

UNIVERSIDAD DON BOSCO

***FACULTAD DE INGIENERÍA
NIVEL TECNOLÓGICO, MECÁNICA AUTOMOTRIZ***



TEMA :

MANUAL DE EMISIONES DE LOS SISTEMAS DIESEL.

ASESOR DE TESIS.

ING. RICARDO SILIEZAR

PRESENTADO POR :

**JULIO CÉSAR OLMOS PALMA
JORGE ARMANDO VALENCIA ZELAYA**

SAN SALVADOR, 18 DE MARZO DE 1998.-

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
JUSTIFICACION	3
ANTECEDENTES	7
PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	10
1 HISTORIA DEL MOTOR DIESEL	13
2 EL PETROLEO Y SUS DERIVADOS: OBTENCION DEL COMBUSTIBLE DIESEL.	14.
2.1. Evolución relativa de las fuentes de energía en el mundo.	15
2.2. Formación del petróleo durante millones de años	15
2.3. Búsqueda científica del petróleo	19
2.4. Regiones productoras de petróleo	22
2.5. El diesel como derivado del petróleo	24
3 PROCESO EN LA ELABORACION DEL DIESEL	26
3.1. Destilación.	26
3.2. Desdoblamiento	27

4	CARACTERISTICAS DEL COMBUSTIBLE DIESEL	28
5	GRADUACION DEL COMBUSTIBLE DIESEL	31
	5.1. Aditivos para el diesel.	32
6	PARTES DE UN MOTOR DIESEL	33
	6.1. Tanque	33
	6.2. Filtros	35
	6.3. Bomba de transferencia	37
	6.3.1. Bomba de transferencia de membrana	38
	6.3.2. Bomba de transferencia de pistón	38
	6.4. Bomba de inyección	39
	6.4.1. Bombas de inyección rotativa	39
	6.4.2. Bomba de inyección lineales	41
	6.5. Inyectores	43
7	PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO	46
8	MEDICION DE GASES DE ESCAPE EN EL SISTEMA DIESEL.	50
	8.1 Factores externos.	50
	8.2 Factores internos.	54
9	LA CONTAMINACION, EL EFECTO SOBRE LA SALUD Y LA ECOLOGIA.	58

9.1.	Contaminantes automotrices, origen y efecto sobre la salud humana.	60
9.2.	Contaminantes automotrices, principales efectos sobre la ecología.	61
10	LEYES EN EL SALVADOR RELACIONADAS A LOS GASES DE ESCAPE.	62
11	TABLA DE FALLAS	65
12	RECOMENDACIONES TECNICAS	66
	METODOLOGIA	
	LIMITACIONES	
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
	BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION

El presente proyecto, esta orientado a facilitar la labor docente en las Instituciones Educativas que entre sus carreras ofrecen estudios en el área de Mecánica Automotriz; y consiste en la elaboración de un manual nominado "MANUAL DE EMISIONES DE LOS SISTEMAS DIESEL", donde se presenta el sistema de funcionamiento de los vehículos automotores movidos a través de diesel, así como las partes constitutivas de dichos motores y la prevención en la conservación del medio ambiente.

En tal sentido esta dirigido especialmente a docentes e Instituciones Educativas como apoyo a la labor que desempeñan en la transmisión de conocimientos; a los estudiantes como gestores de su propio aprendizaje en la identificación de información que les permita cumplir con las tareas de investigación que le son asignados; así mismo a personas interesadas en profundizar sus conocimientos en relación a los motores de combustión diesel.

De esta manera se pretende fortalecer la formación de futuros técnicos en el área; mediante la sustentación del saber técnico académico. Por una parte y por otra parte, a contribuir en las soluciones prácticas de los problemas que se generan ante la escasez de material bibliográfico que existe; puesto que la tecnología avanza cada dia más a grandes pasos, lo que determina la necesidad de actualización.

Por ello, el presente proyecto se ha esquematizado de acuerdo al formato proporcionado por la "Universidad Don Bosco" en el desarrollo de proyectos a nivel tecnológico para optar al grado de Técnico en Mecánica Automotriz; en tal sentido se encuentra estructurado de la manera siguiente:

En primer lugar presentamos la introducción del trabajo la cual va seguida por la justificación donde se formula la razón de ser del dominio que sobre las emisiones del sistema diesel debemos poseer los técnicos en mecánica automotriz.

Seguidamente son abordados los antecedentes los cuales permiten visualizar aun mas la problemática que se da ante la carencia de referencias bibliográficas; a continuación se presentan los objetivos del trabajo.

Posteriormente se representa la parte central del trabajo donde aparece en si, el contenido del manual; después esta la metodología del trabajo y las limitaciones que en el proceso hemos tenido.

Finalmente están las recomendaciones y conclusiones ha que hemos llegado así como la bibliografía consultada.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad en nuestro país y dentro del sistema Educativo se ofertan carreras a nivel técnico entre ellas se encuentran los estudios de mecánica automotriz, los cuales son impartidos por instituciones creadas para tal fin como es el instituto Tecnico Centro Americano "ITCA" que es administrado por FEPADE; así como por algunas Universidades para el caso la Universidad Don Bosco que hasta 1995 contada con dicha carrera. Estas Instituciones son responsable de formar profesionales competentes, capaces de imaginar, diseñar y desarrollar productos, técnicas, aplicaciones y enfoques operativos necesarios en la dinámica productiva, en un campo técnico científico que articula teoría y práctica, destinados a satisfacer las necesidades del sector productivo.

Pues partimos que la mejor forma de contribuir al desarrollo del país es teniendo gente capacitada, pero si los centros Educativos no poseen la suficiente información teórica que respalda la labor del docente, esta se ve minimizada y por ende la calificación de los cuadros se ve disminuida.

Por lo tanto la orientación especializada en el área de Mecánica Automotriz en particular y de otras áreas en general debe ofrecer una formación interdisciplinaria sólida de las ciencias bajo un enfoque que oriente a los estudiantes hacia la actualización permanente, en virtud de los avances en este campo.

Para lo anterior se vuelve indispensable contar con instructores que dominen el área; materiales y equipo adecuados a sí como con fuentes de información bibliográficas específicos que garanticen la formación del técnico en mecánica automotriz .

Las fuentes de información bibliográficas al igual que los otros factores relacionados con el logro académico constituyen la base del éxito en la preparación de los profesionales; al respecto el Ministerio de Educación en el documento de Política Nacional del libro de texto promulgada en junio de 1996; plantea "tenemos la convicción de que el mejoramiento de la calidad de la educación nacional será posible si las instituciones educativas cuentan con libros de texto relevantes, acordes con la realidad, el avance de la ciencia y el desarrollo tecnológico". A pesar de contar con unas políticas a nivel Nacional estas están orientadas exclusivamente para el nivel de educación básica y media, descuidando de esta manera el nivel técnico.

Por otra parte, diferentes autores que han escrito sobre la importancia de los manuales o libros de texto en el proceso de enseñanza - aprendizaje, señalan que los países en desarrollo tienden a descuidar la edición de manuales ó textos debido a las limitaciones presupuestarias con que trabajan algunos centros educativos del nivel medio y superior que imparten carreras técnicas.

Los costos para su adquisición no están al alcance de una mayoría de estudiantes; además las empresas grandes como DIDEA, SAQUIRO,

GENERAL AUTOMOTRIZ y otras, son sumamente sigilosos con sus fuentes de información escrita que les remiten sus proveedores, a las cuales no se tiene acceso.

Tal situación a obligado a instituciones serias y que ofertan dicha carrera en la actualidad, como el ITCA, a crear sus propias fuentes de remisión bibliográfica, las cuales están centradas más que todo en lo referente a motores de gasolina desconociendo en cierta medida nuestra realidad concreta en relación a la demanda de servicio en el mercado como producto del incremento de vehículos automotores movidos con diesel.

Por otra parte; prepararse para el futuro, en base a las proyecciones del comportamiento esperado de la sociedad salvadoreña, se vuelve una tarea difícil de enfrentar si se carece de medios de actualización permanente por lo que no se puede negar que existe el imperativo de sentar las bases para alcanzar mayores niveles de formación, eso solo es posible si los nuevos técnicos que egresaron responderán con responsabilidad y realizaremos nuestro mayor esfuerzo una vez inmerso en el proceso de trabajo.

Pero nuestro esfuerzo trasciende y nos proyectamos a ayudar a otros apremiando para ello.

Los planteamientos anteriores respaldan la necesidad que sobre información bibliografía existe en la actualidad en nuestro país, en relación a los motores diesel. Es por ello que con este trabajo se pretende contribuir en cierta medida a satisfacer dicha necesidad.

ANTECEDENTES.

Los referentes bibliográficos en general, durante siglos se han constituido en instrumentos utilizados para apoyar el proceso de formación de los estudiantes y actualizar los conocimientos de las personas que lo consultan, con la finalidad de provocar aprendizajes y por ende cualificar el recurso humano en el área de mecánica automotriz dicha situación se toma también muy en cuenta.

En el mundo desarrollado se ha demostrado que disponer de recursos humanos es sinónimo de progreso en tal sentido las inversiones que se realicen en su preparación se vuelve imprescindible, en países que como el nuestro necesitan incrementar y fortalecer su capital humano; aunado a esto es necesario también potenciar su productividad mediante el desarrollo permanente de su creatividad el desarrollo permanente de su creatividad para que se produzca más y con mayor calidad.

Contar con recurso humano debidamente calificado en el campo de la mecánica automotriz es fortalecer los servicios que en la actualidad son ofertados a partir de los talleres, esto conlleva a inyectar a la sociedad un dinamismo capaz de ajustarse a los cambios e innovaciones que se producen en el mundo.

El final del presente siglo se ha caracterizado por el ruido y los progresos económicos y científicos a nivel mundial en el campo automotor se

observa una diversidad de diseños y modelos, situación que debe llevar a los países en desarrollo a incorporarse a ese mundo de la ciencia y la tecnología lo que conlleva a la modernización de las mentalidades y por ende a actualizar los conocimientos.

Pasar de lo tradicional a lo moderno, exige desarrollo de los conocimientos, capacidad de asimilación y cambio de actitudes y habilidades.

Y es aquí donde la educación juega un papel preponderante, para el caso de la formación de técnicos y profesionales capaces de emplear y desarrollar nuevas tecnologías, acorde a los avances antes mencionados.

Los países en vía de desarrollo, deben estar claros que en la actualidad nos involucra una estrategia mundial denominada GLOBALIZACIÓN, en la cual participamos con desventajas frente a los países desarrollados.

Al respecto puede afirmarse que los diferentes sectores tanto productivos como educativos reconocen que es urgente y necesario una respuesta para la formación Técnica, sin embargo, la característica principal que aparece es que existe diversidad de instituciones llevando adelante este cometido, pero algunas de ellas no pueden ubicarse con claridad entre la oferta y la demanda en relación al tipo de técnico que se encuentran formando o sea lo que están demandando los sectores productivos del país.

Lo anterior significa el paso a una sociedad que promueva no solo la acumulación de conocimientos si no ponerlos en aplicación en los diferentes campos de actividad humana, tanto la salud y el medio ambiente como la producción de bienes y servicios.

Por lo tanto el siglo XXI, exigirá una mayor autonomía y capacidad de juicio, junto con el fortalecimiento de la responsabilidad personal en la realización del destino colectivo; por lo que el proceso educativo debe adoptar tres funciones que son: la adquisición, la actualización y el uso de los conocimientos.

PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

El manual de emisiones de motores diesel consta de 11 temas; algunos de ellos han sido divididos en subtemas, los cuales detallamos a continuación:

1º. Historia del motor Diesel

2º. Petróleo y sus derivados: obtención del combustible diesel

2.1. Evolución relativa de las fuentes de energía en el mundo

2.2. Formación del petróleo durante millones de años.

2.3. Búsqueda científica del petróleo.

2.4. Regiones productoras de petróleo principales productores del petróleo

2.5. El diesel como derivado del petróleo.

3º. Procesos en la elaboración del diesel.

