

COMANDO DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO



**“SGTO 2do FERNANDO LORES TENAZOA”**

**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA**

**CARRERA PROFESIONAL TÉCNICA: MECÁNICA DE EQUIPO PESADO**

**LINEA DE INVESTIGACION: INNOVACIÓN EN LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO Y LA GENERACIÓN DE CONCIENCIA DE MANTENIMIENTO EN EL PERSONAL TÉCNICO EN CAMPAÑA.**

**TEMA: “SISTEMA DE FRENOS DEL TRACTOR A RUEDAS TL 210A ZHENG GONG DEL IESTPE – ETE “SGTO 2DO FERNANDO LORES TENAZOA” EN EL AÑO 2019”.**

**INTEGRANTES: ALO III TMEP MACHACA ESQUIA BRAYAN RUDY.**

ALO III TMEP LUQUE CUPU JULIO CESAR.

ALO III TMEP ZAMORA CALDERON YAIR JUAN.

ALO III TMEP TTITO NINANQUI RONAL RONALDO.

**ASESOR TÉCNICO: TCO (R) ISIDRO AQUINO Efraín Juan.**

**ASESOR METODOLÓGICO: MG. MENDOZA SAAVEDRA, Mario Bartolomé.**

**LIMA - PERÚ**

**2019**

### **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a dios, mis padres y docentes por la paciencia y sabiduría, el apoyo incondicional pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron para culminar con éxito nuestras metas propuestas como profesional técnico del IESTPE – ETE Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa.

### **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedicamos a Dios a nuestros padres por su apoyo paciencia, trabajo y sacrificio hemos logrado uno de los anhelos más deseados, a nuestros docentes por los conocimientos impartidos en nuestra etapa de formación.

**AUTORIZACION PARA LA PUBLICACION**

El Grupo N° \_\_\_\_\_ conformado por los alumnos de 3er año del IESTPE – ETE de la Carrera Profesional Técnica de Mecánico de Equipo Pesado de Ingeniería a responsables del trabajo de investigación cuyo título es: **“SISTEMA DE FRENO DEL TRACTOR A RUEDAS TL 210A ZHENG GONG DEL IESTPE – ETE “SGTO 2DO FERNANDO LORES TENAZOA” EN EL AÑO 2019.”**

Declaran:

Autorizan la publicación de nuestro de Investigación Investigación Tecnológica en la Pág. Web del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico del Ejercito.

Nos afirmamos y ratificamos en lo expresado, en señal de lo cual firmamos el presente documento.

Chorrillos,        de                                        del 2019.

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Firma

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

El Grupo N° \_\_\_\_ conformado por los alumnos de 3er año del IESTPE – ETE de la Carrera Profesional Técnica de Mecánico de Equipo Pesado de Ingeniería a responsables del trabajo de investigación cuyo título es: **“SISTEMA DE FRENOS DEL TRACTOR A RUEDAS TL 210A ZHENG GONG DEL IESTPE – ETE “SGTO 2DO FERNANDO LORES TENAZOA” EN EL AÑO 2019.”**

Declaran:

Que el trabajo de investigación presentado ha sido integralmente elaborado por el Grupo N° \_\_\_\_ y que no existe plagio alguno, presentado por otra persona, grupo o Institución, comprometiéndose a poner a disposición del COEDE (IESTPE – ETE) los documentos que acrediten autenticidad de la información proporcionada; si esto fuera necesitada por la entidad.

Em tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto en los documentos como en la información aportada.

Nos afirmamos y ratificamos en lo expresado, en señal de lo cual firmamos el presente documento.

Chorrillos,      de                      del 2019.

---

Firma

---

Firma

---

Firma

---

Firma

## RESUMEN

El presente trabajo de Investigación Aplicada se basa como fuente principal de información personal de alumnos de la especialidad de Técnico Mecánico de Equipo Pesado (T/MEP) del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público del Ejército – ETE Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa (IESTPE-ETE), atribuida como el alma mater de los Señores Supervisores Técnicos y Suboficiales del Ejército del Perú.

Cabe resaltar que el trabajo de investigación que lleva como título: “SISTEMA DE FRENOS DEL TRACTOR A RUEDAS TL 210A ZHENG GONG DEL IESTPE – ETE “SGTO 2DO FERNANDO LORES TENAZOA” EN EL AÑO 2019. El módulo se finaliza con el objetivo de la operatividad y mantenimiento del vehículo pesado incluyendo un mejor funcionamiento del Sistema de Frenos. Todo este aspecto favorece al personal de alumnos desde el más subordinado hasta el más superior e incluso a futuras promociones.

La investigación tiene como importancia el mantenimiento preventivo y correctivo el cual debe de tomar como prioridad, los intervalos y las estrategias, basándose en horas de trabajo que desarrolla la máquina en el campo, esto ayudara a disminuir las posibles fallas y averías que puedan ocasionarse durante el trabajo. Tomando en cuenta estos aspectos tendremos resultados favorables en cuanto al rendimiento de la maquinaria.

Palabras Claves:

Cáliper, servo bomba, fluido hidráulico, cilindro maestro.

## **ABSTRACT**

The present Applied Research work is based as the main source of personal information of students of the specialty of Heavy Equipment Mechanical Technician (T / MEP) of the Institute of Higher Technological Education of the Army - ETE Sgto. II Fernando Lores Tenazoa (IESTPE-ETE), with sole headquarters on Av. Paseo de la República in the District of Chorrillos - Lima, attributed as the alma mater of the Technical Supervisors and NCOs of the Peruvian Army.

It should be noted that the research work entitled: "BRAKE SYSTEM IN THE TL 210A ZHENG GONG WHEEL TRACTOR MODULE FOR EMPLOYMENT EM THE HEAVY EQUIPMENT MECHANICAL STUDIES PROGRAM - ETE" SGTO 2nd FERNANDO LORES TENAZOA IN THE YEAR 2019" was developed in the specialty training center (workshop) so that over the months with the support of staff working in the alma mater such as Mr. Director, teachers (retired technicians), It was possible to complete the objective set to put into operation the machinery module.

The investigation has as importance the preventive and corrective maintenance which should take as a priority, the intervals and the strategies, based on hours of work that the machine develops in the field, this will help to reduce the possible failures and breakdowns that may occur during the job. Taking these aspects into account we will have favorable results in terms of machinery performance.

Keywords:

Caliper, pump servo, hydraulic fluid, master cylinder.

## ÍNDICE

CARÁTULA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
DEDICATORIA.....	III
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
INDICE.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPITULO I

#### MARCO REFERENCIAL

1.Planteamiento del problema .....	2
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	2
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema General .....	3
1.2.2 Problema Específico.....	3
1.3 Marco teórico .....	4
1.3.1 Antecedentes.....	4
1.3.2 Bases Teóricas .....	5
1.3.3 Definición de términos .....	41
1.3.4 Marco legal .....	42
1.4 Justificación e importancia .....	43
1.5 Objetivos de la Investigación/innovación Tecnológica .....	44
1.5.1 Objetivo General.....	44
1.5.2 Objetivo Especifico .....	44
1.6 Hipótesis y Variable .....	44
1.6.1 Operacionalización de variable.....	45

## CAPITULO II DISEÑO METODOLÓGICO

2. Aspectos metodológicos .....	47
2.1 Tipos de Investigación .....	47
2.3 Diseño de Investigación .....	48
2.4 Población y muestra.....	48
2.4.1 Población.....	48
2.6 Análisis e interpretación de resultados.....	50

## CAPITULO III CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

3.Conclusiones .....	51
4.Recomendaciones .....	52
5.Referencias bibliográficas .....	53
Bibliografía .....	53
6.Anexos .....	54
6.1 Anexo 1: matriz de consistencia.....	54

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Componentes del Sistema de freno.....	9
Tabla 2 Fallas Comunes.....	13
Tabla 3 Fallas Comunes .....	14
Tabla 4 Analisis Visual AT1 .....	31
Tabla 5 Analisis Visual AT1 Tractor a Rueda TL210.....	32
Tabla 6 Operacionalización de variable.....	46
Tabla 7 Analisis del sistema de frenos.....	50

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de Frenos de un Equipo Pesado.....	11
Figura 2. Accionamiento simple del pedal al Sistema de Frenos.....	12
Figura 3. Freno del pedal con Servofreno.....	12
Figura 4. Freno de mano.....	13
Figura 5. Componentes del Sistema de Frenos.....	14
Figura 6. Circuito de Frenos de potencia de un camion de transporte pesado.....	15
Figura 7. Freno Hidroneumatico.....	16
Figura 9. Compresor de aire.....	20
Figura 10. Tipos de Gobernador.....	22
Figura 11. Filtro de aire.....	23
Figura 12. Tipos de secadores.....	24
Figura 13. Valvulas de Alivio de dos vias.....	25
Figura 14. Valvula de Freno principal.....	26
Figura 15. Valvula Check.....	27
Figura 16. Acumulador de aire.....	28
Figura 17. Valvula de Escape rapido (manual del usuario).....	29
Figura 18. Freno de Rueda.....	30
Figura 19. Purga de aire.....	31
Figura 20 Valvula de dos vias.....	32
Figura 21. Valvula de cuatro via.....	33
Figura 22. Manometro de control de presión.....	33
Figura 23. CALIPER:Ataque corrosivo de la estructura.....	43
Figura 24. Estructura de cilindros con ataque corrosivo.....	44
Figura 25. Seguros.....	44
Figura 26. Guardapolvo del Caliper.....	45
Figura 27. Caliper y pistón.....	45
Figura 28. Guardapolvo y seguro del caliper.....	46
Figura 29. Deposito de Liquido de freno.....	46
Figura 30. Servofreno.....	47

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de la investigación es establecer un módulo de instrucción dinámico del Sistema de Frenos Hidroneumáticos del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG.

Este módulo didáctico permite adquirir destrezas y habilidades en cuanto al mantenimiento correctivo del Sistema de Frenos.

El desempeño eficiente del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG, servirá para la formación de los estudiantes de la especialidad (T/MEP), del mismo modo en las habilidades de operación y conducción del tractor a rueda TL 210A ZHENG GONG, como en la práctica de mantenimiento de la unidad didáctica “sistema de frenos” de la especialidad. Entonces esto significa que los egresados poseerán las capacidades requeridas para desempeñarse en sus unidades.

De este modo podemos preguntar ¿Cómo caracterizar en un módulo de instrucción dinámico del tractor a rueda TL 210A ZHENG GONG del sistema de Frenos Hidroneumáticos para su empleo en el área académico de Mecánica de Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2019?

Este trabajo de investigación se estructura en tres capítulos principales:

CAPITULO I: Planteamiento del problema, Descripción de la realidad problemática, Formulación del problema, Marco teórico, Justificación e importancia, Objetivos de la Investigación/innovación Tecnológica, Hipótesis y Variable.

CAPITULO II: Aspectos metodológicos, Tipos de Investigación, Nivel de investigación, Diseño de Investigación, Población y muestra, Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Análisis e interpretación de resultados.

CAPITULO III: Conclusiones, Recomendaciones, Referencias bibliográficas y Anexos.

## **CAPITULO I**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **1. Planteamiento del problema**

##### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

La Educación Profesional Técnica tiene un papel importante en el Ejército, así como en la sociedad, por ello la Educación Superior en el Perú se encuentra inmerso a cambios concernientes a procesos de calidad educativa; la implementación de procesos de enseñanza, aprendizaje se materializa a través de las diversas estrategias, métodos y técnicas de enseñanza las cuales permiten estructurar las actividades de desarrollo intelectual de los alumnos.

El Ministerio de Educación (MINEDU) a través del Comando de Educación y Doctrina del Ejército (COEDE) normaliza la formación de los estudiantes, a través de una clara ascendencia en la Investigación Aplicada Tecnológica e Innovadora.

El Instituto de Educación Superior Tecnológico Público del Ejército (IESTPE - ETE) siendo el ente educador de los técnicos y suboficiales del Ejército Peruano contribuye al logro de este fin educativo, forma en sus aulas profesionales técnicos en la carrera técnica de Mecánica de Equipo Pesado, donde los alumnos son preparados para dar el mantenimiento en

todos los escalones correspondientes a su grado a este tipo de maquinaria pesada.

El Ejercito a través del IESTPE-ETE hace énfasis que la práctica de los estudiantes se realice en situaciones reales de trabajo, en estas situaciones el estudiante vive la realidad de una unidad operativa de Ingeniería que cuenta con maquinaria pesada con tecnología de punta. Al ver la realidad de la tecnología en maquinaria pesada, el alumno experimenta un vacío de conocimiento para el logro de competencias en su entorno laboral.

