

T
629.287
ESC



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Tecnologías

Programa de Tecnología en Mecánica

Especialidad: Automotriz

Proyecto Tecnológico

Mantenimiento del Motor 3304 Turbo de la
Retro Excavadora Caterpillar 320L

Trabajo de Graduación para la obtención
del título de:
Tecnólogo en Mecánica Automotriz

Autores:

Andrés Escobar L.
André Luzuriaga C.
Frank Ponce R.

TUTOR:

MBA. Edwin Tamayo



CIB

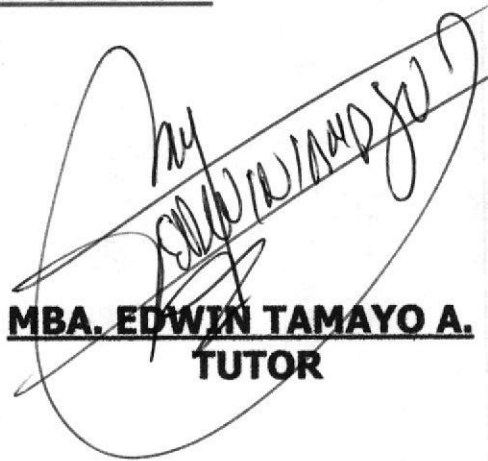
D-63098

Fecha: Abril del 2008

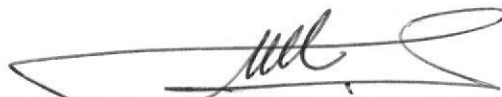
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



ING. OSCAR GUERRERO
COORDINADOR DEL PROTMEC



MBA. EDWIN TAMAYO A.
TUTOR



ING. WELINGTON DEL ROSARIO
PROFESOR DE ÁREA

INDICE

<u>DEDICATORIA</u>	3
<u>AGRADECIMIENTO</u>	4
<u>INTRODUCCION</u>	5
<u>ÍNDICE</u>	2
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	67

CAPITULO I

▪ <u>IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS</u>	9
--	----------

CAPITULO II

▪ <u>MANTENIMIENTO AL MOTOR</u>	14
▪ <u>SISTEMA DE ADMISION Y ESCAPE</u>	14
▪ <u>MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE ADMISION</u>	16
▪ <u>SISTEMA DE LUBRICACIÓN</u>	18
▪ <u>MANTENIMIENTO AL SISTLEMA DE LUBRICACIÓN</u>	23

CAPITULO III

▪ <u>MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE COMBUSTIBLE</u>	25
▪ <u>SISTEMA DE COMBUSTIBLE</u>	25
▪ <u>BOMBAS DE INYECCIÓN EN LÍNEA</u>	27
▪ <u>DRENAJE DEL COMBUSTIBLE.</u>	27
▪ <u>DESMONTAJE DE LOS INYECTORES.</u>	28
▪ <u>Cebado de sistema</u>	30

CAPITULO IV

- **MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE REFRIGERACION DEL MOTOR** **32**
- **PREPARAR MEZCLAS DE ANTICOGELANTE** **34**
- **PRUEBA DE FUGAS DEL RADIADOR Y DEL SISTEMA ENFRIAMIENTO** **35**

CAPITULO V

- **MANTENIMIENTO AL TURBO** **37**
- **Información del turbo** **37**
- **Desarme del Turbo** **39**
- **Despiece del Turbo TE06** **40**
- **Revisión y mantenimiento** **41**

CAPITULO VI

- **INTRODUCCION PAR DE APRIETE** **43**

DATOS Y ESPECIFICACIONES DEL MOTOR CATERPILLAR 3304

TURBO **7**

ANEXOS **49**

- **LOCALIZACIÓN Y SOLUCION DE PROBLEMAS** **49**
- **COMPRBACION AL SISTEMA ELECTRICO.** **54**
- **MEDICION DE LA TEMPERATURA DEL MOTOR.** **58**
- **LISTADO DE IMPLEMENTOS UTILIZADOS EN EL PROYECTO.** **63**
- **REMOCION DE LA PINTURA.** **64**
- **DIAGRAMAS ELECTRICOS** **68**

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado a nuestros padres cuya labor esmerada nos han dado la oportunidad de seguir esta carrera en la universidad y aumentar nuestro conocimiento en los estudios que hemos adquirido durante este tiempo de estudios.

