastar o variar su sección transversal.



Doble avellanado: Extremo acampanado de un tubo de freno, doblado hacia atrás para tener doble espesor.

Eje: Flecha que soporta la rueda. Puede transmitir tracción.

Eje semiflotante: Diseño de eje, en el cual el extremo exterior del eje soporta el peso del vehículo y también impulsa las ruedas.

Eje sólido: Viga de un solo eje que conecta dos ruedas en la parte delantera o trasera de un vehículo.

Engranajes de la dirección: Conjunto de engranes conectados al extremo inferior del eje de la dirección, para multiplicar la fuerza de girado aplicada al volante.

Fluido de freno: Líquido especial que se emplea en los sistemas hidráulicos de frenos.

Freno de disco: Unidad de freno de rueda que emplea disco y mordaza para convertir la presión hidráulica en fuerza para generar fricción.

Freno de estacionamiento: Freno aplicado en forma mecánica que se emplea para mantener inmóvil el vehículo estacionado.

Freno de potencia: Sistema de frenos que emplea una unidad de refuerzo de potencia.

Freno de servo dual: freno de tambor que tiene zapatas montadas de tal forma que durante el frenado resultan autoplicables y con acción servomultiplicadora de la fuerza de aplicación.

Freno de tambor: Unidad de freno de rueda que emplea un tambor, fricciones de freno curva, bomba auxiliar par convertir la presión hidráulica en fuerza que genera fricción.

Frenos hidráulicos: Frenos operados por presión hidráulica.

Frenos manuales: Sistemas de frenos que no emplea unidad de refuerzo de potencia. La fuerza del pedal del freno se transmite en forma directa a la bomba central.

Fricción: Resistencia al resbalamiento entre dos objetos en contacto uno con el otro.



Fuelle: sello hecho en forma de acordeón que permite la expansión y contracción.

Hidroscópico: que tiende a absorber agua.

Igualador: Dispositivo en el sistema de frenos de estacionamiento que iguala la tensión en los cables de freno de las dos ruedas traseras.

Inclinación de ruedas (Camber): Inclinación de una rueda, separándose de la vertical verdadera.

Inclinación del eje de la dirección: Inclinación hacia dentro de la parte superior de la rótula de la dirección, cuando se le mira desde el freno. El ángulo (hacia dentro en la parte superior) de una línea imaginaria a través de los puntos de pivote de la rótula de dirección.

Inclinación del eje delantero (Caster): Inclinación hacia atrás o hacia adelante del eje de la dirección.

Indicador de carátula o reloj comparador: Dispositivo de medición de precisión, en el cual la deflexión de su palpador se indica en la carátula.

Interruptor de presión diferencial: Interruptor accionado por la presión diferencial diseñado para encender la luz indicadora de frenos si se presenta alguna falla parcial en el sistema hidráulico de frenos.

Juego: Movimiento axial (longitudinal) o radial (lateral) entre partes, en general unidas mediante un rodamiento.

Juego universal: Junta flexible diseñada para permitir cambios de dirección del par del eje impulsor al eje impulsado.

Levas de ajuste: Dispositivos excéntricos que se emplea para ajustar las fricciones en un tambor de freno.

Luz indicadora de frenos: un foco en el tablero de instrumentos que se enciende para indicar mal funcionamiento del sistema de frenos.



Manguera de frenos: manguera flexible de hule que se emplea para conectar componentes de frenos hidráulicos.

Manguera de purga: tramo de manguera o tubo flexible que se usan para conectar la válvula de purga a un recipiente de purga.

Manual de taller: Manual técnico producido por el fabricante del vehículo o por algún editor técnico, detallando los procedimientos y especificaciones de servicio. Los manuales son esenciales en toso los talleres de servicio.

Mordaza: Dispositivo de accionamiento del freno que se emplea en frenos de disco. Sujeta las pastillas contra el disco o rotor, generando fricción al frenar.

Mordaza deslizante: Una mordaza que se sujeta con y se desliza sobre superficies maquinadas en su placa de anclaje.

Mordaza fija: Mordaza fija a la base de montaje, que no flota ni se desliza. Contiene pistones contrapuestos

Mordaza flotante: Mordaza que se detiene mediante tornillos o pernos laterales y flota lateralmente en ello

Muelle: resorte formado con acero-plano para muelles.