Al notar la carencia tecnológica en el IESTPE-ETE, los alumnos de la carrera T/MEP tomaron la iniciativa de realizar el mantenimiento en el sistema de frenos en la maquinaria pesada que se encuentra en estado de PANNE.

Logrando mediante el proyecto de investigación caracterizar el sistema de frenos con una bomba que contribuya al frenado preciso y seguro, permitiendo a los estudiantes de la carrera tener un mejor módulo de instrucción acorde a la tecnología de los equipos pesados.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

**Pg.** ¿Cómo caracterizamos el Sistema de frenos del vehículo TL 210A ZHENG GONG en módulo de instrucción para su empleo en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE año 2019?

### **1.2.2 Problema Específico**

**Pe1.** ¿De qué manera caracterizaremos el servofreno del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción?

**Pe2.** ¿De qué manera Caracterizaremos el cáliper del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción?

**Pe3.** ¿De qué manera caracterizaremos el fluido hidráulico y la presión del aire del vehículo TL 210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción?

### 1.3 Marco teórico

Consistió en la recopilación de información tecnológica de otros proyectos relacionados al proyecto de investigación en el Programa de Estudio de Mecánico de Equipo Pesado trabajado y presentado por los ALOS de 3° Año.

#### 1.3.1 Antecedentes

**Huanuni, Bautista, Arévalo, Zurita, Muñoz (2016):** El trabajo de investigación “MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL SISTEMA DE FRENOS DEL TRACTOR A RUEDAS CAT MODELO 824C”, usando los datos técnicos del manual del fabricante se realizó un análisis técnico al equipo pesado, para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo, así recupera la operatividad del vehículo de acuerdo a los parámetros establecidos por el fabricante.

De manera que se dio respuesta a las fallas que presentaba el sistema de frenos del tractor a ruedas CAT MODELO 824C y se logró su reparación para el correcto funcionamiento en el ámbito laboral.

**Castañeda, Laura, Queque Ccapa, Ramos (2014):** El trabajo de investigación “MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL SISTEMA DE FRENO HIDRONEUMÁTICO DE LA MOTONIVELADORA TIANJIN PY160B, SU OPERATIVIDAD EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DEL EJERCITO – ETE 2014” el objetivo de la investigación es establecer la influencia del mantenimiento correctivo del sistema de frenos en la operatividad de la motoniveladora TIANJIN PY160B.

La importancia de la investigación consiste en obtener un procedimiento de mantenimiento comprobado, así recuperar la

operatividad de la motoniveladora, así poder ser utilizada en la información de los estudiantes del instituto en el área de mantenimiento de la especialidad.

A fin de lograr la operatividad de la motoniveladora, en el área de mantenimiento de la especialidad.

### **1.3.2 Bases Teóricas**

#### **a) Teoría de la Hidroneumática**

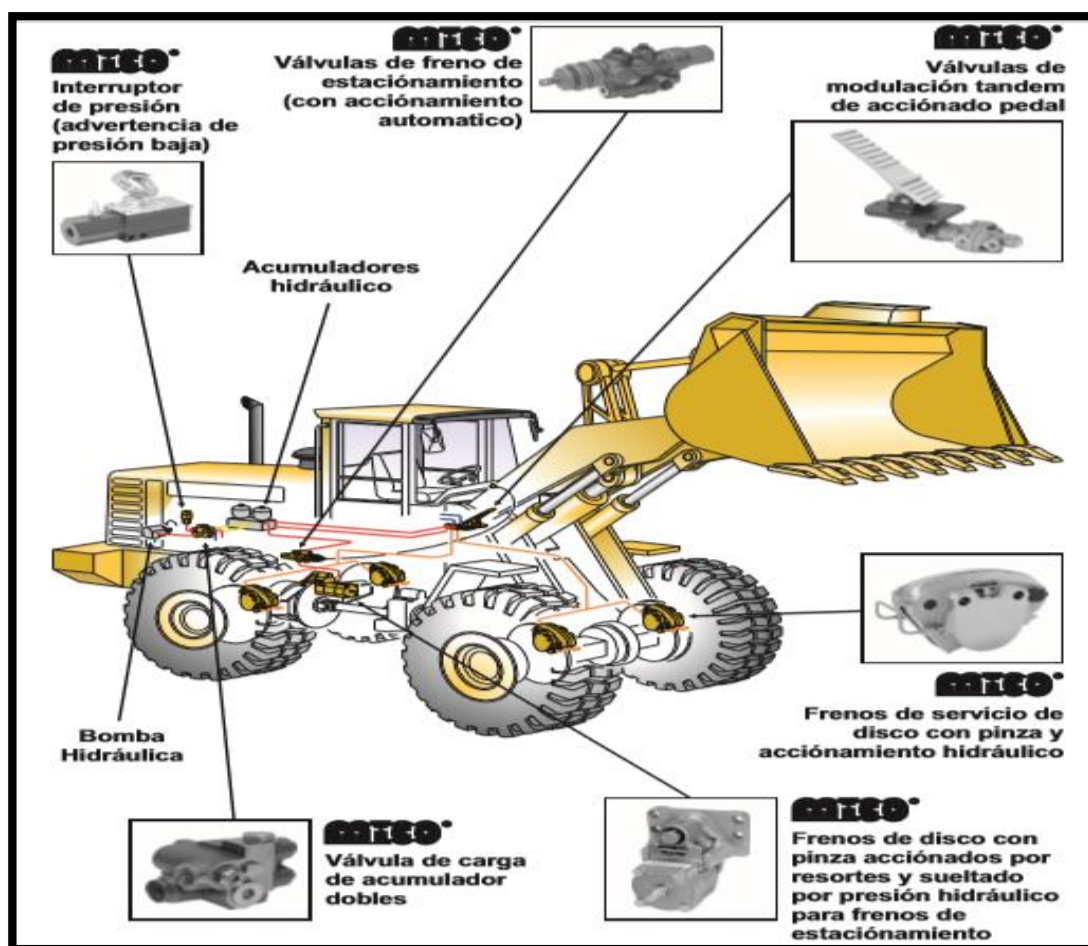
Esta teoría es básicamente la combinación de la teoría hidráulica con la teoría neumática, se basa en el principio de compresibilidad o elasticidad del aire cuando es sometido a presión, para de esta manera lograr una amplificación de la presión de la parte hidráulica del sistema. (Solé, 2007) La hidroneumática es una tecnología que utiliza 2 elementos, un líquido y un gas para transmitir energía y de esta forma permitir el funcionamiento de distintos mecanismos. (Duque, 2002) Generalmente consiste en que el aire amplifique la fuerza de acción hacia un líquido.

#### **b) Sistema de Frenos Hidroneumáticos**

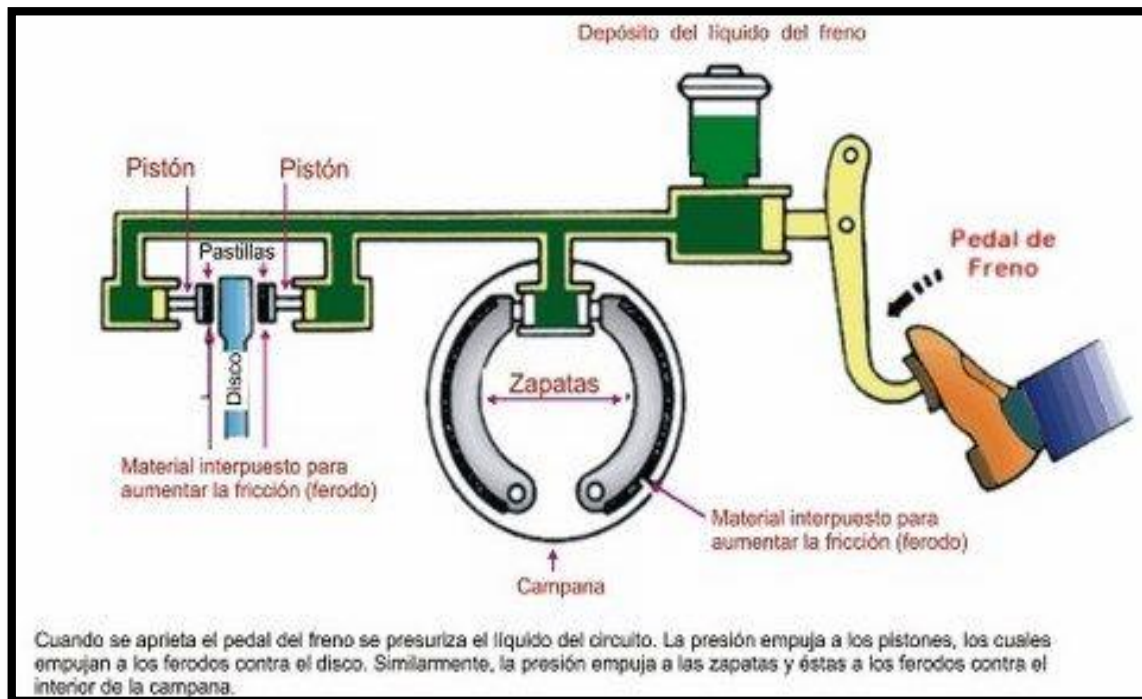
El Sistema de Frenos hidroneumáticos tiene una gran ventaja, logran altas presiones de frenado con componentes pequeños, la acción es más eficiente y los tiempos de reacción son mínimos, debido a la transmisión hidráulica, accionada por el sistema neumático. (Duque 2002). En algunos tipos de vehículos hasta la gama de semipesados utilizan además de un sistema hidráulico, un sistema neumático. El aire comprimido sirve de ayuda para amplificar la fuerza que ejerce el conductor sobre el pedal y este a su vez sobre el cilindro principal de freno del sistema hidráulico, se utiliza este sistema de frenos hidroneumáticos debido a la capacidad de carga de estos vehículos, y así generar mayor eficacia de frenado. (Solé, 2007).

**c) Sistema de frenos: principios básicos del TRACTOR A RUEDAS TL 210A ZHENG GONG.**

El sistema de frenos se utiliza para reducir la velocidad o detener el vehículo en marcha y estacionarlo tanto en terreno plano como en pendiente durante un tiempo prolongado. Se compone de freno de servicio (freno de pedal), freno de estacionamiento (freno de mano) y freno de emergencia. También se le puede usar para frenar el remolque. (ZHENG GONG, 1992. Pág. 49) manual del Tractor a rueda TL210A.



**Figura 1 Sistema de frenos de un Equipo pesado**



*Figura.2 Accionamiento simple del pedal al sistema de frenos*

### **Freno de servicio (Freno de pedal)**

El freno de servicio es del tipo freno de disco con pinza o cáliper accionado hidráulico y neumáticamente de doble circuito. El vehículo posee cuatro frenos: dos frenos de disco de doble pinza en el eje delantero y dos frenos de una sola pinza en el eje posterior. (Zheng Gong , 1992).



*Figura 3. Freno de pedal con Servo freno.*

### **Freno de estacionamiento (freno de mano)**

El freno de mano es de tipo mecánico de expansión interna con doble pastilla. Se le usa para estacionar el vehículo en terreno plano y en pendientes.

El sistema consiste del freno de mano, palanca de control, cáliper, pastillas, y templadores. El freno de mano está instalado en el eje de salida posterior de la transmisión y la palanca de control está a la derecha del asiento. Para accionar el freno se tira de la palanca hacia arriba y para soltarlo se baja la palanca. (Zheng Gong , 1992).



