



ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

PROYECTO DE GRADO

REHABILITACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA UNIDAD DE  
PRUEBAS BACHARACH PARA LA COMPROBACIÓN Y  
CALIBRACIÓN DE BOMBAS PT

MANUEL ALEJANDRO VACAS PADILLA

LATACUNGA, JUNIO DE 2004.

# **CERTIFICACIÓN**

**CERTIFICO QUE EL PRESENTE PROYECTO FUE  
REALIZADO EN SU TOTALIDAD POR**

**MANUEL ALEJANDRO VACAS PADILLA.**

**BAJO MI DIRECCIÓN**

---

**ING. LUIS MENA.  
DIRECTOR**

---

**ING. GERMÁN ERAZO  
CODIRECTOR**

# **DEDICATORIA**

**DEDICO ESTE TRABAJO CON EL MÁS  
PROFUNDO AFECTO A MI MADRE Y MI HIJO  
QUE CON SU ALIENTO Y APOYO ME HAN  
LLEVADO A SER UN HOMBRE Y UN  
PROFESIONAL DE BIEN.**

**TAMBIÉN QUIERO DEDICAR ESTE TRABAJO  
A TODAS LAS PERSONAS QUE DE  
DIFERENTE FORMA ME AYUDARON A  
SEGUIR ADELANTE EN LOS MOMENTOS MÁS  
DIFÍCILES Y ASÍ PODER CONSEGUIR TODOS  
LOS OBJETIVOS QUE ME IMPUESTO EN LA  
VIDA.**

**MANUEL A.**

# **AGRADECIMIENTO**

**PRESENTO MIS AGRADECIMIENTOS A LA  
FACULTAD DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE  
LA ESPE SEDE LATACUNGA Y EN  
ESPECIAL A MIS PROFESORES ING. LUIS  
MENA Y ING. GERMAN ERAZO DIRECTOR Y  
CODIRECTOR DE ESTE PROYECTO, POR SU  
DEDICACIÓN, APOYO Y ENSEÑANZAS QUE  
HAN HECHO POSIBLE LA EXITOSA  
CULMINACIÓN DE MI CARRERA  
PROFESIONAL.**

---

**MANUEL ALEJANDRO VACAS PADILLA**

# INDICE

## I. Sistema de Inyección de Combustible

1.1.	Introducción		1
1.2.	Distintos Tipos de Sistemas de Inyección	2	
1.3.	Sistema de Inyección		3
1.3.1.	Sistema de Inyección con Bomba en Línea	3	
1.3.2.	Sistema de Inyección con Bomba Rotativa	5	
1.3.3.	Sistema de Inyección Cummins	6	

## II. Motor Cummins

2.1.	Antecedentes de la Marca Cummins		7
2.2.	Generalidades del Motor	7	
2.3.	Características del Motor	9	

## III. Sistema Cummins PT

3.1.	Sistema Cummins PT		11
3.2.	Principios de Operación del Sistema Cummins PT	12	
3.3.	Componentes y Funcionamiento	13	

## IV. Bombas de Combustible Cummins Tipo PT

4.1.	Introducción		18
4.2.	Especificaciones de la Bomba	19	
4.2.1.	Identificación de los números de Ensamblaje	19	
4.2.2.	Número para ver la Hoja de Calibración	20	
4.3.	Operación de la Bomba	20	
4.4.	Partes Internas de la Bomba		23

## V. Gobernadores

5.1.	Introducción		26
5.2.	Funcionamiento del Gobernador	27	
5.2.1.	Regulación en Marcha Mínima	28	
5.2.2.	Regulación en Marcha Velocidad Máxima	29	

5.2.3. Regulación de Velocidades Normales	30	
5.2.4. Regulación en Sobrevelocidades	30	
5.3.    Resortes del Gobernador	31	
5.4.    Otros Gobernadores		32
<b>VI. VI. Banco de Pruebas</b>		
6.1.    Introducción		33
6.2.    Requerimientos del Banco de Pruebas	34	
6.3.    Optimización del Banco de Pruebas		36
6.4.    Inspección y Reparación	40	
<b>VII. Tablas de Calibración</b>		
7.1.    Introducción		49
7.2.    Secuencia de Lectura		49
<b>VIII. Construcción de Acoples y Herramientas</b>		
8.1.    Introducción		54
8.2.    Función de Acoples y Herramientas		54
8.2.1. Acoples y Base	54	
8.2.2. Herramientas		56
<b>IX. Reparación de la Bomba</b>		
9.1.    Introducción		60
9.2.    Examen Preliminar		60
9.2.1. Examen Preliminar de la Bomba sin Desmontar	60	
9.2.2. Examen Preliminar de la Bomba Desmontada		62
9.3.    Desarmado de la Bomba		63
9.3.1. Desarmado de la Válvula de Paro Eléctrica		64
9.3.2. Desarmado del Amortiguador de Pulsaciones		70
9.3.3. Desarmado del Grupo de Resortes del Gobernador		72
9.3.4. Desarmado de la Bomba de Engranajes		77
9.3.5. Desarmado de la Malla del Filtro de la Bomba de Combustible		82
9.3.6. Desarmado de la Cubierta de la Bomba		85
9.3.6.1. Desarmado del Tacómetro Mecánico		89

9.3.6.2. Desarmado del Eje del Acelerador	92
9.3.6.3. Desarmado del Émbolo del Gobernador	95
9.3.7. Desarmado del Conjunto de la Tapa Delantera	97
9.4. Armado de la Bomba	105
<b>X. Pruebas y Medición en el Banco de Pruebas</b>	
10.1. Introducción	106
10.2. Montaje de la Bomba en el Banco de Pruebas	106
10.3. Procedimiento para Pruebas de la Bomba de Inyección	109
<b>Conclusiones y Recomendaciones</b>	
Conclusiones	112
Recomendaciones	113
<b>Bibliografía</b>	115
<b>Anexos</b>	

## **INTRODUCCIÓN**

La puesta a punto de las bombas de inyección es uno de los factores importantes que influyen en el rendimiento de los motores diesel.

Este proyecto se ha elaborado con el objetivo de servir de guía, especialmente para los estudiantes como para los profesionales y todas aquellas personas inmersas en la rama de la Ingeniería Automotriz que desean ampliar sus conocimientos en lo referente a la puesta a punto de la bomba de inyección Cummins tipo PT.

Esta Obra de Diez capítulos presenta secuencialmente, los Capítulos I y II, se relacionan con el estudio general de los sistemas de inyección que existen en el mercado y antecedentes del tipo de motores al que se emplea este tipo de bombas de combustible.

En los capítulos III, IV, y V, muestran el funcionamiento, características y especificaciones de la bomba de inyección Cummins tipo PT., el gobernador, su funcionamiento y diferentes tipos que existen.

El capítulo VI, habla acerca del banco de pruebas Bacharrach, los requerimientos que se necesitan para realizar las pruebas de calibración y la optimización que se le realizó para su funcionamiento óptimo.



Los capítulos VII y VIII, comprenden el estudio de las tablas de calibración, la secuencia de lectura que se debe seguir para poder realizar una buena calibración y a su vez la construcción de acoples y herramientas para el uso de armado y desarmado de la bomba de combustible.

Los capítulos IX y X, contienen todos los temas referentes a la reparación de la bomba de combustible, el gobernador, válvula de paro eléctrico, bomba de engranajes, cubierta de la bomba, tapa delantera, comprendiendo el desarmado, inspección, comprobación y armado.

El capítulo X, abarca todo lo referente con las pruebas y mediciones que se realizan en el banco de pruebas, enfocado especialmente a la comprobación de la bomba de combustible.

En las conclusiones y recomendaciones, se expone el criterio personal y los resultados del desarrollo de este proyecto.

La finalización de esta obra, representa la culminación del estudio detallado a la bomba de inyección Cummins tipo PT. y la optimización del banco Bacharach, con esto se logra cumplir los objetivos primordiales que son de adquirir y ampliar nuestros conocimientos, esperando que este trabajo sirva de guía y fuente de consulta para futuros profesionales y personas vinculadas en el tema.

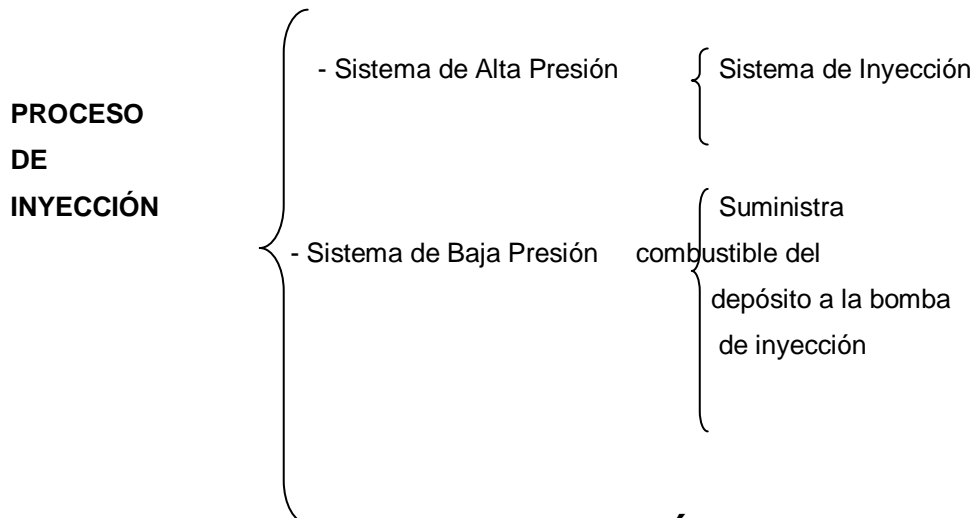
## I. SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El Sistema de Inyección Diesel tiene como finalidad el introducir el combustible, a alta presión en las cámaras de combustión de los distintos cilindros del motor. Esta introducción se realiza en una cantidad adecuada, en el momento preciso y con las condiciones requeridas para su perfecta combustión.

La cantidad de combustible a inyectar en cada ciclo de funcionamiento del motor depende mucho de las características del mismo, del régimen de funcionamiento, de una elevada presión interna en el interior de la cámara y la necesidad de conseguir una buena mezcla de combustible con el aire para que la combustión sea completa.

La finalidad del sistema de inyección de Combustible se alcanza con el trabajo realizado por todo el sistema, el mismo que va desde el depósito de combustible hasta terminar en el inyector. En esta operación se deben considerar los tramos, que son: el Sistema de Alta Presión o de Alimentación que a su vez está formado por el sistema de inyección; y el Sistema de Alimentación de Baja Presión que es el que suministra el combustible del depósito a la bomba de inyección.



## 1.2 TIPOS DE SISTEMA DE INYECCIÓN

En la actualidad existen una variedad de tipos de motores diesel, que varían de acuerdo a:

- Tamaños
- Potencias
- Ciclos de Funcionamiento
- Velocidades de Régimen
- Disposiciones Constructivas
- Aplicaciones

## 1.3 SISTEMAS DE INYECCIÓN

En el mercado se pueden encontrar tres sistemas comunes, los demás son solo pequeñas variaciones de éstos.



SISTEMAS	a.- Sistema de Inyección con bomba en línea
MAS	b.- Sistema de Inyección con bomba rotativa
COMUNES	c.- Sistema de Inyección Cummins

### **1.3.1 SISTEMA DE INYECCIÓN CON BOMBA EN LÍNEA**

En los motores más grandes y lentos, generalmente se puede encontrar una bomba de inyección por cada cilindro, aunque estas tengan un solo eje de levas y un solo regulador.

Este tipo de bomba es universal, se adapta de acuerdo al tamaño de motor y su posición en el mismo.

Este tipo de sistema es el más común y fácil de mantener, pero no es muy económico.

Los motores pequeños llevan elementos de todos los cilindros y a su vez el regulador armado, formando así un conjunto.

Los motores livianos y lentos llevan una bomba con los elementos de inyección delante de cada cilindro.

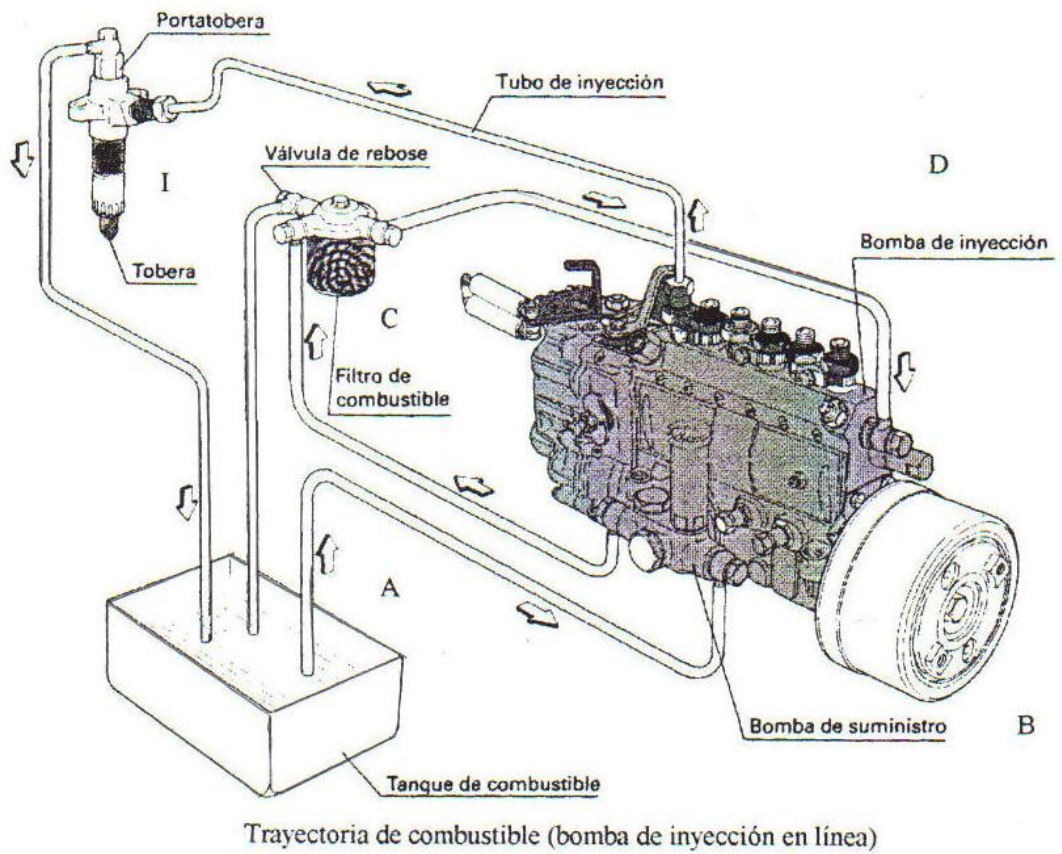


Fig 1.1. Esquema del Sistema de Inyección con Bomba en línea

### 1.3.2 SISTEMA DE INYECCIÓN CON BOMBA ROTATIVA

<sup>1</sup>Este sistema es el más utilizado en los motores pequeños y rápidos en los que sólo se emplea una bomba con un solo elemento de bombeo y un distribuidor que reparte a cada cilindro del motor el combustible comprimido.

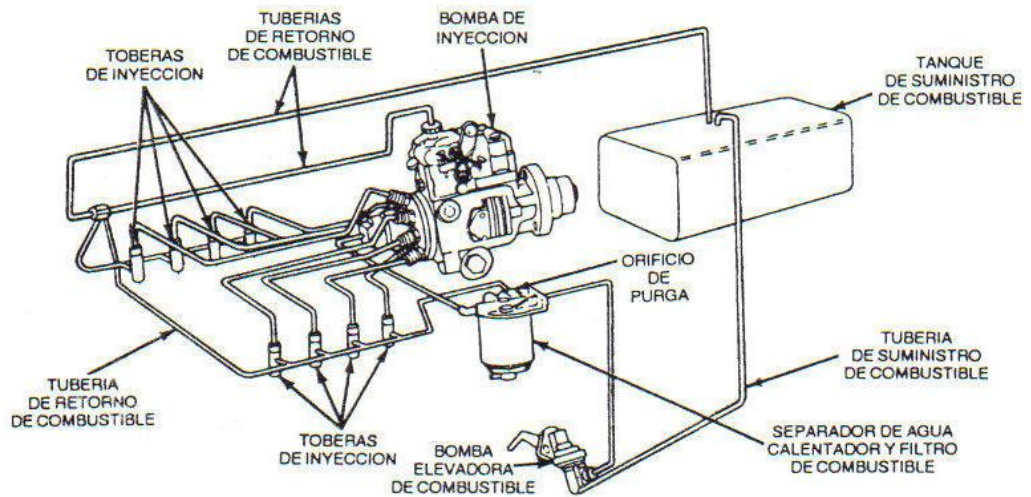
Si en este tipo de sistema de colector o distribuidor se consigue instalar las distintas funciones sobre un solo pistón giratorio se abra logrado un sistema de inyección con menos elementos mecánicos y, por lo tanto más económico. Es importante indicar, que aunque este sistema es menos complicado de reajustar es algo menos preciso.

En los motores rápidos y pequeños se emplea la bomba rotativa. A los motores de menos de cien (100) caballos, habitualmente se les instala bombas de inyección rotativas, además de las bombas de alimentación volumétrica. Éstas últimas permiten graduar el régimen, y se caracterizan por ser muy sencillas y dar presiones proporcionales a su velocidad de giro.

La diferencia entre la bomba rotativa y la bomba en línea, radica en que la primera posee una sola leva y un solo inyector para todos los cilindros, mientras que la segunda dispone de una leva y un inyector para cada cilindro

---

<sup>1</sup> MIRALLES DE IMPERIAL, Juan



**Fig 1.2. Esquema del Sistema con Bomba Rotativa**

### 1.3.3 SISTEMA DE INYECCIÓN CUMMINS

<sup>2</sup>Este tipo de inyección Cummins resulta muy interesante denominado también inyector – bomba, en el cual la bomba de inyección y el inyector están integrados en un solo dispositivo para cada cilindro.

En el desarrollo de la presente tesis, se hará un análisis y estudio detallado de este sistema.

---

<sup>2</sup> MIRALLES DE IMPERIAL, Juan

## **II. MOTOR CUMMINS**

### **2.1 ANTECEDENTES DE LA MARCA CUMMINS**

Cummins fue fundada en el año de 1919, y hoy en día es la mayor fábrica de motores diesel del mundo. Un ejemplo de su potencial tecnológico es el Centro de Proyectos en Columbus – Ohio, Estados Unidos. Éste posee una superficie de 41.800 metros cuadrados, en los cuales se halla instalados 88 bancos de pruebas de motores, de los cuales algunos tienen dispositivos que simulan temperaturas ambientales comprendidas entre 54°C y 65°C y altitudes de hasta 4.600 metros.

### **2.2 GENERALIDADES DEL MOTOR**

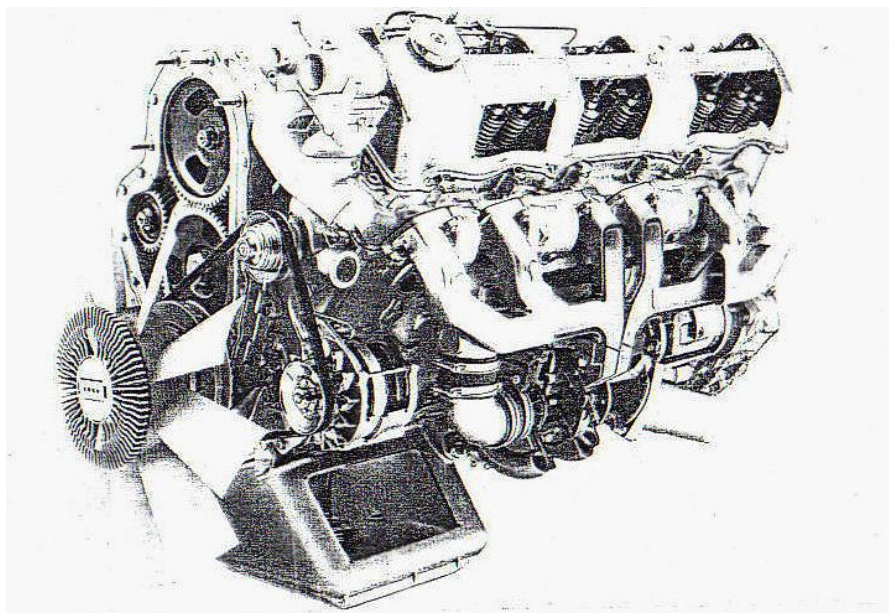
Los motores Diesel Cummins son construidos en grupos o series distintas. Así cada uno adquiere sus propias características de identificación, tales como:

- Series V las cuales son motores del tipo V;
- Series L que son los motores grandes en línea y de baja velocidad;
- Series H, que son los motores de cuatro tiempos diesel de alta velocidad.



<sup>3</sup>La serie más comúnmente utilizada es la Serie H, ya que abarca el tipo de potencia mediana de aproximadamente 100HP a 300HP, utilizando un radio de velocidad aproximando de 1800 revoluciones por minuto a 2200 revoluciones por minuto, y se emplea un arranque diesel directo. En condiciones ambientales adversas como el frío inclemente se utiliza cápsulas de éter como ayuda para el arranque, aunque este método está en desuso.

La Serie H es construida en modelos de cuatro (4) como de seis (6) cilindros, el número de cilindros se indica en el número que precede a la letra de designación , como por ejemplo H-4 o H-6. La letra H es la designación de serie, y/o también es añadida a otras letras. Cada una de estas indican un accesorio o diseño especial.



**Fig. 2.1. Motor Cummins**

---

<sup>3</sup> CUMMINS ENGINE COMPANY, Teoría y Operación del Sistema de Combustible PT

## 2.3 CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR

Este tipo de motor se caracteriza por tener un bloque de aleación muy robusto y apoyos de bancada en los cilindros, todos los motores son de cuatro (4) tiempos y de inyección directa.

Todas las versiones tienen alimentación, aspirada y turbo comprimida, a estas características se les puede añadir una diversa gama de variantes para adaptarlos a las más diversas condiciones de utilización.

A continuación se va a detallar algunas características por los distintos tipos de sistemas:

- a. Sistema de Lubricación: Es completamente forzado, lubrica a presión las partes móviles del automóvil. Esta se ubica en la parte de afuera del filtro de aceite de flujo completo y en algunos modelos un enfriador de aceite por agua.
- b. Sistema de Enfriamiento: Está equipado por una bomba de agua del tipo centrífuga accionado por la correa de la bomba de combustible o del eje compresor, posee un radiador o un cambiador de agua, un sistema de control de temperatura de tres termostatos para obtener un enfriamiento eficiente, el agua circula alrededor de las camisa de los cilindros y manguitas inyectoras del tipo húmedo.

- c. Sistema Eléctrico: La mayoría de motores de esta marca están equipados con un sistema eléctrico de veinticuatro (24) voltios, incluyendo el arranque eléctrico, sin embargo otros modelos utilizan un arranque de aire o un hidráulico.
  
- d. Sistema de Aire: En este tipo de sistemas se utiliza depuradores de aire de baño de aceite, puede poseer sobrealimentador o una turbina alimentadora.

Sus aplicaciones son muy variadas, ya que estos motores livianos y contruidos a tolerancias precisas y muy directas, además de su alta potencia y su rendimiento de torsión, los hace muy útiles en equipos de remoción de tierra y construcción, camiones, autobuses, y otros equipos automotrices, marítimos, locomotoras, plantas generadoras de potencia y unidades similares.

### III. SISTEMA DE COMBUSTIBLE CUMMINS PT

#### **3.1 SISTEMA CUMMINS PT**

El concepto PT se debe a las variables primarias que afectan la cantidad de combustible dosificada e inyectado por cada ciclo del pistón, estas variables son la presión y tiempo, es decir, la presión de combustible entregado a los inyectores y período de tiempo en el cual el combustible entra en estos.

Estos factores influyen en la cantidad de combustible que entran a los inyectores para atomizarlos en la cámara de combustión.

Si tanto la presión en los inyectores como el período durante el cual penetra en ellos el combustible son constantes, se inyectará cierta cantidad fija del combustible durante cada accionamiento de cada inyector, sin embargo, si varían la presión o el tiempo, también variará la cantidad de combustible que se inyecte.

En el sistema de combustible PT se utilizan las variaciones en la presión y el tiempo, para medir la carga de combustible al fin de inyectar la correcta de acuerdo con las condiciones de funcionamiento del motor.

## **3.2 PRINCIPIOS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA CUMMINS PT**

El Sistema de Combustible PT Cummins es una aplicación completamente nueva de los principios básicos de hidráulica a los sistemas de combustible de los motores diesel.

Las letras de identificación "PT" son las abreviaciones de Presión – Tiempo, el principio del sistema está basado en el hecho de que mediante el cambio de presión de un líquido que fluye a través de una tubería, se cambia la cantidad de líquido que sale de esa tubería si se aumenta la presión, esto aumenta el flujo a la cantidad de líquido alimentado y viceversa.

Al ampliar este sencillo principio la sistema de combustible, es necesario proporcionar:

- a. Una bomba de combustible para sacar el combustible del tanque de abastecimiento y alimentar a los inyectores individuales de cada cilindro.
- b. Un medio de control de la presión de combustible alimentado por la bomba a los inyectores para que cada cilindro recibiera la cantidad exactamente necesaria de combustible para la potencia requerida del motor.

- c. Un tubo y un conducto general común, del tipo y tamaño correcto que permita la distribución del combustible a los inyectores y cilindros a una igual presión en todas las condiciones de velocidad y carga.
  
- d. Inyectores para recibir el combustible enviado por la bomba a una baja presión, e inyectarlo a alta presión en la cámara de combustión del cilindro, al que pertenece en el momento adecuado en cantidad correcta y debidamente atomizado para que se inflame.

### **3.3 COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO**

En el sistema PT algunos componentes de la bomba son independientes y otros se encuentran dentro de la bomba de combustible, formando parte de ella.

A continuación se procederá a la descripción de los componentes por separado hasta llegar a los inyectores:

#### **a. Tanque y Filtro de Combustible.-**

El tanque es donde se almacena el combustible, en este caso el Diesel. El filtro se encuentra en la parte inferior del tanque, y se encarga de depurar el diesel antes de que éste llegue a la bomba de combustible.

### **b. Bomba de Engranés**

La Bomba de Engranés está en la parte trasera de la bomba de combustible. La función de esta bomba es la de aspirar el diesel desde el tanque hacia la bomba de inyección. El amortiguador de pulsaciones montado en la bomba de engranes tiene un diafragma delgado de acero; el movimiento del mismo absorbe las pulsaciones de los engranes por su movimiento en el espacio de aire que hay detrás del diafragma, con esto se suaviza el paso del combustible por el sistema.

### **c. Gobernador**

Las piezas rotatorias del gobernador que incluyen dos contrapesos están montados en un eje y se hace girar mediante engranes dentro de la bomba de combustible. El movimiento del émbolo abre o cierra orificios en el manguito para controlar el paso del combustible por el gobernador.

### **d. Acelerador**

El acelerador permite que el operador controle la velocidad del motor entre la marcha mínima y las revoluciones por minuto gobernadas, de acuerdo con las condiciones variables de velocidad y carga.

**e. Válvula de Paro**

El combustible del acelerador se envía a través de la válvula de paro hasta el múltiple de combustible en la culata de cilindros y a los inyectores. Esta válvula de paro se emplea para cortar el combustible a los inyectores y hacer que se pare el motor, esta puede ser manual o eléctrica.

**f. Inyectores**

El combustible se envía desde la válvula de paro a baja presión al inyector por medio de un conducto, cuando el émbolo del inyector se mueve hacia abajo por la rotación del árbol de levas, inyecta una cantidad de combustible a alta presión en la cámara de combustión, el sobrante circula por el inyector para enfriarlo y lubricarlo antes de que retorne al tanque de combustible.