Pastilla de freno: Capas de materiales u orgánicos especialmente compuestos, fijados a una placa de metal.

El pistón del actuador presiona contra la placa de metal. El pistón del actuador presiona contra la placa para aplicar la pastilla al disco durante el frenado.

Pedal bajo: Condición en que el recorrido del pedal del freno es demasiado largo.

Pedal esponjoso: Pedal de freno que al ser oprimido da una sensación esponjosa, debido a existencia de aire en el sistema hidráulico, siendo el aire compresible.

Perno de anclaje: Perno o birlo en la placa de respaldo del tambor del freno, que se hace contacto con los extremos de las fricciones de frenado.



Pierna MacPherson: Unidad de suspensión con el resorte en espiral colocado sobre el amortiguador, utilizada para sujetar la parte superior de la suspensión al vehículo. Elimina la necesidad del brazo de control superior.

Pistón: Dispositivo cilíndrico cerrado en su parte superior y abierto en la parte inferior. Se utiliza en el cilindro del motor para transmitir potencia de la combustión a la biela y al cigüeñal. El pistón también crea en las carreras de admisión, compresión y escape una acción de bombeo necesaria.

Pistón primario: Es, en la bomba central doble, el pistón que queda más cerca del pedal de freno.

Pistón secundario: pistón en una bomba central dual, que queda más alejado de pedal del freno.

Placa de anclaje: Soporte o estructura que se usa para sujetar a la mordaza del freno de disco.

Placa de respaldo: Placa troquelada de acero sobre el cual se montan otras partes del freno de tambor.

Purga: Operación que consiste en extraer el aire de un circuito hidráulico de frenos. Esta operación es necesaria cada vez que desmonta uno o varios elementos del circuito (bomba auxiliar, etc.)

Purga a presión: Método para purgar el aire de un sistema hidráulico empleando un tanque de purga a presión.

Purga en banco: Método de purgar aire de un componente del sistema de frenos en el banco de trabajo antes de instalarlo en el vehículo.

Purga manual: Método de purgar el aire del sistema hidráulico haciendo trabajar en forma manual el pedal del freno.

Ranuras o agujeros de acceso: Aberturas en las placas de respaldo o tambores para permitir el acceso para el ajuste de frenos.

Recipiente: Cámara para almacenar líquido de freno, fija a la bomba central.



Resorte de retroceso: Resorte que se emplea para regresar una pieza a su posición original después de moverla mediante una fuerza.

Resorte de torsión: resorte que tiende a girar o torcer una pieza, o a resistir este tipo de movimiento.

Resorte de compresión: resorte que proporciona una acción elástica cuando está bajo compresión.

Resorte de tensión: Resorte que proporciona una acción elástica al ser estirado.

Resorte espiral: Barra redonda doblada en forma de espiral con espacio entre las espiras sucesivas.

Resorte sujetador: Resorte que se emplea como sujetador.

Rodamiento antifricción: Rodamiento que tiene bolas o rodillos de acero, algunas veces cónicos, entre dos pistas, una estacionaria y otra giratoria.

Rodamiento de rueda: rodamiento antifricción que se emplea para soportar la rueda y dejar que gire libremente.

Rotación de llantas: Rodamiento antifricción que se emplea para soportar la rueda y dejar que gire libremente.

Rotor o disco: Componente del freno de disco que gira con la rueda y da las superficies de fricción para las pastillas en las mordazas.

Rotor o disco macizo: Un disco de metal macizo, es todo lo contrario a un disco ventilado.

Rotor ventilado: disco que tiene aletas de ventilación entre las superficies de fricción para ayudar a su enfriamiento.

Rótula: Junta de bola y cuenca esférica, utilizada en sistemas de dirección y de suspensión.

Sello: Dispositivo que se utiliza para evitar la fuga de un fluido a partir de un cierto punto.



Sello de pistón: sello hidráulico que se emplea para el pistón.

Sensor de desgaste: Dispositivo que se emplea para advertir al conductor cuando el desgaste de las pastillas es excesivo. La advertencia puede ser audible, visual o sensorial.

Sistema de freno único: Sistema con un circuito hidráulico que atiende a los frenos en las cuatro ruedas.

Sistema dividido delantero y trasero: Un sistema hidráulico dual de frenos en el cual los dos frenos delanteros se conectan a un circuito hidráulico y los dos traseros al otro.