Figura 4. Freno de mano

## COMPONENTES DEL SISTEMA DE FRENO HIDRO NEUMATICO:

Tabla 1: Componentes del sistema de frenos

a. PARTE NEUMÁTICA:	b. PARTE HIDRAULICA	c. PARTE MECÁNICA
• Compresor de aire	• Cilindro maestro	• Cáliper
• Gobernador de aire	• Cilindros secundarios en cáliper	• Disco de freno
• Líneas de transmisión: Cañerías, mangueras, codos, conectores	• Líneas de transmisión: cañerías mangueras	• Pastillas
• Tanques de aire	• Fluido Hydro	• Sellos
• válvula de seguridad		• Abrazaderas
• Válvula relay		• Soportes
• Válvula check		
• Válvula de descarga rápida		
• Válvula de pie		
• Válvula de freno		
• Acumulador		

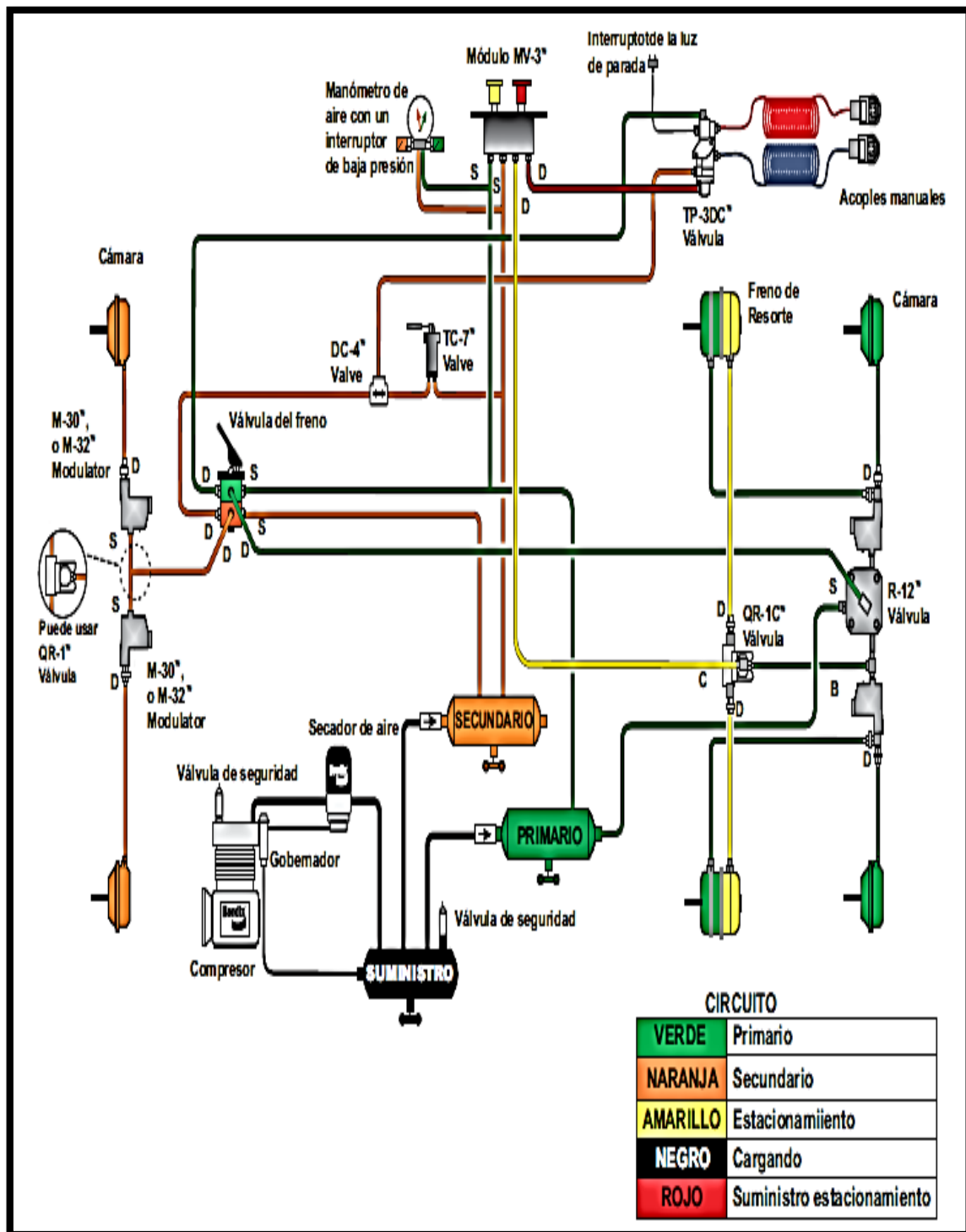
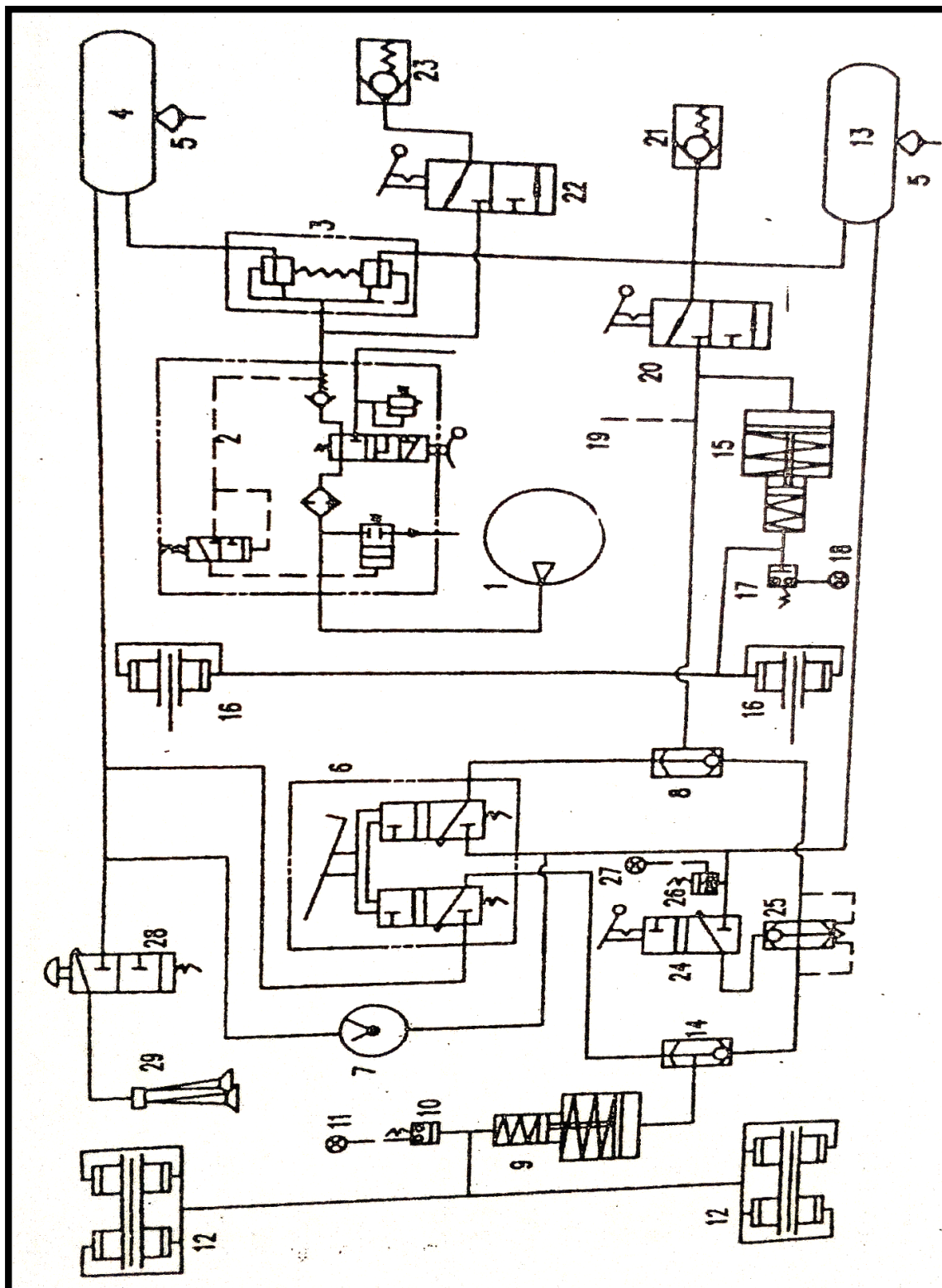


FIGURA 6: CIRCUITO DE FRENOS DE POTENCIA DE UN CAMION DE TRANSPORTE PESADO.





FIGRURA 8: Circuito de frenos hidroneumático del tractor a Ruedas

**TABLA 2.**  
**FALLAS COMUNES.**

TIPO DE AVERIA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION
Los frenos actúan débilmente.	Forros de material inadecuado	Sustitución de forros
	Forros mojados.	Actuar varias veces fuerza sobre los frenos para eliminar el agua
	Engrase de los forros.	Desmontar las zapatas y limpiar los forros.
		Averiguar y remediar la causa del engrase.
	Mando de los frenos flojo.	Ajustarlo mediante el regulador de la varilla.
	Levas separadoras de las zapatas gastadas.	Reemplazar las levas.
Necesidad de aproximar las zapatas con frecuencia.	Suciedad en los ejes de articulación de las zapatas.	Limpiar los ejes.
	Forros de material inadecuado.	Cambiarlos por los adecuados.
	Cable de mando atascado en su vaina	Limpiar o cambiar la vaina
	Tambores de freno rayados.	Rectificar o cambiar los tambores.
Calentamiento excesivo de los tambores sin actuar sobre el pedal.	Falta de separación entre las zapatas y tambores.	Regular adecuadamente
	Rotura del muelle separador de las zapatas	Reemplazar el muelle.
	Suciedad en los ejes de articulaciones de las zapatas, o en ellas mismas.	Limpiar los ejes y las zapatas.
	Pedal de accionamiento sin recorrido inicial en vacío.	Dejar 3 ó 4 cm. de recorrido en vacío
	Varilla de mando torcida.	Enderezar o sustituir la varilla.
Al accionar el pedal los frenos suenan.	Forros mojados.	Actuar varias veces sobre el pedal hasta que los forros seque el agua
	Forros desgastados.	Sustituir los forros antes de que los remaches de los mismos rocen con los tambores
	Forros flojos.	Ajustar los forros a las zapatas, apretando los remaches de sujeción.

**TABLA 3.**  
**FALLAS COMUNES.**

TIPO DE AVERIA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION
Los frenos actúan débilmente.	Presencia de aire en las canalizaciones .	Purgar las canalizaciones.
	Forros inadecuados.	Cambiarlos por los adecuados.
	Forros mojados.	Actuar varias veces con fuerza sobre los frenos para que suelten el agua.
	Forros engrasados.	Desmontar las zapatas y limpiar los forros.
		Averiguar y remediar la causa del engrase.
Al pisar el pedal no se aprecia resistencia, aunque pisando varias veces el freno actúa satisfactoriamente.	Presencia de aire en las canalizaciones.	Purgar las canalizaciones.
	Forros gastados.	Ajustar o cambiar los forros
	Cilindro principal averiado	Reparar o sustituir el cilindro principal.
Al pisar el pedal no se aprecia resistencia ni se consigue la frenada.	Falta de líquido hidráulico.	Rellenar el depósito y purgar las canalizaciones.
Perdida de líquido hidráulico.	Fugas en el cilindro principal, cilindros de los platos de freno, tuberías o conducciones flexibles .	Averiguar el lugar donde se produce la pérdida y reparar cambiando las piezas necesarias.
Se precisa realizar frecuentemente ajustes en los frenos.	Tambores rayados.	Rectificar o sustituir los tambores.
	Orificios de entrada de líquido al cilindro principal obstruidos .	Limpiar los orificios.
	Líquido sucio.	Cambiar el líquido.
Calentamiento excesivo de los tambores sin actuar sobre el pedal.	Las mismas que en el caso de los frenos con mando mecánico.	Los mismos que en el caso de los frenos con mando mecánico.
	El líquido no regresa al cilindro de mando por obstrucción de la válvula de retroceso.	Limpiar la válvula de retroceso.
Al accionar el pedal los frenos suenan.	Las mismas que en el caso de los frenos con mando mecánico.	Los mismos que en los frenos con mando mecánico.

## COMPONENTES DEL SISTEMA DE FRENOS HIDRO NEUMÁTICOS

### • Compresor de aire

El compresor de aire es del tipo de dos cilindros y refrigerado por aire. Está montado en la parte delantera de la bomba de combustible del motor. La tubería de entrada del compresor de aire está conectada a la tubería de entrada del motor. Cuando no se usa el freno de pedal y el compresor de aire está en uso continuo, si el aire a presión del sistema de frenos se puede mantener constante, ello significa que el compresor de aire está funcionando de manera correcta. Si la presión del aire fluctúa continuamente, debe revisarse la válvula de escape del compresor de aire. De ser necesario, la válvula debe ser cambiada periódicamente para garantizar su condición de cierre.

Cuando el compresor de aire está en funcionamiento, el aceite del motor no puede pasar al aire demasiado. Si el aceite del motor dentro de los grupos de filtros de aire y el reservorio excede los 10-15 cm después de 24 horas de funcionamiento, debe usted descubrir la causa. Si el retén se ha desgastado seriamente, debe ser reemplazado. (Zheng Gong , 1992).