3.1. Destilación.

3.2. Desdoblamiento.

4º. Características del combustible diesel.

5°. Graduación del combustible diesel.

5.1. Aditivos para el diesel

6°. Partes del motor diesel.

7°. Principios de funcionamiento de los motores diesel.

8. Medición de gases de escapes en sistema diesel.

9°. Contaminación y efecto sobre la salud y la ecología.

9.1. Contaminantes automotrices; origen y efecto sobre la salud humana.

9.2. Contaminantes principales y efectos sobre la ecología.

10°. Leyes en el Salvador relacionados con los gases de escape.

En tal sentido el manual esta orientado a dar respuesta a una necesidad concreta como es el de proporcionar información base sobre diferentes tópicos que el estudiante técnico de mecánica automotriz debe conocer; así como el de ilustrar y profundizar el contenido expuesto por los instrumentos en un periodo de clases.

MANUAL DE EMISIONES

DIESEL

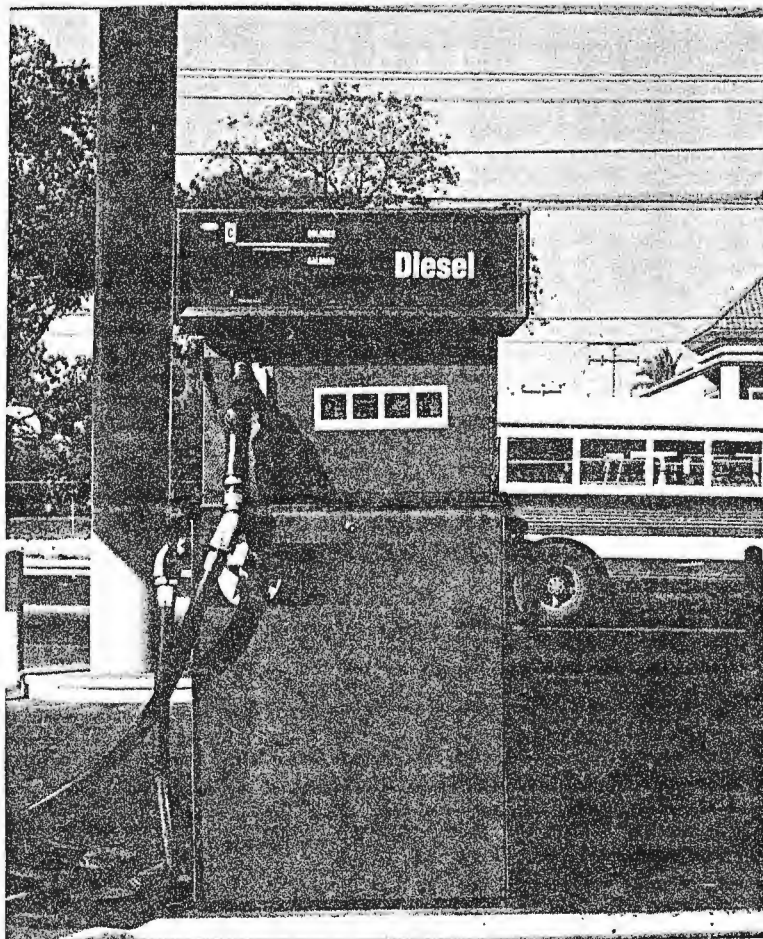
1. HISTORIA DEL MOTOR DIESEL

En 1895, Rudolf Diesel, diseñó un nuevo tipo de motor capaz de quemar polvo de carbón. El ciclo diesel era similar al ciclo OTTO, excepto que debía tenerse una alta relación de compresión, admitiendo solamente aire, en lugar de la mezcla de combustible en la carrera de admisión. Puesto que la rápida compresión del aire lleva a presiones elevadas y puede elevar su temperatura hasta un valor tal, que si se surtía dentro de la cámara de combustión un combustible este se incendiaba espontáneamente sin depender de una chispa para iniciar la combustión o de una mezcla homogénea para proteger la llama. Diesel propuso al principio, regular la inyección del combustible para tener la combustión a temperatura constante, pero encontró que esto no era práctico.

Posteriormente, trató de regular la inyección del combustible para conseguir una combustión a presión constante, siendo más afortunado este arreglo; esto le permitió a diesel llegar a determinar que el polvo de carbón no era un combustible satisfactorio y que los combustibles líquidos darían mejores resultados.

2. EL PETROLEO Y SUS DERIVADOS: OBTENCION DEL COMBUSTIBLE DIESEL

El petróleo se ha convertido, en poco más de un siglo, en una de las materias primas más importantes de que dispone el hombre, pues el primer pozo petrolero fue perforado con fines comerciales en Estados Unidos en 1859. Los pueblos antiguos conocieron el petróleo y el asfalto hace seis mil años, pues los obtenían de los salideros espontáneos y los empleaban para cementar ladrillos, calafatear las embarcaciones y como medicina. El petróleo adquirió una importancia decisiva como fuente de energía con la invención de los motores de explosión interna que hicieron posible el automóvil y el avión.

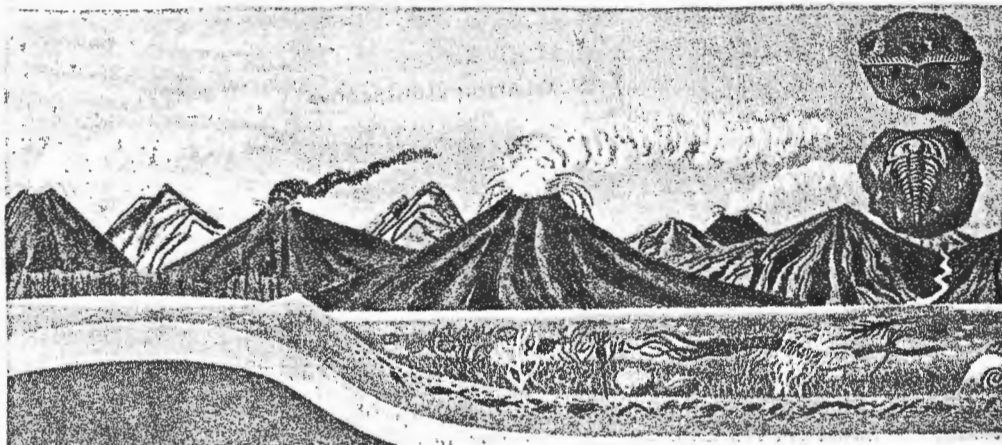


2.1 EVOLUCIÓN RELATIVA DE LAS FUENTES DE ENERGÍA EN EL MUNDO

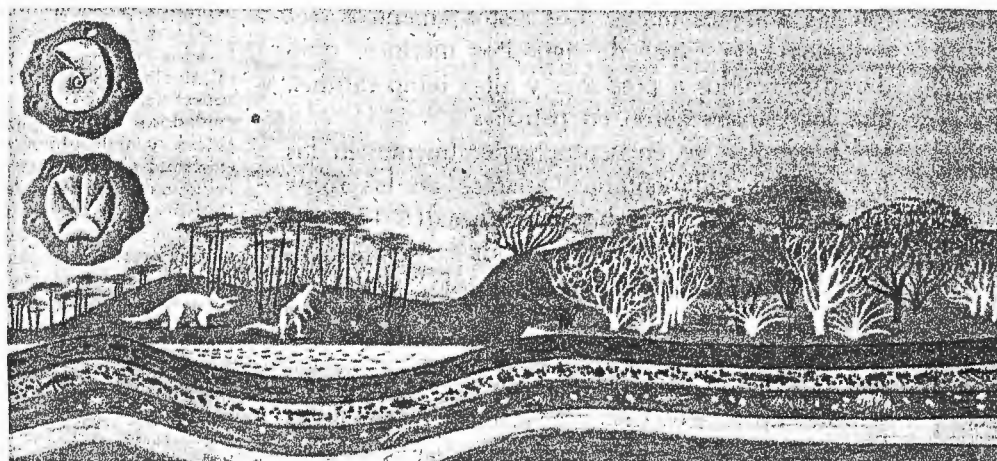
	1913	1925	1939	1960	1967
Hulla	89%	76%	66%	46%	41%
Petróleo	7	16	21	28	37
Hidroelectricidad	4	8	7	11	4
Gas natural			6	15	18

2.2 FORMACION DEL PETROLEO DURANTE MILLONES DE AÑOS.

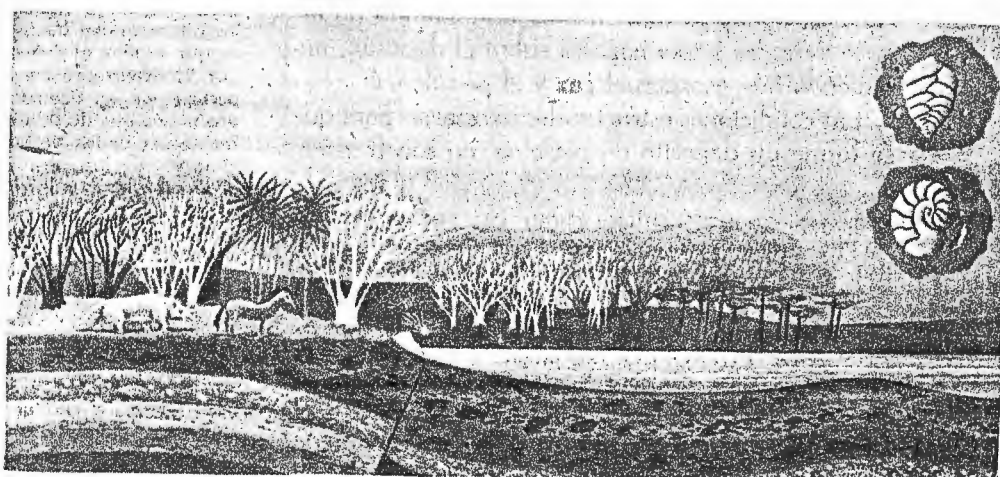
En el período Ordoviciano de la Era Paleozoica, hará entre 430 y 370 millones de años los restos de plantas y animales marinos se hundieron en los fondos de antiguos mares, junto con los sedimentos erodados y llevados al mar por los ríos.



En el período Cretáceo de la Era Mesozoica, hará entre 135 y 75 millones de años los movimientos tecnológicos de la corteza terrestre sumergieron gran parte de las tierras bajo las aguas de mares cálidos.

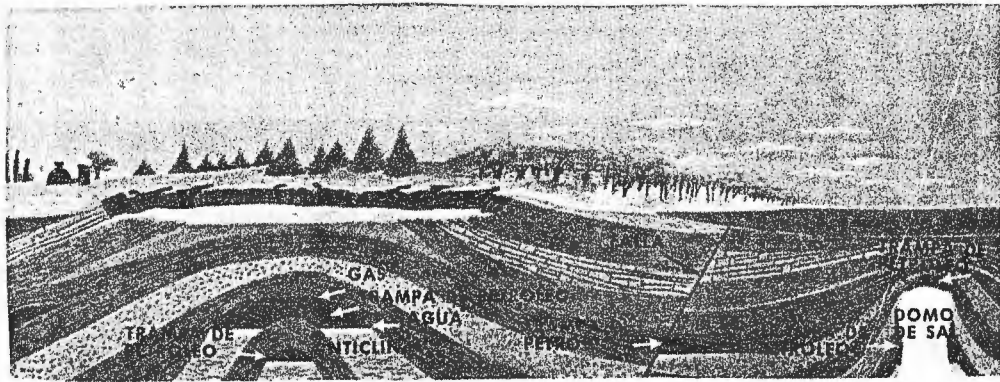


En el período Terciario de la Era Cenozoica entre 75 y 1 millones de años de nuestra época el petróleo, formado por la descomposición de los restos de la vida marina, continuó infiltrándose a través de las rocas porosas de muchas áreas.