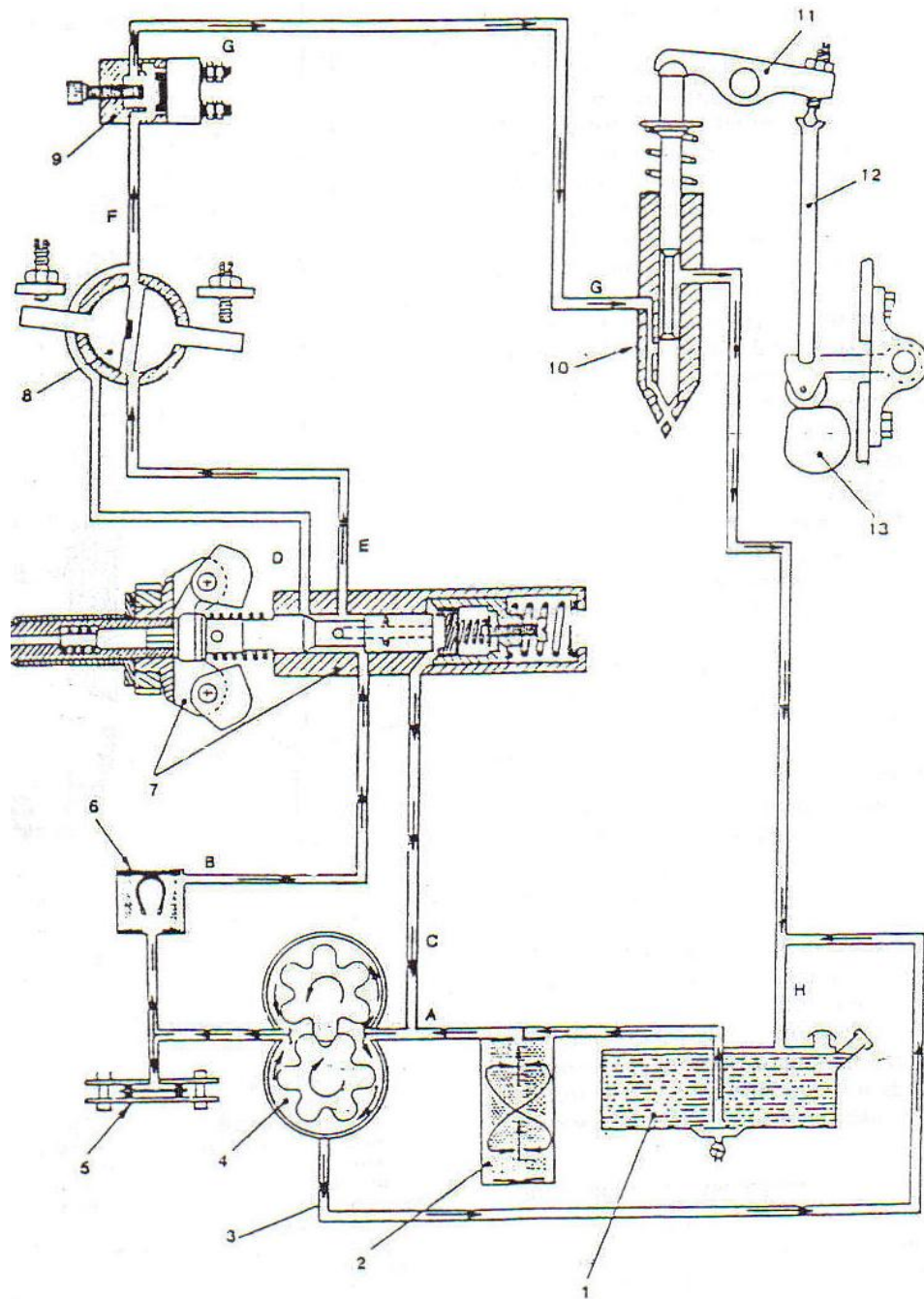


Fig. 3.1. Sistema de Combustible Completo

Diagrama del sistema de combustible completo:

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>
1	tanque de combustible
2	Filtro
3	tubo de retorno
4	bomba de engranes
5	Amortiguador de pulsaciones
6	filtro magnético
7	Gobernador
8	Acelerador
9	válvula de paro
10	Inyector
11	Balancín
12	varilla de empuje
13	Leva

#### IV. BOMBA DE COMBUSTIBLE CUMMINS TIPO PT

### 4.1 INTRODUCCIÓN

El funcionamiento de este tipo de bombas es fácil de entender, si se conocen las funciones básicas del Sistema Completo.

Este tipo de Bombas se controla mediante el Regulador y la posición del Acelerador, el tiempo se relaciona con la velocidad del motor por lo que la presión de combustible es muy variable, pero debe ser muy precisa al momento de ingresar a los inyectores.

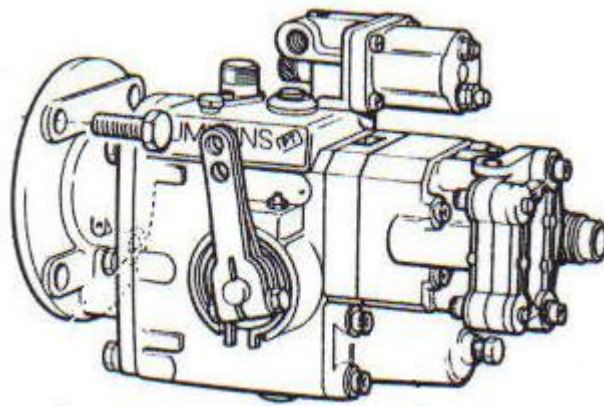
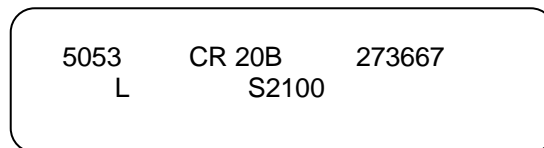


Fig. 4.1. Bomba de Inyección Cummins PT (tipoG)

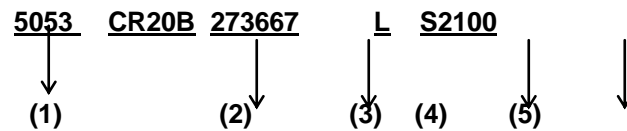
### 4.2 ESPECIFICACIONES DE LA BOMBA

Las especificaciones de la bomba vienen dadas en la placa que se encuentra en la parte lateral de la bomba.



Placa de Identificación de la Bomba PT

#### 4.2.1 Identificación de los Números de Ensamblaje



(1) Lista de Partes de Control (“CPL”), indica el número de partes del que se halla compuesto este motor.

(2) Código Básico de la Bomba de Combustible

(3) Número de Serie de la Bomba

(4) Indica el sentido de giro de la bomba, L= inicial de left en inglés, es decir izquierda.

(5) Numero máximo de revoluciones de la bomba

#### 4.2.2 Número para ver Hoja de Calibración

Para poder leer los datos en la Hoja de Calibración nos regimos específicamente al código de calibración de la bomba CR20B.

Con esto podemos identificar las calibraciones específicas de dicha bomba para dicho motor.

### 4.3 OPERACIÓN DE LA BOMBA

La bomba de combustible completa se monta con una brida y la impulsa el tren de engranajes para auxiliares.

Los tres componentes principales de la bomba son:

- a. La bomba del tipo de engranes que absorbe el combustible del tanque y lo hace llegar a través de la malla del filtro de la bomba hasta el gobernador
- b. El Gobernador que controla la circulación de combustible desde la bomba de engranes, y así como la velocidad máxima y mínima del motor.
- c. El Acelerador que suministra un control manual de la circulación de combustible hacia los inyectores en todas las condiciones dentro de los rangos de operación.

La bomba de engranes es impulsada por el eje principal de la bomba y contiene un solo juego de engranes que absorbe y descarga el combustible en todo el sistema. Un amortiguador de pulsaciones montado en la bomba de engranes contiene un diafragma de acero que absorbe las pulsaciones y suaviza la circulación del combustible por todo el sistema, a la vez que desde la bomba de engranes el combustible pasa por una malla filtrante y va hasta el conjunto del gobernador.

Las bombas de engranes están equipadas con un tubo de purga (hacia el retorno de los inyectores o hacia el tanque), el cual evita temperaturas excesivas de combustible dentro de la bomba.

El tubo de purga funciona principalmente cuando el acelerador en la bomba está graduado a marcha mínima, pero el volumen de la bomba de engranes es elevado, debido a las r.p.m. (revoluciones por minuto.) del motor tal como ocurre durante el funcionamiento en una bajada.

En las bombas de combustible el acelerador es un dispositivo para que el operador controle, la velocidad del motor más allá de la marcha mínima, según las condiciones de velocidad y de carga.

El combustible circula a través del gobernador hacia el eje del acelerador. En marcha mínima, circula a través de orificios de marcha mínima en el barril del gobernador, más allá del eje del acelerador. Para funcionamiento además de la marcha mínima el combustible pasa a

través del orificio del barril principal del gobernador hasta el agujero de aceleración en el eje.

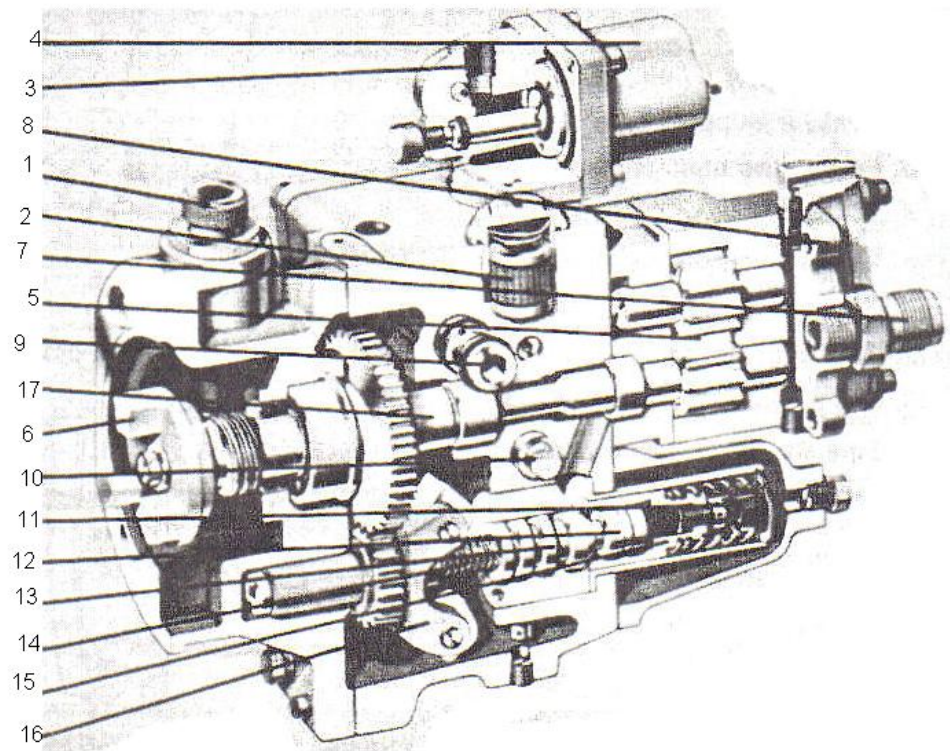
En las bombas de combustible Cummins se utiliza una válvula de paro eléctrica, pero esta válvula también puede funcionar manualmente.

Para accionar manualmente la válvula de paro se debe que enroscar el tornillo que empuja a la válvula y el paso de combustible sea libre.

Con la válvula eléctrica, la perilla de control manual debe estar totalmente abierta para que el selenoide abra la válvula cuando se gira el interruptor de arranque en ON.

#### **4.4 PARTES INTERNAS DE LA BOMBA**

Las partes internas de la bomba de combustible Cummins PT se ilustra en el gráfico a continuación:



DETALLE DE LAS PARTES	
No.	Parte
1	Eje para tacómetro
2	Malla del Filtro
3	Combustible a los inyectores
4	Válvula de paro
5	Bomba de engranes
6	Acople de Accionamiento
7	Entrada de Combustible



8	Amortiguador de pulsaciones
9	Regulador de presión
10	Eje del Acelerador
11	Ajuste de la Marcha lenta
12	Botón de paso
13	Émbolo del Gobernador
14	Resorte de Torque
15	Resorte de Marcha Lenta
16	Contrapesos del Gobernador
17	Eje principal

Como se puede ver el Eje principal (17) que se impulsa desde el motor acciona la bomba de engranajes (5) que se encuentra en la parte posterior.

El Gobernador que se encuentra en la parte inferior de la bomba se impulsa por un grupo de engranes desde el eje principal, el eje del acelerador (10) está montado trasversal en el cuerpo y sobresale de la cubierta de la bomba para instalar la palanca del acelerador.

La malla del filtro magnético (2) está contiguo a la bomba de engranes y el amortiguador de pulsaciones (8) está atrás de ella.

La válvula de paro (4) está en la parte superior de la bomba, un eje de impulsación de tacómetro (1) se conecta con este en el tablero de instrumentos.

Para seguir el paso del combustible en el tubo de entrada (7) de combustible y los conductos van a la bomba de engranes, acelerador y válvula de paro hasta el tubo (3) para combustible que está conectado en la culata de cilindros e inyectores.

## V. GOBERNADORES

### 5.1 INTRODUCCIÓN

El Gobernador mecánico llamado algunas veces gobernador automotriz, es accionado por un sistema de resortes y contrapesos, y tiene dos funciones:

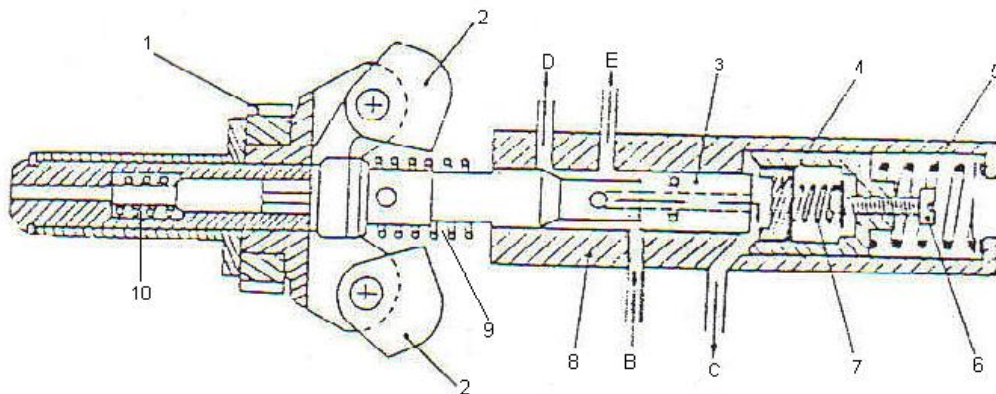
- a. Mantener suficiente combustible para marcha mínima (en vacío), cuando el acelerador está en la posición de marcha mínima.
- b. Corta el paso del combustible a los inyectores cuando se excede de las revoluciones máximas gobernadas.

Los resortes de marcha mínima del grupo de resortes del gobernador mueven el émbolo buzo del gobernador para que la abertura del orificio de marcha mínima permita el paso de una cantidad suficiente de combustible sin que se pare el motor.

### 5.2 FUNCIONAMIENTO DEL GOBERNADOR

A más de las funciones descritas en párrafos anteriores, también nos permite una presión sin restricciones a fin de tener máximo combustible en los inyectores para el arranque.

Una parte del gobernador funciona como válvula reguladora de presión de la bomba en relación con la velocidad y carga del motor.



<b>Partes del Gobernador</b>	
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>
B	Combustible del Filtro Magnético al Émbolo del Gobernador
C	Derivación a la Entrada de la Bomba
D	Combustible para Marcha Mínima al Acelerador
E	Combustible Principal al Acelerador
1	Engrane de Impulsión
2	Contrapesos
3	Émbolo del Gobernador
4	Botón
5	Resorte del Gobernador
6	Ajuste de Marcha Mínima
7	Resorte de Marcha Mínima
8	Manguito del Gobernador

9	Resorte Auxiliar de los contrapesos
10	Resorte de Control de Torsión

### 5.2.1 Regulación en Marcha Mínima

Cuando el motor está en marcha mínima los contrapesos (2) del gobernador se moverán hacia fuera, para colocar el émbolo (3) en el sitio en el que envíe correcta de combustible por el orificio de marcha mínima (D) que a su vez envía a los inyectores (E) para tener la marcha mínima correcta.

El rebajo del émbolo abre en forma parcial el orificio de marcha mínima (D), con el cual pasa una cantidad restringida de combustible al acelerador y a los inyectores.

Si se aumenta la carga del motor, este perderá velocidad y el gobernador responderá a ese cambio para mantener la marcha mínima determinada. Cuando se reduce la velocidad del motor disminuirá la fuerza centrífuga que actúa en los contrapesos (2) y esto se moverá hacia dentro para mover el émbolo (3) hacia la izquierda y dejar pasar más combustible por el orificio de marcha mínima (D) a los inyectores con esto se restaurará la marcha mínima.

Cualquier reducción de carga permite que aumente la velocidad del motor y se mueven otra vez los contrapesos (2) para mover el émbolo (3) y poner en la posición que restrinja el orificio de marcha mínima (D). Esto reducirá el paso de combustible a los inyectores y restaurará la marcha mínima.

Un resorte pequeño para marcha mínima (7) se opone el movimiento hacia fuera de los contrapesos (2), esto en marcha mínima siempre estará en una posición en la cual estén balanceados entre la fuerza centrífuga y la fuerza del resorte para mantener la marcha mínima graduada.

Para ajustar la marcha mínima, se gira el tornillo (6) al apretar se aumenta la tensión del resorte y las r.p.m. (revoluciones por minuto) de la marcha mínima. Al aflojar el resorte se reduce la tensión del resorte y las r.p.m. (revoluciones por minuto).

### **5.2.2 Regulación a velocidad máxima**

Cuando el motor llega a su velocidad máxima gobernada, los contrapesos (2) se abren moviendo hacia fuera lo suficiente para colocar el émbolo (3) del gobernador en el lugar en el que está a punto de cerrar el conducto principal de combustible (E).

Cualquier aumento adicional en la velocidad del motor producirá más movimiento del émbolo (3) en cual cerrará en forma parcial el conducto (E) para reducir el suministro de combustible y disminuir la velocidad del motor.

En esta forma el gobernador actúa para limitar la velocidad máxima del motor y la especificada por el fabricante.

El resorte principal del gobernador (5) se opone al movimiento del émbolo (3) a velocidades más altas que la marcha mínima, el aumento de la velocidad el resorte incrementa la velocidad máxima del motor. El

ajuste se hace con suplementos (lainas) colocadas detrás del resorte (5) para reducir la velocidad máxima se quitan los suplementos (lainas) detrás del resorte y viceversa.

### **5.2.3 Regulación a velocidades normales**

El único control que el gobernador automotriz estándar tiene el motor entre marcha mínima y velocidad máxima es de la presión de combustible durante el funcionamiento normal entre marcha mínima y revoluciones por minuto (r.p.m.) máximas, el acelerador controla la velocidad del motor.

### **5.2.4 Regulación en sobrevelocidad**

Si se tiene la transmisión en una velocidad incorrecta o si en bajada la carga empuja el vehículo y las revoluciones por minuto (r.p.m.) aumentan hasta el punto de sobrevelocidad, el gobernador cortará todo el combustible para los inyectores.

La fuerza centrífuga de los contrapesos aumentará al grado de que el resorte gobernador principal (5) se comprima más y permitirá que el émbolo cierre el conducto principal para combustible y este a su vez se desvíe por los orificios de descarga en el émbolo hacia el conducto de derivación (C).

Con el acelerador cerrado, pasa por el mismo una pequeña cantidad de combustible que se llama escurrimiento por el acelerador, con esto se mantiene los conductos llenos para tener una aceleración rápida cuando se desee y para lubricación de los inyectores.

### **5.3 RESORTES DEL GOBERNADOR**

Ya se describieron las funciones del resorte de marcha mínima y del resorte principal del gobernador.

Se muestran dos resortes adicionales que son:

- a. El Resorte Auxiliar de Contrapesos (9)
- b. El Resorte de Control de Torsión (10)

El émbolo y el resorte auxiliar (9) de los contrapesos ayudan a estos durante el arranque y la marcha mínima porque aplican carga contra el émbolo del gobernador, esto asegura que los inyectores tendrán combustible necesario en marcha mínima y velocidad baja. Esta carga también actúa para regular los borboteos en marcha mínima.

El resorte de control de torsión (10) está colocado sobre el émbolo del gobernador, más allá de cierto punto este resorte se opone a la acción de los contrapesos y el movimiento del émbolo del gobernador. Con el empleo del resorte de control de torsión se modifican las características de entrega de combustible de modo que se entregue más combustible a ciertas velocidades del motor para incrementar su torsión.

## **5.4 OTROS GOBERNADORES**

Se ha descrito el gobernador estándar o automotriz pero se emplea otros gobernadores para aplicaciones especiales incluyen una serie de gobernadores PT de velocidad variable con los mismo principios básicos que el Gobernador Estándar, pero con mecanismos adicionales para el control variable de la velocidad. También se puede utilizar gobernadores auxiliares mecánicos, eléctricos e hidráulicos en combinación con el gobernador PT para aplicaciones especiales.



## **VI. BANCO DE PRUEBAS**

### **6.1 INTRODUCCIÓN**

Para un funcionamiento satisfactorio del motor es fundamental realizar una correcta calibración de la bomba de inyección.

La calibración correcta solamente se la puede lograr utilizando un equipo que se encuentre en óptimas condiciones, como por ejemplo manómetros, tacómetros, probetas, etc. Estos instrumentos deben ser muy exactos, ya que son los factores determinantes de las características de la bomba de inyección.

Como el común de los instrumentos, cuando éstos están nuevos, la exactitud para la calibración y pruebas de precisión es óptima. Pero con el uso esto podría variar, por lo que es indispensable realizar un mantenimiento periódico de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

### **6.2 REQUERIMIENTOS DEL BANCO DE PRUEBAS**

A continuación se detallarán las necesidades especiales para poder trabajar en el banco de pruebas.

- Tacómetros exactos
- Manómetros de presión exactos
- Medidor de Volumen (Flowmeter), que permita el ajuste de cada bomba con el comprobador total de la bomba y correlacionarlo con la calibración de presión (la presión en el múltiple del combustible debe ser igual a la obtenida en el banco de pruebas).
- Soportes especiales para la bomba de combustible
- Acoples y Adaptaciones en el banco de pruebas
- Aceites de calibración, los probadores de las bombas Cummins deben llenarse con el aceite para pruebas Cummins No.3375364. Los aceites para sistemas hidráulicos no son adecuados para el uso en este tipo de probadores, debido a que no cumplen con los siguientes requisitos físicos y químicos:

<b>PROPIEDAD</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>
Viscosidad Cinemática a100°F centístokes (ASTM)	2.55 – 2.85

D445)	
Densidad a 60°F (ASTM 1208)	0.819 – 0.829
Punto de Inflamación, copa cerrada (ASTM D93)	167°F mínimo
Color (ASTM D1500)	3 máximo
Agua y Sedimentos (ASTM D2273)	0.001
Corrosión (ASTM D130)	Debe pasar clase 1
Corrosión Galvánica (ASTM 5322-1)	Debe pasar 10 días
% de Azufre por peso (ASTM D129)	0.4
Destilación al 5% de volumen (ASTM 86)	410°F máximo
Tendencia a la espuma a 75°F gomas (ASTM D892)	Anti- gomosidad
Protección de herrumbre en panel tratado con chorro de arena (ASTM D1748)	Debe pasar 100 horas
Punto de nieve (ASTM D2500)	14°F máximo
Componentes Aromáticos (ASTM D2140)	12% máximo

- El aceite SAE J967d de Viscosity Oil Co., y el Mobiloil No. 68605 cumplen con los requisitos descritos en la tabla anterior, bajo el número de pieza Cummins No.3375634.
- El aceite así mismo debe ser simple o una mezcla de aceites que contengan mayor componentes y aditivos, deben mostrar pocos o ningún cambios en las propiedades físicas durante el almacenamiento o el uso. La utilización de diversos aditivos para estabilizar el aceite queda a la disposición del productor. Los aditivos serán para evitar espuma anticorrosión y antigomosidad.

El aceite, aditivos y colorante no serán tóxicos ni dañinos para las personas.

### **6.3 OPTIMIZACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS**

El Banco de Pruebas de este estudio es del tipo Bacharach. Éste estuvo durante varios años sin funcionar y por ende sin un correcto mantenimiento, por lo que el objetivo principal de este proyecto es la optimización de dicho Banco de Pruebas.

La optimización consiste en darle un mantenimiento general o total de todas las partes o elementos que componen el Banco de Pruebas, así como la adaptación y construcción de acoples para la comprobación de las Bombas de Inyección tipo PT.

A continuación se señalará los procedimientos que se realizan para la optimización de este tipo de Banco de Pruebas.

a) Desmontaje de la Estructura:

- Se desmonta las cañerías de cobre que están conectadas entre los manómetros, el flowmeter y salidas y entradas de combustible



**Fig. 6.1. Cañerías de Cobre**

- Posteriormente se desmonta la parte superior o cuerpo superior del banco (a) de la base del mismo (b).

(a)



(b)



**Fig. 6.2. Desmontaje de la parte Superior del Banco**

- Luego se desmonta el Flowmeter del cuerpo superior del banco de pruebas



**Fig. 6.3. Flowmeter, flujómetro de caudal**

- Se desmontan las llaves, uniones y pasos de combustibles



**Fig. 6.4. Llaves, uniones y pasos de combustible**

A continuación se puede apreciar cómo queda el Banco una vez que ha sido desmontada su estructura:



**Fig. 6.5. Banco de Pruebas Desmontado**

## **6.4 INSPECCIÓN Y REPARACIÓN**

Una vez que se desmontó la estructura de la Banco de Pruebas, se procede a realizar la limpieza completa y minuciosa de cada parte del banco.

Luego de esto, se desmontó y habilitó los manómetros y vacuómetro de presión, a la vez que se realizó la calibración de éstos.

Se realizó así mismo, la inspección y pruebas de fugas en las cañerías de cobre, con esto se pudo determinar cuáles se necesitaba reemplazar por unas nuevas. Y a la vez se sellaron las fugas de las mismas.

Las llaves y los pasos de combustible también se inspeccionaron para comprobar su perfecto estado, es decir, que primero se desarmaron las llaves, se las limpiaron y se les dio el respectivo mantenimiento, una de ellas, a pesar de este proceso, no funcionó por lo que fue necesario reemplazarla por una nueva

A continuación se desarmó el flujómetro (Flowmeter), se realizó la respectiva limpieza, comprobación de fugas y la respectiva calibración del mismo.

Se implementó unas llaves de paso para la entrada de combustible y a la vez se hizo la adaptación de una cañería con una manguera hacia el tanque de combustible del banco.



Se construyó tres tipos de acoples con sus respectivas mangueras, una que da la salida de combustible desde la bomba hacia el banco, los acoples de entrada de combustible del banco hacia la bomba y la otra del retorno del combustible o drenaje de combustible del banco.

En conclusión, en la base del banco, se realizó la adaptación de un tanque de combustible, ya que es muy necesario y este banco no lo poseía. Así mismo se implementó una entrada de paso de combustible. Se adaptaron los acoples y se construyó mangueras de entrada y salida de combustible para la conexión de la bomba de combustible en el banco de pruebas.