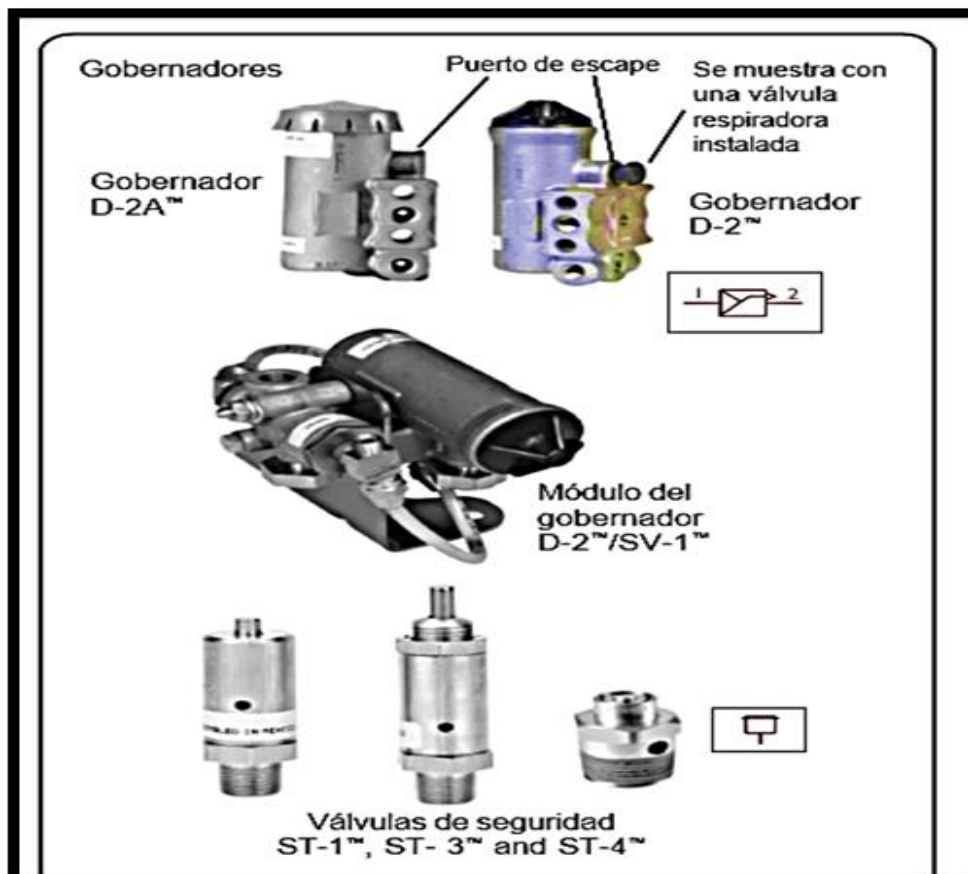
*Figura 9 Compresor de aire.*

## • Gobernador y válvulas de seguridad de aire.

El Gobernador controla la presión del aire en el tanque de suministro y opera el mecanismo descargador del compresor para controlar si el compresor acumula presión o no. El gobernador D-2™ Bendix® es una válvula tipo pistón ajustable que se consigue pre ajustada con diferentes opciones de presión. El límite de presión entre el límite mínimo y el máximo de presión está diseñado dentro del gobernador y no es ajustable. El gobernador D-2™ se puede montar directamente al compresor o en otro lugar, según como se desee. Se consiguen gobernadores especiales para vehículos que necesitan un gobernador que se adapte a temperaturas anormalmente altas o bajas, además son modelos "impermeabilizados". El gobernador D-2A™ no es una versión ajustable del gobernador D-2™. El módulo del gobernador D-2™ / SV-1™ es un dispositivo de combinación especial usado con el compresor de aire DuraFlo™ 596 Bendix® para suministrar una señal descargadora rápida necesitada por este compresor.

Las Válvulas de seguridad se usan en el sistema de frenos de aire para proteger contra la excesiva acumulación de presión, además tienen un sonido de alerta. Las válvulas de seguridad se consiguen tanto en estilo ajustable (por ej. la válvula ST-1™ Bendix®) como en estilo no ajustable (por ej. la válvula ST-3™, ST-4™), en varios ajustes de presión y para varios tamaños de puertos. La presión máxima en el sistema de servicio, permitida por las normas del gobierno, es de 150 psi. Se usan diversos ajustes de válvula de seguridad, en puntos diferentes en el sistema de carga y tratamiento

Válvulas de retención simple La válvula de retención simple en línea, permite que el aire fluya en una sola dirección. Varios tamaños y configuraciones están disponibles para acomodarla a las varias distribuciones de la tubería. Las válvulas de retención simples son usadas en los sistemas del freno de aire para prevenir la pérdida presión del sistema permanente, si otro tanque, o manguera, etc. del sistema falla por encima de este nivel.



*Figura 10 Tipos de gobernador*

- **Filtro de Aire**

Los filtros de aire son los encargados de evitar que las partículas contaminantes del medio ambiente entren al interior de los motores y lo afecten, tanto en su buen funcionamiento como en su estado mecánico. Sin los filtros de aire adecuados para cada tipo de Maquinaria y si estos no permanecen limpios y libres de las partículas contaminantes como polvo y sustancias extrañas, la vida útil del motor se reduce, aumenta el desgaste, puede obstruir el paso de aire en la cantidad necesaria para la combustión interna, lo que puede causar una disminución de la potencia e impedir su funcionamiento normal.



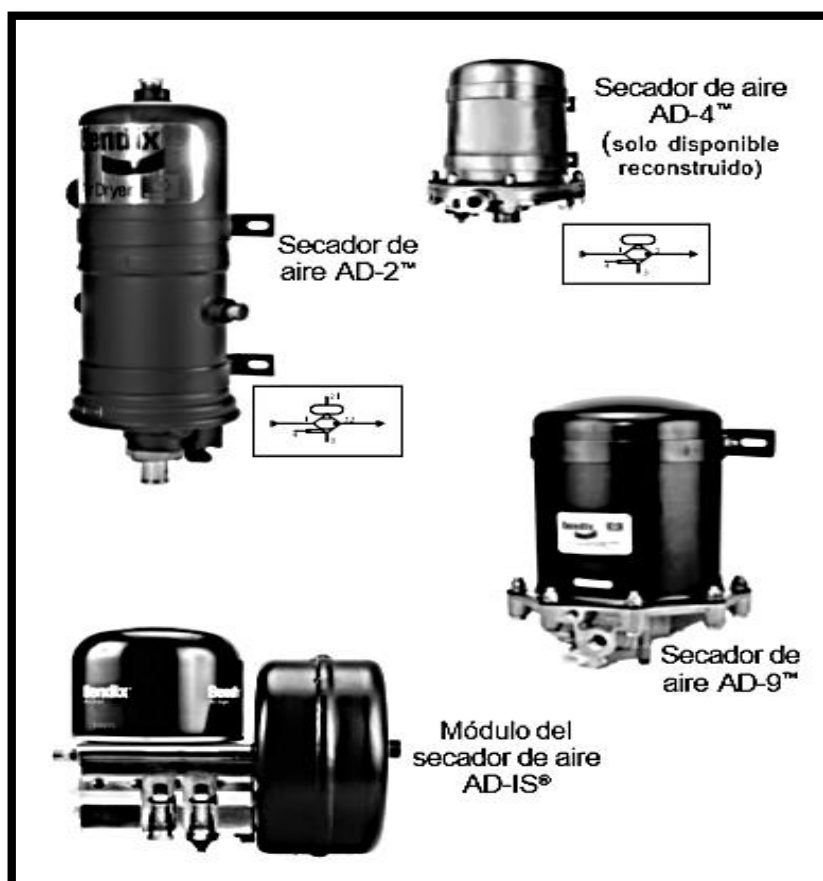
*Figura 11 Filtros de aire*

- **Secador de aire.**

El Secador de aire es un sistema de filtración en línea que elimina el vapor de agua y gotas de aceite del aire de descarga del compresor, después de la salida del compresor. Esto da como resultado un aire limpio y seco, siendo suministrado al sistema del freno de aire y ayuda en la prevención de que la línea de aire y componentes se congelen en tiempo de invierno. Los Secadores de aire típicamente usan un cartucho reemplazable que contiene un material desecante y un separador de aceite. La mayoría de las gotas de aceite son eliminadas por el separador de aceite cuando el aire pasa por el secador de aire. El aire entonces se mueve a través del material desecante, el cual elimina la mayoría del vapor de agua. Cuando la presión de aire en el tanque de suministro alcanza el nivel requerido, el gobernador hace parar la carga del compresor y permite empezar el ciclo de purga del secador de aire. Durante el ciclo de purga, el material desecante es regenerado (su habilidad para eliminar agua es renovada) por inversión del proceso de saturación. Una pequeña cantidad de aire seco pasa a través de la materia desecante y el agua que ha sido acumulada, como también las gotas de aceite acumuladas por el separador de aceite, son purgadas a través de la base del secador.

El Secador de aire AD-IS® es un módulo secador de aire con purga integral, el cual, incluye en un módulo un cartucho desecante giratorio, el gobernador, el

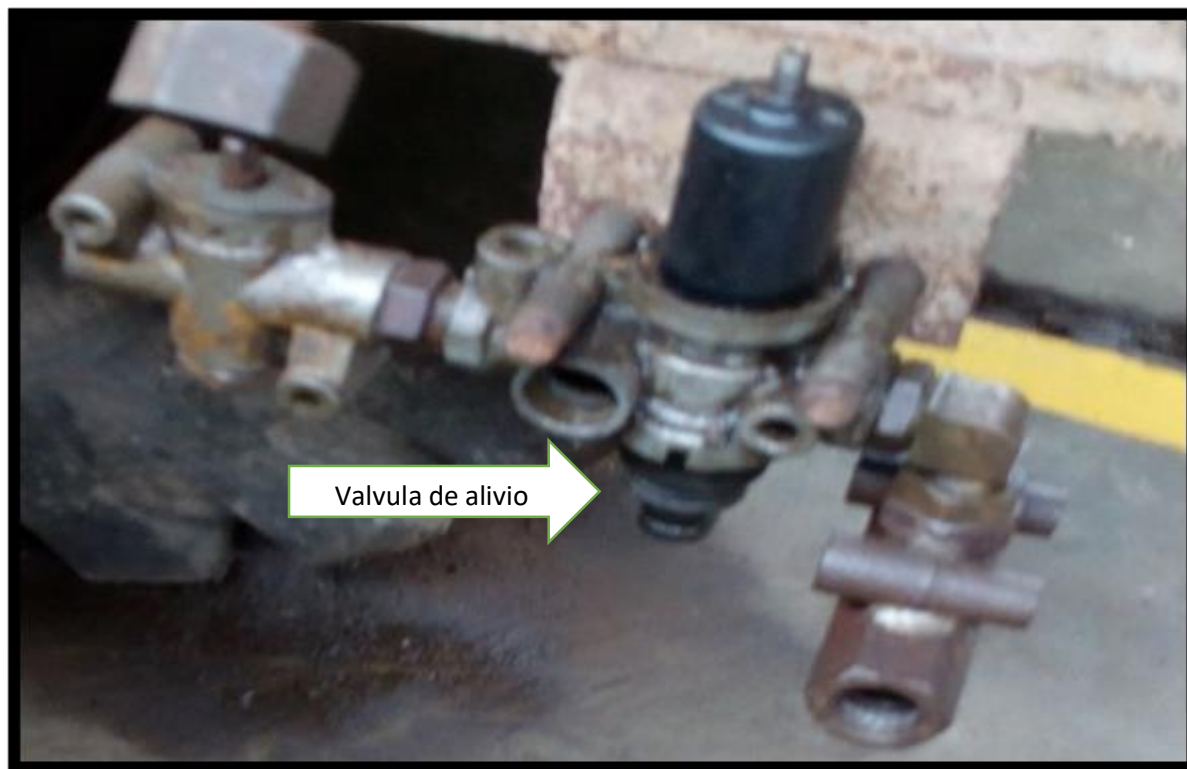
tanque y componentes de la válvula de carga. Estos han sido diseñados como un sistema integrado de aire de suministro. El módulo DRM™ incluye un secador de aire de solución integrada AD-IS®, un tanque (incluyendo una sección del tanque de purga separada), un gobernador y cuatro válvulas de protección de presión, como un sistema integrado de suministro de aire.