En el período Cuaternario de la Era Cenozoica, o sea, desde hará aproximadamente un millón de años hasta hoy, casi todo el petróleo de que disponemos fue capturado en trampas formadas por la disposición

especial de los estratos de las rocas sedimentarias. Estas trampas son las que buscan sin descanso los exploradores científicos del petróleo.



Los depósitos de petróleo se encuentran generalmente en rocas sedimentarias, depositadas en los fondos de antiguos mares, se cree por ello que el petróleo proviene de restos de antiguos animales y plantas marinas.

El proceso, en virtud del cual se convirtieron los restos orgánicos en petróleo, no ha podido ser reconstruido en forma tal que todos los científicos acepten la explicación. Para unos el mayor volumen del petróleo se deriva de las diatomeas microscópicas, mientras para otros se deriva de los moluscos, peces y algas que habitaron las antiguos mares. Los resorgánicos, sepultados bajo capas de depósitos marinos, quedaron sometidos a presiones y altas temperaturas, que los transformaron en petróleo.

El petróleo se encuentra generalmente en las formaciones sedimentarias; aparece en las rocas porosas, tales como areniscas y calizas en forma semejante al agua contenida en una esponja.

El petróleo no se encuentra solo, sino junto con agua y gas natural. El gas por ser más ligero que el petróleo, aparece encima, mientras el agua, más pesada, se encuentra debajo.

2.3 BUSQUEDA CIENTIFICA DEL PETRÓLEO

Algunas veces los estratos que contienen petróleo están cerca de la superficie terrestre, pero generalmente los depósitos se encuentran a profundidades de un kilómetro o mas.

Los primeros pozos fueron poco profundos y eran perforados casi al azar, guiándose los buscadores por las manifestaciones espontáneas de petróleo que aparecían en la superficie. Hoy la búsqueda del petróleo depende de muy cuidadosos estudios científicos, realizados por geólogos, geofísicos y paleontólogos.

No es posible asegurar con toda exactitud si existe petróleo en una región determinada pero los geólogos, estudiando los tipos de rocas y la forma en que se encuentran dispuestos los estratos pueden señalar si hay no posibilidad de que existan depósitos; igualmente los paleontólogos, estudiando los fósiles extraídos en las perforaciones, pueden señalar si las rocas subyacentes pertenecen a formaciones propensas a contener petróleo.

Los geólogos buscadores de petróleo emplean distintos medios para conocer la disposición de los estratos de las rocas a grandes profundidades. Uno de estos métodos es el empleo del sismógrafo, o sea el mismo instrumento que se emplea para registrar los terremotos.

El sismógrafo es tan sensible que puede registrar los pasos de una hormiga.

Los geólogos perforan un pequeño pozo y depositan una carga explosiva. Cuando se produce la explosión, las ondas viajan hacia el interior de la litosfera.

Las ondas son reflejadas con mayor violencia por las rocas más duras, y regresan a la superficie en un tiempo mas breve desde los estratos menos profundos que desde los situados a mayor profundidad.

Igualmente las ondas varían de acuerdo con la naturaleza e inclinación de los estratos.

Todas estas variaciones las registra el sismógrafo por medio de los teléfonos que aparecen colocados sobre la superficie.

El sismógrafo revela el tiempo transcurrido entre la explosión y el retorno del eco en los distintos lugares donde se instalaron los teléfonos.

Estos datos, que son tomados en distintas áreas de la región estudiada, sirven a los geólogos para determinar si a grandes profundidades existen domos, anticlinales y trampas en las cuales puede haber petróleo depositado.

Si el informe es favorable, indica la posibilidad de que haya petróleo, pero no la seguridad; a veces son perforados numerosos pozos en una región, a enorme costo, sin resultado positivo alguno.

Los mayores depósitos de petróleo descubiertos hasta ahora se encuentran en llanuras y mesetas, donde los estratos de rocas se encuentran por lo general dispuestos horizontalmente, en estas regiones las pequeñas intrusiones ígneas que dan lugar a domos y los plegamientos poco intensos, han originado espacios propios para la acumulación del petróleo.

2.4 REGIONES PRODUCTORAS DE PETROLEO

En todos los continentes ha sido encontrado petróleo, pero los mayores campos productivos se encuentran en la América del Norte. En el Noroeste de la América del sur, en el sudoeste de Europa, en el Suroeste de Asia y en Indochina. Es posible que haya petróleo en muchas otras regiones, pero las mayores reservas conocidas se encuentran en las áreas mencionadas que forman parte de cuencas sedimentarias.

Estados Unidos es el primer país productor de petróleo, el primer consumidor y también el primer explorador de derivados del petróleo. En la América latina el primer productor es Venezuela, que ocupa el segundo lugar entre los productores mundiales.

Las dos mayores regiones productoras del mundo corresponden al Cercano Oriente, donde se encuentran los grandes yacimientos de Irak (Mesopotamia, Arabia, Kuwait, Irán) y el Mediterráneo Americano, que incluye Texas, México, Venezuela, Colombia y las Antillas.

A principios del presente siglo comenzó la explotación de los campos petroleros de las costas de Texas y Luisiana, en el Golfo de México, los cuales se encuentran en la porción norte de la cuenca del Mediterráneo Americano. En esta misma región se encuentra el área productora de México, cuya primera zona fue Tampico. En el Caribe es Venezuela la primera nación productora, con sus enormes campos de Maracaibo que

parecen inagotables. También se explora en Venezuela, es la principal área petrolera de la Comunidad Británica de Naciones.

En el resto del Caribe hay otros yacimientos menores, como los de Cuba, y se supone que habrán de descubrirse otros, debido a las características geológicas favorables de la región.

En el resto de Suramérica se obtiene petróleo en el norte del Perú, en Talara; en la península de Santa Elena, en el Ecuador; en Mendoza y Salta, cerca de los Andes y en Comodoro Rivadavia, en el sur de la Argentina, y en Bolivia. Se cree que en el Chaco hay grandes yacimientos, aunque no han sido probados.

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE PETRÓLEO.

ESTADOS UNIDOS	OOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOO	
	OOOOOOOOOO	
UNION SOVIETICA	OOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOO	
VENEZUELA	OOOOOOOOOOOO	
IRAN	OOOOOOOO	
KUWAIT	OOOOOO	
LIBIA	OOOOO	
IRAK	OOO	
CANADA	OOO	
		TOTAL MUNDIAL
		1938: 226
		1953-55: 882
		1967-68: 1.760

Cada símbolo representa el 1% de la producción total.

2.5 EL DIESEL COMO DERIVADO DEL PETROLEO

El Diesel es uno de los muchos combustibles que se deriva del petróleo esto solo se da en una fracción del petróleo crudo llamado DESTILADO. Las moléculas de hidrocarburos en el combustible diesel son mas grandes que la de la gasolina. El destilado se usa también para combustibles de calefacción ,en otros casos para combustibles de turbinas.

Los destilados tienen en común, varias características entre ella la "Viscosidad" o sea capaces de fluir volatidad que significa evaporarse en un tiempo limitado y ser limpios.

La parte del petróleo crudo de la cual se hacen los destilados es la misma que se usa para refacción catalítica de la gasolina de alto octano. La fabrica utiliza un combustible especial llamado diesel patrón el combustible que distribuyen los establecimientos no se debe variar mucho del diesel patrón; El diesel vendido si no es adulterado llena las especificaciones de los motores y no causa humo negro.

Encontramos una diferencia entre diesel y super diesel básicamente la diferencia la encontramos en el contenido de azufre ya que en la primera es mayor que la segunda , el azufre no causa el humo negro. El azufre uniéndolo con agua causa dioxido de azufre (SO₂) el cual hace que las

piezas del motor se corroen esto provoca un rápido desgaste en las piezas.

3. PROCESO EN LA ELABORACION DEL DIESEL

En la elaboración del diesel entran en juego dos procesos : DESTILACION y DESDOBLAMIENTO. Estos procesos son aplicados debido a que en el petróleo crudo se encuentran muchos materiales que actúan desfavorablemente en el proceso de combustión por lo que tienen que ser eliminados.

3.1 DESTILACION

Proceso que consiste en calentar el petróleo crudo en un horno de tubos y después se lleva a una alta torre de acero, la cual tiene muchos pisos discontinuos que recogen el vapor de aceite ascendente y lo enfrían de nuevo.

En el orden de sus temperaturas de ebullición se reúnen los componentes del petróleo sobre estos pisos y fluyen hacia el exterior. De esta manera se obtiene además, gasolina, aceites para lubricación y otros tipos de combustibles.

Los residuos del petróleo contienen ciertas grasas por lo que vuelven a ser tratados en una torre de destilación.

3.2 DESDOBLAMIENTO

Mediante el proceso de desdoblamiento se logra hacer el combustible mas gasificable para su fácil combustión.

Este proceso es necesario, ya que por medio de la destilación solo una pequeña cantidad del material obtenido es gasificable.

Para lograr el desdoblamiento se utilizan procesos químicos y sustancias que ayudan a ello. A esos procesos se les denomina CATALIZADORES.

En este proceso los catalizadores se bañan de aceite pesado y luego son quemados para que el carbono se separe, este aceite pesado se pasa nuevamente a otra torre de destilación para el fraccionamiento de sus diferentes componentes.

4. CARACTERISTICAS DEL COMBUSTIBLE DIESEL

Cuando se encuentra refinado el petróleo crudo, de este un 36% es diesel.

Este Diesel posee ciertas características que hacen de este un combustible.

Estas características son:

- Poder calorífico
- Contenido de azufre
- Calidad de ignición
- Peso específico
- Punto de inflamación
- Punto de vertido
- Viscosidad
- Volatilidad
- Residuo carbonoso
- Oxidación y agua

PODER CALORIFICO: Indica la potencia cuando el diesel se quema debido a la combustión.

CONTENIDO DE AZUFRE:

El azufre es un elemento indeseable en los sistemas de combustión .

La tolerancia estándar para los combustibles diesel es de 0.16% máximo de azufre. Al combustionarse el diesel la presencia de azufre, en este daña las partes del motor provocando corrosión. Además nocivo para el medio ambiente.

CALIDAD DE IGNICION:

Es llamado también número cetano del diesel e indica la facilidad con que el diesel enciende y se quema.

El numero que contiene normalmente el diesel es de 55 cetanos.

PUNTO DE INFLAMACION:

Punto exacto en el que el diesel se quema.

VISCOSIDAD:

Propiedad que tiene un fluido de resistir a un movimiento uniforme a su masa. El diesel tiene cierto grado de viscosidad.

VOLATILIDAD:

Por ser un producto inflamable que se volatiliza o se evapora ejemplo; alcohol volátil.

RESIDUOS CARBONOSOS:

Al combustionarse el diesel, tiende a formar residuos o carbón que se adhieren a los inyectores y las cámaras de combustión.

OXIDACION Y AGUA:

Debido a la presencia de azufre y los residuos de agua que el diesel posee al realizarse la combustión se forma cierta oxidación en los pistones y otras partes del motor.

5. GRADUACION DEL COMBUSTIBLE DIESEL

El Diesel se clasifica según el proceso de refinación que entre ellos tenemos:

- DIESEL GRADO 1-D: Este tipo de Diesel se encuentra mas refinado y es mas volátil es utilizado en motores altamente revolucionados.

- DIESEL GRADO 2-D: Este tipo de Diesel es el mas comercializado en nuestro medio; adecuado para cualquier tipo de vehículo, este tipo de Diesel no necesita ningún tipo de aditivo por lo que su uso nos proporciona una gran economía.

- DIESEL GRADO 4-D: Se utiliza en motores de baja velocidad. Este tipo de Diesel contiene los niveles mas altos de cenizas y azufre por lo que no es recomendado usarlo en vehículos. Este diesel es utilizado en regiones con clima tropical.

5.1 ADITIVOS PARA EL DIESEL

Existen diferentes tipos de aditivos lo que mejora la calidad del Diesel y el funcionamiento del sistema.