**Fig. 6.6. Tanque de Combustible**



**Fig. 6.7** Llaves de paso para la entrada de



**Fig. 6.8.** Adaptación del paso de



**Fig. 6.9. Acoples de la salida de combustible hacia el**



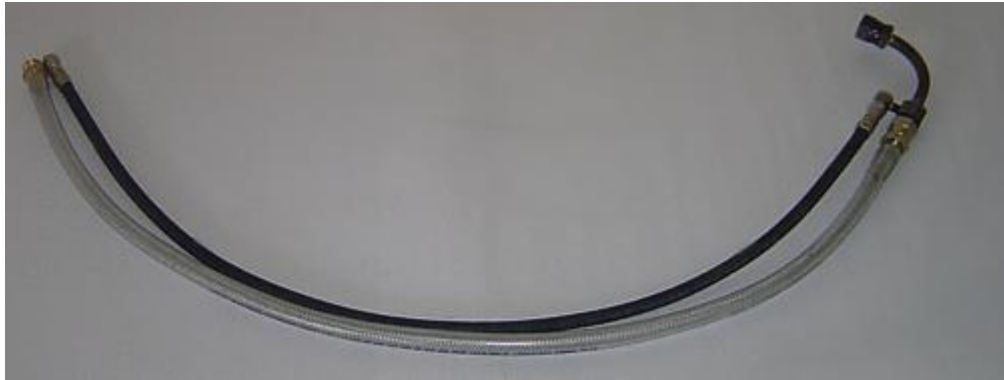
**Fig. 6.10. Vista completa de la manguera de**



**Fig. 6.11. Conexión de la manguera de salida**



**Fig. 6.12. Acople de entrada de combustible del**



**Fig. 6.13. Vista completa de la manguera de entrada de**



**Fig. 6.14. Conexión de la manguera de entrada**



**Fig 6 15 Aconle de retorno de combustible del**

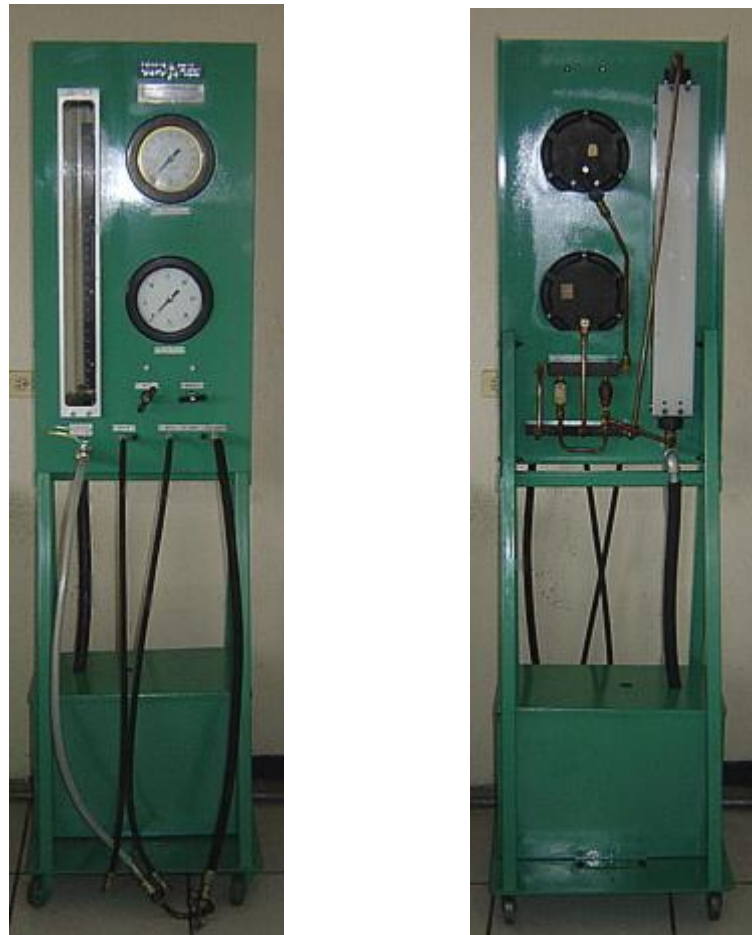


**Fig 6 16 Vista completa de Manguera de**



**Fig 6 17 Conexión de la Manguera de Retorno**

Finalmente se procedió a pintar el banco de pruebas, y a rearmarlo. Este procedimiento se lo hace de manera inversa al desarmado.



**Fig. 6.18. Banco de Pruebas Bacharach, vistas**



## **VII. TABLAS DE CALIBRACIÓN**

### **7.1 INTRODUCCIÓN**

En todo tipo de bombas de inyección, después de una completa reparación, se deben calibrar siguiendo las tablas de especificaciones que proporciona el fabricante .

Las tablas de calibración vienen dadas de acuerdo a cada tipo y a la fabricación de las bombas de inyección.

El propósito de la calibración de la bomba es efectuar los ajustes necesarios antes de instalar la bomba en el motor lo cual asegura un rendimiento del motor dentro de las especificaciones.

Las tablas indican el tipo del motor, el corte de revoluciones en alta velocidad y baja velocidad, el ralentí y la entrega de combustible.

### **7.2 SECUENCIA DE LECTURA**

Para poder lograr una buena calibración a la bomba de inyección se debe escoger bien la tabla de calibración.

La secuencia de lectura para la bomba Cummins Tipo PT es la siguiente:

1. Primero con el código de la bomba buscamos la tabla CR20B

PT (TIPO G) DATOS DE CALIBRACIÓN DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE						
CÓDIGOS DEL CR18B AL CR29A						
<b>CÓDIGO BOMBA</b>	CR-18B	CR-19B	CR-20B	CR-21A	CR-22A	CR-23A
	CR-24A	CR-25A	CR-26A	CR-27A	CR-28A	CR-29A

2. En la tabla de calibración encontramos el rango desde CR18B hasta CR18A como expuesto en la tabla con eso tomamos el código CR20B.

CR20-B
MRR 84-5053
230-@ 3000
140 -154
20
85 -89
2465 -2485
2120 -2150
2617 -40
75
11 -510
210 -510

130 -2120
220
90 -100 2044
275
75 -85 @ 1415
190
.880 143847
144195
153237
.750
309380
138785 .000
109687
153240
212350
1982
CONS
VT -55-C B.C.

Nota: Con el CPL también podemos sacar la tabla de calibración pero no es exacta ya que con esta sacamos el numero de partes del inyector, árbol de levas, pistón, turbo cargador y el modelo del motor, cilindros, tiempo Exhaust, Aftercooler y AFC.

Control Parts List		CPL NO. 5049
This CPL has not been released yet		

Control Parts List		CPL NO. 5050
INJECTOR-Flow 3277763-122C	CAMSHAFT 3019842 (Big Cam)	ENGINE MODELS VT-555-M
	PISTON 3029481 3019369	TURBOCHARGER 3018067
THIS CPL IS NO LONGER BEING BUILT		
CYLINDER HEAD 3275442	TIMING DN(-.098)	EXHAUST Wet
		AFTERCOOLER No
		AFC No ASA No

Control Parts List		CPL NO. 5051
INJECTOR-Flow 3275275-145 3275989-145	CAMSHAFT 3019842	ENGINE MODELS VT-225 VT-240 Certified-BY 1984 EPA, 1987 Austr.
	PISTON 3019369	TURBOCHARGER 3504156
CYLINDER HEAD 3275442	TIMING DN(-.098)	EXHAUST Dry
		AFTERCOOLER No
		AFC No ASA No

Control Parts List		CPL NO. 5052
INJECTOR-Flow 3275273-132 3275539-132	CAMSHAFT 3019842	ENGINE MODELS VT-190 VT-210
	PISTON 3277336 3018593	TURBOCHARGER 3504156
CYLINDER HEAD 3275441	TIMING DP(-.100)	EXHAUST Dry
		AFTERCOOLER No
		AFC No ASA No

Control Parts List		CPL NO. 5053
INJECTOR-Flow 3275275-145 3275989-145	CAMSHAFT 3019842	ENGINE MODELS VT-555-C VT-555-A
	PISTON 3019369	TURBOCHARGER 3504156
CYLINDER HEAD 3275442 553637	TIMING DN(-.098)	EXHAUST Dry
		AFTERCOOLER No
		AFC No ASA No

Control Parts List		CPL NO. 5054
INJECTOR-Flow 3275539-132	CAMSHAFT 3019840 (Big Cam)	ENGINE MODELS VT-378-C
	PISTON 3277336	TURBOCHARGER 3502954
CYLINDER HEAD 3275444	TIMING DP(-.100)	EXHAUST Dry
		AFTERCOOLER No
		AFC No ASA No

# INDEX

Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type
<b>CPL 5051, VT-225 B.C.</b>			
216@2600	CP15	8	PTG AUTO
225@3000	CP11	20	PTG AUTO
225@3000	CP17	20	PTG AUTO
225@3000	CP25	15	PTG AUTO
225@3000	CP26	15	PTG AUTO
<b>CPL 5051, VT-225 B.C.</b>			
210@2600	CP28	6	PTG AUTO
225@3000	CR15	15	PTG VS
<b>CPL 5052,</b>			
181-189@3000	CM15	20	PTG AUTO
<b>CPL 5052, VT-210 B.C.</b>			
210@3000	CM12	20	PTG AUTO
<b>CPL 5052, VT-504(2.5" CAM)</b>			
186-194@2800	CM18	24	PTG AUTO
<b>CPL 5052, VT504 '2.5 CAM'</b>			
186-194@2800	CM16	24	PTG AUTO
186-194@2800	CS02	24	PTG/AFC AUTO
<b>CPL 5053, B.C.</b>			
230@3000	CP16	20	PTG AUTO
<b>CPL 5053, V-555-C250 B</b>			
250@2100	CP27		PTG AUTO
<b>CPL 5053, VT-555-C</b>			
220@2850	CR45	19	PTG VS
229@2800	CR44	12	PTG VS
<b>CPL 5053, VT-555-C B.C.</b>			
225@2800	CR14	14	PTG VS
<b>CPL 5053, VT-555-C B.C.</b>			
210@2850	CR13	23	PTG VS
217@2500	CR27	6	PTG AUT
217@2500	CR29	12	PTG VS
221@2600	CR23	8	PTG VS
228@2800	CR17	14	PTG VS
229@2850	CP13	14	PTG AUTO
229@2850	CP18	14	PTG AUTO
229@2850	CP30	14	PTG AUTO
230@3000	CP29	20	PTG AUTO
<b>CPL 5053, VT-555-C B.C.</b>			
230@2850	CR21	22	PTG VS
230@3000	CP21	20	PTG AUTO
230@3000	CR20	20	PTG VS
230@3000	CR22	20	PTG VS
230@3000	CR24	20	PTG VS
<b>CPL 5053, VT-555-C250</b>			
233@2500	CR36	5	PTG VS
246@2800	CR42	11	PTG VS
<b>CPL 5053, VT-555-C250 B.C.</b>			
250@3000	CP23	17	PTG AUTO
250@3000	CP31	17	PTG AUTO
250@3000	CR18	17	PTG VS
<b>CPL 5053, VT-555-C250 B.C.</b>			
223@2850	CP20	25	PTG AUTO
250@3000	CR25	17	PTG VS
250@3000	CR32	17	PTG VS
250@3000	CR33	17	PTG VS

Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type
250@3000	CR41	17	PTG VS
<b>CPL 5053, VT-555-C270 B.C.</b>			
270@3300	CR34	21	PTG VS
<b>CPL 5053, VT-555-C270 B.C.</b>			
270@3000	CP24	21	PTG AUTO
270@3300	CP22	10	PTG AUTO
<b>CPL 5053, VT555-C B.C.</b>			
230@3000	CR19	20	PTG VS
<b>CPL 5053, VT555-C" 2.5 CAM"</b>			
227@2400	CP12	3	PTG AUTO
<b>CPL 5054, VT-378-C</b>			
155@3000	CK16	20	PTG VS
<b>CPL 5054, VT-378-C B.C.</b>			
152@2800	CL12	10	PTG VS
<b>CPL 5054, VT-378-C B.C.</b>			
133@2600	CK09		PTG AUTO
139@2800	CL09	7	PTG VS
145@2500	CL10	7	PTG VS
148@2600	CK11	9	PTG AUTO
152@2800	CK10	14	PTG AUTO
154@2500	CK14	6	PTG AUTO
155@3000	CL08	20	PTG VS
170@3000	CK13	15	PTG AUTO
170@3000	CL11	15	PTG VS
<b>CPL 5054, VT-378-C B.C.</b>			
145@2500	CK12	7	PTG AUTO
152@2800	CK06	14	PTG AUTO
170@3000	CK08	15	PTG AUTO
<b>CPL 5054, VT-378-C170 B.C.</b>			
154@2500	CL13	6	PTG VS
<b>CPL 5055, VT-190</b>			
190@2800	CN17	24	PTG VS
<b>CPL 5055, VT-190 B.C.</b>			
190@2800	CM21	24	PTG AUTO
190@2800	CM22	24	PTG AUTO
<b>CPL 5055, VT-210</b>			
208@2800	CM38	13	PTG AUTO
<b>CPL 5055, VT-210 B.C.</b>			
210@3000	CM34	20	PTG AUTO
<b>CPL 5055, VT-210 B.C.</b>			
175@2800	CM30	13	PTG AUTO
<b>CPL 5055, VT210'2.5 CAM'</b>			
206-214@3000	CS01	20	PTG/AFC AUTO
<b>CPL 5055, VT504</b>			
186-194@2800	CN06	24	PTG VS
190@2800	CN07	24	PTG VS
<b>CPL 5055, VT504 '2.5 CAM'</b>			
204-212@2800	CM24	13	PTG AUTO

## VIII. CONSTRUCCIÓN DE ACOPLER Y HERRAMIENTAS

### 8.1 INTRODUCCIÓN

El uso de las herramientas especiales y normales apropiada, ofrecen muchas ventajas. La bomba de combustible consta de varias piezas de aluminio, las mismas que la hacen más liviana; la desventaja de estas piezas es que se pueden dañar fácilmente, si no se utiliza la herramienta correcta para el trabajo que se va a ejecutar.

### 8.2 FUNCIÓN DE ACOPLER Y HERRAMIENTAS

#### 8.2.1 Acople y Base

##### a. Acople de Accionamiento de la Bomba

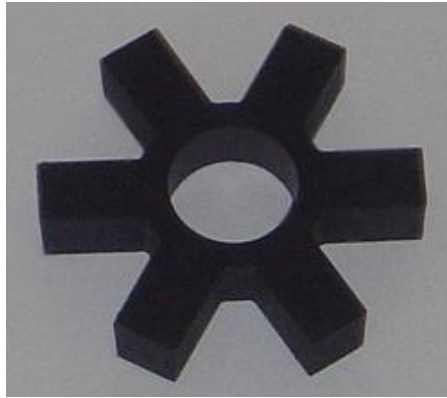
Se coloca al transmisor de potencia del banco de pruebas, y su función es el accionamiento de la Bomba del banco de pruebas.



Fig.8.1. Acople de Accionamiento de Bomba

##### b. Estrella de Acople

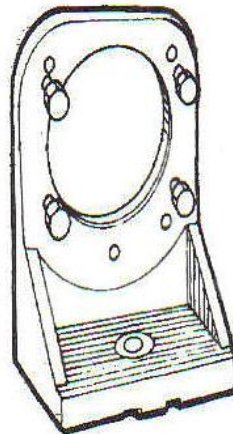
Se coloca entre él acople de accionamiento, que va en el banco de pruebas y él acople que va en la bomba de inyección.



**Fig. 8.2. Estrella de Acople**

**c. Base de Soporte de la Bomba**

Se coloca sobre la bancada del banco de pruebas y sirve para sujetar la bomba de inyección.



**Fig. 8.3. Base de Soporte de la Bomba**

**8.2.2 Herramientas**



Las Herramientas para el desarmado, armado y comprobación de la Bomba de Inyección Tipo PT son las siguientes:



**Fig. 8.4. Caja de Herramientas utilizadas para desarmar la bomba de inyección**

- a. Playo Punta de Pato



Este tipo de herramienta tiene muchos servicios, pero uno de los más importantes es quitar el anillo de seguridad grande del extremo de la bomba de la flecha impulsadora.



**b. Juego de Hexágonos**

Ciertos juegos de hexágonos se utilizan para sacar las tapas del amortiguador de pulsaciones, la tapa del tornillo de regulación, tapa de la bomba de engranes, etc.



**Fig.8.6. Juego de Hexágonos**

**c. Playo de Pinzas para Abrir y Cerrar**

Este tipo de herramienta se la utiliza para la extracción de anillos, retenedores y seguros en la bomba. Otro uso es el de retirar el anillo de seguro del grupo de resortes normales del gobernador y también el anillo de seguro de la tapa del acelerador.



**Fig.8.7. Playo de pinzas para abrir y cerrar**

**d. Juego de Desarmadores**

Con el juego de desarmadores se pueden ajustar y/o aflojar tornillos, y a la vez se puede realizar algún tipo de palanca.



**Fig.8.8. Juego de Desarmadores**

**e. Juego de Llaves Mixtas en pulgadas**

Este juego es de gran utilidad para la bomba, ya que ésta posee muchas tuercas.



**Fig.8.9. Juego de Llaves Mixtas en pulgadas**

**f. Extractor**

Se lo utiliza para sacar él acople de accionamiento de la flecha principal de la bomba.



**Fig.8.10. Extractor**

## **IX. REPARACIÓN DE LA BOMBA**

### **9.1 INTRODUCCIÓN**

En las bombas de inyección antes de efectuar una reparación completa, se deben realizar todas las inspecciones indicadas y requeridas.

Este mantenimiento comprende mantener el combustible limpio y darle un chequeo periódico de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Para poder realizar la reparación de la Bomba de Inyección es necesario mantener el puesto de trabajo limpio y el equipo completo con las herramientas, hojas de calibración y manuales de reparación.

### **9.2 EXAMEN PRELIMINAR**

#### **9.2.1 Examen preliminar en la bomba sin desmontar**

Para la investigación de averías y la localización de defectos en la instalación de inyección de un motor, antes de desmontar la bomba es necesario realizar una prueba de funcionamiento correcto.

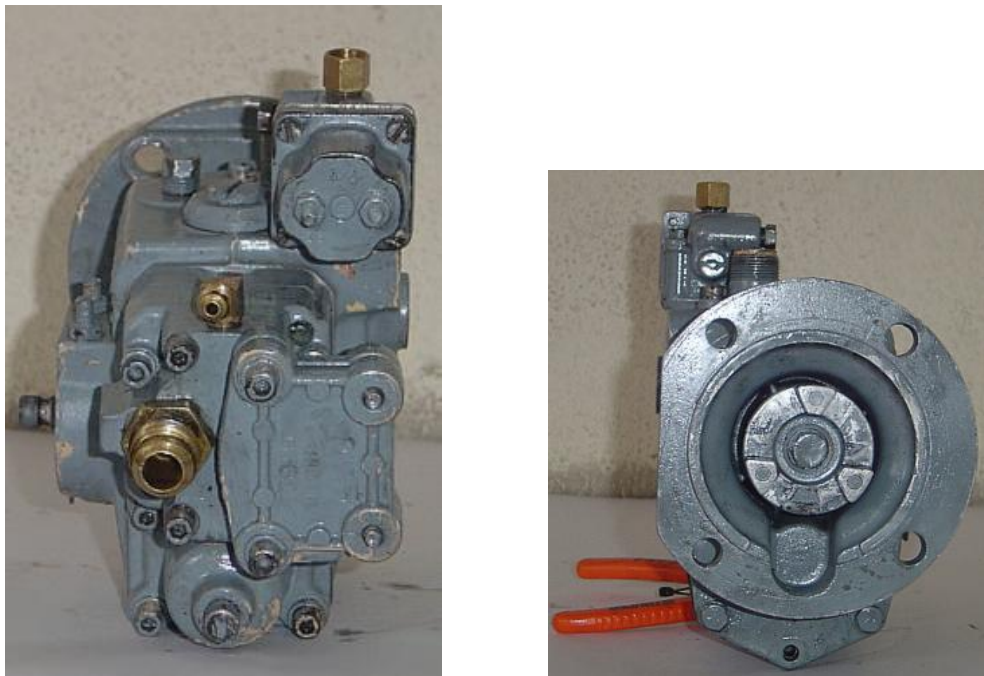
Pero antes de efectuar cualquier comprobación o ajuste en el sistema de combustible en el motor, es indispensable observar las siguientes reglas:

- a.** El motor debe estar a su temperatura normal de funcionamiento. El combustible no debe exceder los 43°C (110°F)
- b.** Todas las piezas del motor deben ser las indicadas en las “CPL” y estar en buenas condiciones. La sincronización, válvulas e inyectores deben estar bien ajustados.
- c.** Los instrumentos (tacómetros y manómetros) deben tener la máxima precisión y exactitud. Si no hay seguridad de ésta precisión no se debe alterar los ajustes de la bomba.
- d.** El varillaje de control del acelerador del vehículo se ajusta de modo que se obtenga máxima apertura del acelerador y que, cuando se suelte el acelerador, el varillaje quede detenido por el tornillo de ajuste del acelerador (tornillo de ajuste de escurrimientos del acelerador). Es muy importante que el varillaje de control del acelerador del vehículo debe tener un tope de aceleración máxima, de modo que cuando se obtenga aceleración total en la bomba, la presión de cancelación no sea aplicada sobre el eje acelerador.
- e.** Cuando la bomba de combustible ha sido debidamente calibrada, se requerirá un ajuste muy pequeño después de la instalación en el motor, excepto la marcha mínima, dado que este ajuste depende de las cargas parásitas. El ajuste final del gobernador y de la presión del múltiple de combustible se permite dentro de los límites

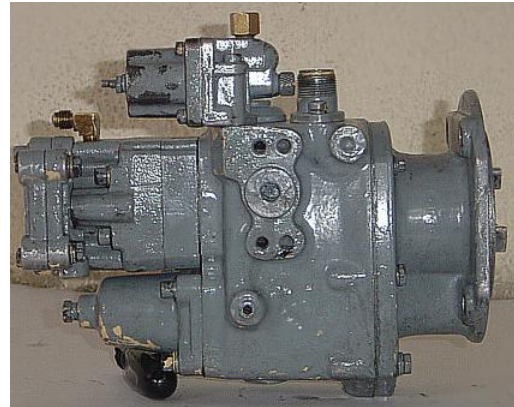
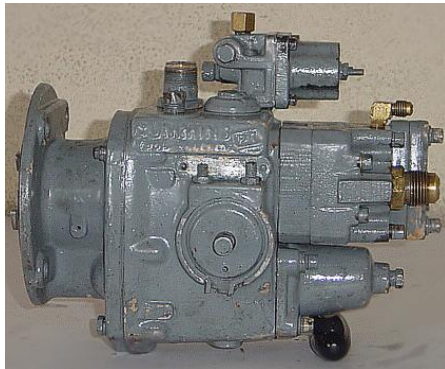
especificados, si lo justifican las pruebas de funcionamiento del motor.

### 9.2.2 Examen preliminar en la bomba desmontada

Una vez que se ha desmontado la bomba, hay que comprobar visualmente que la bomba aparentemente esté en buenas condiciones y luego se la mete en el banco de pruebas para verificar que cumpla con los rangos de calibración y si no cumple se procede a realizar la reparación de la misma.



**Fig. 9.1. Vista Frontal y Posterior de la Bomba Cummins**



**Fig. 9.2. Vistas Laterales de la Bomba Cummins**

### **9.3 DESARMADO DE LA BOMBA**

Se debe limpiar cuidadosamente el exterior de la bomba con un solvente aprobado. Al utilizar este solvente, hay que retirar los alambres de seguridad y los sellos de plomo.

Es importante indicar que muchos solventes limpiadores son perjudiciales para el aluminio. Se debe cerciorar de que el solvente que se está utilizando es el adecuado, antes de usarlo en el aluminio.

El desarmar la bomba debe seguir un proceso, es decir, se deben ir desarmando parte por parte, así:

- Válvula de paro eléctrica
- Amortiguador de pulsaciones
- Resorte del gobernador

- Bomba de engranes
- Malla de Filtro de Bomba de Combustible
- Cubierta de la Bomba
- Conjunto de Tapa Delantera

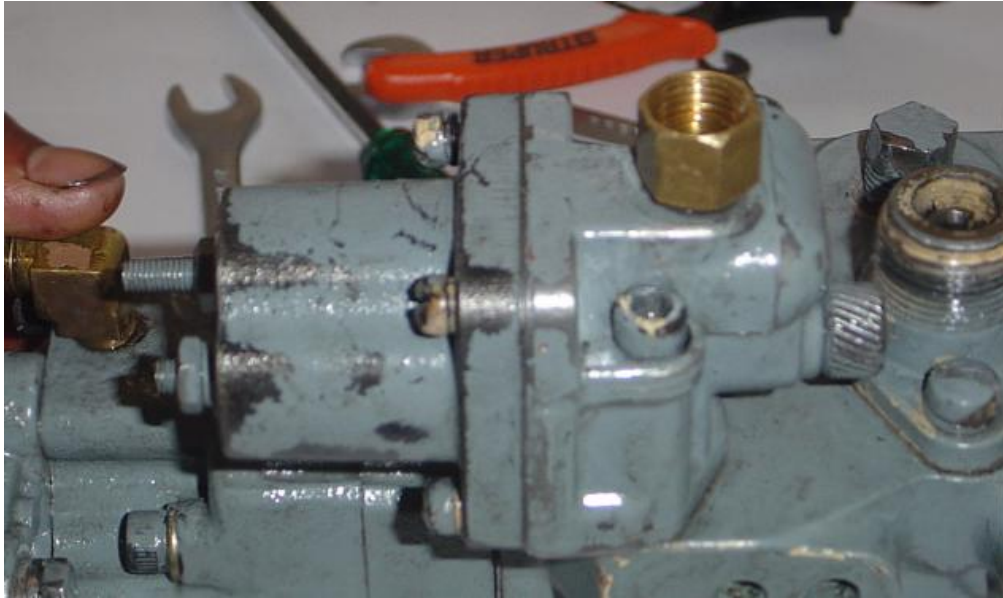
### **9.3.1 Desarmado de la Válvula de Paro Eléctrica**

La válvula de paro eléctrica es la que controla el paso de combustible desde la bomba hasta los inyectores. La válvula eléctrica tiene una perilla que debe estar totalmente hacia la izquierda. En caso de una falla eléctrica se gira la perilla manual hacia la derecha para haya paso de combustible.

La válvula de paro eléctrica es mantenida abierta mientras circula la corriente para la bobina o selenoide, cuando no está circulando la corriente, la válvula se cerrará a menos que se la fije abierta manualmente.

Para desarmar, primero se retira de la bomba de inyección que se encuentra ajustada con dos tuercas hexagonales. Luego se quita la cubierta del selenoide de la cubierta de la válvula, para luego quitar la coraza o protector para combustible y se desecha el sellos anular. Se retira la arandela de resorte y la válvula del tipo de placa. Se quita la perilla de liberación manual y se desatornilla del extremo del selenoide, el eje de liberación. Se desechan el eje y el sello anular.





**Fig. 9.3. Desarmado de la Válvula de Paro Eléctrica**

Limpieza e Inspección:

- Se limpian todas las piezas, a excepción del solenoide con solvente de petróleo. Pero se debe evitar mojar la bobina del solenoide con el solvente, se la debe limpiar con un trapo limpio y suave
- Se debe examinar visualmente la válvula y el asiento de la válvula para ver si hay desgaste, falla en la adherencia o corrosión. Si es necesario se reemplaza. El asiento de la válvula debe tener un ancho mínimo de la superficie de asiento de 0.38mm (0.015 pulgadas).

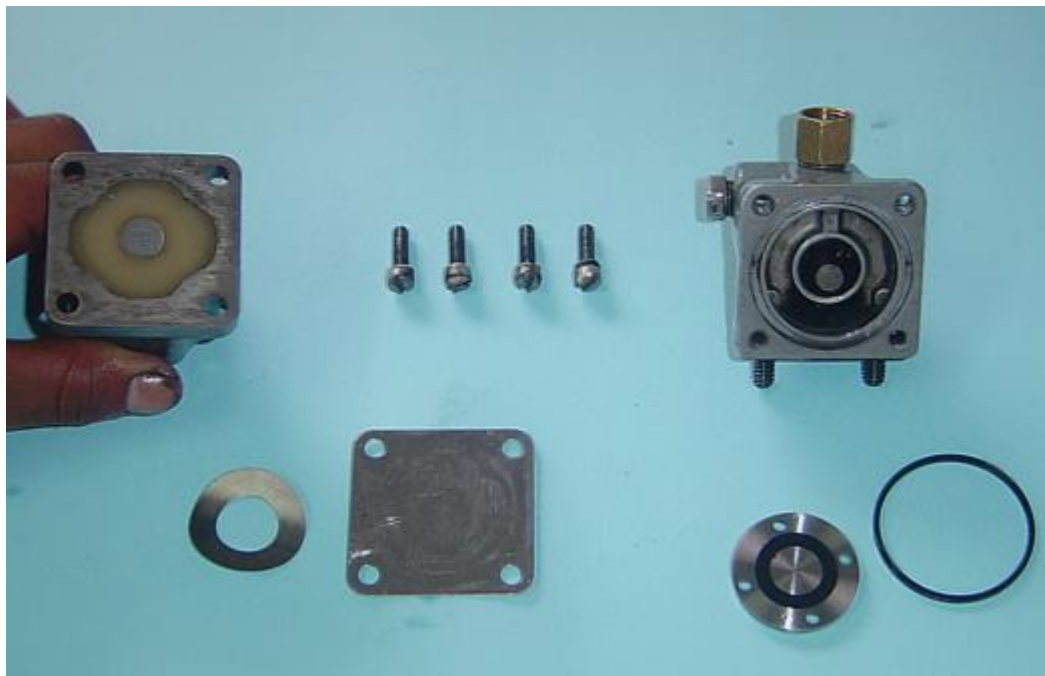


**Fig. 9.4. Inspección de la Placa tipo Válvula**

- Hay que probar la bobina con un óhmetro, y si no se encuentra dentro de los valores de la tabla de resistencia de la bobina se debe reemplazar. Es importante indicar, que para probar el solenoide, el interruptor de arranque debe estar en posición apagada (Off).
- El numero de pieza de la bobina es 134074.