*Figura 12 Tipos de secadores*

- **Válvula de alivio de dos vías.**

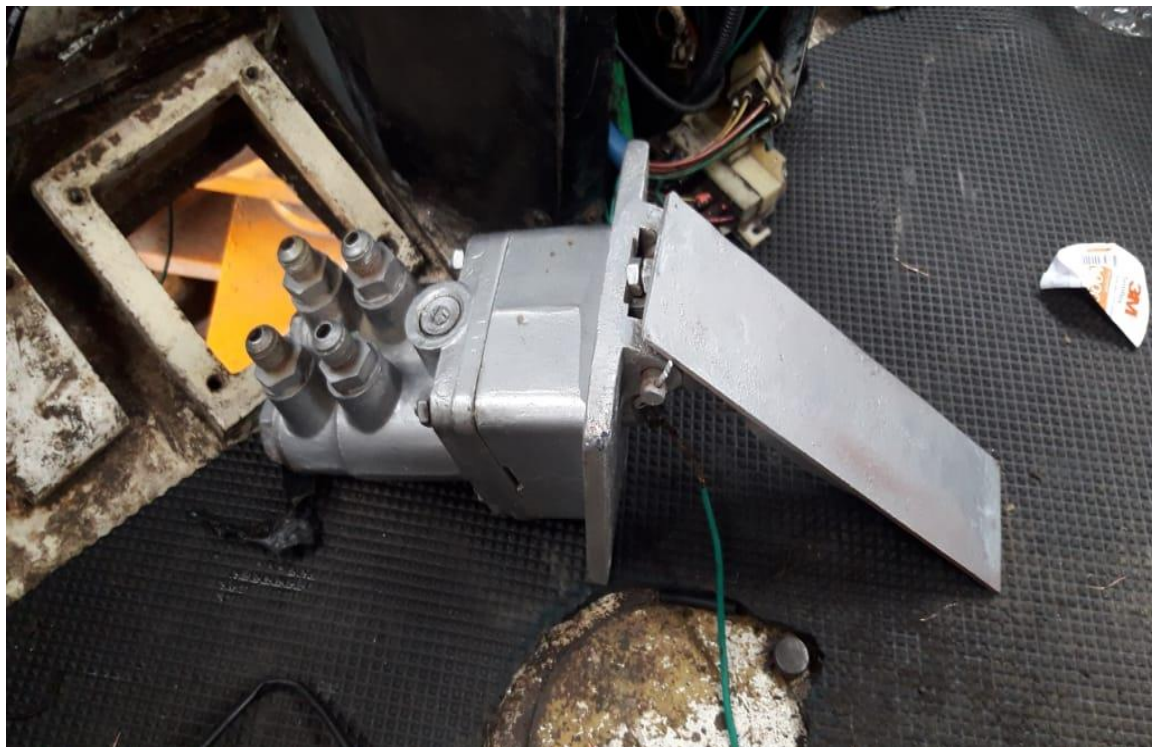
Función: cuando un circuito no se está usando, el otro mantendrá una cierta presión sobre el freno de aire. Si un extremo tiene una fuga, el aire a presión fluirá continuamente a través del agujero de entrada de aire central para formar la diferencia de presión, luego cerrará el extremo por el que se produce la fuga y mantendrá la presión de trabajo normal del otro circuito. (Zheng Gong , 1992).



*Figura 13. Válvulas de alivio de dos vías*

- **Válvula de freno de aire principal.**

A la válvula del freno de aire principal también se le denomina válvula del freno de doble cavidad. Sus dos cavidades y todas las partes del freno del eje delantero y posterior conforman dos sistemas de frenos independientes. Si uno de ellos se descompone, el otro también puede frenar el vehículo, la válvula de salida de aire son cerradas al mismo tiempo, lo que hace la presión del agujero de salida se ajuste a la fuerza ejercida por la palanca de empuje. Cuando se modifica la fuerza de la palanca de empuje, se vuelve a alcanzar el nuevo equilibrio en el agujero de salida (es decir, la presión del aire del agujero de salida se altera según la fuerza de la palanca de empuje). Además, el tiempo de acción de las dos cavidades es un tanto diferentes. (Zheng Gong , 1992).



*Figura14 Válvula de freno principal*

#### **Válvula de retención o check.**

Una válvula de retención doble es usada en el sistema de aire cuando una sola función o componente, debe recibir aire de, o ser controlada por, la más alta de dos fuentes de presión. Un disco interno u obturador se mueve en respuesta a la presión de aire más alta y permite que la fuente de aire salga del orificio de entrega. Se recomienda que las válvulas de retención doble sean montadas de tal manera que el obturador (o disco) opere horizontalmente. Aunque estrictamente no parta del sistema de carga, la válvula de retención doble DS-2™ y el interruptor de la luz del freno (mostrada en esta página) ejecuta la función de interruptor de la lámpara del freno y de válvula de retención doble. En algunos sistemas del freno del vehículo, es usada para detectar la presión de aire de cualquier fuente del circuito del freno y operará el interruptor de la lámpara del freno, encendiendo las lámparas del freno.

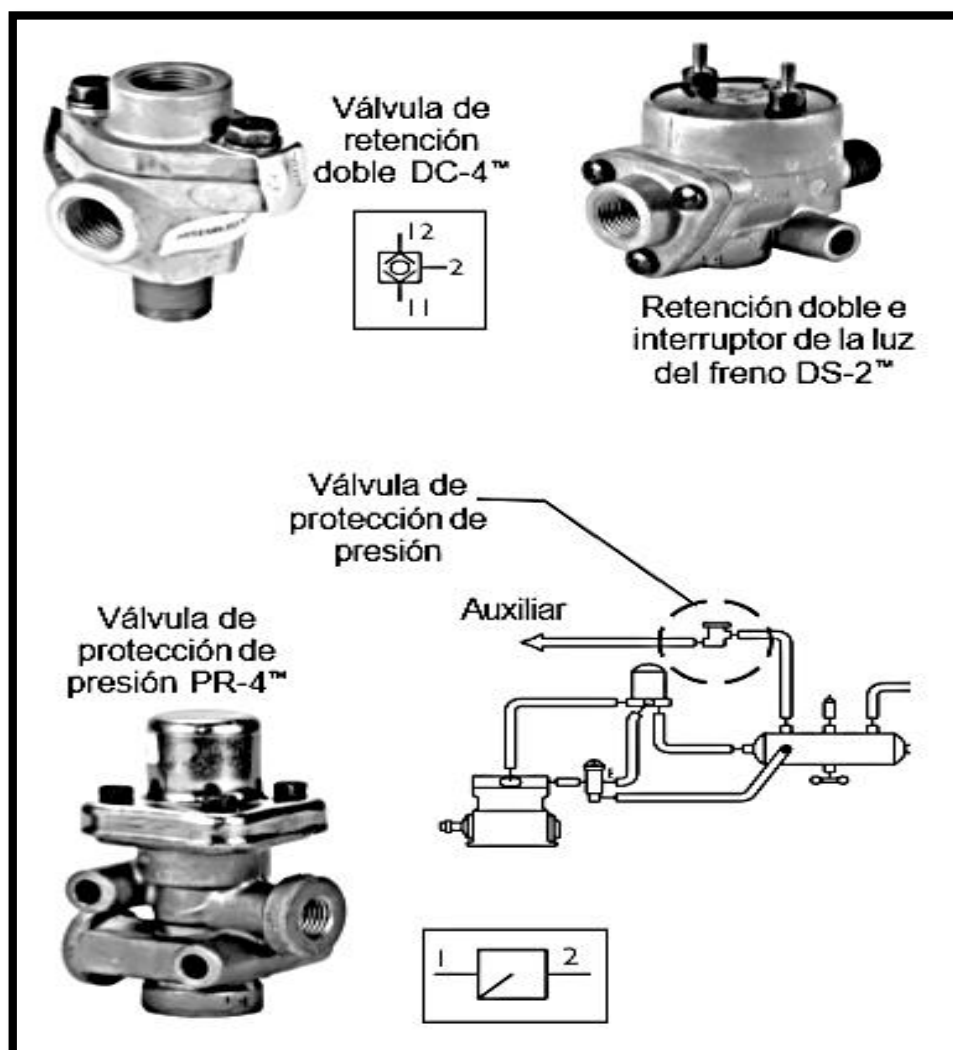


Figura 15 Válvula Check

### Acumulador

Al Acumulador también se le llama grupo oleo neumático y es una instalación de presión hidráulica alta, a fin de satisfacer las exigencias del freno. El acumulador es del tipo accionado neumática e hidráulicamente y se compone de cilindro de aire y cilindro de aceite. El agujero de entrada A del cilindro de aire está conectado al agujero de salida de la válvula del freno de doble cavidad; el agujero de salida de aceite B está conectado al agujero de entrada de aceite del freno sobre el freno de rueda y conectado al interruptor de la luz del freno. En la parte superior hay un rellenedor de aceite y un agujero lateral. (Zheng Gong , 1992).



*Figura 16 Acumulador de aire*

### **Válvulas de escape rápido**

Válvulas de escape rápido La función de la válvula de escape rápido es acelerar el escape de aire de las cámaras de aire. Es montada cerca de las cámaras a las que sirve. En su configuración normal, la válvula es diseñada para liberar presión no mayor de 1 PSI de control para el dispositivo controlado; sin embargo, para aplicaciones especiales, la válvula está disponible con diseños de diferenciales de presión mayores dentro de la válvula. Varios estilos de válvulas de escape rápido están disponibles y son funcionalmente lo mismo. La válvula de escape rápido QRV™ es el diseño más antiguo, y utiliza un cuerpo metálico fundido con un diafragma interno, un resorte y un asiento de resorte. La válvula de escape rápido QR-1™ también tiene un cuerpo fundido y diafragma, pero no emplea un resorte o asiento de resorte. La (no-reparable) válvula de escape rápido QRN-2™ es una

versión no metálica de la válvula de escape rápido QR-1™. La válvula de escape rápido QR-L™ es un dispositivo en línea.

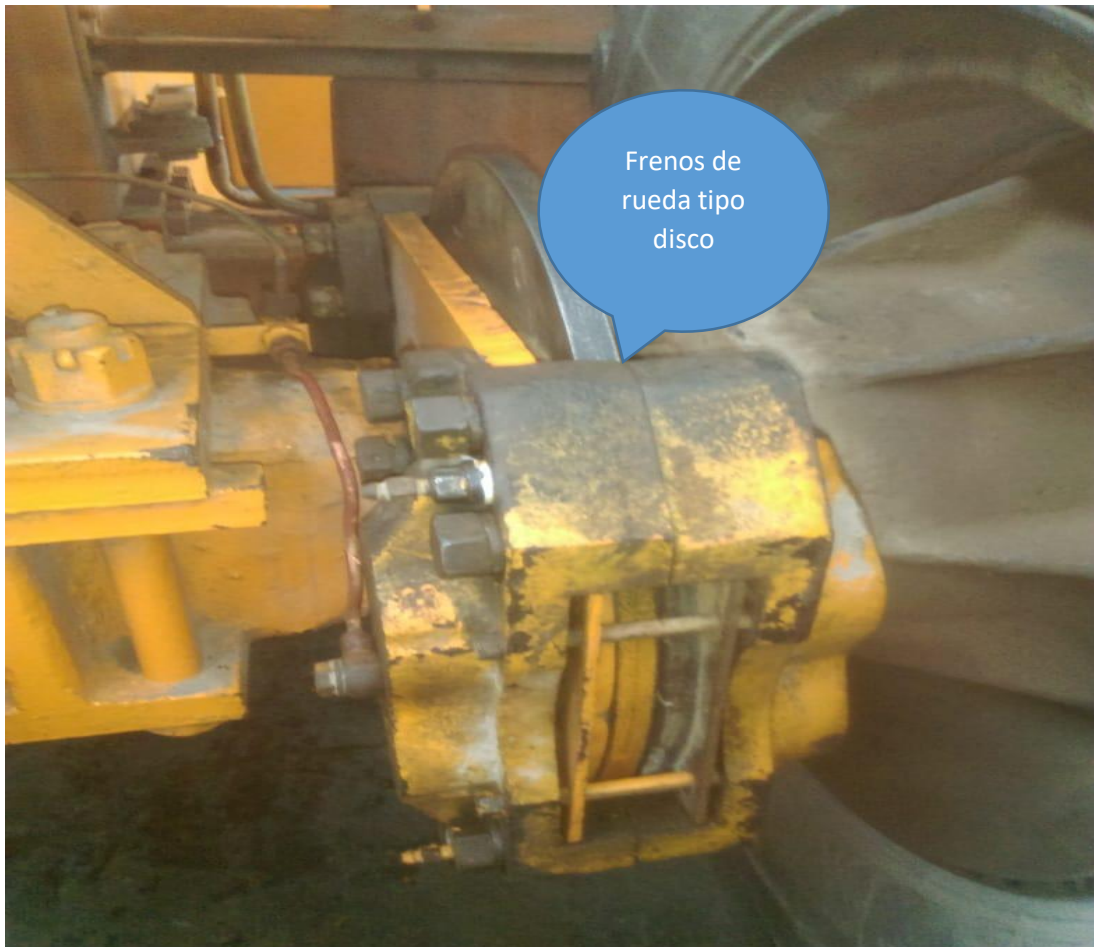


*Figura 17: Válvula de escape rápido (manual del usuario)*

### **Frenos de rueda (Tipo disco)**

Hay cuatro frenos de rueda en el vehículo. Dos frenos de doble disco de doble pinza en el eje delantero (al freno compuesto por dos pinzas y un disco de freno se le denomina freno de disco de doble pinza y un disco de freno se le denomina freno de disco de doble pinza) y dos frenos de disco de una sola pinza en el eje posterior (el freno conformado por una pinza y un disco de freno se le llama freno de disco de una sola pinza).