Entre las aplicaciones de los aditivos tenemos:

- Aditivos para reducir el humo.
- Aditivos para reducir el golpeteo.
- Aditivos antihumedantes (Reducen la humedad y condensación en el combustible).

6. PARTES DE UN SISTEMA DIESEL

6.1 TANQUE

Deposito de combustible llamado también " Tanque ": Este puede ir colocado en diferentes partes en el vehículo según la conveniencia esto se da por que en los motores que no ocupan bomba de transferencia el tanque se ubica de tal manera que el combustible baje por gravedad hasta los demás componentes.

Los tanques generalmente son contruidos de la lámina de acero galvanizado y con una protección interna de barniz esto es para evitar los efectos de corrosión o reacción con los elementos de combustible. En algunos vehículos los tanques son hechos de plásticos para eliminar peso.

La capacidad de los depósitos de combustibles debe ser necesario para un determinado trayecto, por lo general el vehículo puede recorrer una distancia 500-600 km. sin necesidad de tener un relleno.

Todos los depósitos llevan un orificio de respiración este va conectado con el medio ambiente este orificio de respiración podría ir localizado en el tapón de llenado o en otro punto alto del deposito. Sin este dispositivo no podría penetrar aire dentro del deposito, esto causaría que se forme un vacío dentro del deposito y no dejase que saliera combustible. Los tanques llevan unas placas agujereadas para evitar que se les forme

burbujas de aire al combustible en caso de tomar una curva, frenados o aceleraciones bruscas.

PARTES QUE CONSTA UN TANQUE

- Orificio de llenado
- Orificio de salida hacia la bomba de inyección
- Orificio de retorno de la bomba de inyección
- Placas internas

6.2 FILTROS

Las impurezas del combustible en un sistema diesel podría traer consecuencias desagradables tales como:

- Poca potencia del motor
- Arranque dificultoso
- Marcha misma no uniforme
- Humo negro en exceso

Por lo que es necesario la limpieza del combustible a través de un dispositivo llamado "FILTRO".

Los filtros se pueden clasificar así :

a) Por el material y tamaño de los poros que esta constituido:

- De Zaranda: Retiene partículas mayores, están situadas a la salida del tanque de combustible y en la entrada de la bomba.

Pueden ser metálicas o plásticas.

- De Fieltro: son considerados finos, se sitúan entre la bomba de transferencia y la bomba de inyección.

b) Por la ubicación:

- Simple: Solo se utiliza un filtro principal.
- Paralelos: Trabajan simultáneamente, es decir que cada uno filtra la mitad de combustible. Puede filtrar en grandes cantidades.
- En Serie: Están colocados uno a continuación de otro el primero de poros de diferente grosor ; llamado primario, el secundario es el siguiente con un mayor grosor en los poros.

6.3 BOMBA DE TRANSFERENCIA.

La bomba de transferencia tiene la función de succionar el combustible del tanque e impulsarlo a la bomba de inyección.

Existen 2 tipos de bombas de transferencia:

- a) De Membrana
- b) De Pistón.

6.3.1 BOMBA DE TRANSFERENCIA DE MEMBRANA:

Es utilizada en sistemas con bomba de inyección rotativa conocida como "prebomba". Impulsa el diesel con una presión de 1.1. hasta 1.4 bar hacia los filtros.

La probomba es accionada por el árbol de levas el cual acciona el brazo de la bomba moviendo así la membrana la cual recupera la posición original por un resorte.

Además posee 2 válvulas colocadas en posición invertida que permiten el ingreso de diesel mientras la válvula de admisión esta abierta y la de salida cerrada; al ingresar la membrana, la acción de los vehículos se invierte permitiendo la descarga de combustible.

6.3.2 BOMBA DE TRANSFERENCIA DE PISTON:

Este tipo de bombas es utilizado en sistemas con bomba lineal.

Es una bomba totalmente mecánica que normalmente va fija en la bomba de inyección.

Se acciona a través del eje de levas de la bomba de inyección, en la mayoría de los casos va acompañado de una bomba manual que sirve para llenar y desairar el sistema.

Existen dos tipos de bomba de transferencia de pistón :

- ↳ De efecto simple.
- ↳ De efecto doble.

6.4 BOMBA DE INYECCIÓN.

La bomba de inyección cumple con la función de inyectar el combustible en una cantidad dosificada y en el momento adecuado según las necesidades del motor.

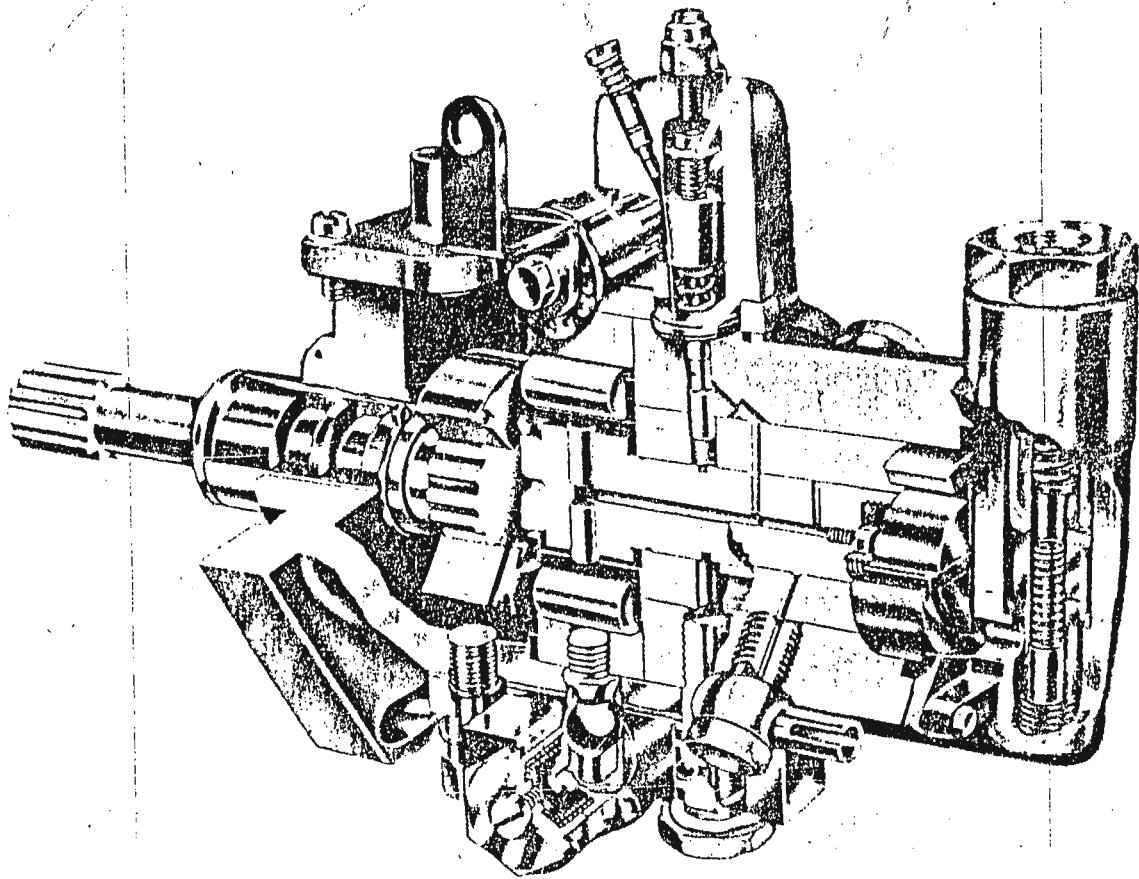
El accionamiento de las bombas de inyección se da por medio de la distribución del motor.

Existen dos tipos de bomba de inyección:

1. Bomba de inyección Rotativa.
2. Bombas de Inyección Lineales.

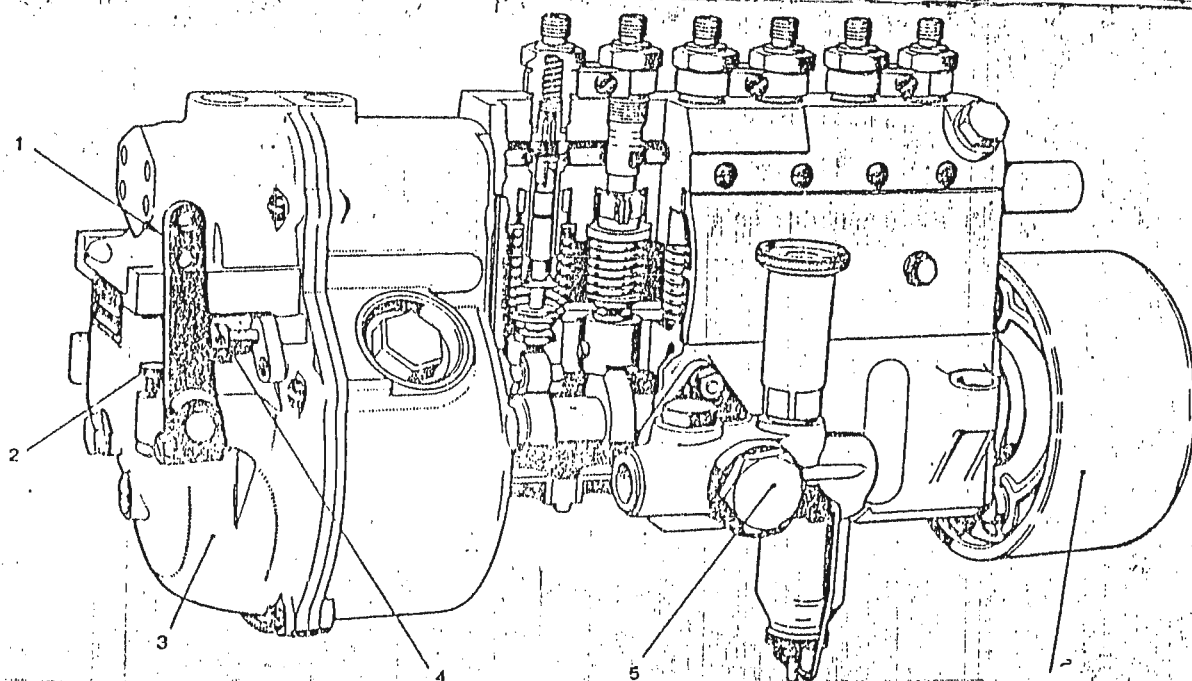
6.4.1 BOMBAS DE INYECCION ROTATIVA.

1. Bombas de inyección rotativas: Las bombas rotativas utilizan un solo émbolo (rotor) y cilindro aún para bombas de motores de varios cilindros. Este rotor distribuye el diesel por medio de una ranura de distribución a cada uno de los inyectores según el orden de encendido.



El eje de accionamiento de la bomba está alojado en la caja de la bomba, es accionado por la distribución del motor. Está unido además con la bomba de transferencia, que va incorporada en la bomba. A continuación se encuentra un arco con rodillos el cual no va unido al eje de accionamiento; esto significa que no tiene un movimiento rotativo; unido se encuentra un disco con levas, esta apoyado sobre los rodillos y tiene movimientos rotativos proporcionado por el eje de accionamiento. Este plato es el que le da doble movimiento al rotor de distribución por medio de las levas proporciona el movimiento alternativo y al mismo tiempo lo hace girar. El rotor se encuentra alojado en el cabezal hidráulico que además contiene el tornillo de desairado.

6.4.2 BOMBA DE INYECCION LINEALES



Bomba de Inyección en línea para un motor de seis cilindros: 1 palanca de control conectada con el pedal del acelerador, 2 tope de marcha mínima, 3 gobernador, 4 tope de máxima velocidad, 5 bomba elevadora del tipo de émbolo, 6 acoplamiento para avance automático

BOSCH

2. Bombas de inyección Lineales : Las funciones de la bomba lineal son las mismas que en una bomba rotativa.

Las salidas hacia los inyectores se encuentran montadas en la parte superior de la bomba dirigidas en orden a cada uno de los inyectores. El orden en que se envía el diesel esta determinado por el eje de levas de la bomba de inyección.