<b>RESISTENCIA DE LA BOBINA</b>		
No. De Pieza Bobina		Resistencia de la Bobina (Ohms)
134072	12 volts, C.D., 1 Terminal	7.5 ± 0.5
134073	6 volts, C.D., 1 Terminal	1.87 ± 0.15
134074	24 volts, C.D., 1 Terminal	30 ± 2.0
134074	24volts. C.D., requiere cubierta 149190	30 ± 2.0
134075	12 volts, C.D., 2 Terminales	7.5 ± 0.5
134076	24 volts, C.D., 2 Terminales	30 ± 2.0
134077	32 volts, C.D., 2 Terminales	53 ± 3.5
134078	64 volts, C.D., 2 Terminales	212 ± 14

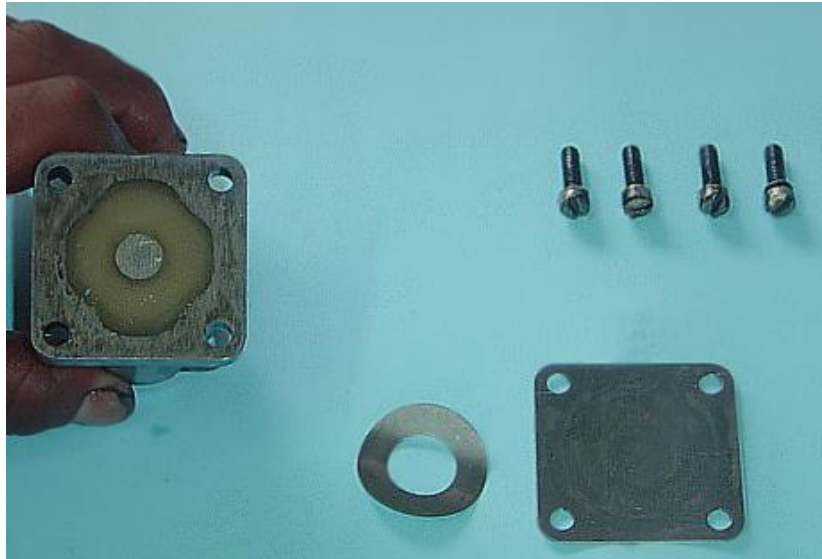
134079	115 volts, C.D., 2 Terminales	690 ± 45
134080	115 volts, C.A., Conductores de 91 cm. (36")	
134081	240 volts, C.A., Conductores de 91 cm. (36")	
143809	32 volts, C.D., 1 Terminal	53 ± 3.5
144707	48 volts, C.D., 2 Terminales	115 ± 10
149174	36 volts, C.D., 2 Terminales	58 ± 3.5
149175	36 volts, C.D., 1 Terminal	58 ± 3.5
149176	32 volts, C.D., Conductores de 91 cm. (36")	58 ± 3.5
149177	74 volts, C.D., 2 Terminales	345 ± 22
188555	24 volts, C.D., Conductores de 91 cm. (36")	30 ± 2
196066	24 volts, C.D., 1 Terminal	30 ± 2
209940	12 volts, C.D., 1 Terminal	7.5 ± 0.5



**Fig. 9.5. Partes Internas de la Válvula de Paro Eléctrica**

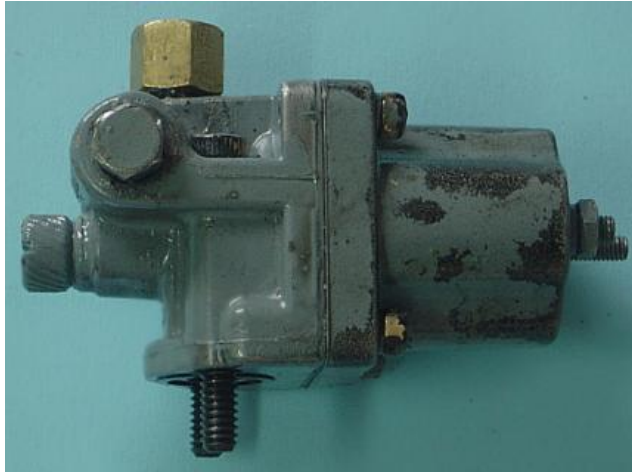
### Armado:

- Se instala un nuevo sello anular en un nuevo eje de liberación manual y se lo cubre con lubricante.
- Se atornilla el eje dentro de la cubierta hasta que llegue al fondo de su cavidad. Se usa un microméetro de profundidad graduado a 2.99mm (0.118"9 y se verifica la distancia desde la cara de la cubierta de la válvula hasta la punta del eje. Si es necesario, se afloja el eje hasta que quede a los 2.99mm (0.118") debajo de la cara de la cubierta. No hay que mover el eje, se empuja la perilla hasta que toque con la cubierta de la válvula, pues esto servirá como tope.
- Se ubica la válvula dentro de la cubierta con el lado de caucho hacia la cubierta.
- Se aplica lubricante en el sello anular de la cubierta y se lo asienta en la ranura.
- Se pone la arandela de resorte sobre la válvula, con el lado cóncavo hacia arriba y guiada alrededor de la cavidad de la válvula.



**Fig. 9.6. Armado de la Válvula de Paro Eléctrica**

- Hay que colocar el protector para combustible en la cubierta del solenoide y se aprietan los tornillos a 2.8 – 3.4 N-m (25-30 pulgadas – libras).
- La corriente se aplica a la válvula y se bombea líquido a través de la válvula a 2068kPa (300 lbs/pulg<sup>2</sup>) de presión. Se corta la corriente y la válvula debe soportar esa presión de 2068kPa (300 lbs/pulg<sup>2</sup>) sin fugas.
- Si existen fugas, hay que examinar si el cuerpo principal presenta melladuras o depresiones en donde hacen contacto el cuerpo y la placa. También se debe verificar si el sello de caucho en la placa tiene hinchazón u otros defectos.

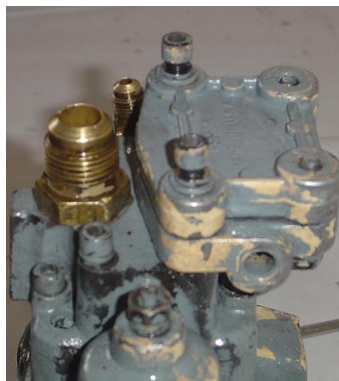


**Fig. 9.7. Vista de la Válvula de Paro Eléctrica Armada**

### **9.3.2 Desarmado del Amortiguador de Pulsaciones**

Para desarmar e inspeccionar el amortiguador de pulsaciones, se debe observar los siguientes pasos:

- Se debe separar la cubierta de la tapa, se retira el diafragma de acero del muelle, se desecha la arandela de nylon y los sellos anulares. Al diafragma hay que conservarlo limpio hasta el momento de armarlo.



**Fig. 9.8. Separación de la cubierta de la tapa del amortiguador de pulsaciones**

- Se examina rastros de corrosión, desgaste excesivo o grietas en el diafragma, de ser necesario hay que reemplazar.



**Fig. 9.9. Partes del Amortiguador de Pulsaciones**

Armado:

- Hay que instalar los sellos anulares nuevos en sus ranuras y una arandela de nylon nueva.
- Se cubre el diafragma con aceite de motor SAE 10W o 20W de buena calidad y se lo coloca en la tapa.
- Se instala la tapa en la cubierta; se aprieta los tornillos a 15-18 N-m (11-13 pies – libras).



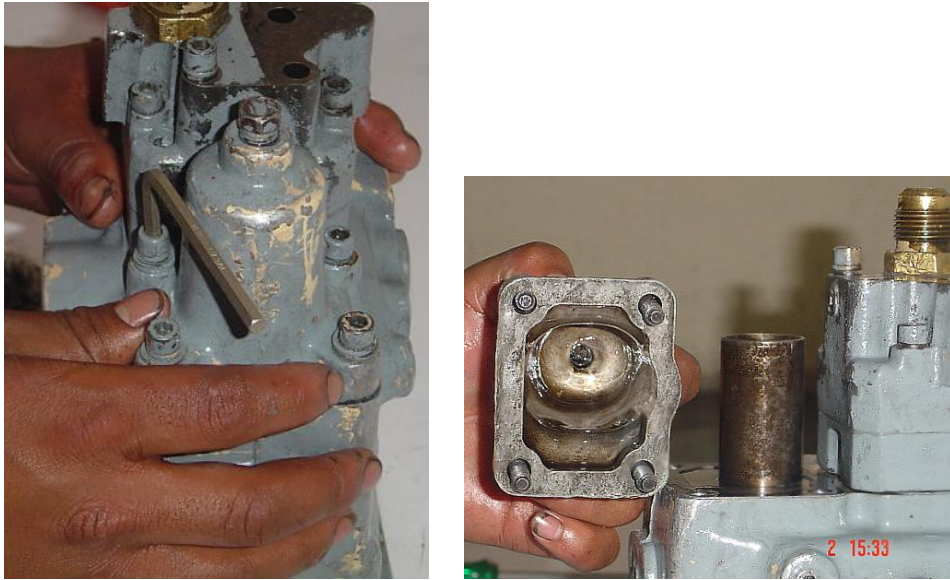
**Fig. 9.10. Amortiguador de Pulsaciones armado**

### **9.3.3 Desarmado del Grupo de Resortes del Gobernador**

El grupo de resortes del gobernador son los resortes para marcha mínima y alta velocidad, émbolo, tornillo y suplementos para ajuste. Los resortes controlan la velocidad del motor y los ajustes se hacen con los suplementos o el tornillo de ajuste.

Antes de desarmar el grupo de resortes del gobernador hay que retirar la tapa en la que contiene cuatro tornillos hexagonales, un tapón que sirve para la calibración del gobernador y una junta.





**Fig. 9.11. Desarmado de la Tapa del Grupo de Resortes**



**Fig. 9.12. Vista de la Tapa del Grupo de Resortes**

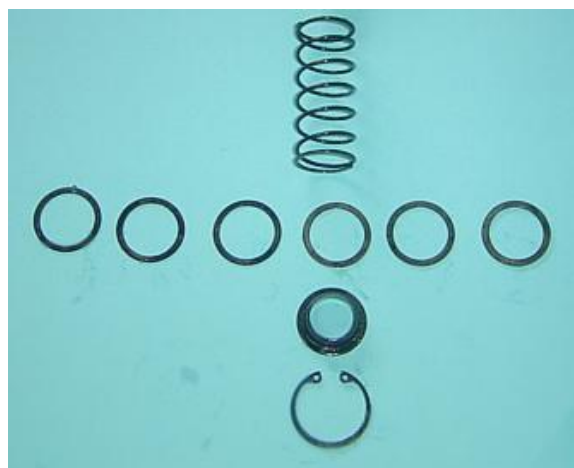
Para desarmar el grupo de resortes normales para gobernador, se siguen los siguientes pasos:

- Se retira el arillo seguro que sujeta el grupo de resortes del gobernador en el manguito, con pinzas especiales para arillos seguros.



**Fig. 9.13. Extracción del Arillo Seguro**

- Se saca de la cubierta del grupo de resortes, el resorte de alta velocidad, el retén del resorte y los suplementos.



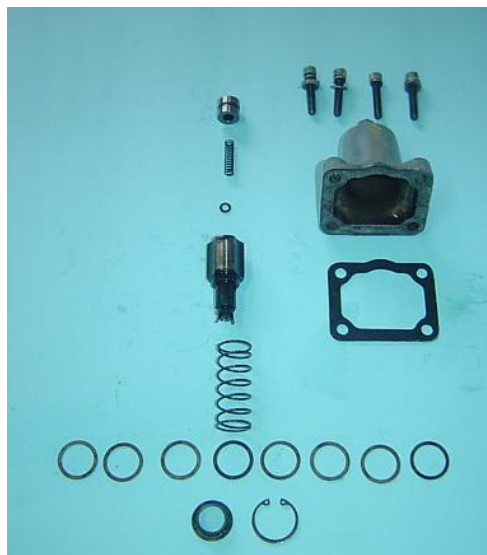
**Fig. 9.14. Grupo de Resortes de Alta Velocidad**

- Se quita la guía (o adaptador si se usa) del émbolo del resorte de marcha mínima, el resorte o resortes de marcha mínima, el émbolo del resorte de marcha mínima y la arandela de apoyo del resorte.



**Fig. 9.15. Grupo de Resortes de Marcha Lenta**

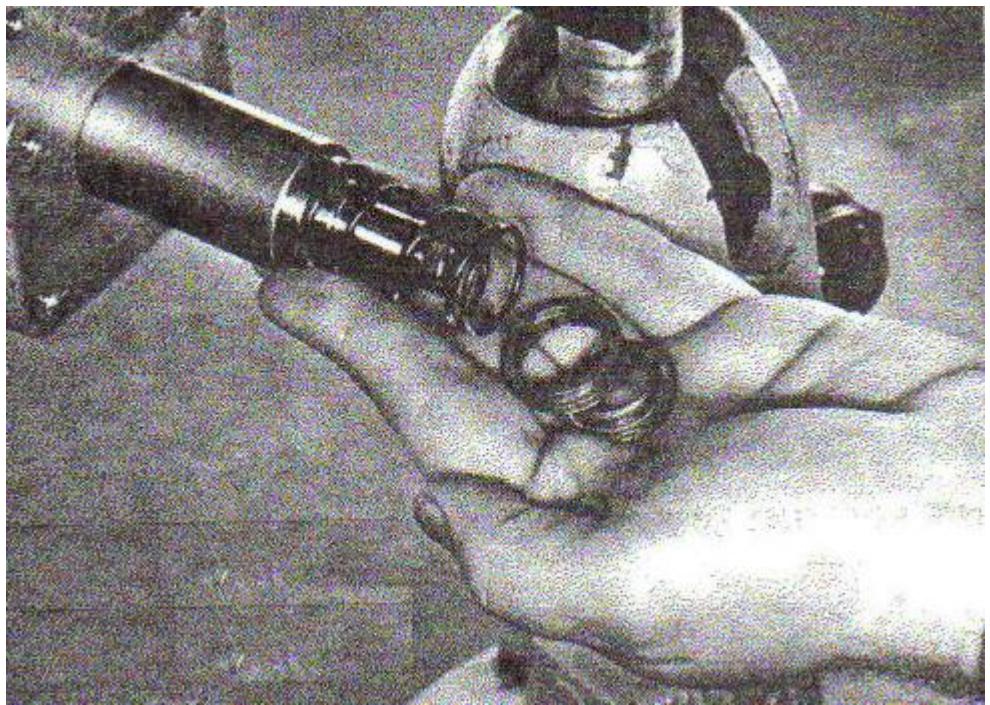
- A continuación se puede apreciar cómo luce el grupo de resortes componentes del gobernador normal una vez que se lo ha desarmado.



**Fig. 9.16. Vista del Grupo de Resortes**

Armado:

- Se instala el resorte de marcha mínima y el émbolo del resorte de marcha mínima en la cavidad profunda de la guía del émbolo del resorte, y luego se coloca el conjunto con la cavidad profunda hacia la cubierta principal.



**Fig. 9.17. Armado del Grupo de Resortes**

- Se coloca el resorte de alta velocidad y la guía, en la guía para el émbolo. Se instala el conjunto completo en la cubierta del grupo de resortes.
- Se ponen los sellos anulares nuevos en el eje del acelerador y se desliza el eje en la tapa, a través del tope del acelerador. Se fija el

tope con el tornillo prisionero. Se instala la tapa en la cubierta principal con una junta nueva.

#### **9.3.4 Desarmado de la Bomba de Engranés**

La bomba de engranes absorbe el combustible del tanque a través del un filtro y envía el combustible a la bomba de combustible. Luego éste es enviado a los inyectores a cierta presión.

La Bomba PT (tipo G), tienen una bomba de engranes con ejes intermedios (locos) huecos y la tapa de la bomba de engranes.

Para desarmar la bomba de engranes, se deben seguir el siguiente procedimiento:

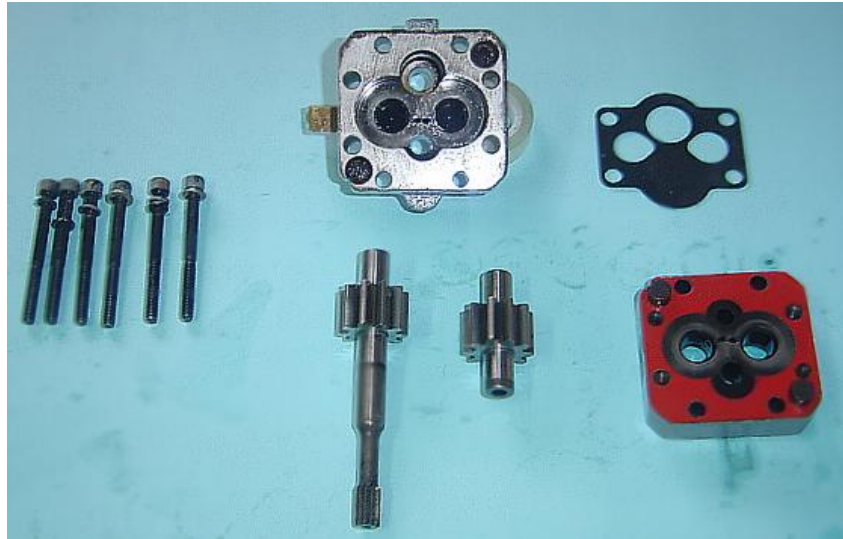
- Se retiran los tornillos de sujeción de la tapa a la cavidad para los engranes.





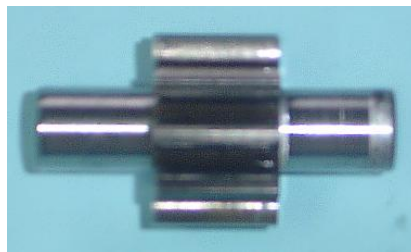
**Fig. 9.18. Separación de la Bomba de Engranés del cuerpo de la bomba**

- Se empujan contra las espigas con un punzón de punta plana para sacar la tapa de las espigas en el cuerpo. Se desecha la junta.
- Del cuerpo de la bomba de engranes se sacan los engranes motriz e impulsor y sus flechas.



Limpieza e Inspección:

- Se verifica si los ejes de la bomba tienen desgaste o excoiaciones, si están dañados, hay que desecharlos. Si la flecha está desgastada o tiene un diámetro inferior de 12.695 –12.703mm (0.4998-0.5001”).



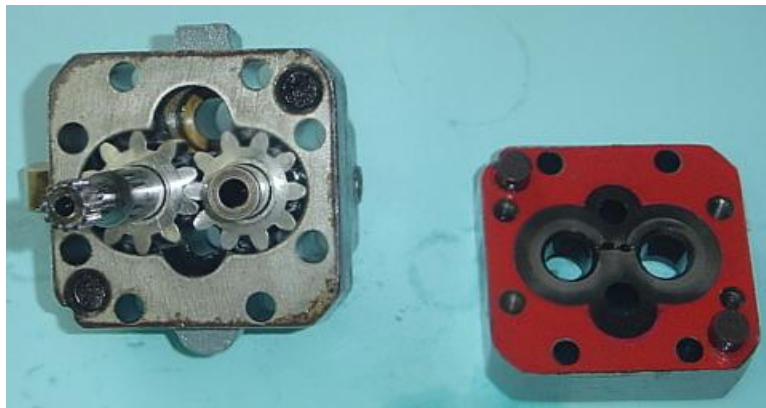


- El cuerpo y la tapa de los engranes se deben examinar para detectar excoriaciones o desgaste, y se deben reemplazar las piezas necesarias. Así mismo se debe comprobar la profundidad de la cavidad para los engranes.
- La cavidad para el eje en la tapa y el cuerpo deben tener un diámetro interior de 12.733-12.740mm (0.5012-0.5016") en las bombas de engranes de 11.1mm (7/16") y de 19.0mm (3/4") y, un diámetro interior de 12.738 –12.745mm (0.5015- 0.5018") en las bombas de engranes de 29.7mm con cojinete de hierro colado. Si se quitaron los engranes del eje, hay que instalarlos a presión en el eje hasta una distancia de 1.72 – 1.75mm (0.680 – 0.690"9 del lado del eje en que está el cuerpo. Antes de armar se debe lubricar el eje.
- Todos los agujeros en la tapa para la lubricación y el cuerpo deben estar limpios.
- Se debe limpiar los componentes del dispositivo de enfriamiento, si lo hay, y hay que secar con aire comprimido.



### Armado:

- Se lubrican los ejes y engranes, se los desliza dentro de la cubierta, es importante que las piezas estén limpias.
- Se usa una junta nueva y se instala el cuerpo en la tapa. Se deben alinear las muescas de guía. La ubicación de las muescas y el eje determina la rotación de la bomba.



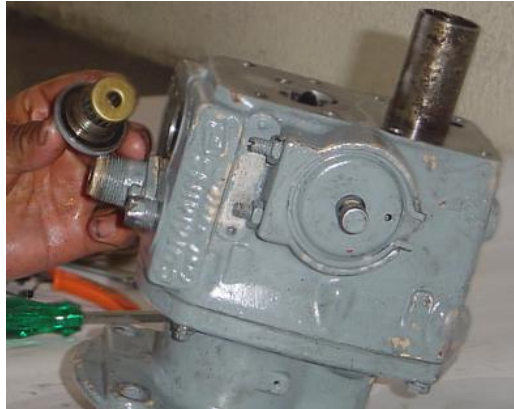
- Al armar una bomba de rotación derecha, se pone el eje del engrane impulsador de la bomba de engranes en la cavidad más cercana a las muescas de guía. Se coloca el eje del engrane de mando en la otra cavidad. La espiga anular se coloca alrededor del eje del engrane de mando.
- Se sujeta la tapa y el cuerpo con las espigas, se aprietan los tornillos a 15-18Nm (11-13 pies –libras). Hay que comprobar que la bomba gire libremente al girarla con los dedos. El juego parásito (juego muerto) total entre los engranes debe ser de 0.025 a

0.102mm (0.001-0.004”9. el eje de mando debe sobresalir 60.2-61.3mm (2.370-2.412”) del cuerpo. Si la bomba se traba o tiene juego excesivo, hay que examinar si hubo un error al armar el cual debe ser corregido para impedir una falla prematura de la bomba.

### **9.3.5 Desarmado de la Malla de Filtro de la Bomba de Combustible**

La malla de filtro sencilla o doble se encuentra en la cubierta de la bomba de combustible. En las bombas de combustible PT, se utilizan dos tipos de mallas, así:

- La malla normal para uso automotriz que se encuentra montada en la parte superior de la cubierta de la bomba y se puede desmontar de la siguiente manera, para limpiarla:
  1. Se retira el retén superior, este retén incluye un imán que atrae cualesquiera partículas de hierro que podrían haber entrado a la bomba de combustible.



**Fig. 9.23. Retirada del Tapón del Filtro de la**

2. El retén y la malla inferiores tienen un agujero en el centro para permitir la circulación del combustible.



**Fig. 9.24. Tapón del Filtro de la**

3. Se debe limpiar el retén con combustible y se lo debe secar con aire comprimido que no tenga humedad. Se inspecciona visualmente si el retén o el imán presentan daños o desgastes excesivos.
4. Para lograr una mejor limpieza de las mallas, hay que remojarlas en un agente que disuelva el carbón y después enjuagándolas en una

unidad limpiadora supersónica o, también se puede lavar la malla y la porción de retén con combustible y se lo seca con aire comprimido.



**Fig. 9.25. Malla del Filtro de la**

5. Hay que inspeccionar si la malla tiene agujeros, roturas o partículas metálicas enclavadas en la malla.
6. Se desechan las piezas dañadas y/o gastadas hay que reemplazarlas por piezas nuevas.



**Fig. 9.26. Filtro de la Bomba de Combustible**

- Las mallas utilizadas con el gobernador “VS” son iguales que la malla automotriz normal, excepto que están en la parte inferior de la cubierta de la bomba, debajo de la válvula de paro.

#### Repuestos Opcionales para Mallas de Filtros:

Cuando se desea protección adicional en las bombas de combustible del tipo de malla sencilla, están disponibles dos nuevas mallas de filtro, con mallas para 40 micras, para las bombas PT.

El uso de la nueva malla también permite vigilar si el filtro primario está realizando correctamente su trabajo de filtrado. Las pruebas con un buen filtro primario indicaron que la malla 200004 se debe limpiar a intervalos de 80.000Km (50.000 millas) o 1600 horas. Sin embargo, cuando se uso un filtro primario de calidad y condiciones dudosas, se tuvieron que acortar muchos los períodos para limpieza de la malla a fin de evitar obstrucciones.

#### **9.3.6 Desarmado de la Cubierta de la Bomba**

La cubierta es la parte más grande de la bomba y contiene el barril del gobernador y el eje del acelerador. Hasta el momento el desarmado, el buje del eje de mando, manguito del acelerador, barril del gobernador y cubierta del grupo de resortes permanecen dentro de la cubierta principal de la bomba de combustible. El buje del eje de mando y el barril del gobernador se pueden sacar si se encuentran dañados; el manguito del eje del acelerador se pule hasta lograr el tamaño necesario después de instalarlo en la cubierta, debido a las

tolerancias tan precisas a las que se trabaja, muchas veces es mejor reemplazarlo.



Como se mencionó en el párrafo anterior, la cubierta de la bomba se halla compuesta de varias partes, por lo que para desarmarla es necesario seguir los siguientes procedimientos para dichas partes, así:

- Émbolo del Gobernador y Cubierta del Grupo de Resortes
- Tacómetro Mecánico
- Eje del Acelerador
- Émbolo del Gobernador

Desmontaje del Émbolo del Gobernador:

- Es necesario retirar el resorte de torsión (el resorte de torsión se utiliza en los émbolos del gobernador PT- (tipo G) únicamente girando el resorte para desprender del reborde. No se debe tirar en línea recta porque se alarga el resorte más allá de su límite elástico y habrá que reemplazarlo.
- Si el diámetro exterior (DE) del émbolo del gobernador está gastado, se debe reemplazar con un nuevo émbolo de la misma clase empatada la cara del barril.
- Si sólo está gastada la arandela de empuje, se debe expulsar el pasador de sujeción del émbolo y quitarlo, del émbolo, el impulsor del émbolo del gobernador. El bisel en el diámetro menor de la arandela de empuje es para dejar espacio libre a los filetes del impulsor del émbolo.
- Si es necesario sacar el manguito del tope, se debe expulsar a presión el eje.

#### Armado del Émbolo del Gobernador:

- Si se retiró el manguito de tope, instálelo a presión en el émbolo con el extremo que tiene una ranura introducido primeramente (ranuras hacia el barril del gobernador).

- Se instala el impulsor con la arandela de empuje y colóquelo en el émbolo, el impulsor debe tener ajuste de interferencia en el émbolo.
- El émbolo tiene un baño de "lubrite", se lo debe proteger sujetando el émbolo en un tornillo de banco con mordazas de cobre o sobre bloques V, para evitar daños al acabado de Lubrite al instalar el pasador.
- Se debe instalar el pasador de sujeción a través del émbolo y del impulsor del émbolo. El lado biselado de la arandela de empuje se debe instalar contra el impulsor. Debe existir una holgura ente la cara de la arandela y el impulsor a fin de que la arandela quede "flotando".
- Hay que colocar el resorte de torsión y el número necesario de suplementos; coloque el extremo pequeño del resorte sobre el reborde del émbolo con un movimiento giratorio para no alargar o deformar el resorte.
- Si el resorte de torsión es reemplazado por otro nuevo, hay que seleccionar el nuevo resorte bajo la guía de la hoja de especificaciones correspondientes para la bomba que se está reconstruyendo.