Esto quiere decir que existen dos pinzas en cada rueda del eje delantero pero una pinza en cada rueda del eje posterior. También hay dos pistones con dos cilindros colocados frente a frente en cada pinza. (Zheng Gong , 1992).



*Figura 18 Freno de rueda*

### **Válvula de descarga de agua**

La Válvula de descarga de agua ubicada en la parte inferior del reservorio del extremo se usa para eliminar agua y tierra. Después de usar el vehículo durante un tiempo. El consumidor debe tirar el anillo de la válvula en forma oblicua para expulsar el agua y el aire.

Mediante el aire a compresión alta en el reservorio, toda la sociedad es expulsada. Después de soltar el anillo, la válvula se cerrará automáticamente puede extraerse el aire. Verticalmente no. (Zheng Gong , 1992).



*Figura19.Purga de aire*

### **Válvula de dos vías**

Su función es usar dos fuentes de aire alternadamente para llenar un elemento barométrico. Tiene dos agujeros, A Y B, para entrada de aires y un agujero C, para salida del aire. Un agujero de entrada está conectado al agujero de salida de aire de la válvula de del freno de doble cavidad. El otro agujero de entrada está conectado al agujero de salida de aire de la válvula de alivio rápida. El agujero de salida de aire está conectado al agujero de entrada de aire del acumulador. El vehículo tiene dos válvulas de dos vías. Cuando se aplica el freno al vehículo, el aire comprimido fluye desde un agujero de entrada para empujar el pistón (2) hasta un extremo y bloquea el otro agujero de entrada de aire. De esta manera, se acciona la cámara del acumulador para frenar el vehículo. (Zheng Gong , 1992).



*Figura20. Válvula de dos vías*

### **Válvula de cuatro vías**

Cuando el a/c llega a la presión de 460- 490 KPA, abre las válvulas (A) y (B) y pasa para las cámaras (a) y (b), saliendo por la conexión (21) p/el circuito del freno delantero, y por la conexión (22) para el circuito del freno trasero, partiendo de las cámaras (a) y (b) el aire comprimido presiona las válvulas (C) y (D). La presión de abertura de estas válvulas es 510 a 540 KPA. Cuando los circuitos del freno delantero y del freno trasero hubieran conseguido esa presión, el aire pasa por las válvulas (C) y (D) para las cámaras (c) y (d), de donde sale por la conexión (23) para el circuito del freno de estacionamiento, y por la conexión (24) para el distribuidor de aire que alimenta equipos extras.

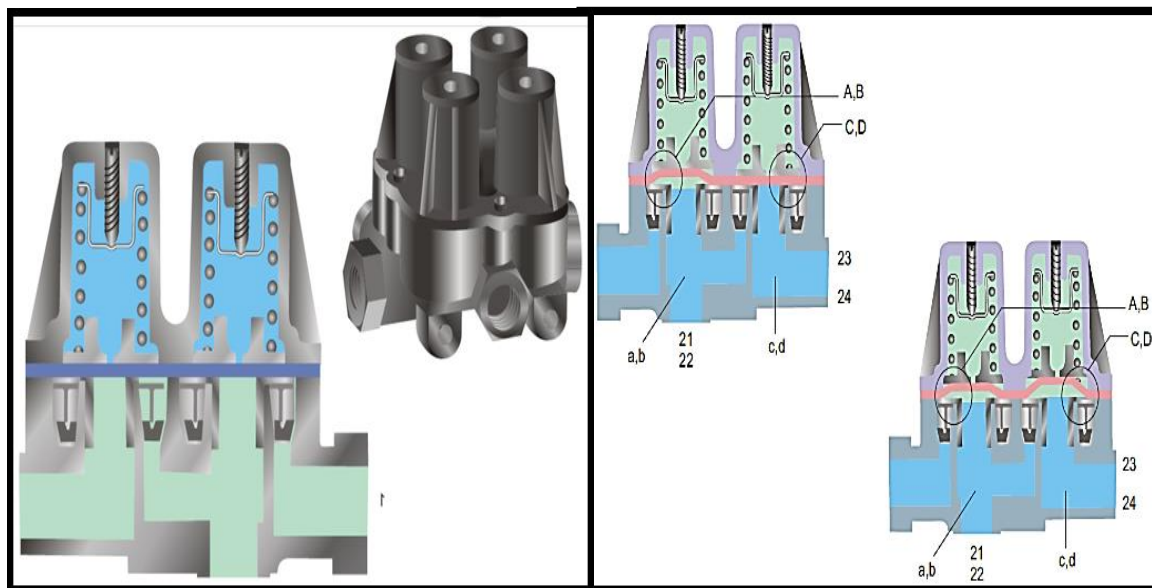


Figura21 Válvula de cuatro vías

### Grupo de control de parámetro

El interruptor se encuentra en el tablero de instrumentos y advierte de la presión de aire más baja del freno del eje posterior y del freno de emergencia. Cuando el indicador se enciende. Significa que la presión del aire es demasiado baja y la fuerza del freno demasiado débil. se debe detener el vehículo o dejar de trabajar para revisarlo. (Zheng Gong , 1992).

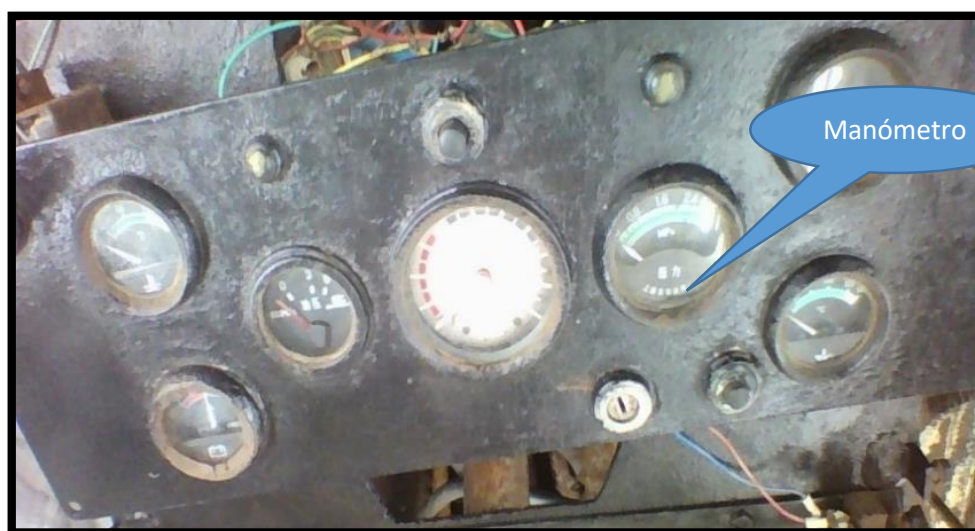


Figura 22 Manómetro de control de presión.

## **a) Mantenimiento**

Es conjunto de actividades que tienen como objetivo de mantener un artículo o restaurarlo a un estado o en la cual el mismo pueda cumplir su misión establecida por el fabricante de tal manera que pueda cumplir con eficiencia las tareas asignadas. El mantenimiento tiene sus fases que son: Limpieza, Inspección, comprobaciones, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones que resulten de vital importancia para mantener o reparar una unidad funcional de manera que esta pueda cumplir sus funciones pertinentes, aquellas acciones, como ser de inspección, comprobación, clasificación o reparación, para mantener materiales de una condición adecuada o los procesos para lograr esta condición, acción de provisión y reparación necesaria para que un elemento continúe cumpliendo el cometido para el cual está destinado o fue creado y las rutinas recurrentes y necesarias para mantener un buen estado y funcionamiento. (ZHENG GONG, 1992).

En el Servofreno se realizó el mantenimiento correctivo y preventivo al servofreno inspeccionando el fuelle o resorte de recuperación, el pistón, el cilindro y los accesorios para un óptimo funcionamiento del vehículo TL 210A ZHENG GONG para su empleo en el programa de estudio de mecánico de equipo pesado del IESTPE - ETE – 2019.

En el Cáliper se realizó el correcto mantenimiento correctivo y preventivo a los pistones hidráulicos, a los tornillos de purga, pastillas de freno, así mismo se cambiaron los sellos por unos nuevos para mejor funcionamiento en la retención del fluido hidráulico del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG para su empleo en el programa de estudios de mecánica de equipo pesado.

En el Fluido Hidráulico se realizó el mantenimiento correctivo y preventivo con el cambio del fluido hidráulico DOT4 del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG para su empleo en el programa de estudios de mecánica de equipo pesado.

### **Tipos de mantenimiento**

#### **Mantenimiento preventivo**

Es el conjunto de acciones planificadas que se realizan en periodos establecidos sobre el equipamiento teniendo un programa de actividades a realizar como cambio de repuestos, ajustes a inspecciones y el rendimiento de la máquina y la vida útil del motor y la calidad de producción.

Esta mantención se basa en tomar acciones correctivas en períodos fijos de funcionamiento de los quipos, según recomendaciones del fabricante o experiencia del operador.

Realizando inspecciones de trabajos rutinarios preventivos para los mecánicos y operarios de mantenimiento.

### **Mantenimiento correctivo**

En este tipo de mantenimiento se realiza siempre que un equipo o sistema deja de trabajar por causas desconocidas, poniéndolo en el menor tiempo posible.

Esta mantención se basa en tomar acciones correctivas en un equipo una vez que esté haya fallado.

Estas Mantenciones pueden ser.

- Detención Total.
- Detención Parcial.
- Detención mínima.

## **MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL SISTEMA DE FRENOS HIDRO NEUMÁTICO DEL TRACTOR A RUEDA TL210A ZHENG GONG.**

### **PROCESOS TECNOLÓGICOS:**

#### **INSPECCIÓN TÉCNICA:**

Primera fase del proceso tecnológico que consiste en observar, verificar y detectar desperfectos mecánicos, hidráulicos, neumáticos, eléctricos y electrónicos utilizando técnicas de inspección sensorial e instrumental; tiene dos fases: Análisis técnico AT 1 y AT 2.

### ANÁLISIS TÉCNICO AT 1: Inspección sensorial (Ojos, oídos, tacto y olfato)

Análisis de fallas (AFA): Es la segunda fase del proceso tecnológico que consiste en la aplicación del análisis cualitativo de las fallas detectadas durante la inspección del vehículo.

Esta fase comprende el empleo de herramientas especiales como: manómetros hidráulicos, sensores eléctricos de presión hidráulica, indicadores electrónicos Analizador de densidad de líquido de frenos y otros de tipo mecánico

El Instituto carece de estas herramientas especiales, lo que nos lleva emplear otras alternativas de tipo práctico como la tabla de fallas por síntomas y ficha técnica del vehículo.