Es accionada por distribución del motor. En un motor de cuatro tiempos el eje de la bomba gira a la mitad de las revoluciones del motor. El mecanismo de accionamiento es por medio de cadena, engranaje o embrague.

En este tipo de bomba se integra un eje de levas el cual es accionado por el motor. Sobre las levas se encuentra un buzo y el émbolo que suministra diesel a cada inyector. Para la regulación de la cantidad de combustible se gira el émbolo por medio de una cremallera.

Las formas de la leva es específica para cada bomba, ya que determina la carrera del émbolo y la velocidad con que se realiza.

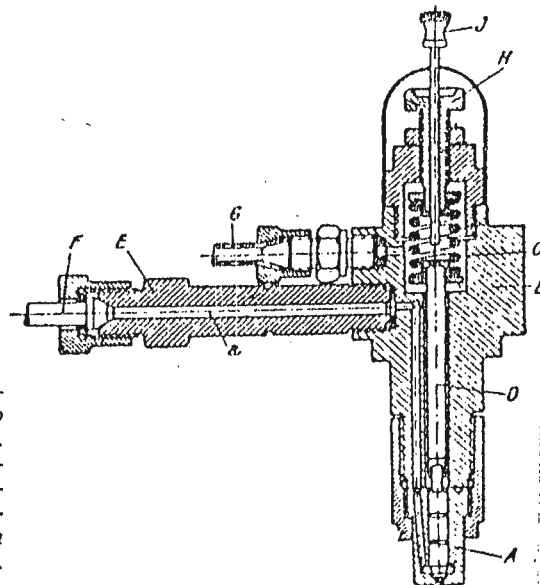
Formados por un cilindro y un émbolo que se ajustan perfectamente entre si sellando el paso a cualquier fuga. Posee el cilindro un orificio de entrada. Cuando el émbolo baja deja libre el orificio de entrada del diesel, en un momento la leva del eje hace contacto con el buzo y este empuja a el émbolo para comprimir el diesel. La inyección se inicia hasta que el orificio de entrada se cierra; y finaliza cuando la ranura helicoidal del embolo queda en dirección del mismo orificio.

El émbolo puede seguir subiendo pero ya no hay más inyección.

Para variar la entrega de diesel se hace girando el émbolo de tal manera que cuando suba, tarde más en abrir el orificio de salida; así la inyección dura más tiempo. En la bomba se dispone un mecanismo de cremallera para mover todos los émbolos en igual proporción.

Para apagarlo se hace llevando el émbolo a una posición en que siempre está libre el orificio de salida, puede ser accionado mecánicamente, por sistema eléctrico o neumático.

6.5 INYECTORES



Inyector BOSCH de mando hidráulico. — A. Tobera. — B. Cuerpo de inyector. — C. Resorte. — D. Vástago — E. Embrague rosado. — F. Tubería de impulsión. — G. Tubería de escurrido. — H. Tornillo de regulación. — J. Varilla de comprobación. — K. Tuerca. a. Filtro del combustible.

La función del inyector es pulverizar el combustible así también lo inyecta en la cámara de combustión, para lograr que se mezcle con el aire.

El inyector consta de dos partes principales que son:

a) Cuerpo del Inyector: Es el que da la fijación de la boquilla en la culata.

Al cuerpo llega los tubos de combustible así como retornos de diesel.

b) La Boquilla: Consta de una aguja y asiento de la aguja.

El resorte del cuerpo del inyector presiona el émbolo sobre la aguja de la boquilla, la resistencia que pone el resorte determina la presión de abertura de la boquilla.

El diesel fluye en las canalizaciones internas hasta llegar a la boquilla.

En la inyección la presión levanta la aguja, el combustible fluye hacia la cámara de combustión a través de los orificios de la boquilla. Cuando la presión baja el resorte obliga a la aguja al regresar a su asiento, finalizando así la inyección.

Existen dos tipos de boquillas:

- a) Boquilla de orificio para sistemas de inyección directa.
- b) Boquilla de tetón para sistemas de inyección indirecto.

CONDICIONES QUE DEBE SATISFACER UN INYECTOR.

- a) Debe poseer el tamaño adecuado al sistema.
- b) Debe distribuir el chorro de combustible en el seno del aire.
- c) El principio y el final de la inyección deben ser muy precisos.

d) La pulverización debe ser exactamente igual durante todo el tiempo de inyección.

e) No debe producirse fugas ni goteos cuando el inyector esta sin actuar.

7. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

Los sistemas diesel, utilizan combustibles líquidos pesados, cuyo encendido se efectúa, sin otra ayuda mas que solo con el calor desarrollado por la, compresión del aire previamente aspirado por los pistones.

Por lo tanto se puede deducir que dicha compresión de aire es sumamente elevada dado que la presión interior alcanza el valor del 35 a 40 atmósferas (Kg. por cm^2) y lleva al aire a temperatura que oscilan entre 500 y 600 grados centígrados.

Por otra parte el combustible líquido, pesado denominado gasoil se inyecta, en una masa de aire puro fuertemente comprimida, la cual, ya hemos indicado da una temperatura superior a 3200 grados.

El combustible no entra en la cámara de combustión hasta después que se realiza la compresión y por consiguiente no existe el peligro de las detonaciones o explosiones prematuras.

El principio de la combustión en motores diesel determina entonces una presión de 24 a 28 Kg. por cm^2 , mientras que ésta no llega a 12 Kg., aproximadamente, en los motores de gasolina, por ello es que los

motores diesel tienen que tener una construcción más robusta en todas sus partes, por lo consiguiente será más pesado.

Por las mismas razones es que estos tipos de sistemas tienen un número de revoluciones mucho menor que el de los motores de gasolina, o de explosión.

Las dificultades expuestas han sido vencidas debido a la perfecta construcción actual de las bombas de inyección que cumplen con condiciones mejores para su funcionamiento, a eso se debe que en la actualidad el sistema diesel ha ido tomando cada día más preponderancia en la construcción y equipo de vehículos automóviles.

evaluada y comparada con una escala de referencia para la medición tomamos por lo menos tres muestras para evitar que el resultado de la medición sea incorrecta, como las muestras de papel filtro tomadas se colocan sobre una base procedemos con una sonda colocándola verticalmente sobre la superficie de hollín después apretamos la tecla V hasta que nos aparezcan el índice de hollín en el visualizador hacemos lo mismo con las otras muestras.

El adaptador del fotoelemento no debe de someterse a grandes sacudidas; para verificar si funciona correctamente presionamos la tecla de medición deberá aparecer uno de esos valores: 9.7, 9.8, 9.9, 0.0, 0.1, si no aparece uno de estos valores se pasa a examinar si se encuentra sucio el lente del adaptador de fotoelemento, si es necesario pasarle un paño suave; después de lo anterior sigue sin dar los valores se recomienda mandarlo a la fabrica para su reparación.

La bomba para medición la colocamos en la categoría de analizadores de gas de escape de fijación indirecta. Esta se encarga de succionar una cierta cantidad de gas de escape utilizando una bomba de dosificación y depurado de gas a través de un filtro de papel el grado de ennegrecimiento sirve como base para determinar el porcentaje de hollín del gas de escape este aparato de medida comprende de dos distintas partes:

- 1- La bomba de dosificación con la sonda de preelevación.
- 2- La escala de evaluación, escala de tonos grises.

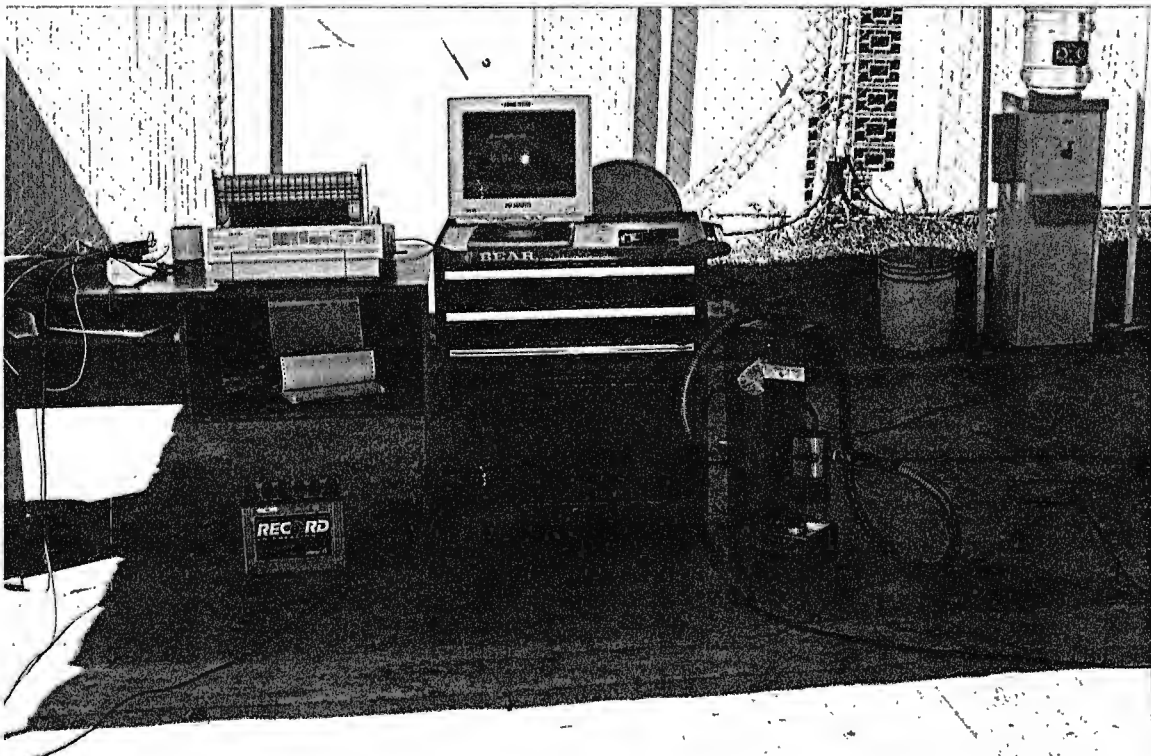
receptor, según sea la cantidad de humo negro y el corte de luz entre emisor y el receptor, así será el porcentaje que se visualizara en una pantalla de computadora esta tiene un programa para analizar porcentajes de opacidad.

Para tener un resultado mas verificado se procede a hacer la prueba tres veces y el programa saca la media aritmética de los tres resultados dando así un porcentaje con un mínimo de error.

El mantenimiento del opacimetro para tener siempre resultados verificados debe ser sometido a ciertos periodos de mantenimiento según el fabricante el cual consta de estos pasos:

- a) Calibración
- b) Limpieza (Lentes, Sonda, etc.)

Además del cuidado de no golpear el equipo en general.



8. MEDICION DE GASES DE ESCAPE EN EL SISTEMA DIESEL

8.1 FACTORES EXTERNOS

Básicamente existen dos métodos para la medición de gases de escape, generalmente no se mide el CO y HC por su bajo contenido en los gases pero para determinar un funcionamiento adecuado de los motores Diesel se mide la emisión de hollín.

1- Con el método de FILTRO DE PAPEL se mide el ennegrecimiento del papel y se compara con una escala con valores de una a diez Unidades Bacharach (UB).

2- Registrar la absorción de luz a través de un tubo de medición con lectura directa Unidades Hartridge (UH).

1-. Con el método de papel de filtro el analizador de humo de diesel mide mas o menos tres dígitos el ennegrecimiento de la tira de papel de filtro del dosificador se indica como "índice de hollín". Con el dosificador de humos se toma una cantidad determinada de gases de escape del tubo de escape del motor diesel y se aspira a través del papel filtro.

El grado de ennegrecimiento de papel de filtro nos será indicado por el analizador de humos diesel.