### 9.3.6.1 Desarmado del Tacómetro Mecánico

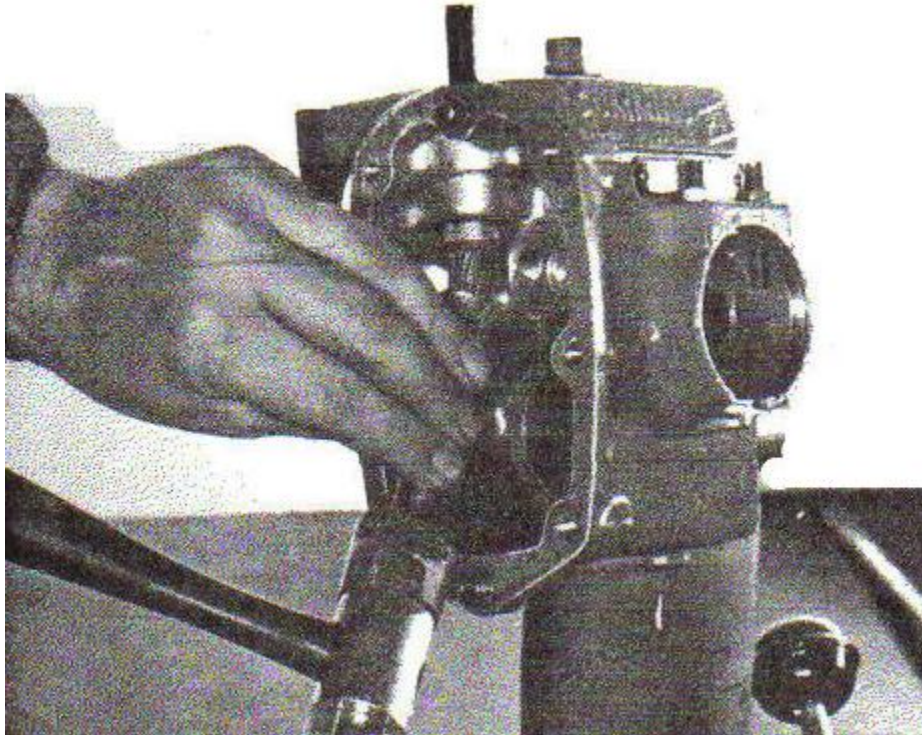
- Primero se retira el sello de filtro, si se usa, y el sello de aceite del eje de impulsión del tacómetro.
- Se expulsa a presión el eje de impulsión de engrane de mando y el buje, si el engrane está muy desgastado o si el eje y buje están raspados o escoriados, se debe comprobar el diámetro exterior del eje y el diámetro interior del eje, de ser necesario hay que reemplazarlos.



Fig. 9.28. Partes del Tacómetro Mecánico

- Para determinar lo expuesto en el literal anterior se utiliza la siguiente tabla:

<b>Especificaciones para la Impulsión del Tacómetro</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Milímetros (mm)</b>	<b>Pulgadas (")</b>
Montada en la Tapa		
Eje del Tacómetro	10.033 – 10.046	0.3950 – 0.3955
Buje del Eje	10.066 – 10.084	0.3963 – 0.3970
Montada en la Cubierta		
Eje del Tacómetro	7.874 – 7.887	0.3100 – 0.3105
Buje del Eje	7.925 – 7.950	0.3120 – 0.3130



**Fig. 9.29. Remoción Impulsión del Tacómetro Mecánico**

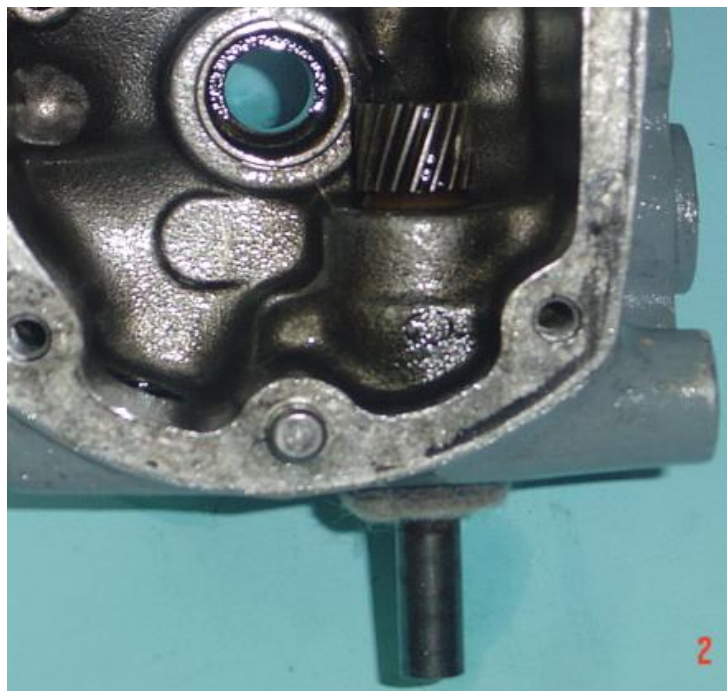
Armado:

- Se debe colocar el buje en el eje del tacómetro con el lado biselado del buje hacia el extremo donde está el engrane. Hay que instalar el engrane a presión en el eje hasta que quede al ras con el extremo del eje. Se debe verificar que el eje gire libremente. La holgura máxima entre el engrane. Y el buje es de 0.127mm (0.005”).



**Fig. 9.30. Armada del Tacómetro Mecánico**

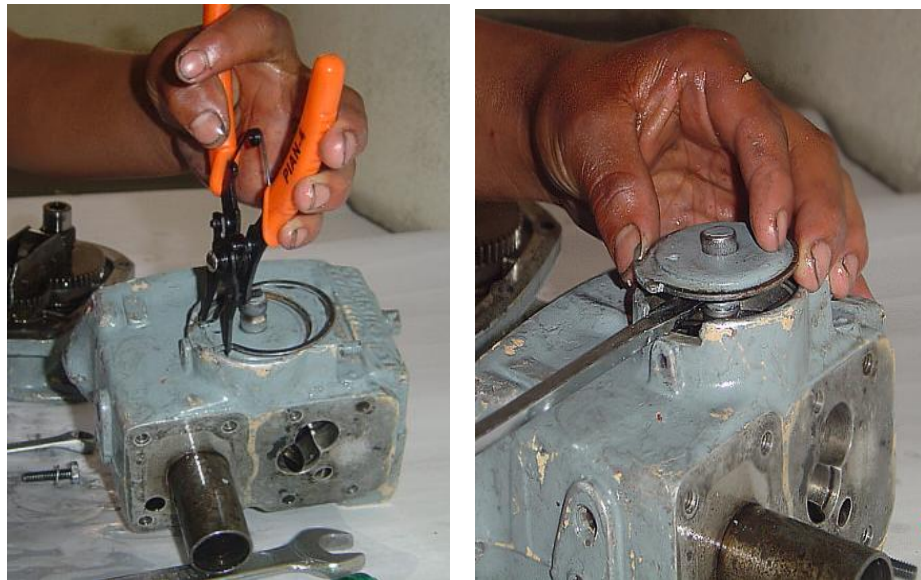
- Es importante comprobar que el engrane es el que coincide con el engrane de impulsión del tacómetro.



**Fig. 9.31. Detalle del Engrane de Impulsión del Tacómetro**

### 9.3.6.2 Desarmado del Eje del Acelerador

- Para desarmar el eje del acelerador, primero hay que retirar el seguro o arandela de presión, luego se extrae la tapa de seguridad y al final se extrae el eje.



**Fig. 9.32. Extracción de la Arandela de Presión y de la Tapa del Eje del**

- Se lubrica el sello anular para correrlo sobre el eje del acelerador.
- Se instala el arillo seguro en el eje del acelerador.
- Luego de calibrar la bomba se instala la bomba en el eje de acelerador. El orificio con rebajo en el eje para la Bomba PT debe quedar hacia abajo.

- Se instala el anillo de seguro y se lo fija en la ranura en la parte delantera de la placa de tapa del eje del acelerador.

Palanca del Eje del Acelerador:

- Se instala la palanca del acelerador en el eje del acelerador y apriétela firmemente. Las palancas del acelerador están disponibles en longitudes desde alrededor de 31mm (1 ¼") hasta 127mm (0.50"); hay que utilizar la longitud correcta para la aplicación de la bomba.



**Fig. 9.33. Instalación del Eje del Acelerador en la**

- La nueva palanca del acelerador bajo carga del resorte se utiliza para evitar desgaste y escoriaciones del buje del eje del acelerador que pueden ocurrir cuando se aplica presión excesiva sobre la palanca del acelerador en posición de máximo combustible.





**Fig. 9.34. Partes del Eje del Acelerador**

- Sus aplicaciones son muy variadas, ya que estos motores livianos y contruidos a tolerancias precisas y muy directas, además de su alta potencia y su rendimiento de torsión, los hace muy útiles en equipos de remoción de tierra y construcción, camiones, autobuses, y otros equipos automotrices, marítimos, locomotoras, plantas generadoras de potencia y unidades similares.
- La palanca bajo carga del resorte está diseñada para comprimirse bajo esta presión y, luego, por acción el resorte, estirarse cuando se elimina la presión.
- Esto ayuda a evitar que la palanca del acelerador gire sobre el eje y mutile el diámetro estriado del eje. Es importante indicar que el tope para la palanca del acelerador en el chasis del vehículo se debe ajustar de modo de que haya una cantidad mínima o insignificante de compresión de la palanca del acelerador. En otra forma, se anularía el propósito de utilizar una palanca bajo carga de resorte, ya que la palanca sólo puede ser comprimida una distancia determinada. Además si el tope del varillaje del acelerador no está debidamente ajustado, la palanca del acelerador con resorte puede permitir que la palanca angular en el mecanismo del varillaje “se

pase” del centro y haga que el acelerador se trabe en la posición de máximo combustible.

### 9.3.6.3 Desarmado del Émbolo del Gobernador

- Para iniciar, se debe lubricar el émbolo con aceite para motor y se debe instalar en el barril del gobernador.



**Fig. 9.35. Extracción del Émbolo del Gobernador**

- Es necesario asegurarse que el émbolo es del ajuste y el número correcto.



**Fig. 9.36. Émbolo del Gobernador**

- Si éste ha sido reemplazado se debe marcar nuevamente el barril del gobernador, si se utiliza un émbolo sobremedida, para que corresponda el tamaño del émbolo y el barril.
- Se debe lubricar el barril del gobernador con aceite para motor y se lo instala en el barril superior.

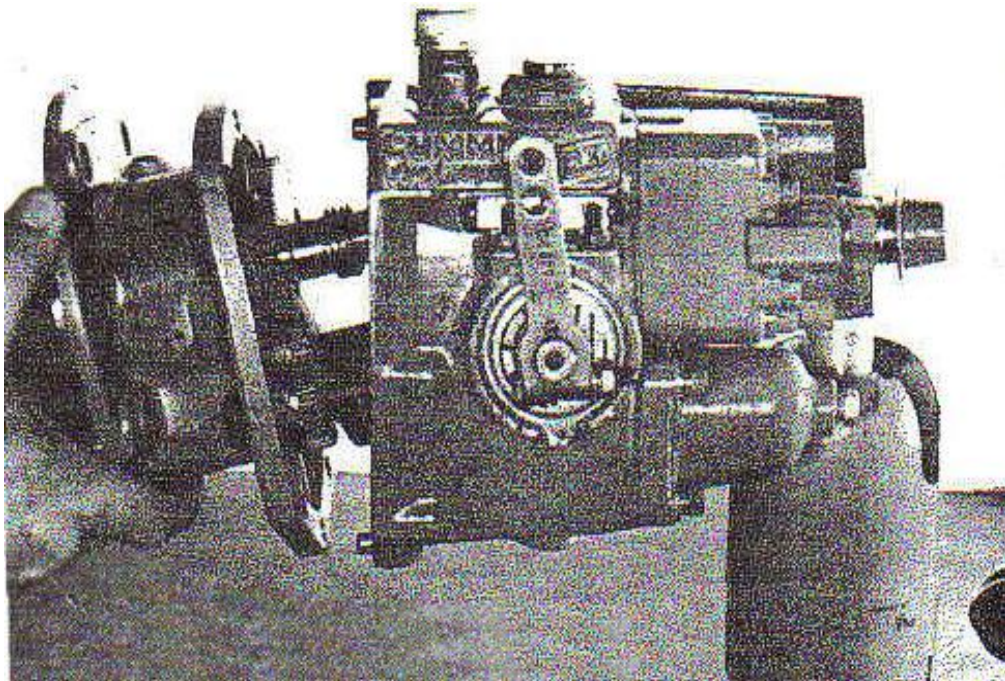


**Fig. 9.37. Cuerpo de la Bomba Desarmado**



### 9.3.7 Desarmado del Conjunto de Tapa Delantera

El conjunto de Tapa Delantera consiste en la tapa, eje principal y cojinete de contrapesos del gobernador, la mayoría de las tapas construidas a partir de 1975, incluirán la impulsión del tacómetro. La tapa puede estar montada en una brida de impulsión del compresor o la bomba de combustible, o bien, la bomba puede estar montada en el motor con un soporte.



**Fig. 9.38. Remoción del Tapa de Impulsión**

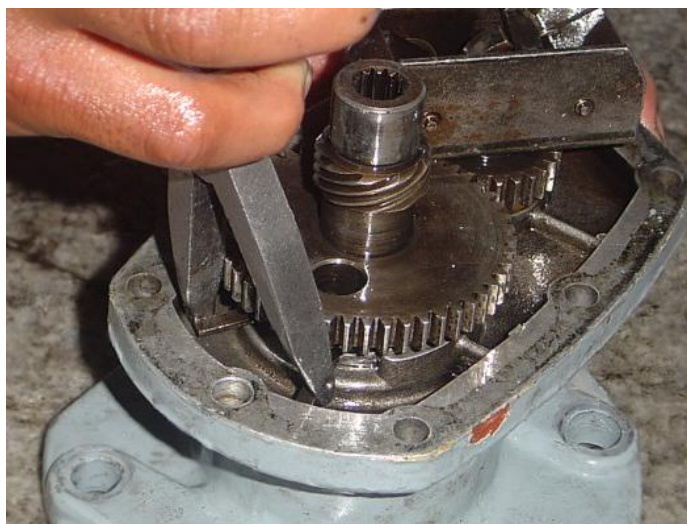
El proceso de desarmado del Conjunto de Tapa Normal, es el siguiente:

- Hay que comprobar el eje del soporte de contrapesos del gobernador en su buje antes de desmontarlo. El desgaste excesivo se puede sentir moviendo el eje de lado en el buje.
- Se debe observar si hay juego excesivo entre el engrane del eje de contrapesos y el engrane de mando. El juego normal es de 0.12 a 0.23mm (0.005 - 0.009"). Hay que retirar el émbolo auxiliar de contrapesos, si no lo ha quitado previamente.
- Para quitar, de la tapa de impulsión, el conjunto de soporte y contrapesos del gobernador, se utiliza el extractor para sacar, de la tapa delantera, el conjunto de eje de contrapesos y buje. El buje está sujeto al eje con un arillo seguro y, por lo general, saldrá de la tapa con el conjunto de eje y contrapesos; sin embargo, si el arillo seguro se desprende del eje dejando el buje dentro de la tapa delantera, se utilizan las mordazas internas del extractor para extraer el buje. Si el eje sale del soporte, se utiliza el extractor para sacar el eje y el buje. Los conjuntos nuevos no tienen arillo seguro.
- Se retira el tornillo y la arandelas del retén del acoplamiento de impulsión de la bomba de combustible.



**Fig. 9.39. Remoción del Acople de Accionamiento**

- Se quita el arillo seguro grande del lado del eje de mando que está hacia la bomba, entre la tapa de impulsión y el engrane de mando, con pinzas para abrazadera de manguera o haga una pequeña ranura en una pinza de pico fino.



**Fig. 9.40. Remoción del Arillo Seguro de la Ranura**

- Si la tapa no tiene la impulsión del tacómetro, se debe instalar un tornillo más largo en lugar del tornillo del retén del acoplamiento de impulsión; hay que empujar el tornillo para expulsar, de la tapa delantera, el conjunto de engrane de mando.



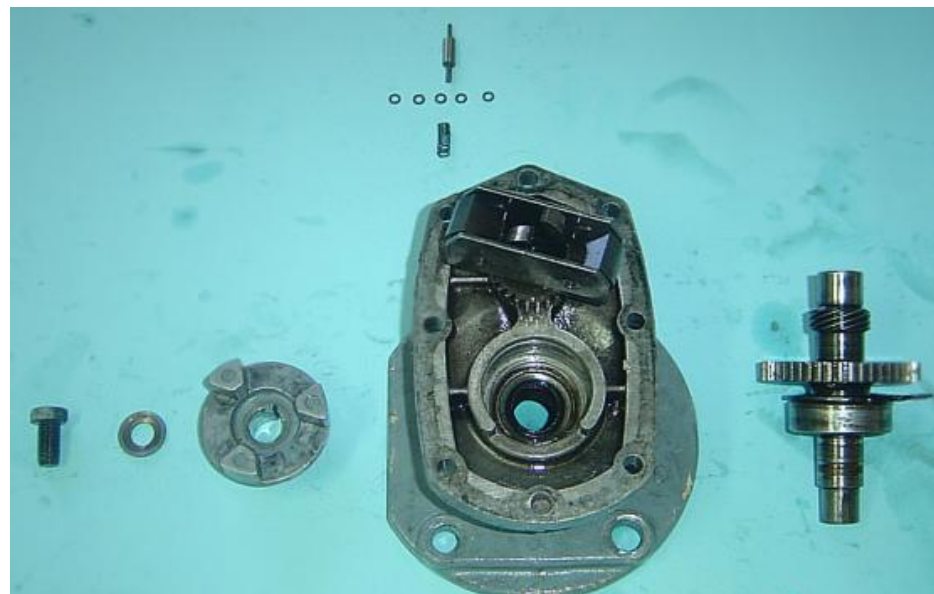
**Fig. 9.41. Remoción del Eje o Flecha Principal**

- Hay que expulsar de la tapa de impulsión, los sellos de aceite del eje de impulsión.



**Fig. 9.42. Expulsión del Eje de la Tapa de**

- El gobernador se puede desarmar para cambiar los engranes y el buje. El soporte, contrapesos y eje se pueden reemplazar individualmente. Si el buje tiene un diámetro mayor de 12.80mm (0.504”), hay que reemplazar el buje.



**Fig. 9.43. Desarmado de la Tapa de Impulsión**

Armado:

- Una vez que se ha desarmado, se deben lavar todas las piezas integrantes con un solvente de petróleo adecuado.
- Se coloca el primer sello de aceite en la tapa de impulsiones con la pestaña o labio hacia el exterior de la bomba, posteriormente se

instala el segundo sello en la tapa de impulsión con la pestaña selladora hacia el interior de la bomba de combustible. Los sellos se deben espaciar de manera que no quede cubierto el agujero de guía.

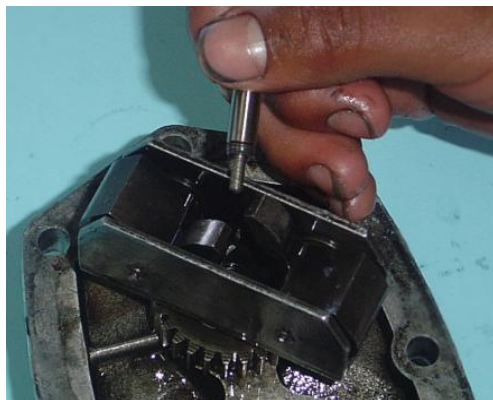
- A continuación hay que lubricar la herramienta, el playo para armar y se la instala sobre el eje principal. Se ubica el anillo de seguridad entre el engrane de mando y el cojinete. Se instala a presión el conjunto del eje principal dentro de la tapa delantera y a través de los sellos se sujeta el anillo de seguridad dentro de la ranura de la tapa.
- Se debe colocar una capa delgada de lubricante en la parte superior del sello luego, se sujeta la cubierta de impulsión en la tapa.
- Se instala la cuña y se empuja el acoplamiento y engrane delantero de impulsión del tacómetro a su lugar con una prensa sobre el eje de mando se hace presión lentamente y en línea recta.
- Hay que instalar la arandela plana, arandela de presión y tornillo de retén del acoplamiento en el eje y se los aprieta. Se sujeta el acoplamiento o eje principal en una mordaza o tornillo de banco con sus mordazas suaves mientras aprieta.





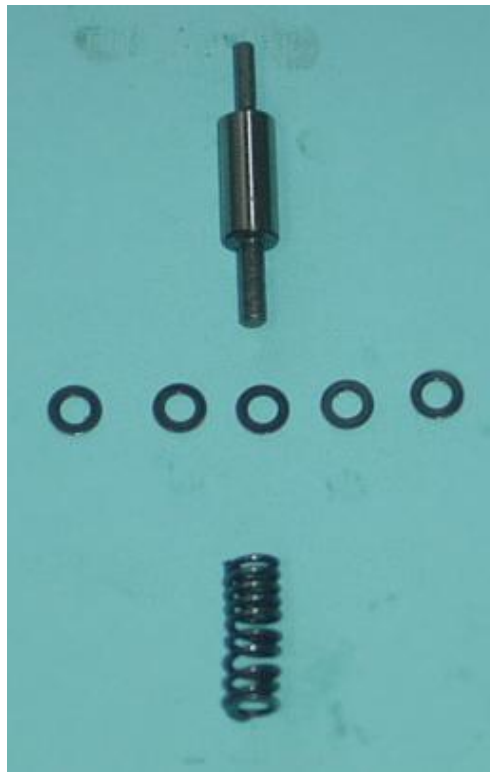
**Fig. 9.44. Armado de la Tapa de Impulsión**

- Se cubre el buje del soporte de contrapesos con un tipo de lubricante para alta presión, e instalamos el conjunto a presión en la tapa delantera. El buje debe asentar contra la cubierta, se desliza el soporte de contrapesos dentro del buje y a su vez hay que girar el conjunto de contrapesos para verificar con los contrapesos abiertos de que gire por completo dentro de la cubierta.



**Fig. 9.45. Buje de Contrapesos**

- Se instala los suplementos (lainas) si se usan, resortes y émbolo auxiliar del gobernador entre el contrapeso y dentro de la cavidad del eje de soporte del contrapeso. Es importante tener la precaución de instalar el émbolo auxiliar con el lado más pequeño contra los contrapesos, ya que esto evitará que los contrapesos se traben; este tipo de émbolos auxiliares del gobernador sólo se utilizan en este tipo de bombas PT tipo G.



**Fig. 9.46. Resortes v Arandelas de Regulación de los Contrapesos**

- A su vez se debe utilizar suplementos detrás del resorte para lograr que el émbolo auxiliar sobresalga encima de la cara para la junta en



la tapa delantera. Hay que medir la prominencia con un micrómetro de esfera y comprobar que la profundidad sea de 101mm (4.0"9 de longitud).



**Fig. 9.47. Armado de la Tapa de Impulsión con el**

## **9.4 ARMADO DE LA BOMBA**

Para armar nuevamente la bomba; es decir, después de desarmarla, limpiarla e incluso después de realizar las rectificaciones necesarias, se realiza el proceso inverso al descrito en el desarmado.

## X. PRUEBAS Y MEDICIÓN EN EL BANCO DE PRUEBAS

### 10.1 INTRODUCCIÓN

El proceso de las pruebas y calibraciones de la bomba es efectuar los ajustes antes de instalar la bomba en el motor, lo cual asegura un rendimiento del motor dentro de las especificaciones. La calibración en el banco de pruebas nos ahorrara mucho tiempo.

### 10.2 MONTAJE DE LA BOMBA EN EL BANCO DE PRUEBAS

1. Revisar que la bomba de combustible gire con facilidad el eje de entrada.
2. Colocar la base de la bomba de combustible
3. Montar en la bomba de pruebas la bomba de inyección
4. Conectar las mangueras tanto como de entrada como de salida
5. Se saca la tabla de calibración

Clave de la bomba	CR-20B
-------------------	--------

Fecha y CPL	MRR84 - 5053
Prueba HP @ RPM nominales	230 -@ 3000
Presión del combustible en el motor PSI	140 - 154
Porcentaje de aumento de torsión	20
Consumo de combustible Lbs/Hora	85 - 89
Gobernador automotriz	2465 – 2485
Corte de revoluciones	2120 – 2150
Gobernador V.S. Corte Velocidad máxima / PSI	2617 – 40
Escurrimiento del acelerador cc.	75
Velocidad de relanti PSI V.S. RPM.	11 – 510
Velocidad en relanti cc. V.S. RPM.	210 – 510
Calibración de presión V.S. RPM.	130 – 2120
Calibración de flujo	220
Punto de comprobación Uno PSI V.S. RPM.	126 – 132 2044

Chequeo de flujo	275
Punto de comprobación dos PSI V.S. RPM.	75 – 85      1415
Chequeo de flujo	190
Altura del embolo asistente. Resorte	880.      143847
Clave del embolo marcha lenta y número de partes	22 – 141630
Resorte de marcha lenta	144195
Resorte del gobernador	153237
Tamaño de los engranes de la bomba	.750
Embolo del Gobernador	309380
Resorte de torque o control de torsión	138785      .000
Resorte de velocidad máxima	109687
Resorte de velocidad marcha lenta	153240
Embolo del gobernador	212350
Año del motor	1982

Con certificado	CONS
Modelo del motor	VT-555-C.B.C.

Nota 163 PSI Referirse al elemento 3006773

### **10.3 PROCEDIMIENTO PARA PROBAR LA BOMBA DE INYECCIÓN**

El siguiente procedimiento es para las pruebas de medición en el banco de pruebas de la bomba de combustible, y otros modelos son muy semejantes sin embargo al probar una bomba utilice siempre la hoja de especificaciones que corresponda a dicho modelo.

- Se debe lubricar con aceite SAE 30 o un equivalente el engrane de la flecha del tacómetro. Es importante lubricar adecuadamente durante la calibración
- Se instala la bomba en el banco de pruebas y se mueve el tornillo de la válvula de paro en posición abierta.
- Se debe instalar la válvula de 1/8 y purgar la línea hacia la válvula de paro.
- Hay que destornillar el tornillo interior de la flecha del acelerador, para que el pasaje quede totalmente abierto.
- Todas las válvulas (llaves de paso) del banco deben estar en posición correcta. La válvula de control de flujo debe estar abierta y la válvula de orificio debe estar cerrada.

Prepárese para la calibración

- Hay que ajustar el flujo de la bomba a 110 – 122 PSI a 1600 r.p.m. (revoluciones por minuto) y las restricción de succión de la bomba en 6 pulgadas HG

Ruptura del Gobernador 2120 – 2150 r.p.m. con flujo 75	Añadiendo láminas el resorte del gobernador se incrementan las r.p.m. .001-2 r.p.m.	Velocidad Gobernada del motor
Velocidad del holgar 120 lbs/pulg <sup>2</sup> 2120 r.p.m. a 220 cc/min	Introduciendo el tornillo se aumenta (acelerador cerrado, válvula de flujo cerrada, válvula de baja abierta lbs/pulg <sup>2</sup> )	Velocidad de holgar del motor
Presión de combustible 90-100 lbs/pulg <sup>2</sup> a 2044 r.p.m. con un flujo de 275 lbs/hora	Tornillo de ajuste de flecha del acelerador, si se afloja el tornillo se aumenta la presión.	Funcionamiento del motor
Punto de Comprobación No.1 75 – 85 lbs/pulg <sup>2</sup> a1400 r.p.m. con un flujo de 190 lbs/hora	Válvula de flujo en la lectura, acelerador en posición abierto.	Ganancia de torque
Prueba de marcha lenta 510 r.p.m. y una presión de 11 lbs/pulg <sup>2</sup>	Palanca del acelerador en marcha lenta, si no da el relanti mover el tornillo de regulador de marcha lenta	Relanti o marcha lenta

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

El Banco de Pruebas Bacharach sirve para comprobar sólo bombas Cummins tipo PT.

Este proyecto permite profundizar el estudio de la puesta a punto de la bomba de inyección Cummins tipo PT.

El Gobernador de la Bomba Cummins tipo PT es interno y sus revoluciones por minuto máximas (r.p.m) son de 2465 a 2485.

Facilita al estudiante a lograr un buen desenvolvimiento tanto teórico como en la practica del mismo.

Con este estudio se ha logrado hacer adaptaciones en el banco de pruebas para su mejor funcionamiento.