**TABLA 4: ANÁLISIS VISUAL AT1 DEL TRACTOR A RUEDA TL210**




#### ZHENG GONG

<b>ANÁLISIS VISUAL AT1</b>	<b>TRACTOR A RUEDA TL210A ZHENG GONG</b>	<b>TALLERT/MEP IESTPE-ETE CHORRILLOS</b>
FECHA 19 / Mayo / 2019	Sistema de frenos	ALOS. GRUPO 3
MODELO: TL210A		NUMERO INTERNO: EP 431
Cliente:	SUPERVISOR	
Escuela Técnica del Ejercito	TCO (R)	
		

**TABLA 5: ANÁLISIS VISUAL AT1 DEL TRACTOR A RUEDA TL210 ZHENG GONG**

-SISTEMA DIRECCION DEL TRACTOR A RUEDA TL210 ZHENG GONG	-ANTES DEL MANT.	-DESPUES DEL MANT.
	<p>-Puntos de engrase sin grasa cubiertos de agentes contaminantes.</p>	<p>-Los puntos de engrase se encuentran cubiertos de grasa</p>
	<p>-Conexión de las cañerías sueltas y con fugas</p>	<p>-Las conexiones de las cañerías se encuentran ajustadas y sin fugas</p>

	<p>-Cilindros hidráulicos de dirección sin lubricación y oxido</p>	<p>-Los cilindros hidráulicos de dirección se encuentran con lubricación y sin oxido</p>
	<p>-la volante de dirección del vehículo pesado se halla deteriorada por el óxido. -el conjunto orbitrol, tiene fugas, corrosión en su carcasa y las cañerías se encuentran con rajaduras. -los cilindros de dirección se hallan con corrosión en diferentes partes y puntos de rose sin lubricación.</p>	<p>-se ha pulverizado, lijado y el lubricado correspondiente entre las piezas del mecanismo así como el pintado del mismo. -se desarmo el conjunto orbitrol se cambiaron los retenes así como verificación de fuga alguna, pulverizado del óxido en su armazón y pintado del conjunto. -los cilindros se encuentran pulverizados y pintados sin ninguna fuga alguna de aceite así mismo se engraso en los diferentes puntos de rose de los cilindros.</p>

SISTEMA DE FRENOS DEL TRACTOR A RUEDA TL210 ZHENG GONG	ANTES DEL MANT.	DESPUES DEL MANT.
	<p>-Boster en estado de corroídos</p>	<p>-El boster se encuentra sin corroídos</p>
	<p>-Los cilindros de cáliper y pastillas con corroídos</p>	<p>-Los cilindros de cáliper y las pastillas sin corroídos</p>
	<p>-Líneas o mangueras corroído</p>	<p>-Líneas o mangueras sin corroído</p>

**ANÁLISIS TÉCNICO AT 2.** Es Análisis Técnico Instrumental, se basa en el diagnóstico mediante el uso de los equipos e instrumentos para el diagnóstico del

vehículo de maquinaria pesada del motor y sus sistemas. TECNOLOGIA CAT (2006).

Que consiste en analizar el estado técnico de los componentes de un sistema utilizando Empleo de herramientas de medición y exploración como:

Manómetro de presión de aire de escala de 0 a 20 BAR

Manómetro de presión de aceite de escala de 0 a 100 BAR Pie de rey

Test de hermeticidad

Vernier

## CUADRO 2: ANÁLISIS DE FALLAS (AFA) DEL ESTADO TECNICO DE FRENOS

O/N	COMPONENTE S INSPECCIONA DOS	FICHA TÉCNICA SEGÚN OEM	PARÁMET RO SEGÚN EL MM TT	PARAMET RO ACTUAL	AFA Y DIAGNOSTIC O
01	- COMPRESOR A	-Reciprocante De 2 cilindros refrigerado por aire	-12 Bar Presión máxima -8.5 Bar presión de trabajo	-09 BAR	-Desgaste abrasivo -mantenimiento preventivo
02	-LÍNEAS DE TRASMISIÓN DE AIRE	-Cañerías de acero de ¼ y ½ pulgada	-Hermético	- perdida de hermeticidad	-Fugas por sellos - manto correctivo
03	-VALVULAS:	-De control - De presión -De trabajo - De descarga distribuidora de pie	-presión de trabajo: 8.5 BAR	-presión de trabajo 7 BAR	-sellos de hermetizarían con desgaste corrosivo -manto correctivo

		- Boster	- Diámetro 150 mm		
<b>04</b>	<b>-TANQUE DE AIRE</b>	-50 BAR	-50 BAR	-45 BAR	-Fugas por válvula de descarga -manto preventivo
<b>05</b>	<b>-CILINDROS MAESTROS</b>	-50 Bar -diámetro de cilindro delantero 38.1mm	-Hermético - diámetro de cilindro delantero 38.1mm	-40 Bar - diámetro de cilindro delantero 40 mm	-manto preventivo inadecuado -sustitución
<b>06</b>	<b>-CÁLIPER</b>	-50 BAR	-Hermético a 50 BAR -diámetro interior de cilindros 75 mm	- fugas - diámetro interior de cilindros 77 mm	-Desgaste de sellos, pastillas y cilindros - manto correctivo
<b>07</b>	<b>-DISCOS</b>	-Discos de acero -espesor mínimo 10 mm	Espesor mínimo 10 mm	-espesor 12 mm	-Desgaste por fricción -reusable
<b>08</b>	<b>-FLUIDO (LIQUIDO DE FRENO)</b>	-DOT 4	-DOT 4 o equivalente	-marca inadecuado	-degradación y contaminación -cambio

*CUADRO 2 (Fuente propio) Análisis de fallas (AFA) del estado técnico de Frenos Hidro neumáticos.*

## **TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL SISTEMA DE FRENOS**

### **Desmontaje, evaluación y diagnóstico del estado técnico del cáliper**

Aflojar pernos de sujeción al chasis.

Desmontaje y limpieza de piezas.

Evaluación del estado técnico de purgadores.

Evaluación d la estructura dl casco: detectar rayadoras, rajaduras, ataque corrosivo.

Evaluar el estado técnico d los cilindros según ficha técnica

Evaluar el estado técnico de los émbolos según ficha técnica.

Evaluar el estado técnico de los sellos y O ring según ficha técnica.

Evaluar el estado técnico de los discos de acero según ficha técnica.

Evaluar el estado técnico de cañerías y mangueras según ficha técnica.



*Figura 23 CÁLIPER: Ataque corrosivo de la estructura.*



*Figura 24 Estructura de cilindros con ataque corrosivo.*



*Figura 25 Seguros.*



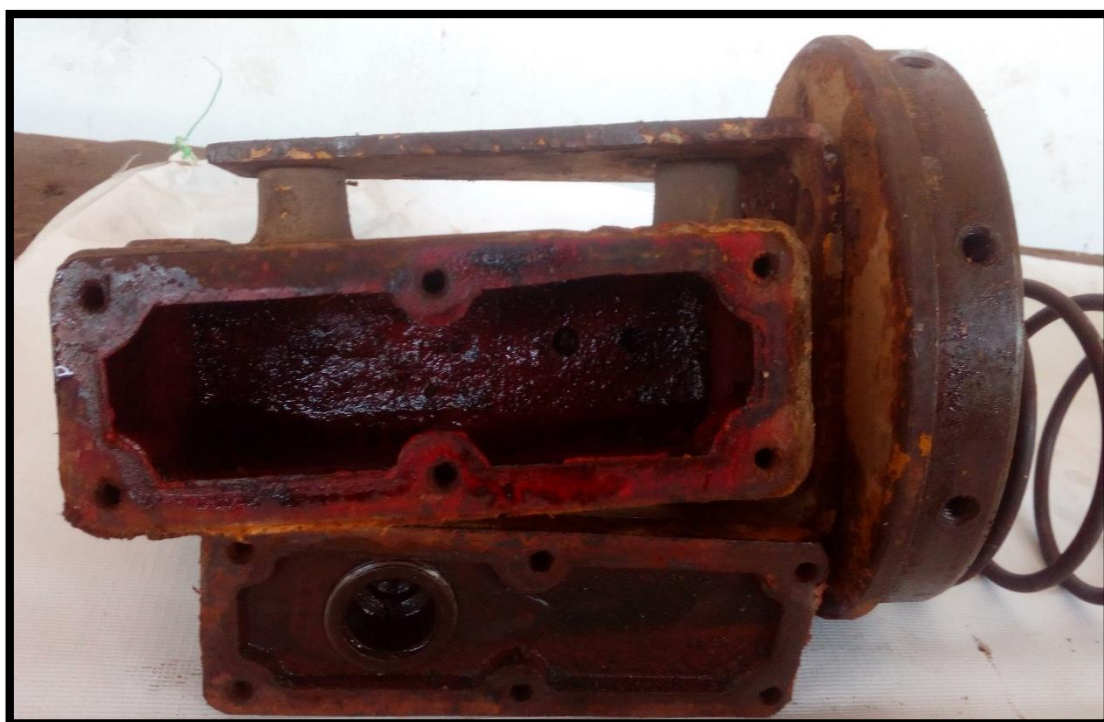
*Figura 26 Guardapolvo del cáliper.*



*Figura 27 Cáliper y pistón*



*Figura 28 Guardapolvo y seguro del cáliper.*



*Figura 29 Deposito del líquido de freno.*



*Figura 30 Servo freno.*

### 1.3.3 Definición de términos

**Dirección:** Mecanismo encargado de orientar al vehículo a través de las ruedas delanteras.

**Cilindro:** Mecanismo que consta de un cilindro dentro del cual se desplaza un émbolo o pistón, y que transforma la presión de un líquido mayormente aceite en energía mecánica

**Bomba principal:** La bomba hidráulica es accionada por un motor eléctrico cuyo funcionamiento se adapta al nivel de dirección asistida requerido. Cuando el vehículo está parado o circulando a velocidades muy bajas, se incrementa el ritmo de bombeo.

**Válvula prioritaria:** El flujo de aceite que necesita la función prioritaria se desvía desde el flujo de aceite de la bomba durante la ejecución de esta función en la cantidad necesaria.

**Caudal:** es la cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal) por unidad de tiempo.

**Freno:** partes del sistema de freno en los que se desarrollan las fuerzas que se oponen al movimiento.

**Compresora:** es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores.

**Líneas:** Un filtro de línea es un equipo que se utiliza para el tratamiento del **aire** comprimido. Su principal misión es limpiar el aire comprimido de impurezas de todo tipo, incluso bacterianas. Los filtros son los grandes aliados en las instalaciones de aire comprimido o gases.

**Válvulas:** que permite eliminar el aire estanco en la parte superior de los radiadores, así como en otros puntos de una instalación. Válvula anti retorno: Válvula que evita la circulación de un líquido o gas en sentido contrario al deseado.

**Tanque de Aire:** se utilizan para almacenar aire comprimido para ciertos procesos, en los que es imposible abastecerlos mediante el caudal aportado por un compresor de manera directa, así como para amortiguar y compensar variaciones de presión en sistemas neumáticos. Debido a la peligrosidad de estallido, se diseñan y fabrican bajo normas A.S.M.E.

**Cilindro maestro:** El cáliper de freno es el elemento que alberga las pastillas de freno y los pistones de un sistema de frenos de disco, y está colocado en posición fija con respecto al automóvil (es decir, no rota) que basa su funcionamiento en apretar el disco de freno (que gira a la misma velocidad que la rueda) hasta detenerlo.

**PANNE:** Equipo inmóvil por averías

**IESTPE:** Instituto de Educación Superior Tecnológico Público ETE

**T/MEP:** Técnico Mecánico de Equipo Pesado

**Bibliografías:** Manuales Técnicos Especializados

**ATE 1:** Análisis Técnico N° 1, inspección sensorial de la maquina

**ATE 2:** Análisis Técnicos N°2, Inspección instrumental de la maquina

**OEM:** Fabricante de Equipos Originales.

#### 1.3.4 Marco legal

El presente trabajo se basa en los MMTT del OEM y -reglamentos del sistema de mantenimiento técnico del ejército (SIME) regulado por los reglamentos RE – 747-20 establece los principios y responsabilidad sobre el sistema de mantenimiento

que debe de seguir en las UU, servicios y reparticiones del ejercito a fin de uniformar la doctrina de mantenimiento.

RE-747-2

RE-747-20

MMTT CAT

MMTT CAT KOMATSU

MMTT SHANTUI

#### **1.4 Justificación e importancia**

EL IESTPE – ETE atribuida como el Alma Mater de los Señores Supervisores Técnicos y Suboficiales donde se forman profesionales técnicos competitivos en el área de Mecánica de Equipo Pesado. Al término de su formación académica la IESTPE – ETE en coordinación con el Ministerio de Educación (MINEDU) el estudiante deberá presentar un trabajo de investigación relacionado a la especialidad, donde deberá sustentar al término de su investigación para obtener el título que lo acredite como Profesional Técnico.

El proyecto de investigación permitirá acrecentar a los estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas que permitan desarrollar sus capacidades competitivas en campo laboral de la mecánica de vehículos pesados. Permitirá acrecentar los módulos de instrucción operativos; en tal sentido el proyecto de investigación del Sistema de Frenos será un aporte innovador para el Programa de Estudios para la especialidad T/MEP del IESTPE – ETE.