El adaptador de fotoelemento unido por cable de espiral posee una fuente de luz con la que se ilumina el papel filtro ennegrecido, la luz del fotoelemento se refleja con forma a la superficie sucia de hollín esta es evaluada y comparada con una escala de referencia para la medición tomamos por lo menos tres muestras para evitar que el resultado de la medición sea incorrecta, como las muestras de papel filtro tomadas se colocan sobre una base procedemos con una sonda colocándola verticalmente sobre la superficie de hollín después apretamos la tecla V hasta que nos aparezcan el índice de hollín en el visualizador hacemos lo mismo con las otras muestras.

El adaptador del fotoelemento no debe de someterse a grandes sacudidas; para verificar si funciona correctamente presionamos la tecla de medición deberá aparecer uno de esos valores: 9.7, 9.8, 9.9, 0.0, 0.1, si no aparece uno de estos valores se pasa a examinar si se encuentra sucio el lente del adaptador de fotoelemento, si es necesario pasarle un paño suave; después de lo anterior sigue sin dar los valores se recomienda mandarlo a la fabrica para su reparación.

La bomba para medición la colocamos en la categoría de analizadores de gas de escape de fijación indirecta. Esta se encarga de succionar una cierta cantidad de gas de escape utilizando una bomba de dosificación y depurado de gas a través de un filtro de papel el grado de ennegrecimiento sirve como base para determinar el porcentaje de hollín del gas de escape este aparato de medida comprende de dos distintas partes:

La prueba de opacidad se realiza por medio de un muestreo de un cañón óptico de 420mm aproximadamente el cual tiene un emisor de luz y un receptor, según sea la cantidad de humo negro y el corte de luz entre emisor y el receptor, así será el porcentaje que se visualizara en una pantalla de computadora esta tiene un programa para analizar porcentajes de opacidad.

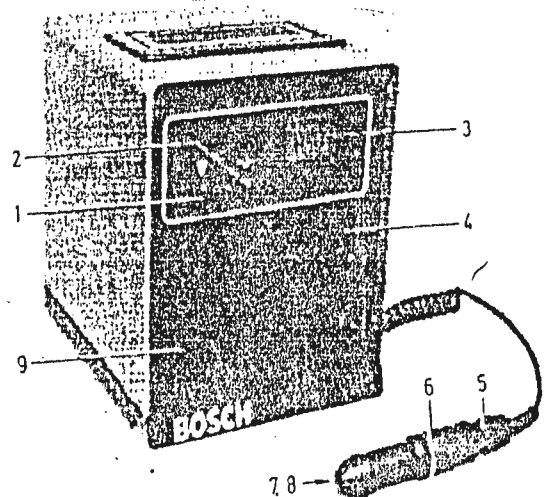
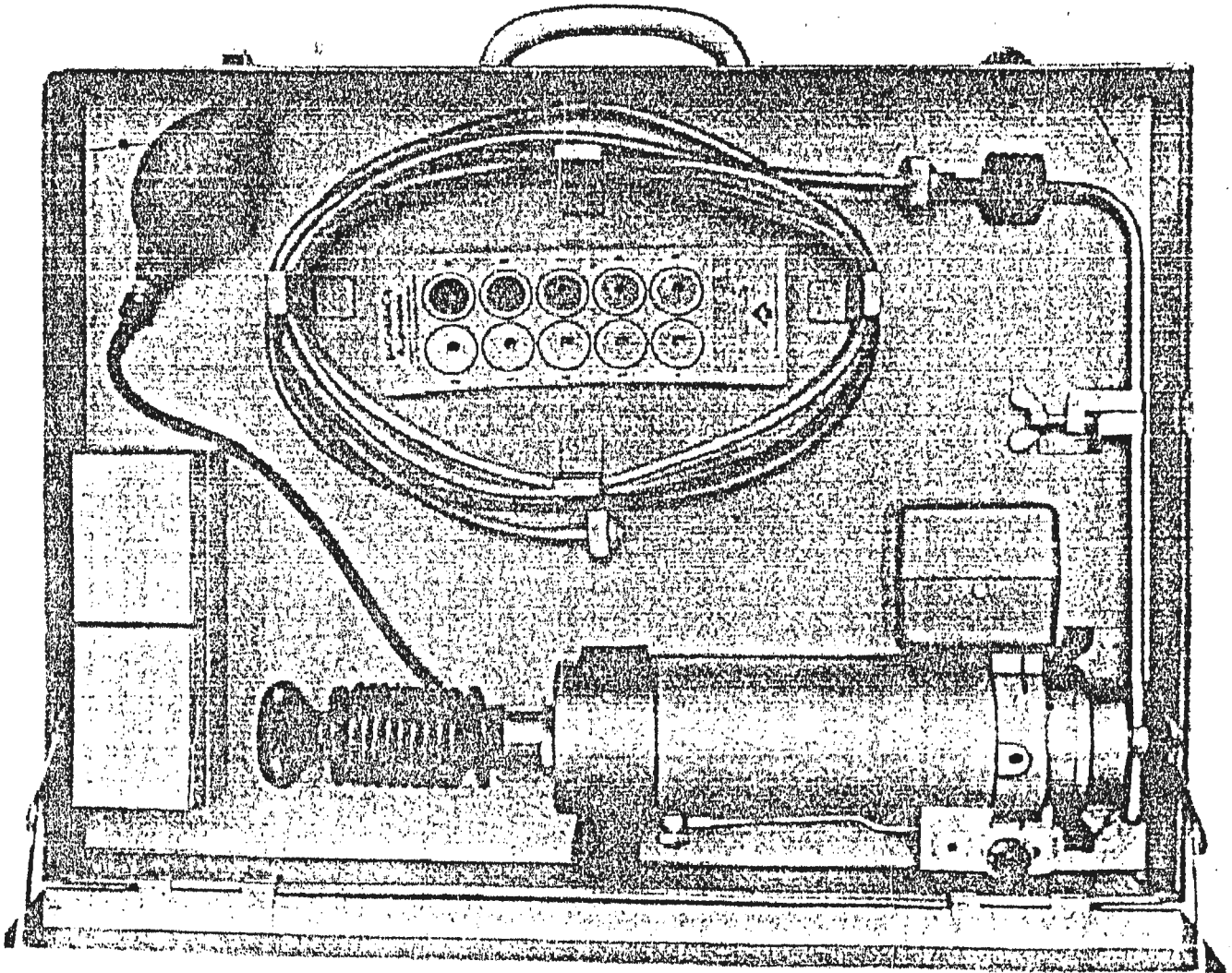
Para tener un resultado mas verificado se procede a hacer la prueba tres veces y el programa saca la media aritmética de los tres resultados dando así un porcentaje con un mínimo de error.

El mantenimiento del opacimetro para tener siempre resultados verificados debe ser sometido a ciertos periodos de mantenimiento según el fabricante el cual consta de estos pasos:

- a) Calibración
- b) Limpieza (Lentes, Sonda, etc.)

Además del cuidado de no golpear el equipo en general.

MEDIDOR DE HUMO TIPO FILTRO



1- La bomba de dosificación con la sonda de preelevación.

2- La escala de evaluación, escala de tonos grises.

2 - Es un aparato mediante el cual se realiza un muestreo parcial a través del tubo de escape en los vehículos de sistemas de inyección diesel.

Los requisitos para que un vehículo pueda someterse a la prueba son:

- El tubo de escape debe estar en buenas condiciones.

- La Temperatura de funcionamiento del motor debe ser normal.

La opacidad se mide en porcentajes los cuales están contenidos de esta forma:

- Vehículos de 0 a 3.0 toneladas ----- máximo de 70%

- Vehículos de 3.0 0 mas toneladas ----- máximo de 80%

- Para los vehículos turbo alimentados ----- máximo de 80%

El proceso de la prueba es el siguiente:

1) La temperatura del aceite tiene que estar a mas de 80 c.

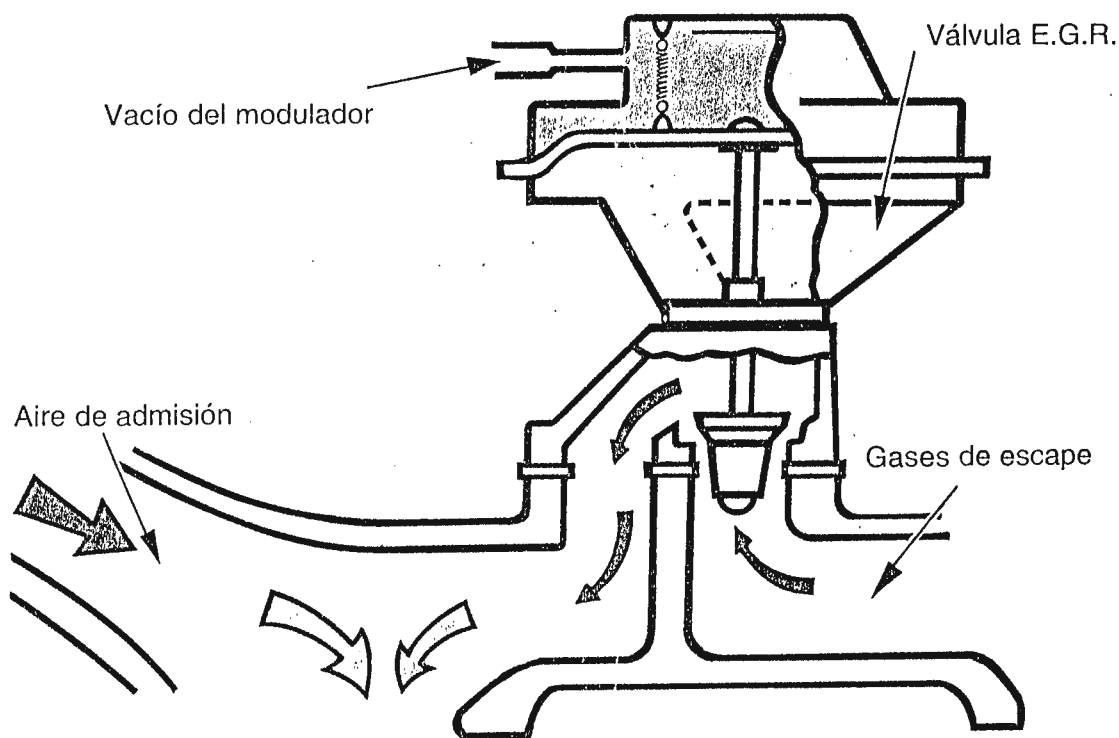
2) Las rpm deben estar en el rango normal de marcha minima (ralentí)

3) Se realiza una aceleración libre para limpiar el tubo de escape.

4) Se coloca una sonda en el tubo de escape para captar la opacidad.

5) Se continua con otras tres aceleraciones libres cada una de unos 8 segundos por muestra.