El banco de pruebas Bacharach se puede utilizar como un buen instrumento didáctico con lo cual el estudiante puede tener una visión real de las comprobaciones y reglajes de las bombas de inyección y sus dispositivos adicionales.

En este proyecto se han determinado los procedimientos de selección de especificaciones técnicas características para realizar la calibración y puesta apunto de la bomba Cummins y sus accesorios.

Para una mejor calibración se deben utilizar únicamente las tablas recomendadas por el fabricante.

En la realización de este proyecto fue necesario adquirir acoples y herramientas que facilita la reparación y la comprobación de la bomba de inyección y sus dispositivos adicionales.

Con este proyecto se ha logrado poder tener en el laboratorio un equipo más para la enseñanza de los estudiantes.

## **RECOMENDACIONES**

Se debe realizar un montaje seguro de la bomba en el banco, comprobando que la bomba se encuentre bien sujeta al mismo.

Se utilizan todas las herramientas necesarias para realizar unas buenas calibraciones.

Para realizar cualquier calibración siempre debe guiarse de los valores específicos en las tablas de calibración, teniendo en cuenta el tipo de bomba.

Al realizar cualquier ensayo en el banco de pruebas Bacharach debe realizarse con precaución aplicando todas las normas de seguridad.



Para poder mantener el banco de pruebas en buen estado, siempre hay que darle un buen mantenimiento en cuanto al cuidado que le debemos dar con el fin de alargar su tiempo de vida.

Es importante dotar de mayor material bibliográfico, con el fin de mejorar y facilitar la investigación técnica, en lo referente a este tipo de bombas.

Es necesario incrementar en la facultad, bancos de pruebas que permitan realizar calibraciones a mayores números de revoluciones y de tal forma que se obtengan mayores conocimientos técnicos y prácticos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cummins Diesel Engines                      Injector Parts Flow an Cross  
Reference  
Bulletin No.3379664-05  
Copyright 1985  
Printed in USA 5-85
  
- Cummins Engine Company Inc.                Teoría y Operación de  
Sistemas de Combustibles PT  
Sistema de Combustible PT  
Derechos de Autor 1983  
USA
  
- Cummins Engine Company Inc.               Bombas de Combustible PT  
Boletín No.3387213-R  
Columbus Indiana USA  
Traducido en México, 1986
  
- Cummins Engine Company Inc.               Manual de Diagnóstico y  
Reparación  
Boletín No.3810145-00  
Derechos Reservados 1988  
Traducido en México, 1986
  
- DAGEL, John F.                                Motores Diesel y Sistemas de  
Inyección  
Editorial Limusa S.A.  
México D.F. 1995

- MIRALLES DE IMPERIAL, Juan      Bombas de Inyección a Diesel  
Editorial CEAC S.A.  
Quinta Edición, Nov – 1987  
Barcelona – España
  
- MIRALLES DE IMPERIAL, Juan      Inyección y Combustión  
Editorial CEAC S.A.  
Barcelona – España, 1986
  
- GERSCHLER, H.      Tecnología del Automóvil  
Editorial GTZ  
R.F. Alemana, 1985

# ANEXOS

# ANEXOS

**ESPE**

**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ.**

## **PRACTICA N - 1**

**TEMA :** Reconocimiento y optimización del Banco de pruebas Bacharrach.

### **OBJETIVOS :**

- ◆ Realizar el reconocimiento e inspección visual del banco.
- ◆ Realizar el reconocimiento practico de cada una de las partes que comprende.
- ◆ Determinar el funcionamiento y Operación del Banco.

### **REVISIÓN TEÓRICA.**

Para un funcionamiento correcto del motor lo principal es realizar una correcta calibración de la bomba.

Para poder realizar la calibración se lo puede lograr utilizando un equipo que se encuentra en optimas condiciones. El banco que contamos en el laboratorio es de marca Bacharrach

Sirve solo para la calibración de Bombas Cummins tipo PT. (G) este tipo de banco tiene un medidor de presión, un vacuometro, y un flujometro con estos aparatos de medición podemos realizar la calibración correcta de la bomba.

### **EQUIPO Y HERRAMIENTAS.**

- Banco de pruebas Bacharrach
- Mangueras de conexión con sus acoples.

### **PROCEDIMIENTO.**

- A. Reconocimiento visual del banco.

- Constatamos que el banco se encuentre completo con todos sus instrumentos de medición, mangueras de conexión y acoples.

**B.** Reconocimiento de cada una de las partes del Banco de pruebas Bacharrach.

- A continuación constatamos cada una de las partes que este tiene.
- Medidor de presión.
- Vacuometro.
- Flujometro.
- Válvula de flujo.
- Válvula de ralentí.

En las conexiones de las mangueras constatamos:

- La llaves de paso nos da la entrada de combustible que viene del tanque de combustible y llega a la entrada de la bomba de combustible.
- Una conexión de entrada de combustible al banco de pruebas que sale de la bomba de combustible.
- Una cañería que esta compuesta de dos mangueras unidas a un acople que una de las mangueras viene de la llaves de paso de combustible del banco y la otra manguera viene conectada con el vacuometro que se puede medir el vacío que produce la bomba.
- Una cañería que es el retorno de combustible propio del banco.
- Tanque de combustible.

**C.** Funcionamiento de cada una de las partes.

- Medidor de presión nos indica las presiones que ejerce la bomba a ciertas revoluciones esta trabaja y se puede regular con la válvula de flujo.
- El vacuometro nos indica el vacío que produce la bomba este se lo puede regular de la llaves de entrada de combustible.
- Flujometro este nos permite controlar el caudal de la bomba este se lo puede regular con la válvula de flujo y a la vez se regula con la presión de la bomba.
- Válvula de flujo permite controlar la presión y el flujo.
- Válvula de Ralentí esta válvula permite calibrar el ralentí pero se la calibra desde la bomba misma.

**QUESTIONARIO.**

- 1- Indique de cuantas partes esta constituido el banco de pruebas Bacharrach?
- 2- Que tipos de instrumentos de medición tiene el Banco?

- 3- Indique cuantas válvulas y para que sirven cada una de ellas?
- 4- Indique cuantas mangueras y para que sirven?
- 5- Indique para que sirve el Flujometro ?

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **BIBLIOGRAFÍA.**

## **E S P E**

### **CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ.**

### **PRACTICA N – 2.**

**TEMA :** Conexiones y calibración del Banco de pruebas Bacharrach y la Bomba de combustible Cummins tipo PT (G).

### **OBJETIVOS:**

- Realice el respectivo montaje de la bomba en el banco de pruebas.
- Realice las conexiones de las cañerías del banco de pruebas a la bomba de combustible.
- Realice las respectivas calibraciones de la bomba de combustible Tipo PT.

### **REVISIÓN TEÓRICA:**

En este tipo de banco solo se puede usar un tipo de bomba que es la Cummins Tipo PT. (G)

Este tipo de bomba se controla mediante el regulador y a la posición del acelerador, el tiempo se relaciona con la velocidad del motor por lo que la presión de combustible es muy variable pero a su vez debe ser muy preciso al momento de ingresar a los inyectores.

Para la calibración de la bomba debemos regirnos a la numeración de la bomba que viene dada en la placa y así podemos buscar la tabla de calibración.

#### **EQUIPO Y HERRAMIENTAS:**

- Banco de pruebas con todas sus mangueras de conexión.
- Bomba de combustible Cummins Tipo PT. (G)
- Juego de llaves mixtas.
- Acople de accionamiento.
- Estrella de acople.
- Base de soporte de la bomba.
- Juego de desarmadores.
- Diesel.

#### **PROCEDIMIENTO:**

##### **A. Montaje de la Bomba.**

- Primero colocamos la base de la bomba de combustible en el banco de pruebas.
- A continuación colocamos la bomba de combustible en la base de la misma bomba.
- Luego acoplamos la estrella y el acople de accionamiento de la bomba con el mandril del banco chequeamos que este bien ajustado y probamos dando giros el mandril y así gire la bomba.



**B. Conexión del banco de pruebas con la bomba de combustible.**

- Conectamos la manguera de salida de combustible del banco con la entrada de combustible de la bomba.
- Luego conectamos la entrada de combustible del banco con la salida de combustible de la bomba que sale a los inyectores.
- Conectamos el retorno de la bomba.
- Revisamos que el retorno de combustible del banco se encuentre en el tanque de combustible.
- Revisamos que el tanque de combustible tenga diesel necesario para poder trabajar.
- Revisamos que todas las cañerías estén bien ajustadas y no existan fugas.

**C. Calibración de la bomba de combustible.**

- Primero verificamos que el tornillo de salida de combustible de la bomba que se encuentra en la válvula de paro se encuentre totalmente abierto para el paso de combustible.
- Cerramos la válvula de marcha lenta y abrimos la válvula de flujo.

**D. Procedemos a las respectivas pruebas.**

- Regulación de la Bomba: Ponemos el banco a 1000 RPM y cerramos el paso de combustible y el vacuometro nos marca unos 6 Hg. Esto podemos regular con la llaves de paso de combustible este vacío debe mantenerse y si varía indica que la bomba se encuentra en mal estado.
- Ruptura del gobernador: Aumentamos las revoluciones del banco a unas 2120 – 2150 RPM. Y el momento que lleguen a su máximo revoluciones comienza a descender la presión de la bomba existe corte de combustible.
- Velocidad de Holgar: Ponemos las revoluciones a unos 2044 RPM. Con la válvula de flujo se regula a una presión de 90-100 Lbs/pulg. Y el flujometro nos marca 275Lbs/H de vacío.
- Luego bajamos las revoluciones a unos 1044 y la presión nos marca 75-85 Lbs/pulg. Y el flujo de 190Lbs/h.
- Prueba de ralentí: Cerramos la válvula de flujo y abrimos la válvula de ralentí y bajamos las revoluciones a unos 510RPM. Y a la presión de 11 Lbs/pulg. Este se puede calibrar desde la bomba del tornillo de marcha lenta.

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS:**

- Regulación de la bomba.

1000 RPM	Flujo de 6 Lbs/h	Debe mantenerse
----------	------------------	-----------------

- Ruptura del gobernador.

Aumento de revoluciones 2120-2150RPM. Llega al máximo y disminuye presión.

- Velocidad holgar.

Punto # 1	2044RPM	Presión 90-100 Lbs/pulg.	Flujo 275 Lbs/h
Punto # 2	1415RPM	Presión 75-85 Lbs/pulg	Flujo 190 Lbs/h

- Ralentí.

510RPM	Presión de 11 Lbs/pulg
--------	------------------------

### **CUESTIONARIO:**

1. Cómo Procedemos a conectar las cañerías a la bomba de Combustible?
2. Que comprobamos después de montar la bomba en el banco?
3. Cuantas pruebas realizamos en la calibración?
4. ¿Cómo se realiza la prueba de ralentí?
5. Que sucede si no se mantiene él vacío de la bomba?

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

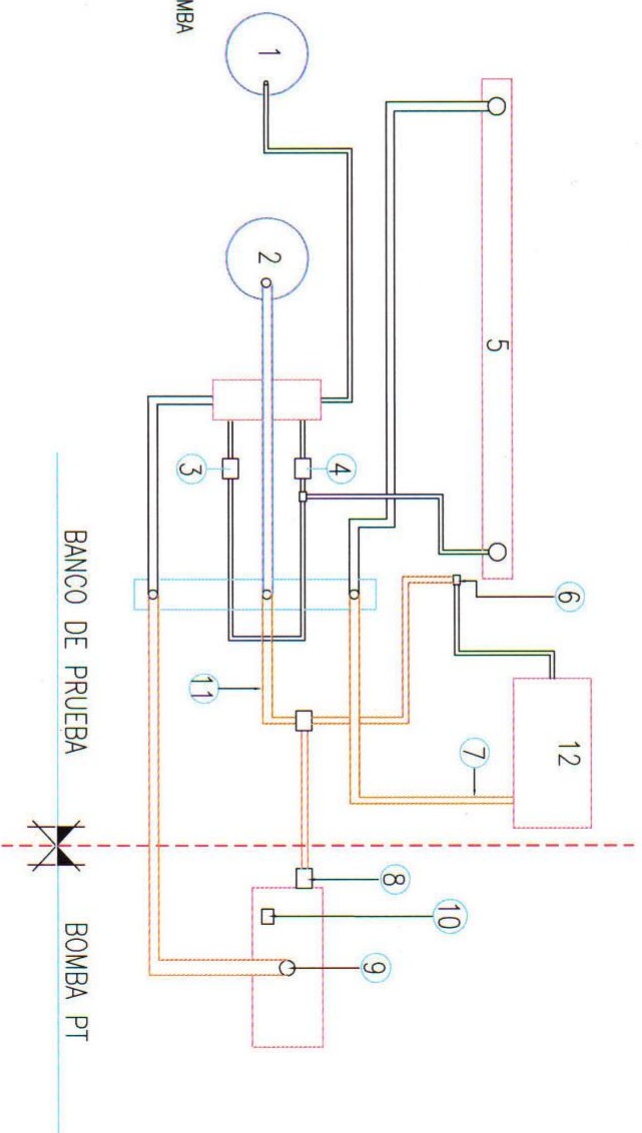
### **BIBLIOGRAFÍA.**



## CONEXIONES BANCO – BOMBA

NUMERALES :

- 1.- MEDIDOR DE PRESION
- 2.- VACUOMETRO
- 3.- VALVULA DE FLUIJO
- 4.- VALVULA DE RALENTI
- 5.- FLUJOMETRO
- 6.- ENTRADA DE COMBUSTIBLE DEL TANQUE A LA BOMBA
- 7.- RETORNO DEL COMBUSTIBLE DEL BANCO AL TANQUE
- 8.- ENTRADA DE COMBUSTIBLE A LA BOMBA
- 9.- SALIDA COMBUSTIBLE BOMBA
- 10.- RETORNO COMBUSTIBLE DE BOMBA
- 11.- MEDIDOR VACIO BOMBA
- 12.- TANQUE DE COMBUSTIBLE



# INDEX

Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type	Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type
CPL ,				CPL , NT-743-C			
1375-1385@	B410		PTH AUTO	250-260@1800	K795		PTG AUTO
CPL , N-855-C				264-277@1850	K775		PTG AUTO
230-240@2100	F071	12	PTG AUTO	CPL , NT-743-G			
CPL , KTA-1150-700				176-185@1500	K637		PTG AUTO/WOOD
665-700@2100	K691	17	PTG AUTO	CPL , NT-743-P			
CPL , N-495-BI				171-180@1500	K588		PTG AUTO
119-125@2000	K735	18	PTG AUTO	250-262@1900	K669	13	PTG AUTO
CPL , N-495-C				264-278@1850	K686		PTG AUTO
82-86@1825	K756		PTG AUTO	280-295@2100	K791	10	PTG AUTO
88-93@1825	K663		PTG AUTO	CPL , NT-855-B			
99-104@1825	K755		PTG AUTO	288-300@2100	F079	12	PTG AUTO
105-110@1825	K754		PTG AUTO	CPL , NT-855-C			
CPL , N-495-P				245-255@2100	F055	20	PTG AUTO
71-75@1500	K737	11	PTG AUTO	CPL , NT-855-L			
76-80@1600	K757		PTG AUTO	322-335@2100	F082	11	PTG AUTO
87-91@1500	K632		PTG AUTO	328-342@2100	F061	11	PTG AUTO
116-122@1850	K683		PTG AUTO	CPL , NTA-495-G/GS/GC			
CPL , N-743-C				190-200@1800	K738		PTG AUTO
130-137@1800	K741	11	PTG AUTO	CPL , NTA-495-P			
152-160@1800	K764	12	PTG AUTO	186-196@1750	K642		PTG AUTO
185-195@1800	K638		PTG AUTO	CPL , NTA-855-C-380			
200-212@2100	K751		PTG AUTO	325-339@1800	K736		PTG AUTO
CPL , N-743-P				CPL , NT855-C-335			
171-180@1650	K758		PTG AUTO	302-318@2100	K116		PTG MVS
171-180@2100	K670	12	PTG AUTO	CPL , N855-P			
174-182@1900	K652		PTG AUTO	156-164@2100	F041	13	PTG VS
176-185@2100	K762	8	PTG AUTO	CPL 0000,			
190-200@2000	K685	7	PTG AUTO	284-296@1900	S845		PTG/AFC VS
CPL , N-855-P				298-310@2000	S094		PTG MVS
174-183@1700	K671		PTG AUTO	CPL 0000, 0			
214-225@1850	K682		PTG AUTO	@	B999		
215-226@1800	K672		PTG AUTO	1-9999@	9705		
CPL , NHC-4,N-495-130				1-9999@	9706		
113-118@2000	K124		PTG MVS	1-9999@	9707		
CPL , NH220				1-9999@	9708		
137-144@1550	K091		PTG MVS	1-9999@	9709		
CPL , NT-495-B				1-9999@	9710		
171-180@2100	K675	9	PTG AUTO	1-9999@	9711		
CPL , NT-495-C				1-9999@	9712		
121-127@1500	K796		PTG AUTO	1-9999@	9713		
141-148@1825	K776		PTG AUTO	1-9999@	9714		
CPL , NT-495-C-180				1-9999@	9715		
171-181@2100	K780		PTG AUTO	CPL 0000, ECI 0			
CPL , NT-495-P				1-999@	Z991		
114-120@1500	K574		PTG AUTO	CPL 0000, .10.B250 0			
128-135@1500	K732	8	PTG AUTO	245-255@2100	SC59	12	
131-138@1800	K667		PTG AUTO	CPL 0000, FLEET NTE-290			
134-141@2000	K792		PTG AUTO	250-260@1700	S983		PTG/AFC AUTO
140-147@1800	K743		PTG AUTO	250-260@1700	S984		PTG/AFC AUTO
150-157@2100	K624	11	PTG AUTO	250-260@1700	S985		PTG/AFC AUTO



# INDEX

Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type	Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type
<b>CPL 0000, HU-170</b>				<b>CPL 0000, N-855-250</b>			
164-164@1800	S001			161-167@1500	S412		PTG VS
<b>CPL 0000, I-PUMP 0</b>				<b>CPL 0000, NH-220</b>			
1-999@	Z001			149-155@1500	J105		PTG AUTO
1-999@	Z002			155-160@1750	J243		PTG MVS
<b>CPL 0000, KT-1150</b>				170-190@1750	J150		PTG MVS
400-420@1800	J215		PTG MVS	172-190@1800	J116		PTG AUTO/WOOD
<b>CPL 0000, N-495</b>				<b>CPL 0000, NH-220-CI</b>			
92-96@1800	K127	18	PTG MVS	120-125@1750	J053		PTG MVS
118-125@2000	K356		PTG MVS	120-125@1750	J081		PTG MVS
<b>CPL 0000, N-495-B</b>				120-140@1750	J118		PTG MVS
92-96@1450	K242		PTG MVS	125-145@1800	J108		PTG MVS
115-119@1835	K269		PTG MVS	134-140@1600	J050		PTG MVS
119-125@2100	K256	10	PTG MVS	134-140@1850	J051		PTG MVS
<b>CPL 0000, N-495-BI</b>				134-140@1850	J094		PTG MVS
112-117@2000	K397	12	PTG MVS	135-155@1750	J119		PTG MVS
<b>CPL 0000, N-495-C</b>				135-155@1850	J133		PTG MVS
82-86@2000	K259		PTG MVS	149-155@1700	J080		PTG MVS
<b>CPL 0000, N-495-L</b>				149-155@1850	J060		PTG MVS
100-105@2000	K258	10	PTG MVS	149-155@1850	J095		PTG MVS
<b>CPL 0000, N-495-M</b>				150-160@1700	J194	19	PTG MVS
89-93@1800	K247	4	PTG MVS	150-160@1700	J229		PTG MVS
95-100@1800	K264	10	PTG MVS	150-160@1750	J242		PTG MVS
<b>CPL 0000, N-495-P</b>				150-160@1850	J237		PTG MVS
87-91@1500	K245		PTG AUTO	154-160@1850	J055		PTG MVS
110-115@1800	K268		PTG AUTO/WOOD	160-165@1850	J238		PTG MVS
116-122@1850	K299		PTG MVS	160-170@1850	J244		PTG MVS
<b>CPL 0000, N-495-P-130</b>				165-175@1750	J153		PTG MVS
95-100@1750	K349	15	PTG MVS	165-175@1800	J171	16	PTG MVS
<b>CPL 0000, N-743-B</b>				168-175@2000	J037		PTG MVS
95-115@1800	K276		PTG MVS	173-180@1850	J091		PTG MVS
152-160@1750	K240		PTG MVS	173-180@1900	J075		PTG MVS
161-170@1900	K298		PTG MVS	175-185@1850	J036		PTG MVS
165-171@1800	K244		PTG MVS	178-188@1800	J123		PTG MVS
165-172@1800	K295	6	PTG MVS	190-198@1800	J087		PTG MVS
178-187@2100	K232	8	PTG AUTO	190-200@2100	J062		PTG MVS
182-192@1850	K293		PTG MVS	202-210@2100	J112		PTG AUTO
200-211@2100	K233	10	PTG AUTO	<b>CPL 0000, NH-220-M</b>			
<b>CPL 0000, N-743-B-220</b>				170-190@2100	J097		PTG MVS
158-165@2100	K234		PTG MVS	<b>CPL 0000, NH-220-T</b>			
<b>CPL 0000, N-743-GS/GC</b>				158-165@1800	K193		PTG MVS
158-165@1500	K250		PTG AUTO/WOOD	160-165@1850	J250		PTG MVS
<b>CPL 0000, N-743-M</b>				<b>CPL 0000, NHC-4</b>			
158-165@1800	K251		PTG MVS	115-120@1800	K164		PTG MVS
161-168@1800	K252		PTG MVS	<b>CPL 0000, NHC-4-M</b>			
<b>CPL 0000, N-743-P</b>				104-108@1800	K165		PTG MVS
158-165@1650	K235		PTG MVS	<b>CPL 0000, NHC-4,N495-P-130</b>			
<b>CPL 0000, N-855</b>				88-92@1800	K123		PTG MVS
173-180@1850	J099		PTG MVS	<b>CPL 0000, NHC-4,N495-130</b>			
<b>CPL 0000, N-855-C</b>				112-117@2000	K109		PTG MVS
175-185@1850	J144		PTG MVS	<b>CPL 0000, NHE-180</b>			
				173-180@1950	S017		
				<b>CPL 0000, NHF-240</b>			
				196-204@2100	S214	14	PTG AUTO
				<b>CPL 0000, NHK-205</b>			
				166-170@2100	S194	12	PTG AUTO

# INDEX

Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type	Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type
<b>CPL 0000, NHRS-743-235</b>				<b>CPL 0000, NRTO-6,NT-743-P</b>			
226-235@1800	K031		PTG MVS	220-231@1800	K183		PTG MVS
<b>CPL 0000, NHRS-743-320</b>				258-270@1740	K134		PTG MVS
208-218@1800	K504		PTG MVS	<b>CPL 0000, NRTO-6,N743-P-330</b>			
210-220@1850	K214		PTG MVS	250-262@1900	K093		PTG MVS
211-222@1500	K037		PTG AUTO/WOOD	<b>CPL 0000, NS-743-B</b>			
213-224@1900	K216		PTG MVS	272-285@2100	K439		PTG AUTO
216-220@1700	K509		PTG MVS	<b>CPL 0000, NS-743-C</b>			
217-228@1500	K033		PTG AUTO/WOOD	226-235@2100	K162		PTG AUTO
220-231@1800	K508		PTG MVS	<b>CPL 0000, NS-743-M</b>			
226-236@1965	K610		PTG MVS	208-218@1800	K453		PTG MVS
250-263@1600	K416		PTG MVS	<b>CPL 0000, NT-380</b>			
304-320@2100	K505		PTG MVS	258-268@1500	S089		PTG AUTO/WOOD
<b>CPL 0000, NHRS-743B-320</b>				365-380@2300	S137		PTG MVS
272-283@2100	K506		PTG AUTO	<b>CPL 0000, NT-380-M</b>			
304-320@2100	K502		PTG AUTO	221-230@2000	S191	4	PTG MVS
<b>CPL 0000, NH220-CI</b>				250-260@2000	S087		PTG MVS
140-160@1750	J124		PTG MVS	<b>CPL 0000, NT-400-IP</b>			
<b>CPL 0000, NRTO-6</b>				356-370@2000	S171		PTG MVS
176-184@1500	K609		PTG AUTO/WOOD	<b>CPL 0000, NT-400-IPTC</b>			
181-190@1500	K126		PTG MVS	352-366@2200	S122		PTG MVS
209-217@1500	K140		PTH VS	<b>CPL 0000, NT-495-B</b>			
209-218@1500	K129		PTG MVS	138-144@1725	K249	8	PTG MVS
220-231@1500	K171		PTG MVS	140-145@1850	K026		PTG MVS
220-231@1500	K501		PTG AUTO/WOOD	144-151@1725	K459		PTG MVS
220-231@1800	K079		PTG MVS	144-155@1825	K483		PTG MVS
224-235@1650	K601		PTG AUTO/WOOD	145-152@1850	K457		PTG MVS
226-235@1700	K019		PTG MVS	148-155@1825	K272	6	PTG MVS
226-235@1700	K182		PTG MVS	155-164@1825	K482		PTG MVS
226-235@1800	K102		PTG MVS	156-164@1850	K458		PTG MVS
226-235@2100	K029		PTG AUTO	<b>CPL 0000, NT-495-BI</b>			
226-235@2100	K195		PTG AUTO	150-157@1850	K260		PTG MVS
231-242@1500	K136		PTG MVS	171-180@2100	K455	8	PTG MVS
232-243@1750	K081		PTG MVS	<b>CPL 0000, NT-495-F</b>			
238-250@1800	K602		PTG AUTO/WOOD	171-180@2100	K664		PTR TC
240-252@1700	K016		PTG MVS	<b>CPL 0000, NT-495-G</b>			
244-254@1500	K039		PTG AUTO/WOOD	133-140@1500	K395		PTG AUTO/WOOD
245-257@1800	K077		PTG MVS	<b>CPL 0000, NT-495-M</b>			
254-265@1900	K401		PTG MVS	124-130@1800	K273	6	PTG MVS
255-268@2100	K120		PTG MVS	132-139@1800	K371	8	PTG MVS
258-270@1800	K060		PTG MVS	141-149@1800	K278	6	PTG MVS
262-275@1950	K042		PTG MVS	147-154@1950	K279	10	PTG MVS
262-275@2100	K301		PTG MVS	152-160@1800	K372	8	PTG MVS
269-283@1950	K076		PTG MVS	<b>CPL 0000, NT-495-P</b>			
280-292@2000	K211		PTG MVS	128-135@1800	K277	10	PTG MVS
304-320@2100	K064		PTG MVS	135-140@1800	K358	6	PTG MVS
319-335@2100	K075		PTG MVS	138-145@1800	K220	10	PTG MVS
<b>CPL 0000, NRTO-6-B</b>				142-150@1850	K383	6	PTG MVS
215-225@2100	J048		PTG AUTO	147-153@1800	K657		PTG AUTO
288-300@2100	J045		PTG AUTO	<b>CPL 0000, NT-495-180</b>			
<b>CPL 0000, NRTO-6-CI</b>				138-145@2000	K606		PTG MVS
238-250@2100	K020		PTG MVS				
240-250@2100	J084		PTG MVS				
<b>CPL 0000, NRTO-6-GS/GC</b>							
288-300@1800	9906		PTR AUTO/WOOD				
<b>CPL 0000, NRTO-6-M</b>							
180-189@1700	K169		PTG MVS				
<b>CPL 0000, NRTO-6-MG</b>							
220-231@1700	K436		PTG AUTO/WOOD				