Cabe resaltar, que nos encontramos preparándonos en un proceso de autoevaluación con miras al proceso de acreditación, esto ha despertado la necesidad de hacer nuestro proyecto de investigación que trata de caracterizar en módulo de instrucción didáctico, en beneficio de la especialidad del Programa de Estudios.

La competencia continua de los alumnos es importante, es por ello la importancia de recuperación de vehículos en estado de PANNE en módulos de instrucción

operativos que servirá para la instrucción de los alumnos dentro del Programa de Estudios.

La caracterización de este proyecto de investigación servirá como material didáctico para la instrucción teórica y práctica, resaltando las exigencias y necesidades del Ejército y nuestro país, nuestros egresados deberán demostrar un desempeño eficiente y competitivo en el campo laboral en sus diferentes unidades.

## **1.5 Objetivos de la Investigación/innovación Tecnológica**

### **1.5.1 Objetivo General**

**Og.** Caracterizar el sistema de frenos con un sensor de presión en el servofreno del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG para su empleo en el programa de estudios de mecánica de equipo pesado.

### **1.5.2 Objetivo Especifico**

**Oe1.** Caracterizar el Sistema de Frenos del vehículo TL 210A ZHENG GONG para su empleo en el programa de estudio de Mecánica de Equipo Pesado del IESTPE - ETE – 2019.

**Oe2.** Caracterizar el cáliper del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG para su empleo en el programa de estudios de Mecánica de Equipo Pesado.

**Oe3.** Caracterizar el fluido hidráulico y la presión del aire del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG para su empleo en el programa de estudios de Mecánica de Equipo Pesado.

## **1.6 Hipótesis y Variable**

### **Hipótesis.**

La caracterización en el Sistema de Frenos del tractor a ruedas TL210A ZHENG GONG es una mejora en dicho sistema brindando una mayor confianza para el conductor ya que este sistema contará con un sensor de presión y manómetro que permitirá un mejor control de la presión del fluido; el servofreno permitirá que

el sistema mantenga una presión constante para el buen funcionamiento del sistema de frenos.

**El servofreno:** Es el componente que ayuda al conductor en la acción de frenado. Su función es incrementar la fuerza que ejerce el conductor sobre el pedal de freno, mejorando considerablemente la frenada.

**El cáliper:** Es el componente indispensable en el sistema de frenos de disco. La función que desempeña es recibir la presión de la fuerza de frenado a través del líquido de frenos cuando se presiona el pedal.

**El fluido hidráulico:** Caracterizaremos el fluido con una mejora en el sistema y regular los periodos de mantenimiento con un visor de nivel que indique al conductor los niveles exactos para evitar los accidentes que puedan tener un control más exhaustivo del sistema.

## **Variable**

Caracterizar el sistema de frenos del vehículo TL 210A ZHENG GONG en módulo de instrucción para su empleo en el Programa de Estudio de Mecánico de Equipo Pesado.

### **1.6.1 Operacionalización de variable**

Columna vertebral de toda investigación, es un proceso metodológico que radica en descomponer deductivamente las variables que constituyen el problema de investigación que parte de lo más general a lo más específico, es decir, las variables se dividen en dimensiones, indicadores, índices y subíndices e ítems, así mismo como parte operativa de la Operacionalización de la variable tiene como predisposición de construir la matriz de consistencia para el diseño y elaboración de instrumentos de medición, de la misma manera contrastar la investigación (Carrasco, 2007, p.226).

**TABLA 6: Operacionalización de variable**

OBJETIVO GENERAL: CARACTERIZAR EL SISTEMA DE FRENOS DEL VEHÍCULO TL 210A ZHENG GONG EN MÓDULO DE INSTRUCCIÓN PARA SU EMPLEO EN EL ÁREA ACADÉMICA DE MAQUINARIA EQUIPO PESADO DEL IESTPE-ETE AÑO 2019.			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES
caracterizar el servofreno del vehículo TL 210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Mecánica de Equipo Pesado del IESTPE-ETE año 2019.	Variable Sistema de frenos	El servofreno	Presión y caudal.
caracterizar el cáliper del vehículo TL 210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Mecánica de Equipo Pesado del IESTPE-ETE año 2019.		El cáliper	Presión del pistón.
Caracterizar el fluido hidráulico del vehículo TL 210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Mecánica Equipo Pesado del IESTPE-ETE año 2019.		El fluido hidráulico	Presión y caudal.

## **CAPITULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **2. Aspectos metodológicos**

##### **2.1 Tipos de Investigación**

La INVESTIGACION APLICADA es la investigación practica o empírica ya que es la que busca la aplicación de todo el conocimiento adquirido durante el proceso de investigación, también adquiere conocimientos nuevos que después se implementará en la práctica, el resultado de este proceso de investigación se verá reflejado con el uso de los conocimientos de forma rigurosa, organizada y sistemática (murillo 2008). La aplicación de este tipo de investigación se ve encaminado a resolver problemas, ya que ello permitirá resolver problemas en su entorno laboral como profesional técnico.

Para esta investigación tecnológica se realizará como proyecto la caracterización del sistema de frenos en el tractor a ruedas TL 210A

ZHENG GONG en el Programa de Estudios de Mecánica de Equipo Pesado.

## **2.2 Nivel de Investigación**

Se buscará información del nivel de investigación de como caracterizar el sistema de frenos del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG.

Este nivel de investigación abarca sobre como caracterizar o realizar la caracterización interna o externa de los rasgos esenciales, propiedades internas y externas en espacios y tiempos realizados (CARRASCO 2007, p 59).

## **2.3 Diseño de Investigación**

Existen dos tipos de diseño de investigación que es experimental y no experimental (ARBERT 2009, p 59), es a la vez un grupo de procedimientos metodológicos con estrategias definidas que elaboran medidas para resolver el proceso de investigación, la indagación es el desarrollo no experimental del proceso de investigación (CARRASCO 2007, p 42).

## **2.4 Población y muestra**

### **2.4.1 Población**

TRACTOR A RUEDAS TL 210A ZHENG GONG de procedencia China. que se encuentra ubicado actualmente en las instalaciones del IESTPE – ETE Chorrillos, Lima – Perú.

### **2.4.2 Muestra**

Sistema de servofrenos con un control electrónico de presión mejorado en el tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG.

## **2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**




Para la recolección de datos se utilizará la técnica de la observación el instrumento de recolección de datos es la lista de cotejo para Caracterizar. el Sistema de Frenos del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG. La

información será recolectada por los integrantes del grupo de investigación durante el desarrollo del proyecto de investigación, realizando el mantenimiento preventivo y correctivo del Sistema de Frenos.

- Textos de mantenimiento de maquinaria pesada.
- Archivos PDF descargados de internet.
- Manual de mantenimiento.
- Textos de maquinaria pesada.
- Folletos.
- Textos de investigación tecnológica.

## 2.6 Análisis e interpretación de resultados

**TABLA 7: (FUENTE PROPIA) análisis del Sistema de Frenos.**

SISTEMA DE FRENOS DEL TRACTOR A RUEDA TL210 ZHENG GONG	ANTES DEL MANT.	DESPUES DEL MANT.
	<p>-Boster en estado de corroídos</p>	<p>-El boster se encuentra sin corroídos</p>
	<p>-Los cilindros de cáliper y pastillas con corroídos</p>	<p>-Los cilindros de cáliper y las pastillas sin corroídos</p>
	<p>-Líneas o mangueras corroído</p>	<p>-Líneas o mangueras sin corroído</p>

## CAPITULO III

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 3.Conclusiones

Se ha logrado dar respuesta tanto a las interrogantes de la investigación como a los objetivos propuestos: Se transformó el tractor a rueda TL210A ZHENG GONG en módulo de instrucción dinámico del sistema de frenos para su empleo en el área de estudios de Mecánica de Equipo Pesado del IESTPE-ETE 2019 para las promociones posteriores.

Se realizó el mantenimiento correctivo con la adaptación del **servo freno** de características similares; comprobando el diafragma, resorte de recuperación, el pistón, el cilindro y demás accesorios que permite el óptimo funcionamiento del tractor TL 210A ZHENG GONG para su empleo en el programa de estudio de Mecánico de Equipo Pesado del IESTPE - ETE – 2019.

Se realizó mantenimiento preventivo al componente cáliper que consta de pistones hidráulicos, tornillos de purga, pastillas de freno, y correctivo mediante el cambio general de los sellos por unos nuevos para el mejor funcionamiento en la retención del fluido hidráulico del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG en el programa de estudios de Mecánico de Equipo Pesado.

Se realizó el mantenimiento del sistema con el cambio del fluido hidráulico DOT4 del tractor a ruedas TL 210A ZHENG GONG para su empleo en el programa de estudios de mecánica de equipo pesado.

#### **4.Recomendaciones**

Se recomienda que para el mantenimiento correctivo del Sistema de Frenos de este vehículo pesado: Leer y aplicar los datos técnicos propuestos en el manual para alcanzar la operatividad de cada uno de los componentes de manera eficiente y así lograr mayor seguridad y rendimiento del equipo pesado durante la conducción y operación futura.

Se recomienda para futuros trabajos de mantenimiento del sistema de frenos: Debido a la falta de repuestos originales de este equipo pesado en el mercado, la discontinuidad de la marca y por su antigüedad, fue necesario adaptar un **servo freno** alternativo con características similares, que permitió alcanzar los estándares de calidad para cumplir su función en forma objetiva.

Para el mantenimiento del cáliper se recomienda utilizar piezas y repuestos originales o alternativos que garanticen el logro de los estándares de calidad, de tal manera que pueda cumplir su función en forma objetiva.

Se recomienda cambiar el fluido hidráulico a las 12,000 horas de trabajo, empleando las herramientas adecuadas e identificando las características de los fluidos hidráulicos de freno, lo que garantizará un correcto mantenimiento del sistema con orden y limpieza durante los trabajos

## 5.Referencias bibliográficas

### Bibliografía

- ✓ Chafla y Salinas. (2012). *Implementacion de un modulo del sistema de Dirección y Suspensión Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. Ecuador.
- ✓ Escandón. (2012). *Hidraulica y Neumatica* . Ecuador : Universidad Tecnológico Equinoccial .
- ✓ H, H. N. (2007). *Manual de reparación y mantenimiento de maquinaria pesadall; 2º edición*. México.: Ed. Mc Graw .
- ✓ Helou, H. (1992). *Zheng Gong Tractor a rueda TL210A*. China : China Light Industry Press.
  
- ✓ Huang, K. (2008). *Tractor a rueda*. China: 朝华出版社.
- ✓ Huanuni, B. A. ( 2016). *Manto de sistemas de frenos*. Caracas: Adventure works.
- ✓ Martínez, D. H. ( 2006). *"Manual del Automóvil" Reparación y mantenimiento de Suspensión, dirección y frenos*. Boston: Edita. Cultural
- ✓ Suarts, A. (2003). *Camiones y vehículos pesados*. España: Ed. Cultural, S.A.



<p><b>Problema específico</b></p> <p><b>Pe1.</b> ¿De qué manera caracterizamos el servofreno del vehículo TL 210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE año 2019?</p> <p><b>Pe.2</b> ¿De qué manera caracterizamos El cáliper del vehículo TL 210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE año 2019?</p>	<p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p><b>Oe1.</b> caracterizar el servofreno del vehículo TL 210 ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE año 2019.</p> <p><b>Oe.2</b> caracterizar el cáliper del vehículo TL 210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE año 2019.</p>		<p>X3. el fluido hidráulico</p>	<p>. Presión y caudal.</p>		<p>Método: principal es el MIC</p> <p>Diseños de investigación Descriptivo simple</p> <p>Diseños de contrastación:</p> <p>Oe1 cp1 Oe2 cp2 Og. Cf = Og Oe3 cp3.</p>
--	---	--	---------------------------------	----------------------------	--	--

<p><b>Pe3.</b> ¿De qué manera caracterizamos el fluido hidráulico del vehículo TL 210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE año 2019?</p>	<p><b>Oe3.</b> Caracterizar el fluido hidráulico del vehículo TL 210A ZHENG GONG para su empleo como módulo de instrucción en el Área Académica de Maquinaria Equipo Pesado del IESTPE-ETE año 2019</p>					<p><b>POBLACIÓN:</b> Tractor a rueda TL 210A.ZHENG GONG</p> <p><b>MUESTRA.</b> Sistema de frenos TL 210A ZHENG GONG.</p>
---	---	--	--	--	--	--