8.2 FACTORES INTERNOS



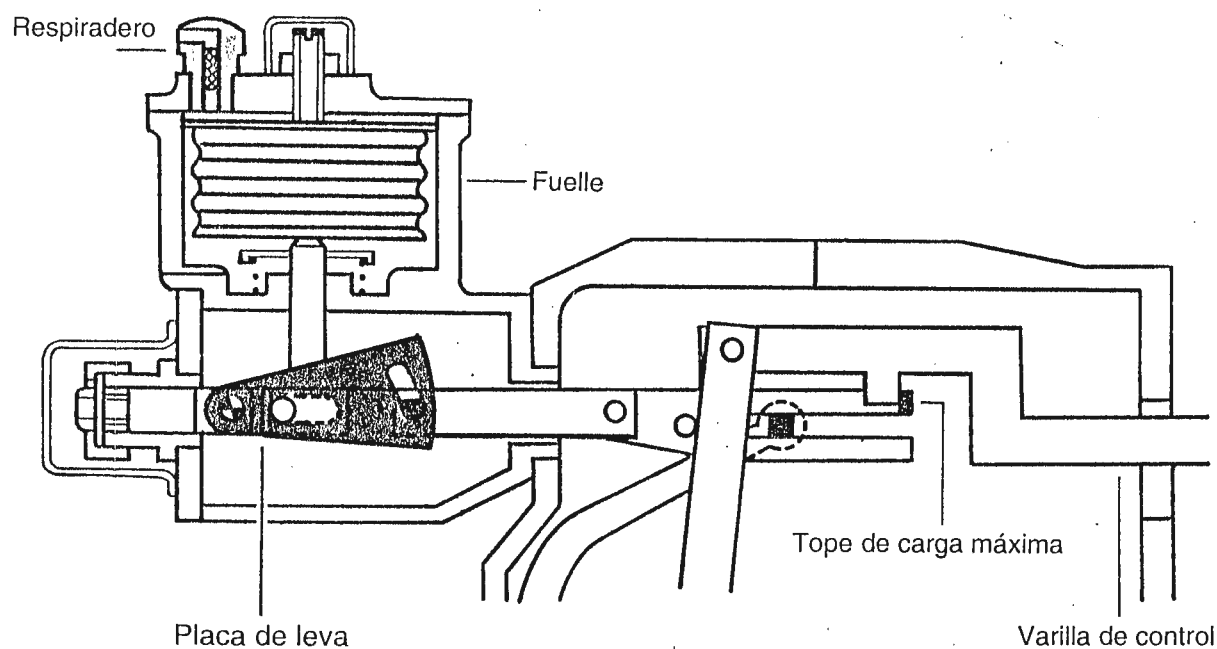
SISTEMA E.G.R

SISITEMA DE RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE

Es utilizado para reducir la cantidad de NOx de los gases de escape en motores diesel. Este funciona solo cuando el motor se encuentra con mucha carga.

En algunos motores la válvula principal del sistema E.G.R es gobernada por un modificador este trabaja según la depresión generada por la bomba de vacío. Existen también sistemas gobernados por solenoides y presión hidráulica del sistema de lubricación . Como recomendación revisar periódicamente este sistema.

COMPENSADOR DE ALTURA



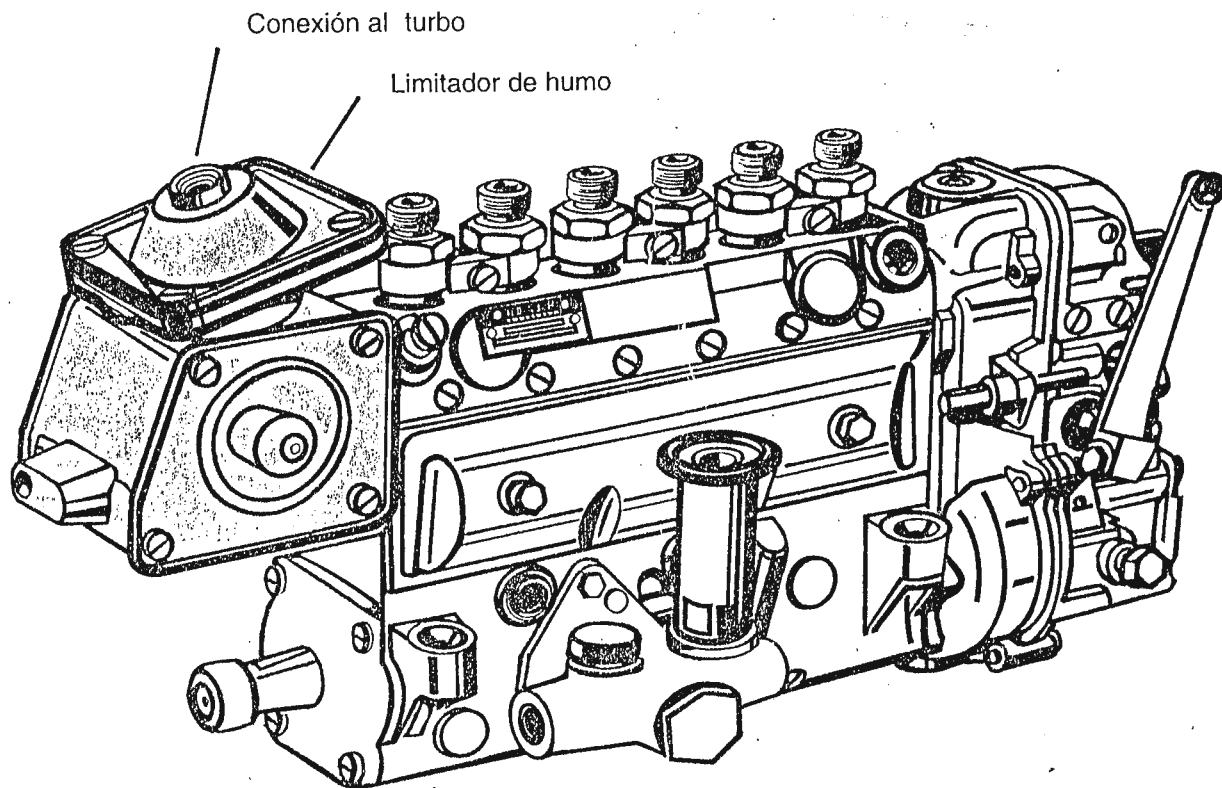
Este sistema funciona dependiendo de la presión barométrica. Entre mayor sea la altura menor cantidad de diesel inyectado, compensando así la falta de oxígeno.

Este se encuentra localizado sobre la bomba de inyección y actúa sobre el regulador o la cremallera. El compensador de altura es utilizado en bombas lineales como rotativas para motores de aspiración normal.

Algunas recomendaciones para un buen funcionamiento del compensador de altura son :

- No alterar los ajustes realizados por el fabricante o por el laboratorio
- Mantener limpio el respiradero.

LIMITADOR DE HUMO



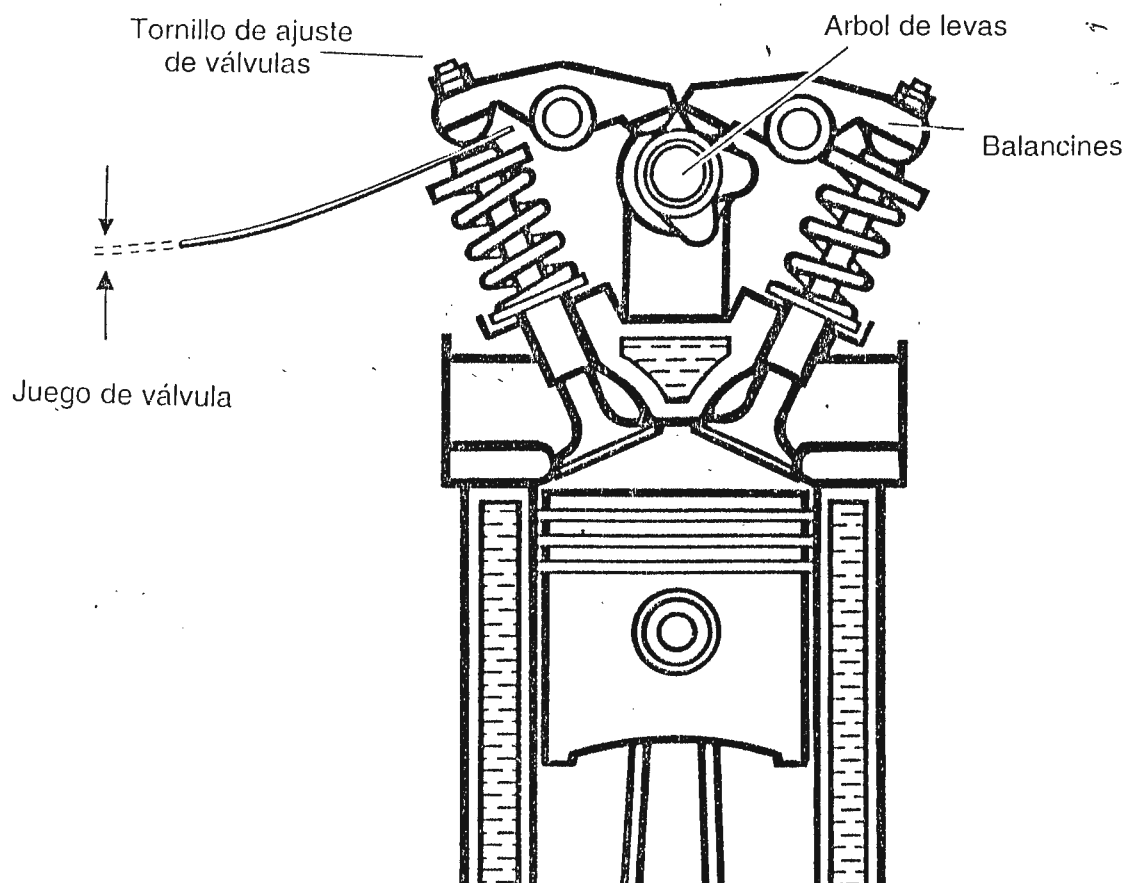
Este es parecido al compensador de altura porque es un componente que también controla el humo negro. Lo podemos encontrar montado sobre la bomba de inyección y es utilizado solamente en motores turboalimentados. Con el limitador de humo evitamos humo durante la aceleración, el limitador limita la entrega de diesel mientras no haya presión en el turbo.

La presión del tubo actúa sobre el diafragma así aumenta la entrega de diesel cuando sube la presión sube.

Como recomendaciones tenemos:

- Hay que verificar el tubo o manguera entre el manifold y el compensador por si tienen fugas .
- No alterar los ajustes.

AJUSTES DE VALVULAS



El ajuste correcto de las válvulas proporciona la cantidad de aire correcto para la combustión completa del diesel inyectado.

Si este procedimiento no es realizado correctamente o alguna válvula se encuentra dañada, produce una alteración del volumen de aire admitido, provocando alteraciones en la relación aire combustible causando gases nocivos.

Como algunas recomendaciones tenemos:

- Ajustar el juego de válvulas.
- Verificar el estado de las válvulas con pruebas de fugas.

9. LA CONTAMINACIÓN, EL EFECTO SOBRE LA SALUD Y LA ECOLOGIA.



La atmósfera de la tierra, que comúnmente llamamos aire esta formada por dos gases: Oxígeno que ocupa un 21% en volumen de la atmósfera y nitrógeno que ocupa un 68% de la atmósfera, el 1% restante esta formado por otros varios gases incluyendo argón y dióxido de carbono.

La contaminación atmosférica en El Salvador es un problema muy grave particularmente en la ciudad de San Salvador, donde causa un impacto muy visible significativo por las altas densidades de trafico.

Los principales contaminantes producidos por las emisiones de los motores automotrices son: monóxido de carbono (CO), oxido de

nitrógeno (NOx), hidrocarburo (HC), dióxido de azufre (CO₂), plomo (Pb), partículas (hollín).

El efecto sinérgico (sumativo) de los diferentes gases, es mucho más serio que su impacto individual, muchos gases también reaccionan con la luz solar produciendo otros reactivos por ejemplo el ozono con otros efectos adicionales sobre el bienestar y la salud.

CONTAMINANTES DEL AIRE

Además de argón y dióxido de carbono, también hay y muchas sustancias indeseables creadas por el hombre como monóxido de carbono (CO), Gas Hidrocarburo (HC), Óxido de nitrógeno (NOX), Dióxido de azufre (SO₂) etc.

Estas sustancias indeseables son denominadas "Contaminantes del aire" la contaminación no es solo producida por los automóviles; existen otros medios que contaminan el aire, tales como fuentes estacionarias entre ellas están Fabricas, Plantas de poder, Calentadores, Incineradores y fuentes móviles como aviones y barcos.