# INDEX

Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type	Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type
<b>CPL 0000, NT-743-B</b>				<b>CPL 0000, NTA-495-G</b>			
250-260@1800	K265		PTG MVS	211-219@1800	K916		PTR AUTO
250-270@1800	K296		PTG MVS	<b>CPL 0000, NTA-495-G2</b>			
<b>CPL 0000, NT-743-C</b>				240-250@1800	K967		PTR AUTO/WOOD
262-275@1950	K225		PTG MVS	<b>CPL 0000, NTA-855</b>			
280-295@2100	K523	11	PTG AUTO	306-320@2100	J089		PTG MVS
304-320@2100	K147	8	PTG MVS	354-374@2100	J260		PTG/AFC VS
<b>CPL 0000, NT-743-F</b>				375-385@2100	J183		PTG/AFC VS
280-294@1800	K238		PTG AUTO	389-405@2300	J086		PTG MVS
<b>CPL 0000, NT-743-G</b>				<b>CPL 0000, NTA-855-C</b>			
199-209@1500	K531		PTG AUTO/WOOD	359-369@2100	J217		PTG/AFC VS
<b>CPL 0000, NT-743-M</b>				400-410@2300	J172		PTG/AFC AUTO
180-189@1700	K229		PTG MVS	<b>CPL 0000, NTA-855-IF</b>			
207-218@1800	K389	6	PTG MVS	345-360@1800	K236		PTG MVS
244-257@1800	K373	6	PTG MVS	<b>CPL 0000, NTA855-C-420</b>			
252-265@1950	K617	11	PTG AUTO	400-410@2300	J138	10	PTG AUTO
254-265@1900	K471		PTG MVS	<b>CPL 0000, NTC-270</b>			
257-270@1800	K388	6	PTG MVS	245-255@2100	4188	36	PTG/AFC AUTO
<b>CPL 0000, NT-743-P</b>				<b>CPL 0000, NTC-495-M</b>			
213-225@1500	K300		PTG MVS	132-139@1800	K396		PTG MVS
238-250@1800	K280		PTG MVS	<b>CPL 0000, NTC-743</b>			
262-273@1800	K157		PTG MVS	217-227@2000	J249		PTG MVS
<b>CPL 0000, NT-855</b>				235-245@1800	J117		PTG AUTO/WOOD
210-231@1800	J141		PTG/AFC VS	<b>CPL 0000, NTC-743-C</b>			
228-238@1800	J203		PTG VS	269-280@2100	J113		PTG AUTO
236-242@1800	J207		PTG/AFC VS	<b>CPL 0000, NTC-743-CI</b>			
255-265@1950	J228		PTG/AFC VS	265-275@1900	J125		PTG MVS
255-265@1950	J256		PTG/AFC VS	<b>CPL 0000, NTC-743C</b>			
275-285@2300	J205		PTG/AFC VS	210-230@2000	J136		PTG MVS
291-309@1975	J248		PTG VS	<b>CPL 0000, NTO-6</b>			
<b>CPL 0000, NT-855-C</b>				200-206@2000	J199		PTG MVS
230-240@2200	J241		PTG/AFC VS	<b>CPL 0000, NTO-6-CI</b>			
300-320@2100	J259		PTG/AFC VS	120-130@1750	J134		PTG MVS
<b>CPL 0000, NT-855-C-335</b>				140-150@1800	J165		PTG MVS
215-225@1800	J173		PTG/AFC VS	150-160@1700	J157		PTG MVS
300-310@2100	J154		PTG/AFC VS	150-160@1850	J156		PTG MVS
<b>CPL 0000, NT-855-P</b>				155-165@1750	J152		PTG MVS
250-260@1800	K160		PTG MVS	155-165@1850	J103		PTG MVS
<b>CPL 0000, NT-855-310</b>				160-170@1850	J251		PTG MVS
295-310@2100	K041		PTG AUTO	175-195@1850	J102		PTG MVS
<b>CPL 0000, NT-855-350</b>				175-195@2000	J121		PTG MVS
328-342@1900	S915		PTG/AFC AUTO	180-200@1850	J127		PTG MVS
<b>CPL 0000, NT-855-370</b>				202-210@2000	J077		PTG MVS
365-375@2100	S914		PTG/AFC AUTO	210-220@1800	J128		PTG AUTO/WOOD
<b>CPL 0000, NT/NTA-380</b>				210-230@2000	J088		PTG MVS
358-372@2200	S167		PTG MVS	221-230@2000	J069		PTG MVS
<b>CPL 0000, NTA-380-CI</b>				225-235@2100	J192		PTG VS
336-350@2300	S149		PTG AUTO	<b>CPL 0000, NTO-6-G</b>			
<b>CPL 0000, NTA-495-C</b>				215-225@1800	J178		PTG AUTO
180-188@1800	K381	6	PTG MVS	<b>CPL 0000, NTO-6-M</b>			
201-212@2100	K768	10	PTG AUTO	230-242@2100	J170	9	PTG MVS



# INDEX

Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type	Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type
<b>CPL 0000, NT855</b>				<b>CPL 0000, V8-470-185</b>			
235-242@1900	J155	24	PTG/AFC VS	128-132@3300	C137	11	PTG AUTO
<b>CPL 0000, NT855-C-335</b>				145-150@2600	C212	5	PTG SVS
240-250@1850	J161	15	PTG/AFC VS	145-150@2600	C317	5	PTG MVS
<b>CPL 0000, NVH-450</b>				148-154@2500	C182	10	PTG AUTO
433-450@2100	2696		PTR TR	148-154@2500	C183	10	PTG AUTO
<b>CPL 0000, N14 CELECT 0</b>				152-158@2800	C339	7	PTG MVS
1-999@	Z004			160-166@2800	C184	9	PTG AUTO
<b>CPL 0000, N495-130,NHC-4</b>				172-178@3300	C327	11	PTG MVS
88-92@2000	K103		PTG MVS	<b>CPL 0000, V8-504-210</b>			
<b>CPL 0000, TA-50-C 1</b>				150-155@3000	C414	22	PTG AUTO
1373-1387@1750	BX02	18		<b>CPL 0000, 10 LITRE</b>			
<b>CPL 0000, TA50-C-2000 0</b>				208-216@2100	S700	10	PTG/AFC AUTO
1940-1960@1900	BX01	5		<b>CPL 0001, NT-855</b>			
<b>CPL 0000, V-1710-M</b>				322-335@2100	2340	11	PTG AUTO
355-370@1800	K294		PTG MVS	<b>CPL 0001, NT-855-B-335</b>			
<b>CPL 0000, VT-12</b>				254-265@1800	2398		PTG MVS
639-665@2100	2337		PTR TR	322-335@2100	2353		PTG MVS
<b>CPL 0000, VT6-280-M</b>				<b>CPL 0001, NT-855-C-320</b>			
274-286@3000	2316		PTG SVS	307-320@2200	2413	17	PTG AUTO
<b>CPL 0000, V6-140</b>				<b>CPL 0001, NT-855-C-335</b>			
128-133@3300	C149	11	PTG AUTO	278-290@2100	K425		PTG MVS
130-133@3300	C101		PTG AUTO	288-300@2100	S373		PTG AUTO
<b>CPL 0000, V6-140-HT</b>				298-311@1800	2726	2	PTG MVS
117-122@2500	C172	5	PTG AUTO	300-312@2100	S212		PTG MVS
<b>CPL 0000, V6-140-352</b>				302-318@2100	K510		PTG AUTO
106-110@3000	C311	11	PTG MVS	307-320@2100	2561		PTG AUTO
<b>CPL 0000, V6-140-352-HT</b>				307-320@2100	8086	12	PTG VS
98-102@2100	C383	2	PTG MVS	316-330@2000	2557		PTG MVS
109-113@2400	C157	4	PTG AUTO	322-335@2100	S353	11	PTG AUTO
110-113@2400	C253	6	PTG SVS	322-335@2100	2441		PTR TR
110-113@2400	C368	4	PTG MVS	322-335@2100	2800	11	PTG AUTO
114-120@3000	C370	18	PTG MVS	322-335@2100	2836	11	PTG MVS
116-120@2800	C384	13	PTG MVS	322-335@2100	8081	11	PTG VS
118-122@2700	C372	7	PTG MVS	322-335@2100	8272	11	PTG VS/TC
<b>CPL 0000, V6-352-140</b>				<b>CPL 0001, NT-855-L1</b>			
140-145@3600	C147	11	PTG AUTO	274-285@2100	2430	10	PTG AUTO
<b>CPL 0000, V6-352-140-HT</b>				<b>CPL 0001, NT-855-L2</b>			
124-128@2900	C381	10	PTG MVS	322-335@2100	8052	10	PTG VS
130-134@3300	C380	18	PTG MVS	328-342@2100	S858		PTG/AFC VS
130-134@3300	C382	18	PTG MVS	<b>CPL 0001, NT-855-P-335</b>			
<b>CPL 0000, V6-378-155</b>				226-235@1800	2374		PTG MVS
160-165@3600	C443	20	PTG AUTO	284-296@2000	8686	13	PTG VS/TC
<b>CPL 0000, V8-170-185-HT</b>				298-311@1800	8068	2	PTG VS
123-128@2000	C185		PTG AUTO	317-330@2000	2630	7	PTR TR
<b>CPL 0000, V8-300</b>				317-330@2100	S225		PTR TC
266-277@2800	S204	8	PTG AUTO	322-335@2100	8394	11	PTG VS
275-286@2800	S207	8	PTG AUTO	<b>CPL 0001, NT-855-R1</b>			
				226-235@1950	2890	5	PTG AUTO
				<b>CPL 0001, NT-855-R2</b>			
				259-270@1740	8323	4	PTG VS
				259-270@1740	8598	4	PTG/AFC VS
				274-285@1900	2879	5	PTG AUTO
				322-335@2100	3587	11	PTG AUTO
				322-335@2100	8528	11	PTG/AFC VS
				322-335@2100	8643	11	PTG/AFC VS

# INDEX

Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type	Test HP @ RPM	Code No.	Torque Rise %	Fuel Pump Type
<b>CPL 0001, NT-855-R2/L2</b>				<b>CPL 0002, NT-855-P-335 (Cont'd.)</b>			
288-300@2100	2487	9	PTG AUTO	322-335@2100	8541	11	PTG VS
<b>CPL 0001, NT-855-335</b>				322-335@2100	8663	13	PTG VS/TC
180-188@1500	K408		PTG AUTO/WOOD	322-335@2100	8670	13	PTG VS
<b>CPL 0001, NTC-335</b>				<b>CPL 0002, NT-855-310</b>			
278-290@2100	S506		PTG MVS	278-293@1800	K619		PTG AUTO
<b>CPL 0001, NT855-C</b>				<b>CPL 0002, NT-855-335</b>			
174-286@2100	F043	15	PTG/AFC VS	242-252@1800	S423		PTG VS
<b>CPL 0002,</b>				264-275@2100	S268	10	PTG MVS
229-239@1800	3150		PTG AUTO/WOOD	293-305@2100	S266	5	PTG AUTO
254-265@1800	3075		PTG AUTO/WOOD	<b>CPL 0002, NTC-335</b>			
<b>CPL 0002, NT-855-C</b>				322-335@2100	2658		PTG MVS
283-298@1900	K731	8	PTG AUTO	<b>CPL 0003, NT-335</b>			
300-315@1800	K659	4	PTG AUTO	216-225@1500	S147		PTG AUTO
<b>CPL 0002, NT-855-C-335</b>				<b>CPL 0003, NT-335-GS</b>			
302-318@1950	K044		PTG MVS	305-318@1800	9959		PTG VS/WOOD
<b>CPL 0002, NT-855-G</b>				<b>CPL 0003, NT-855-G</b>			
322-335@2100	K598	15	PTG AUTO	305-318@1800	F090		PTG AUTO
<b>CPL 0002, NT-855-L1</b>				306-318@1800	F087		PTG AUTO/WOOD
226-235@2100	2714	10	PTG AUTO	<b>CPL 0003, NT-855-G-335</b>			
250-260@2100	2654	10	PTG AUTO	306-318@1800	9910		PTR AUTO/WOOD
264-275@2100	S374		PTG VS	<b>CPL 0003, NT-855-P-335</b>			
274-285@2100	S299	13	PTG VS	226-235@1800	2601		PTG MVS
274-285@2100	2393	10	PTG MVS	298-311@1800	2857		PTG AUTO/WOOD
274-285@2100	3242	10	PTG/AFC AUTO	<b>CPL 0003, NT-855-335-GS/GC</b>			
274-285@2100	8162	10	PTG VS	315-328@1800	S371		PTG AUTO/WOOD
279-291@2100	S849	13	PTG/AFC VS	<b>CPL 0003, NT-855-335-IG</b>			
<b>CPL 0002, NT-855-P</b>				305-318@1800	9950		PTG AUTO/WOOD
260-273@1800	K604	11	PTG AUTO	<b>CPL 0004, NT-335</b>			
274-285@2100	K466	10	PTG MVS	254-265@1800	S292	10	PTG VS
<b>CPL 0002, NT-855-P-310</b>				<b>CPL 0004, NT-335-M</b>			
273-287@1900	K541		PTG AUTO	235-245@1500	S220		PTG MVS
<b>CPL 0002, NT-855-P-335</b>				254-265@1800	2364		PTG MVS
185-192@1460	8695		PTG VS	254-265@1800	8062	10	PTG VS
192-200@1500	2745		PTG MVS	274-285@2100	S335	10	PTG AUTO
192-200@1500	8314		PTG VS	274-285@2100	2732	10	PTG MVS
216-225@1500	8300		PTG VS	274-285@2100	8246	10	PTG VS
226-235@1800	2394		PTG MVS	322-335@2100	S264		PTG AUTO
226-235@1800	8057	2	PTG VS	<b>CPL 0004, NT-855-M-335</b>			
250-260@2000	8684	6	PTG VS	279-291@2100	S874		PTG AUTO
254-265@1800	8018	10	PTG VS	<b>CPL 0004, NT-855-M1</b>			
254-265@1800	8653	4	PTG/AFC VS/TC	260-270@1800	8595	4	PTG VS
260-270@1800	3472	2	PTG AUTO/WOOD	286-298@1950	8661	8	PTG VS
274-285@2100	8703	12	PTG VS	<b>CPL 0004, NT-855-M2</b>			
278-290@1800	8212	5	PTG VS	269-281@1800	S480		PTG VS
291-303@1800	S216		PTG MVS	<b>CPL 0004, NT855M1</b>			
298-311@1800	2531		PTG AUTO/WOOD	260-270@1800	8794	4	PTG VS
298-311@1800	2712	3	PTG MVS	<b>CPL 0005,</b>			
298-311@1800	2833		PTR AUTO/WOOD	265-271@1950	2959	21	PTG AUTO
298-311@1800	8121	3	PTG VS	265-275@2100	3161	27	PTG AUTO
299-311@1750	8753	2	PTG VS				
303-316@1850	8283	4	PTG VS				
307-320@2100	8192	12	PTG VS/TC				
316-330@2000	2463		PTG MVS				
321-335@2100	2494	11	PTG AUTO				
322-335@2100	K563	15	PTG AUTO				
322-335@2100	3240	11	PTG AUTO				
322-335@2100	8010	11	PTG VS				
322-335@2100	8253	13	PTG VS/TC				



**PT (TYPE G) FUEL PUMP CALIBRATION DATA**

CODES CP11-B - CP23-C

	CP11-B	CP12-A	CP13-C	CP16-A	CP16-B	CP17-A	
1 Pump Code	CP11-B	CP12-A	CP13-C	CP16-A	CP16-B	CP17-A	1
2 Date - Control Parts List	FE865 5051	MAR84 5053	MAR84 5053	SEP83 5051	JUL83 5053	JUL83 5051	2
3 Test H.P. @ R.P.M.	225 - @ 3000	227 - @ 2400	229 - @ 2850	216 - @ 2600	230 - @ 3000	225 - @ 3000	3
4 Engine Fuel PSI	137 - 147	135 - 145	144 - 160	119 - 129	142 - 152	137 - 147	4
5 Torque Rise % Curve	20	3 P-4097	14	8 P-3977	20 C-3887-A	20 P-3887	5
6 No Air Snaprail P.S.I.							6
7 Fuel Rate Pound Per Hour	84 - 88	80 - 84	85 - 89	75 - 79	85 - 89	87 - 91	7
8 Auto Gov. Setting	2381 - 2397	1910 - 1926	2264 - 2279	2067 - 2083	2381 - 2397	2381 - 2397	8
9 V.S. Gov. Setting							9
10 Max Gov Check R.P.M.-PSI	2530 40	2099 40	2499 40	2255 40	2570 40	2560 40	10
11 Throttle Leakage - Cc-Pph	30	30	30	30	30	30	11
12 Throttle Travel	33	33	33	33	28	27	12
13 Idle Speed P.S.I. @ R.P.M.		12 @ 510	13 @ 668	12 @ 510	11 @ 510	11 @ 510	13
14 Idle Speed C.C. @ R.P.M.	210 @ 650	210 @ 510	495 @ 668	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	14
15 Intake Mfd. Press. in/Hg	19 - 25	15 - 21	17 - 25	15 - 21	19 - 25	19 - 25	15
16 Calibration P.S.I. @ R.P.M.	142 @ 2358	140 @ 1886	152 @ 2240	124 @ 2044	147 @ 2358	142 @ 2358	16
17 Calibration Flow	518	485	520	464	530	520	17
18 Check Point (1) P.S.I. R.P.M.	105 - 111 @ 1886	125 - 131 @ 1729	123 - 129 @ 1886	96 - 102 @ 1729	122 - 128 @ 2044	103 - 109 @ 1886	18
19 Check Point Flow	445	459	466	407	483	441	19
20 Check Point (2) P.S.I. @ R.P.M.	80 - 84 @ 1415	97 - 101 @ 1415	92 - 96 @ 1415	80 - 84 @ 1415	84 - 88 @ 1415	80 - 84 @ 1415	20
21 Check Point Flow	377	398	394	367	390	380	21
22 Weight Assist Setting- Spring	.880 143847	.920 143847	.890 143847	.890 143847	.900 143847	.870 143847	22
23 Idle Plunger Code - Part No.	35 140922	27 141632	25 141631	35 140922	35 140922	27 141632	23
24 Auto Idle Spring	144195	144195	144195	144195	144195	144195	24
25 Auto Gov. Spring	3000939	3000940	143253	153235	153236	153232	25
26 Gear Pump Size	.750	.750	.750	.750	.750	.750	26
27 Auto Gov. Weights	163826	163826	650508	163826	163826	163826	27
28 Auto Gov. Plunger	3009380	3009380	3009380	3009380	3009380	3009380	28
29 Torque Spring - Shims	139586 .000	138795 .000		142864 .000	3002047 .000	3002047 .000	29
30 V.S. Gov. Max. Spring							30
31 V.S. Gov. Idle Spring							31
32 V.S. Gov. Weights							32
33 V.S. Gov. Plunger							33
34 V.S. Gov. Sleeve							34
35 A.F.C. in./Hg - P.S.I.							35
36 A.F.C. R.P.M.							36
37 A.F.C. P.S.I. - Flow							37
38 A.F.C. Spring							38
39 A.F.C. No Air Setting R.P.M.							39
40 A.F.C. No Air P.S.I.-Flow							40
41 Certified-Year-by	1981	1981	1981	1981	1981	1981	41
42 Certified by	AUTO	CONS	CONS	AUTO	CONS	AUTO AUST	42
43 Engine Model	VT-225 B.C.	VT555-C*2.5 CAM*	VT-555-C B.C.	VT-225 B.C.	B.C.	VT-225 B.C.	43
44 Notes	SEE NOTE (1)	SEE NOTE (2)	SEE NOTE (3)	SEE NOTE (4)	SEE NOTE (5)	SEE NOTE (6)	44

- (1) U.R.R. 162 PSI REF. CHECK POINT 4 30-36PSI AT 216LB/HR AT 629RP
- (2) U.R.R. 162 PSI REF. CHECK POINT 4 30-36PSI AT 629RP
- (3) U.R.R. 174 PSI REF.
- (4) U.R.R. 143 PSI REF.
- (5) U.R.R. 174 PSI REF. 3006773 GOV SLEEVE TO BE FITTED.
- (6) U.R.R. 162 PSI REF. 3006773 GOV SLEEVE TO BE FITTED.

	CP19-A	CP19-B	CP20-B	CP21-A	CP22-B	CP23-C	
1 Pump Code	CP19-A	CP19-B	CP20-B	CP21-A	CP22-B	CP23-C	1
2 Date - Control Parts List	JUL83 5053	JUL83 5063	JAN84 5053	JUN85 5053	JUL83 5053	DEC83 5053	2
3 Test H.P. @ R.P.M.	229 - @ 2850	300 - @ 3000	223 - @ 2850	230 - @ 3000	270 - @ 3300	250 - @ 3000	3
4 Engine Fuel PSI	147 - 157	171 - 181	140 - 154	142 - 152	190 - 200	160 - 176	4
5 Torque Rise % Curve	14 SPECIAL	8 EJR 0234	25 P-4097	20 P-3887-A	10 SPECIAL	17 P-4097	5
6 No Air Snaprail P.S.I.							6
7 Fuel Rate Pound Per Hour	85 - 89	108 - 112	82 - 86	85 - 89	100 - 104	93 - 97	7
8 Auto Gov. Setting	2264 - 2279	2381 - 2397	2264 - 2279	2381 - 2397	2617 - 2633	2381 - 2397	8
9 V.S. Gov. Setting							9
10 Max Gov Check R.P.M.-PSI	2520 40	2580 40	2500 40	2570 40	2806 40	2638 40	10
11 Throttle Leakage - Cc-Pph	30	30	30	30	30	30	11
12 Throttle Travel	33	33	33	33	28	28	12
13 Idle Speed P.S.I. @ R.P.M.		13 @ 943	13 @ 590	11 @ 510	11 @ 510	12 @ 510	13
14 Idle Speed C.C. @ R.P.M.	12 @ 629	210 @ 943	210 @ 590	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	14
15 Intake Mfd. Press. in/Hg	18 - 24	28 - 34	17 - 25	19 - 27	23 - 29	20 - 28	15
16 Calibration P.S.I. @ R.P.M.	152 @ 2240	176 @ 2358	147 @ 2240	147 @ 2358	195 @ 2594	168 @ 2358	16
17 Calibration Flow	520	754	510	530	630	578	17
18 Check Point (1) P.S.I. R.P.M.	122 - 128 @ 1886	142 - 148 @ 2044	125 - 131 @ 1886	122 - 128 @ 2044	137 - 143 @ 2044	143 - 149 @ 2044	18
19 Check Point Flow	464	675	473	483	542	535	19
20 Check Point (2) P.S.I. @ R.P.M.	92 - 96 @ 1415	97 - 101 @ 1415	104 - 108 @ 1415	84 - 88 @ 1415	96 - 100 @ 1415	96 - 100 @ 1415	20
21 Check Point Flow	395	538	425	390	438	422	21
22 Weight Assist Setting- Spring	.930 143849	.885 143847	.930 143849	.900 143847	.980 143847	.845 143847	22
23 Idle Plunger Code - Part No.	27 141632	22 141630	22 141630	37 140418	32 141634	40 137370	23
24 Auto Idle Spring	144195	144195	144195	144195	144195	144195	24
25 Auto Gov. Spring	153238	3000939	143254	153238	147296	147294	25
26 Gear Pump Size	.750	.750	.750	.750	.750	.750	26
27 Auto Gov. Weights	650508	650508	650508	163826	163826	146437	27
28 Auto Gov. Plunger	3009380	3009380	3009380	3009380	3009380	3009380	28
29 Torque Spring - Shims			142896 .000	3002047 .000	142867 .000	3002049 .000	29
30 V.S. Gov. Max. Spring							30
31 V.S. Gov. Idle Spring							31
32 V.S. Gov. Weights							32
33 V.S. Gov. Plunger							33
34 V.S. Gov. Sleeve							34
35 A.F.C. in./Hg - P.S.I.							35
36 A.F.C. R.P.M.							36
37 A.F.C. P.S.I. - Flow							37
38 A.F.C. Spring							38
39 A.F.C. No Air Setting R.P.M.							39
40 A.F.C. No Air P.S.I.-Flow							40
41 Certified-Year-by	1982	1982	1982	1982	1982	1982	41
42 Certified by	CONS	CONS	CONS	CONS	CONS	CONS	42
43 Engine Model	VT-555-C B.C.	VT-555-C300 B.C.	VT-555-C250 B.C.	VT-555-C B.C.	VT-555-C270 B.C.	VT-555-C250 B.C.	43
44 Notes	SEE NOTE (7)	SEE NOTE (8)	SEE NOTE (9)	SEE NOTE (10)	SEE NOTE (11)	SEE NOTE (12)	44

- (7) U.R.R. 173 PSI REF. 3006773 GOV SLEEVE TO BE FITTED.
- (8) U.R.R. 199 PSI REF. 3006773 GOV SLEEVE TO BE FITTED. PRESSURISED G/PUMP TO BE FITTED.
- (9) U.R.R. 175 PSI REF. 3006773 GOV SLEEVE TO BE FITTED. PRESSURISED G/PUMP TO BE FITTED.
- (10) U.R.R. 171 PSI REF. 3006773 GOV SLEEVE TO BE FITTED.
- (11) U.R.R. 220 PSI REF. 3006773 GOV SLEEVE FITTED. PRESSURISED G/PUMP FITTED.
- (12) U.R.R. 188 PSI REF. 3006773 GOV SLEEVE TO BE FITTED. PRESSURISED G/PUMP TO BE FITTED. NMOGRAM.



CODES CP24-B - CR04-B

PT (TYPE G) FUEL PUMP CALIBRATION DATA

1 Pump Code	CP24-B	CP25-A	CP26-A	CP27-A	CP28-A	CP29-A	1
2 Date - Control Parts List	JUL83 5053	JAN84 5051	JAN84 5051	JUL83 5053	JAN84 5051	FEB84 5053	2
3 Test H.P. @ R.P.M.	270 - @ 3000	225 - @ 3000	225 - @ 3000	250 - @ 2100	210 - @ 2600	230 - @ 3000	3
4 Engine Fuel PSI	183 - 197	137 - 147	137 - 147	118 - 128	117 - 129	149 - 165	4
5 Torque Rise % Curve	21 SPECIAL	15 C-4134	15 C-4134	P-4097	6 C-4134	20 P-3887	5
6 No Air Snarpral P.S.I.							6
7 Fuel Rate Pound Per Hour	100 - 104	85 - 89	85 - 89	71 - 75	75 - 79	85 - 89	7
8 Auto Gov. Setting	2381 - 2397	2381 - 2397	2381 - 2397	1674 - 1690	2067 - 2083	2381 - 2397	8
9 V.S. Gov. Setting							9
10 Max Gov Check R.P.M.-PSI	2578 40	2570 40	2570 40	1823 40	2280 40	2620 40	10
11 Throttle Leakage - Co-Pph	30	30	30	30	30	30	11
12 Throttle Travel	28	33	27	33	27	28	12
13 Idle Speed P.S.I. @ R.P.M.	11 @ 510	11 @ 510	11 @ 510	11 @ 510	11 @ 510	11 @ 510	13
14 Idle Speed C.C. @ R.P.M.	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	14
15 Intake Mid. Press. In./HG	22 - 28	18 - 24	18 - 24	12 - 18	14 - 20	18 - 26	15
16 Calibration P.S.I. @ R.P.M.	190 @ 2358	142 @ 2358	142 @ 2358	123 @ 1651	123 @ 2044	157 @ 2358	16
17 Calibration Flow	620	517	517	468	474	530	17
18 Check Point (1) P.S.I. R.P.M.	159 - 165 @ 2044	118 - 124 @ 2044	118 - 124 @ 2044	100 - 106 @ 1415	98 - 104 @ 1729	132 - 138 @ 2044	18
19 Check Point Flow	474	474	474	426	428	484	19
20 Check Point (2) P.S.I. @ R.P.M.	96 - 100 @ 1415	76 - 80 @ 1415	76 - 80 @ 1415	70 - 76 @ 1100	76 - 80 @ 1415	92 - 96 @ 1415	20
21 Check Point Flow	442	378	378	355	370	391	21
22 Weight Assist Setting-Spring	.820 143847	.870 143847	.870 143847	.860 143847	.860 143847	.860 143847	22
23 Idle Plunger Code - Part No.	37 140418	40 137370	37 140418	35 140922	45 138862	42 140923	23
24 Auto Idle Spring	144195	144195	144195	144195	144195	144195	24
25 Auto Gov. Spring	3001160	3000938	3000938	3000940	3000937	3000937	25
26 Gear Pump Size	.750	.750	.750	.750	.750	.750	26
27 Auto Gov. Weights	146437	163826	163826	146437	146437	146437	27
28 Auto Gov. Plunger	3009380	3009380	3009380	3009380	3009380	3009380	28
29 Torque Spring - Shims	138781 .000	139586 .000	139586 .000	142700 .000	138769 .000	139586 .020	29
30 V.S. Gov. Max Spring							30
31 V.S. Gov. Idle Spring							31
32 V.S. Gov. Weights							32
33 V.S. Gov. Plunger							33
34 V.S. Gov. Sleeve							34
35 A.F.C. In./Hg - P.S.I.							35
36 A.F.C. R.P.M.							36
37 A.F.C. P.S.I. - Flow							37
38 A.F.C. Spring							38
39 A.F.C. No Air Setting R.P.M.							39
40 A.F.C. No Air P.S.I.-Flow							40
41 Certified-Year-by	1983	1983	1983	1983	1983	1984	41
42 Certified by	CONS	EPA	EPA	CONS	EPA	CONS	42
43 Engine Model	VT-555-C270 B.C.	VT-225 B.C.	VT-225 B.C.	VT-555-C250 B.C.	VT-225 B.C.	VT-555-C B.C.	43
44 Notes	SEE NOTE (1)	SEE NOTE (2)	SEE NOTE (3)	SEE NOTE (4)	SEE NOTE (5)	SEE NOTE (6)	44

- (1) U.R.R.215 P.S.I. REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. PRESSURISED G/PUMP TO BE FITTED. NOMOGRAM.
- (2) URR 166 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. PRESSURISED G/PUMP TO BE FITTED. NOMOGRAM.
- (3) URR 166 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. PRESSURISED G/PUMP TO BE FITTED. NOMOGRAM.
- (4) URR 146 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. PRESSURISED G/PUMP TO BE FITTED. NOMOGRAM.
- (5) URR 147 PSI REF. 3006773 GOVERNOR SLEEVE TO BE FITTED. PRESSURISED GEAR PUMP TO BE FITTED. NOMOGRAM.
- (6) URR 177 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. PRESSURISED G/PUMP TO BE FITTED. NOMOGRAM.