Sistema dividido en diagonal: Sistema dual de frenos hidráulicos en el cual se conectan los frenos delantero derecho y trasero izquierdo a un circuito hidráulico, y los delantero izquierdo y trasero derecho a otro.

Servo - freno: Dispositivo que utiliza la depresión que hay en el tubo de admisión del motor para disminuir el esfuerzo sobre el pedal del freno. Se puede montar separadamente en el circuito que va del cilindro principal a los cilindros de las ruedas, o estar directamente unido al cilindro principal.

Suspensión independiente: Sistema de suspensión que permite un movimiento vertical independiente de cada rueda, sin afectar en forma significativa las demás ruedas.

Tambor: pieza generalmente de hierro, a veces en lámina, que tiene la forma de un tambor abierto por un lado. Las zapatas, al separarse en el interior, vienen a frotar sus lados para asegurar el frenado.

Torquímetro: Llave con indicador de par de torsión, se utiliza para apretar tornillos o pernos a un par especificado.

Traqueteo: Movimiento de la suspensión durante la compresión del resorte.

Tubo de frenos: Tubo de acero, doble pared o reforzado, que se emplea para formar las líneas del sistema de frenos.

Tuberías de freno: Tubo de acero especial, que se utilizan para llevar el fluido de frenos desde el cilindro maestro hasta los cilindros de las ruedas y actuadores de horquilla.



Tuerca de tubo: Véase campana de tubo.

Unidad de freno de rueda: freno de tambor o de disco que se emplea en la rueda para convertir la presión hidráulica en la fuerza necesaria para aplicar los frenos.

Unidad de refuerzo de potencia: Componente de sistema de frenos que emplea vacío o fuerza hidráulica para multiplicar la fuerza aplicada en el pedal, que llega a la bomba central.

Válvula de arranque rápido: Válvula de control de presión y flujo que se emplea en la bomba central de arranque rápido entre el recipiente y la cámara de presión.

Válvula de combinación: Válvula en el sistema hidráulico que combina más de una función de control o de advertencia. En general consiste de dos o más de los componentes siguientes: interruptor de presión diferencial, válvula dosificadora y/o proporcionador o válvula proporcionadora.

Válvula de control: Válvula que se emplea para regular la presión o flujo hidráulico en un sistema de frenos.

Válvula de control de presión: Válvula reguladora.

Válvula de purga: Dispositivo en algunos componentes del sistema de frenos que se puede abrir para purgar el aire de dicho sistema.

Válvula de retención: Válvula que permite el flujo tan sólo en una dirección.

Válvula (de retención) de presión residual: se emplea en los sistemas de frenos anteriores para mantener una ligera presión en el fluido del sistema hidráulico cuando se sueltan los frenos.

Válvula dosificadora: Válvula de control en el sistema hidráulico que iguala el frenado inicial entre los frenos delanteros de disco y los frenos traseros de tambor.

Varilla de empuje: Varilla que transmite la fuerza y el movimiento del pedal del freno a la unidad de refuerzo de potencia, en frenos de potencia, o a la bomba central, en frenos manuales.



Varilla de pistón: es, en un sistema de frenos, la varilla que transmite la fuerza desde la unidad de refuerzo de potencia hasta la bomba central.

Varillas de la dirección: Varillas que conectan los brazos de la dirección con el brazo Pitman en el engranaje de la dirección.

Vidriado: superficie brillante sumamente pulida, que resulta cuando un objeto se desliza sobre otro durante mucho tiempo.

Viscosidad: medida de qué tan libremente fluye un líquido.

Volatilidad: Capacidad de un fluido para convertirse en vapor.

Zapata del freno: Placas metálicas curvas, sobre las cuales se pega o se remacha la balata o se utiliza en los frenos de tambor.

Zapata primaria: Zapata del freno directa o delantera, ubicada en la posición frontal de la placa de soporte de una unidad de frenos de tambor.

Zapata secundaria (freno de tambor): zapata de freno montada en la posición trasera de la placa de soporte.

Zapatillas o fricciones: piezas semicirculares de acero que tienen un forro de material compuesto a base de amianto. Estas piezas, articuladas en un disco circular, son accionadas por una bomba auxiliar que los separa en el interior del tambor del freno.