9.1 CONTAMINANTES AUTOMOTRICES, ORIGEN Y EFECTO SOBRE LA SALUD HUMANA.

a) Monóxido de Carbono (CO): Es producido por una combustión incompleta, esta disminuye la absorción del oxígeno por células rojas afecta a la percepción y la capacidad de pensar y disminuye los reflejos y puede causar inconsciencia. Afecta el crecimiento fetal en las mujeres embarazadas. Junto con otros contaminantes fomentan enfermedades de personas con problemas respiratorios y circulatorios.

b) Oxido de Nitrógeno (NOx): Producido por altas temperaturas, irrita los ojos, nariz, garganta y causa dolores de cabeza.

c) Hidrocarburos (HC): Resultante de una combustión incompleta o por evaporación, irritación de ojos produce cansancio, una tendencia a toser. Puede tener un efecto carcinogeno o mutativo. Los hidrocarburos de los motores diesel pueden causar enfermedades pulmonares.

d) Dioxido de azufre (SO₂): Es producido por el contenido de azufre en el diesel, este irrita las membranas del sistemas respiratorio y causa inflamación en la garganta.

e) Plomo (Pb): Es un aditivo para aumentar el octanage de la gasolina, afecta a los sistemas circulatorios, reproductivos, los riñones y nervios

del cuerpo. Reduce la habilidad del aprendizaje de los niños y puede causar hiperactividad, como también puede causar daños neurológicos.

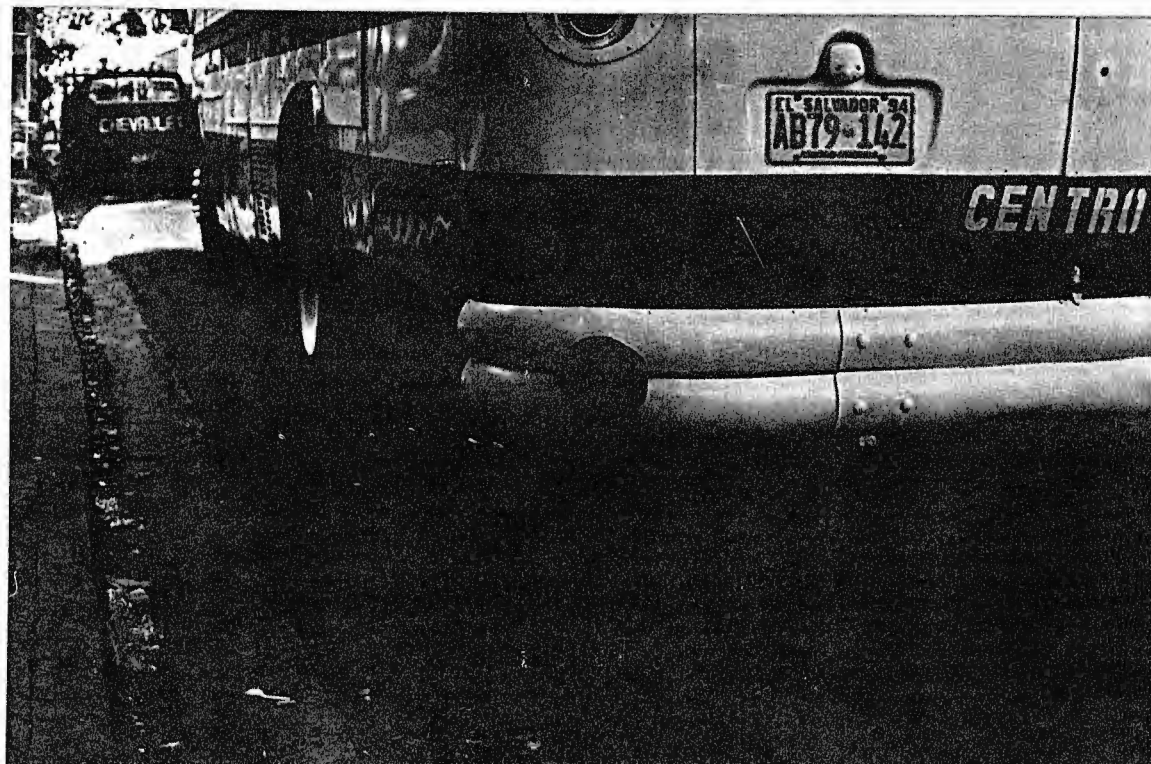
f) Particular (Hollín): Producido por deficiencia de oxígeno, puede iniciar enfermedades respiratorias afectando mas a niños y ancianos y provoca cáncer en los pulmones.

9.2 CONTAMINANTES AUTOMOTRICES, PRINCIPALES EFECTOS SOBRE LA ECOLOGICA

Ozono: Daña a los bosques y reduce el crecimiento de varios granos por ejemplo maíz frutas y verduras. El ozono puede crearse varias horas o días después de la emisión de los gases y tener un impacto lejos del sitio de la contaminación original.

Oxido de Nitrógeno (NOx), Dioxido de Azufre (SO₂): produce lluvia asida con daños a los bosques, sistemas acuáticos, corrosión de metales, también contamina las aguas subterráneas.

10. LEYES EN EL SALVADOR RELACIONADAS A LOS GASES DE ESCAPE.



En el Salvador contamos desde el primero de enero de 1998 con leyes para la protección del medio ambiente gracias al Reglamento del Tránsito y Seguridad Vial, este reglamento se hará cumplir por el Vice-Ministerio de Transporte y la comisión de transporte terrestre.

Con respecto a los gases contaminantes encontramos unas disposiciones generales; para que un vehículo automotor pueda circular

deberá poseer obligatoriamente un respectivo "Certificado de control de misiones".

Todos los vehículos que ingresen al país a partir del primero de enero de mil novecientos noventa y ocho, es obligatorio que posean un sistema de control de misiones de gases en buenas condiciones y un convertidor catalítico en caso de motor gasolina.

Para el efecto de respaldar la verificación oficial de las normas relativas de la misiones de gases el cual estará numerado, membretado y sellado por los centros de control, el certificado de control de misión contendrá lo siguiente: número del certificado, fecha de importación del vehículo, fecha de misión del certificado, fecha de vencimiento del certificado, número de placas del vehículo, kilometraje del vehículo, tipo del combustible utilizado por el vehículo motor y nombre del respectivo centro de control.

Se prohíbe que los vehículos automotores que estén circulando del primero de enero de mil novecientos noventa y ocho, emitan gases, humos, partículas y riveles que excedan los límites establecidos

LIMITES ESTABLECIDOS PARA MOTORES DIESEL

1- Para vehículos cuya capacidad de fabrica sea menor de 3.0 toneladas métricas, el nivel máximo de opacidad permitida es 70% equivalente en el

factor K a 2.3. Los vehículos que funcionen con motor turbo alimentados cuyo límite de misión no podrá superar a un 80% DE OPACIDAD EQUIVALENTE A UN FACTOR k DE 3.5.

2- Para vehículo cuya capacidad de fabrica sea mayor o igual a 3.0 toneladas métricas, el nivel máximo de opacidad permitida es de un 80% el equivalente a un factor K a 3.5.

La medición de opacidad se deberá realizarse por medio de equipos con opacímetros de flujo parcial y bajo de procedimientos de aceleración libres

3.0	TONELADAS DE OPACIDAD	70% MAXIMO K a 2.8
	TURBO ALIMENTADOS	80% MAXIMO k A 3.5
3.0	MAYOR O IGUAL TONELADAS	80% MAXIMO K a 3.5.

Los motores que sean alterados o que sean remplazados por motores diesel se la hará la prueba del peso del automovil.

11. TABLA DE FALLAS

COLOR DE HUMO	PRODUCIDO	CAUSAS PROBABLES
NEGRO	Combustión	<p>Válvulas: Revisar guía de incompleta válvulas, Ajuste de juegos.</p> <p>Filtro de aire: Limpieza o cambio.</p> <p>Turboalimentador: Verificar el estado de funcionamiento.</p> <p>Bomba Inyectora: Verificar los valores de reglaje conforme a tablas, Revisar conexiones del compensador de altura.</p> <p>Anillos: verificar estado de los anillos.</p>
Azul	Exeso de aceite en la cámara de combustión.	<p>Nivel de aceite: Verificar nivel correcto.</p> <p>Compresión: Prueba de fugas.</p>
BLANCO	Combustible no quemado, agua en a cámara.	<p>Entra agua a los cilindros: Revisar si no hay fisuras de fallas en los empaques.</p> <p>Sincronización de la inyección: Verificar el punto de inicio de la inyección.</p>

12. RECOMENDACIONES TECNICAS

Siguiendo estas reglas practicas usted protege el medio ambiente y economiza combustible.

- Apagar el motor en casos en que el vehículo no este en movimiento por mas de 25 segundos.

- Controlar la presión de las llantas cada dos veces que llene el tanque de combustible. Si las llantas de un automóvil le falta un 10% de presión esto hace gastar 2% mas de combustible.

- Hacer el cambio de las velocidades lo mas pronto posible.

- No cargar peso innecesario.

- Tener paciencia, prudencia y tolerancia detrás del volante.

- De buen mantenimiento al vehículo y usar aceites y filtros de buena calidad.

METODOLOGIA

La metodología empleada para la realización del presente trabajo fue la Investigación bibliográfica, a través del método de sistematización de la información.

En un primer momento se procedió a identificar el objeto de estudio sobre el cual giraría el presente trabajo y después de plantear una serie de temas problematizadores llegamos a concluir que se hacia necesario contar con algo específico en la rama de SISTEMAS DIESEL.

Dicho trabajo fue determinado a partir de la necesidad que como estudiantes del Tecnico en Mecánica Automotriz tuvimos que afrontar; así mismo tomamos en cuenta las opiniones vertidas por algunos de nuestros instructores.

Una vez decididos a orientar el trabajo en el área de SISTEMAS DIESEL, dimos inicio a diseñar lo que es el contenido del presente manual y a buscar las fuentes de información como respaldo teórico del objeto de estudio y luego proceder a la sistematización de la información.

LIMITACIONES

Para la realización del proyecto de graduación: " Manual de emisiones de un sistema diesel " nos hemos encontrado con una serie de limitaciones las cuales hemos tenido que superar para que el proyecto se hiciera realidad:

1- Algunos datos importantes así como ilustraciones, fue imposible realizarla debido a la burocracia que existen en algunas instituciones donde se pretendía realizar objetivos u obtener alguna información.

2- El tiempo disponible para el desarrollo del proyecto fue un poco escaso debido a que también nos dedicamos a nuestros empleos.

CONCLUSIONES

1- Este trabajo se constituye en un apoyo para la labor educativa como respuesta a una necesidad de información que existe en relación a los motores diesel.

2- En síntesis el trabajo para nosotros se constituyo en todo un reto desde el inicio hasta el final del cual nos sentimos contentos.

3- Recomendamos invitar a los estudiantes de los niveles técnicos a que escriban textos o manuales, pues con ello se enriquece uno y aporta su trabajo a la sociedad.

BIBLIOGRAFIA

- Introducción a la computación : Patrik B. Scoott , Publiesca Guatemala, 1988.
- Sistema Diesel : Castro Vicente
- La Educación encierra un tesoro : Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. UNESCO, 1997.
- Sistema de inyección Diesel : ING, Víctor Figueroa Ramos , Fundación Empresarial para el desarrollo educativo, 1989
- Lineamientos para la construcción de un sistema de formación profesional en El Salvador. Comunidad Europea e Insafor, Julio 1994
- Manual del medio ambiente en El Salvador : SEMA
- Entrevistas Técnicas : Fundación Suiza de Cooperación al Desarrollo Técnico, " SWISSCONTACT ".
- Libros de texto y otros materiales de lectura en El Salvador. Charles I. Beirne, S . J . UNESCO / Alemania, 1995.

- Una Política Económica para el Desarrollo. Revista de la CEPA /
No. 34 . Abril 1988.

- Procedimientos de afinación y control de la contaminación automotriz.
Editorial Diana , México 1976.

- Mecánica para motores diesel, McGraw-Hill

- Bosch Instrucción Técnica: Bomba rotativa de inyección tipo VE.

- Bosch instrucción técnica: Bomba de inyección lineal.