1 Pump Code	CP30-A	CP31-A	CR01-A	CR02-C	CR03-B	CR04-B	1
2 Date - Control Parts List	JUN84 5053	NOV84 5053	MAR84 5039	MAR84 5048	MAR84 5047	SEP84 5039	2
3 Test H.P. @ R.P.M.	229 - @ 2850	250 - @ 3000	225 - @ 3000	210 - @ 2850	230 - @ 3000	225 - @ 3000	3
4 Engine Fuel PSI	144 - 160	160 - 176	145 - 159	125 - 139	138 - 152	145 - 159	4
5 Torque Rise % Curve	14 P-3887	17 P-4097	12 P-3977-A	23 SPECIAL	18 P-3887	12 P-3977	5
6 No Air Snarpral P.S.I.							6
7 Fuel Rate Pound Per Hour	83 - 87	93 - 97	86 - 90	79 - 83	87 - 91	86 - 90	7
8 Auto Gov. Setting	2264 - 2279	2381 - 2397	2460 - 2480	2342 - 2362	2460 - 2480	2465 - 2485	8
9 V.S. Gov. Setting							9
10 Max Gov Check R.P.M.-PSI	2460 40	2638 40	2590 40	2256 - 2279	2381 - 2397	2381 - 2397	10
11 Throttle Leakage - Co-Pph	75	30	75	2520 40	2578 40	2530 40	11
12 Throttle Travel	28	28	33		75		12
13 Idle Speed P.S.I. @ R.P.M.	13 @ 668	12 @ 627	11 @ 510		11 @ 510	11 @ 510	13
14 Idle Speed C.C. @ R.P.M.	495 @ 668	210 @ 627	210 @ 510	210 @ 786	210 @ 510	210 @ 510	14
15 Intake Mid. Press. In./HG	17 - 25	20 - 28	12 - 10	15 - 23	13 - 21	15 - 22	15
16 Calibration P.S.I. @ R.P.M.	152 @ 2240	168 @ 2358	152 @ 2358	132 @ 2240	145 @ 2358	152 @ 2358	16
17 Calibration Flow	520	576	536	486	520	536	17
18 Check Point (1) P.S.I. R.P.M.	125 - 131 @ 1886	95 - 100 @ 1415	122 - 128 @ 2044	108 - 114 @ 1886	129 - 135 @ 2044	119 - 125 @ 2044	18
19 Check Point Flow	475	422	450	446	493	473	19
20 Check Point (2) P.S.I. @ R.P.M.	92 - 96 @ 1415	59 - 69 @ 1100	76 - 80 @ 1415	86 - 90 @ 1415	84 - 86 @ 1415	76 - 80 @ 1415	20
21 Check Point Flow	403	345	368	395	385	367	21
22 Weight Assist Setting-Spring	.850 143847	.845 143847	.870 143847	.870 143847	.850 143847	.800 143847	22
23 Idle Plunger Code - Part No.	45 138862	40 137370	40 137370	27 141632	25 141631	47 140924	23
24 Auto Idle Spring	144195	144195	144195	144195	144195	144195	24
25 Auto Gov. Spring	3000937	147294	3000937	143254	143254	3000936	25
26 Gear Pump Size	.750	.750	.750	.750	.750	.750	26
27 Auto Gov. Weights	146437	146437	163826	650508	650508	163826	27
28 Auto Gov. Plunger	3009380	3009380	203350	203350	203350	203350	28
29 Torque Spring - Shims	139585 .010	3002049 .000	142866 .000	142864 .000	142865 .000	142866 .000	29
30 V.S. Gov. Max Spring			109687	109686	109687	109687	30
31 V.S. Gov. Idle Spring			153240	153240	153240	153240	31
32 V.S. Gov. Weights			153240	163826	163826	163826	32
33 V.S. Gov. Plunger			212350	212350	212350	212350	33
34 V.S. Gov. Sleeve							34
35 A.F.C. In./Hg - P.S.I.							35
36 A.F.C. R.P.M.							36
37 A.F.C. P.S.I. - Flow							37
38 A.F.C. Spring							38
39 A.F.C. No Air Setting R.P.M.							39
40 A.F.C. No Air P.S.I.-Flow							40
41 Certified-Year-by	1984	1984	1979			1979	41
42 Certified by	CONS	CONS	EPA CARB			EPA CARB	42
43 Engine Model	VT-555-C B.C.	VT-555-C250 B.C.	VT-225 B.C.	VT-555-C B.C.	VT-555-C B.C.	VT-225 B.C.	43
44 Notes	SEE NOTE (7)	SEE NOTE (8)	SEE NOTE (9)	SEE NOTE (10)	SEE NOTE (11)	SEE NOTE (12)	44

- (7) URR 174 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. PRESSURISED G/PUMP TO BE FITTED. \*\*\* NOTE IDLE SETTING \*\*\* NOMOGRAM.
- (8) URR 188 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. PRESSURISED G/PUMP TO BE FITTED. NOMOGRAM.
- (9) U.R.R. 184 PSI REF. DUAL LEVER V.S.
- (10) U.R.R. 154 PSI REF CHECK POINT 4 37 PSI MAX AT 630 RPM SINGLE LEVER V.S.
- (11) U.R.R. 170 PSI REF. DUAL LEVER V.S.
- (12) U.R.R. 178 PSI REF.



### PT (TYPE G) FUEL PUMP CALIBRATION DATA

CODES CR05-A - CR17-F

	CR05-A	CR06-A	CR07-A	CR08-A	CR08-A	CR10-E
1 Pump Code	CR05-A	CR06-A	CR07-A	CR08-A	CR08-A	CR10-E
2 Date - Control Parts List	MAR84 5039	MAR84 5047	FEB85 5039	MAR84 5039	MAR84 5039	MAR84 5050
3 Test H.P. @ R.P.M.	225 - @ 3000	225 - @ 2800	218 - @ 2800	222 - @ 2800	208 - 212 @ 2600	320 - @ 3000
4 Engine Fuel PSI	144 - 160	135 - 145	131 - 145	131 - 145	117 - 129	163 - 183
5 Torque Rise % Curve	12 P-3977-A	14 P-3993	9 C-3977-A	14 P-3977	6 C-3977	C-4037
6 No Air Snaprail P.S.I.						
7 Fuel Rate Pound Per Hour	86 - 90	84 - 88	81 - 85	82 - 86	76 - 80	120 - 126
8 Auto Gov. Setting	2460 - 2460	2300 - 2320	2300 - 2320	2300 - 2320	2195 - 2155	2460 - 2480
9 V.S. Gov. Setting	2381 - 2397	2224 - 2240	2224 - 2240	2224 - 2240	2361 - 2083	2381 - 2397
10 Max Gov Check R.P.M.-PSI	2530 40	2460 40	2413 40	2374 40	2255 40	2580 40
11 Throttle Leakage - Co-Pph	75	75		75		
12 Throttle Travel	28	33		33		
13 Idle Speed P.S.I. @ R.P.M.	11 @ 510		11 @ 510	11 @ 510	14 @ 510	11 @ 510
14 Idle Speed C.C. @ R.P.M.	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510
15 Intake Mid. Press. in/Hg	12 - 20	11 - 17	10 - 18	11 - 19	7 - 15	22 - 30
16 Calibration P.S.I. @ R.P.M.	152 @ 2358	140 @ 2200	138 @ 2200	138 @ 2200	123 @ 2044	173 @ 2358
17 Calibration Flow	536	512	510	510	472	756
18 Check Point (1) P.S.I. R.P.M.	122 - 128 @ 2044	116 - 122 @ 1886	109 - 115 @ 1886	114 - 120 @ 1886	96 - 102 @ 1729	144 - 150 @ 2044
19 Check Point Flow	460	467	455	465	418	700
20 Check Point (2) P.S.I. @ R.P.M.	76 - 80 @ 1415	83 - 87 @ 1415	76 - 80 @ 1415	83 - 87 @ 1415	76 - 80 @ 1415	102 - 106 @ 1493
21 Check Point Flow	368	368	370	368	368	590
22 Weight Assist Setting- Spring	.870 143847	.880 143847	.840 143847	.890 143847	.920 143847	.925 143849
23 Idle Plunger Code - Part No.	32 141634	29 141629	50 140927	47 140924	30 141633	30 141633
24 Auto Idle Spring	144195	144195	144195	144195	144195	144195
25 Auto Gov. Spring	3000937	3000941	3000937	3001156	153236	3001155
26 Gear Pump Size	.750	.750	.750	.750	.750	1.000
27 Auto Gov. Weights	163826	650508	163826	146437	163826	163826
28 Auto Gov. Plunger	203350	203350	203350	203350	203350	203350
29 Torque Spring - Shims	142870 .000	142864 .000	109686	138785 .000	138795 .000	142870 .000
30 V.S. Gov. Max. Spring	109687	109686	109686	109686	109686	109687
31 V.S. Gov. Idle Spring	153240	153240	153240	153240	153240	153240
32 V.S. Gov. Weights	163826	163826	163826	163826	163826	163826
33 V.S. Gov. Plunger	212350	212350	212350	212350	212350	212350
34 V.S. Gov. Sleeve						
35 A.F.C. in/Hg - P.S.I.						
36 A.F.C. R.P.M.						
37 A.F.C. P.S.I. - Flow						
38 A.F.C. Spring						
39 A.F.C. No Air Setting R.P.M.						
40 A.F.C. No Air P.S.I.-Flow						
41 Certified-Year-by	1979	1979	1980	1980	1980	1980
42 Certified by	EPA CARB	CONS	EPA	BSAU	BSAU	RINA
43 Engine Model	VT-225 B.C.	VT555 "2.5 CAM"	VT-225 B.C.	VT-225 "2.5 CAM"	VT-225 B.C.	VT-555-M B.C.
44 Notes	SEE NOTE (1)	SEE NOTE (2)	SEE NOTE (3)	SEE NOTE (4)	SEE NOTE (5)	SEE NOTE (6)

- (1) U.R.R. 186 PSI REF. DUAL LEVER V.S.  
 (2) U.R.R. 158 PSI REF. RESTRICTED USE ST. PAUL/AG.CHEM ONLY DUAL LEVER V.S.  
 (3) U.R.R. 162 PSI REF. CHECK POINT 4 35 PSI MAX. AT 629(800)RPM SINGLE LEVER V.S.  
 (4) U.R.R. 165 PSI REF. WITH AUTO LEVER FULLY OPEN AND V.S. LEVER CLOSED SET V.S. IDLE SCREW TO PEAK AT 1012-1032 (1290-1310) RPM DUAL LEVER V.S. NOTE E.R.F. ONLY---V.S. GOV. SET AT 1300 RP  
 (5) U.R.R. 142 PSI REF. SINGLE LEVER V.S.  
 (6) U.R.R. 200 PSI REF. SINGLE LEVER V.S.

	CR11-A	CR13-C	CR14-B	CR15-B	CR16-A	CR17-A
1 Pump Code	CR11-A	CR13-C	CR14-B	CR15-B	CR16-A	CR17-A
2 Date - Control Parts List	MAR84 5039	FEB84 5053	FEB85 5053	NOV84 5051	MAR84 5051	MAR84 5053
3 Test H.P. @ R.P.M.	225 - @ 3000	210 - @ 2850	225 - @ 2800	225 - @ 3000	225 - @ 3000	228 - @ 2600
4 Engine Fuel PSI	147 - 163	122 - 134	129 - 143	135 - 149	135 - 149	133 - 147
5 Torque Rise % Curve	20 P-3887	23 SPECIAL	14 P-3993	15 C-4134.	20 P-3887	14 P-3887-A
6 No Air Snaprail P.S.I.						
7 Fuel Rate Pound Per Hour	87 - 91	78 - 82	84 - 88	85 - 89	87 - 91	85 - 89
8 Auto Gov. Setting	2460 - 2480	2342 - 2362	2300 - 2320	2465 - 2485	2480 - 2480	2300 - 2320
9 V.S. Gov. Setting	2381 - 2397	2256 - 2279	2224 - 2240	2381 - 2397	2381 - 2397	2224 - 2240
10 Max Gov Check R.P.M.-PSI	2570 40	2499 40	2460 40	2570 40	2570 40	2460 40
11 Throttle Leakage - Co-Pph	75	75		75		
12 Throttle Travel	28	33		28		
13 Idle Speed P.S.I. @ R.P.M.	13 @ 510	11 @ 786	12 @ 510	11 @ 510	13 @ 510	12 @ 510
14 Idle Speed C.C. @ R.P.M.	210 @ 510	210 @ 786	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510
15 Intake Mid. Press. in/Hg	12 - 20	16 - 24	16 - 24	18 - 26	18 - 26	17 - 23
16 Calibration P.S.I. @ R.P.M.	155 @ 2358	128 @ 2240	136 @ 2200	142 @ 2358	142 @ 2358	140 @ 2200
17 Calibration Flow	544	485	506	517	517	515
18 Check Point (1) P.S.I. R.P.M.	126 - 132 @ 2044	107 - 113 @ 1886	114 - 120 @ 1886	116 - 122 @ 2044	124 - 130 @ 2044	118 - 124 @ 1886
19 Check Point Flow	467	448	468	469	485	475
20 Check Point (2) P.S.I. @ R.P.M.	86 - 90 @ 1415	83 - 87 @ 1415	84 - 88 @ 1415	76 - 80 @ 1415	79 - 83 @ 1415	84 - 88 @ 1415
21 Check Point Flow	369	367	393	367	379	393
22 Weight Assist Setting- Spring	.925 143847	.840 143847	.910 143847	.890 143847	.855 143847	.860 143847
23 Idle Plunger Code - Part No.	30 141633	55 139619	30 141633	45 138862	17 140417	25 141631
24 Auto Idle Spring	144195	144195	144195	144195	144195	144195
25 Auto Gov. Spring	3000939	3001155	143253	3000937	143253	143253
26 Gear Pump Size	.750	.750	.750	.750	.750	.750
27 Auto Gov. Weights	163826	146437	650508	163826	650508	650508
28 Auto Gov. Plunger	203350	3009380	203350	3009380	3009380	3009380
29 Torque Spring - Shims	142870 .000	3002048 .020	109686	142870 .000	138785 .000	142870 .000
30 V.S. Gov. Max. Spring	109687	109686	109686	109687	109687	109686
31 V.S. Gov. Idle Spring	153240	153240	153240	153240	153240	153240
32 V.S. Gov. Weights	163826	163826	163826	163826	163826	163826
33 V.S. Gov. Plunger	212350	212350	212350	212350	212350	212350
34 V.S. Gov. Sleeve						
35 A.F.C. in/Hg - P.S.I.						
36 A.F.C. R.P.M.						
37 A.F.C. P.S.I. - Flow						
38 A.F.C. Spring						
39 A.F.C. No Air Setting R.P.M.						
40 A.F.C. No Air P.S.I.-Flow						
41 Certified-Year-by	1980	1981	1981	1981	1983	1981
42 Certified by	AUST	CONS	CONS	EPA	AUST	CONS
43 Engine Model	VT-225 B.C.	VT-555-C B.C.	VT-555-C B.C.	VT-225 B.C.	VT-225 B.C.	VT-555-C B.C.
44 Notes	SEE NOTE (7)	SEE NOTE (8)	SEE NOTE (8)	SEE NOTE (10)	SEE NOTE (11)	SEE NOTE (12)

- (7) U.R.R. 182 PSI REF. DUAL LEVER V.S.  
 (8) URR 152 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. SINGLE LEVER V.S. NOMOGRAM.  
 (9) CHECK POINT 4:40-46PSI AT 206L/R/FL/OW AT 788RPM U.R.R. 157 PSI REF. DUAL LEVER V.S.  
 (10) URR 164 PSI REF. 3006773 GOV SLEEVE TO BE FITTED. SINGLE LEVER V.S.  
 (11) URR 170 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. DUAL LEVER V.S.  
 (12) URR 162 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. DUAL LEVER V.S.



PT (TYPE G) FUEL PUMP CALIBRATION DATA

CODES CR30-A - CR41-A

1 Pump Code	CR30-A	CR31-A	CR32-A	CR33-C	CR34-A	CR35-A	1
2 Date - Control Parts List	JUL84 5065	MAR84 5039	MAR84 5053	MAR84 5053	MAY84 5053	JUN84 5065	2
3 Test H.P. @ R.P.M.	320 - @ 3000	250 - @ 3000	250 - @ 3000	250 - @ 3000	270 - @ 3000	320 - @ 3000	3
4 Engine Fuel PSI	163 - 163	171 - 169	169 - 187	162 - 180	185 - 205	169 - 187	4
5 Torque Rise % Curve	C-4037	10 SPECIAL	17 P-4097	17 P-4097	21 SPECIAL	C-4037	5
6 No Air Snarail P.S.I.							6
7 Fuel Rate Pound Per Hour	120 - 126	95 - 99	96 - 100	93 - 97	100 - 104	118 - 124	7
8 Auto Gov. Setting	2460 - 2480	2478 - 2486	2466 - 2486	2468 - 2486	2713 - 2733	2465 - 2485	8
9 V.S. Gov. Setting	2381 - 2397	2381 - 2397	2381 - 2397	2381 - 2397	2617 - 2633	2381 - 2397	9
10 Max Gov Check R.P.M.-PSI	2580 40	2570 40	2580 40	2570 40	2806 40	2580 40	10
11 Throttle Leakage - Cc-Pph		75		75			11
12 Throttle Travel		28		28			12
13 Idle Speed P.S.I. @ R.P.M.	11 @ 510	11 @ 510	11 @ 510	11 @ 510	11 @ 510	11 @ 510	13
14 Idle Speed C.C. @ R.P.M.	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	14
15 Intake Mfd. Press. in/Hg	22 - 30	13 - 21	19 - 27	20 - 28	22 - 30	24 - 32	15
16 Calibration P.S.I. @ R.P.M.	173 @ 2358	180 @ 2358	178 @ 2358	171 @ 2358	195 @ 2584	178 @ 2358	16
17 Calibration Flow	756	583	576	580	630	764	17
18 Check Point (1) P.S.I. R.P.M.	144 - 150 @ 2044	151 - 157 @ 2044	152 - 158 @ 2044	146 - 152 @ 2044	147 - 153 @ 2044	150 - 156 @ 2044	18
19 Check Point Flow	700	538	536	540	550	710	19
20 Check Point (2) P.S.I. @ R.P.M.	102 - 106 @ 1493	92 - 96 @ 1415	101 - 105 @ 1415	96 - 100 @ 1415	96 - 100 @ 1415	102 - 106 @ 1493	20
21 Check Point Flow	590	415	430	428	438	579	21
22 Weight Assist Setting- Spring	.925 143849	.880 143847	.860 143847	.840 143847	.880 143847	.850 143847	22
23 Idle Plunger Code - Part No.	30 141633	40 137370	20 141629	40 137370	42 140923	40 137370	23
24 Auto Idle Spring	144195	144195	144195	144195	144195	144195	24
25 Auto Gov. Spring	3001155	3001161	153237	147294	3001161	147294	25
26 Gear Pump Size	1.000	.750	.750	.750	1.000	1.000	26
27 Auto Gov. Weights	146437	146437	850508	146437	146437	146437	27
28 Auto Gov. Plunger	3009380	3009380	3009380	3009380	3009380	3009380	28
29 Torque Spring - Shims	142870 .000	138780 .000	142698 .000	3002047 .020	3002048 .020	3002047 .000	29
30 V.S. Gov. Max Spring	109687	109687	109686	109687	70822	109687	30
31 V.S. Gov. Idle Spring	153240	153240	153240	153240	153240	153240	31
32 V.S. Gov. Weights	163826	163826	163826	163826	163826	163826	32
33 V.S. Gov. Plunger	212350	212350	212350	212350	212350	212350	33
34 V.S. Gov. Sleeve							34
35 A.F.C. in/Hg - P.S.I.							35
36 A.F.C. R.P.M.							36
37 A.F.C. P.S.I. - Flow							37
38 A.F.C. Spring							38
39 A.F.C. No Air Setting R.P.M.							39
40 A.F.C. No Air P.S.I.-Flow							40
41 Certified-Year-by	1983	1983	1983	1983	1984	1984	41
42 Certified by	RINA	CONS	CONS	CONS	CONS	RINA	42
43 Engine Model	VT-555-M B.C.	VT-555-B.C.	VT-555-C250 B.C.	VT-555-C250 B.C.	VT-555-C270 B.C.	VT-555-M B.C.	43
44 Notes	SEE NOTE (1)	SEE NOTE (2)	SEE NOTE (3)	SEE NOTE (4)	SEE NOTE (5)	SEE NOTE (6)	44

- (1) U.R.R. 200 PSI REF. SINGLE LEVER V.S.
- (2) U.R.R. 205 PSI REF. 3006773 GOVERNOR SLEEVE TO BE FITTED DUAL LEVER V.S.
- (3) U.R.R. 203 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. SINGLE LEVER V.S. NOMOGRAM.
- (4) U.R.R. 191 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. DUAL LEVER V.S. NOMOGRAM.
- (5) U.R.R. 220 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. DUAL LEVER V.S. NOMOGRAM.
- (6) U.R.R. 202 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. SINGLE LEVER V.S. NOMOGRAM.

1 Pump Code	CR36-A	CR37-A	CR38-A	CR39-A	CR40-A	CR41-A	1
2 Date - Control Parts List	JUL84 5053	AUG84 5065	AUG84 5039	OCT84 5065	OCT84 5065	APR85 5053	2
3 Test H.P. @ R.P.M.	320 - @ 2500	300 - @ 3000	225 - @ 3000	320 - @ 3000	320 - @ 3000	250 - @ 3000	3
4 Engine Fuel PSI	142 - 158	167 - 185	142 - 158	169 - 187	179 - 197	162 - 180	4
5 Torque Rise % Curve	5 C-4097	SPECIAL	12 P-3977	SPECIAL	C-4037	17 P-4097	5
6 No Air Snarail P.S.I.							6
7 Fuel Rate Pound Per Hour	85 - 89	108 - 112	86 - 90	118 - 124	118 - 124	83 - 97	7
8 Auto Gov. Setting	2053 - 2073	2466 - 2486	2466 - 2486	2465 - 2485	2465 - 2485	2466 - 2486	8
9 V.S. Gov. Setting	1988 - 2044	2381 - 2397	2381 - 2397	2381 - 2397	2381 - 2397	2381 - 2397	9
10 Max Gov Check R.P.M.-PSI	2185 40	2570 40	2570 40	2580 40	2580 40	2570 40	10
11 Throttle Leakage - Cc-Pph		75		75		75	11
12 Throttle Travel		28		28		28	12
13 Idle Speed P.S.I. @ R.P.M.	11 @ 510	11 @ 943	11 @ 510	11 @ 510	11 @ 510	11 @ 627	13
14 Idle Speed C.C. @ R.P.M.	210 @ 510	210 @ 943	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 510	210 @ 627	14
15 Intake Mfd. Press. in/Hg	15 - 23	28 - 34	16 - 24	24 - 32	24 - 32	22 - 30	15
16 Calibration P.S.I. @ R.P.M.	150 @ 1965	178 @ 2358	150 @ 2358	178 @ 2358	158 @ 2358	171 @ 2358	16
17 Calibration Flow	524	754	532	764	764	580	17
18 Check Point (1) P.S.I. R.P.M.	101 - 105 @ 1415	148 - 154 @ 2044	125 - 131 @ 2044	128 - 132 @ 1493	112 - 116 @ 1493	96 - 100 @ 1415	18
19 Check Point Flow	427	704	487	655	590	428	19
20 Check Point (2) P.S.I. @ R.P.M.	61 - 71 @ 1100	106 - 110 @ 1572	75 - 79 @ 1415	82 - 92 @ 1100	71 - 81 @ 1100	64 - 74 @ 1100	20
21 Check Point Flow	335	586	370	527	476	355	21
22 Weight Assist Setting- Spring	.840 143847	.890 143847	.850 143847	.800 143847	.850 143847	.840 143847	22
23 Idle Plunger Code - Part No.	40 137370	40 137370	62 141636	25 141631	40 137370	40 137370	23
24 Auto Idle Spring	144195	144195	144195	144195	144195	144195	24
25 Auto Gov. Spring	3001155	3001158	3001160	143253	147294	147294	25
26 Gear Pump Size	.750	.750	.750	1.000	1.000	.750	26
27 Auto Gov. Weights	146437	146437	146437	146437	146437	146437	27
28 Auto Gov. Plunger	3009380	3009380	3009380	3009380	3009380	3009380	28
29 Torque Spring - Shims	142698 .000	136686 .020	136782 .020	3036818 .030	3002047 .000	3002047 .020	29
30 V.S. Gov. Max Spring	109686	109687	109687	109687	109687	109687	30
31 V.S. Gov. Idle Spring	153240	153240	153240	153240	153240	153240	31
32 V.S. Gov. Weights	163826	163826	163826	163826	163826	163826	32
33 V.S. Gov. Plunger	212350	212350	212350	212350	212350	212350	33
34 V.S. Gov. Sleeve							34
35 A.F.C. in/Hg - P.S.I.							35
36 A.F.C. R.P.M.							36
37 A.F.C. P.S.I. - Flow							37
38 A.F.C. Spring							38
39 A.F.C. No Air Setting R.P.M.							39
40 A.F.C. No Air P.S.I.-Flow							40
41 Certified-Year-by	1984	1984	1984	1984	1984	1984	41
42 Certified by	CONS	MARI	EPA	MARI	RINA	CONS	42
43 Engine Model	VT-555-C250	VT-555-M B.C.	VT-225 B.C.	VT-555-M B.C.	VT-555-M B.C.	VT-555-C250 B.C.	43
44 Notes	SEE NOTE (7)	SEE NOTE (8)	SEE NOTE (9)	SEE NOTE (10)	SEE NOTE (11)	SEE NOTE (12)	44

- (7) U.R.R. 170 PSI REF. 3006773 GOV. PLUNGER TO BE FITTED. SINGLE LEVER V.S. NOMOGRAM.
- (8) U.R.R. 195 PSI REF. SINGLE LEVER V.S. NOMOGRAM.
- (9) U.R.R. 175 PSI REF. SINGLE LEVER V.S. NOMOGRAM.
- (10) U.R.R. 203 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. SINGLE LEVER V.S. NOMOGRAM.
- (11) U.R.R. 217 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. SINGLE LEVER V.S. NOMOGRAM.
- (12) U.R.R. 191 PSI REF. 3006773 GOV. SLEEVE TO BE FITTED. DUAL LEVER V.S. NOMOGRAM.





**LATACUNGA JULIO 2004**

**ELABORADO POR**

---

**MANUEL ALEJANDRO VACAS P.**

**DIRECTOR DE CARRERA**

---

**ING. JUAN CASTRO.**

**SECRETARIO ACADEMICO**

---

**DR. MARIO LOZADA.**