AGRADECIMIENTO

Nuestro grupo esta tiene el agrado de hacerles conocer la felicidad y alegría que sentimos por ser parte de estos tres años como estudiantes de la ESPOL y una mejor parte ser de PROTMEC, con lo cual hemos aprendido mucho del trato y desempeño que debemos demostrar antes nuestras vidas. Agradecemos al director del INTEC, a la coordinación de la carrera PROTMEC, a los profesores los cuales nos han inculcado los valores necesarios para salir adelante en nuestras vidas.

INTRODUCCION

Esta tesis esta conformada por seis capítulos los cuales se explica todos los procesos y aplicaciones que hemos desarrollado en este proyecto.

La base de este proyecto se basa en desarrollar una estructura o un plan de mantenimiento preventivo y correctivo a la vez con lo cual se baja un porcentaje por los gastos que se ocasionan por un mal mantenimiento.

**MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA
CATERPILLAR 320L**

**DATOS Y ESPECIFICACIONES DEL MOTOR 3304 TURBO
CATERPILLAR**

Motor	Unidades:	
	EU.	métricas
Modelo de motor	3304	3304
Tipo	Diesel, 4 tiempos, válvula sobre la culata, enfriado por agua	
Potencia neta al volante	140 hp.	103 Kw.
Potencia neta - ISO 9249	140 hp	103 Kw.
Diámetro	4.02 in	102 mm.
Tiempo	5.12 in	130 mm.
Cilindrada	389 in ³	6.4 L
Relación de compresión	17:01	
Numero de cilindros	6	
Sistema de combustión	Inyección directa	
Posición de los cilindros	En línea	
Válvulas por cilindro	2	
Orden de encendido	1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4	
Reglaje de las válvulas		
Válvulas de escape	0.25 in	
Válvula de admisión	0.15 in	
Masas		
Masa en orden de trabajo	48281 lb.	21900 Kg.
Masa en orden de trabajo - Mínima	45415 lb.	20600 Kg.
Masa en orden de trabajo - Máxima	48281 lb.	21900 Kg.
Transmisión		
Tracción máxima en la barra de tiro	46311 lb.	206 kN
Velocidad máxima de desplazamiento	3.4 MPH	5.5 Km./h
Sistema hidráulico		
Sistema del implemento principal - Caudal MAX (2x)	54 gal/min.	205 L/min.
Presión máxima - Máquina	5076 psi	35000 kPa.
Presión máxima - Máquina - Pesada	5076 psi	35000 kPa
Presión máxima - Desplazamiento	5076 psi	35000 kPa
Presión máxima - Giro	3553 psi	24500 kPa
Sistema piloto - Caudal máximo	9 gal/min.	32.4 L/min.
Sistema piloto - Presión máxima	566 psi	3900 kPa
Cilindro de la pluma - Diámetro	4.7 in	120 mm.
Cilindro de la pluma - Carrera	49.6 in	1260 mm.
Cilindro del balancín - Diámetro	5.5 in	140 mm.
Cilindro del cucharón de la familia B1 - Diámetro	4.7 in	120 mm.
Cilindro del balancín - Carrera	59.2 in	1504 mm.
Cilindro del cucharón de la familia B1 - Carrera	43.5 in	1104 mm.

**MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA
CATERPILLAR 320L**

Cilindro del cucharón de la familia CB2 - Diámetro	5.3 in	135 mm.
Cilindro del cucharón de la familia CB2 - Carrera	45.5 in	1156 mm.
Capacidades		
Capacidad del depósito de combustible	108 GAL	410 L
Sistema de refrigeración	6.6 GAL	25 L
Aceite del motor	7 GAL	28 L
Mando del giro	2.1 GAL	8 L
Mandos finales (cada uno)	2.1 GAL	8 L
Sistema hidráulico (incluido el depósito)	69 GAL	260 L
Depósito hidráulico	36 GAL	138 L
Estándares		
Frenos	SAE J1026 APR90	SAE J1026 APR90
Cabina/FOGS	SAE J1356 FEB88	SAE J1356 FEB88
Mecanismo de giro		
Velocidad de giro	11.5 RPM	11.5 RPM
Par de giro	45612 lb. ft	61.8 kN·m
Dimensiones		
Anchura de transporte	125.2 in	3180 mm.

Fuente: www.iiasa.com/320dl



CAPITULO I

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN.

TÍTULO DEL PROYECTO:

**"MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA
CATERPILLAR 320L"**

DURACION DEL PROYECTO:

Diciembre del 2007, a Abril del 2008.

**ORGANIZACIÓN PROMOTORA DEL PROYECTO DE
GRADUACIÓN:**

▪ **ORGANIZACIÓN:**

Programa de Tecnología Mecánica Automotriz (PROTMEC).

▪ **DIRECCIÓN:**

Campus Gustavo Galindo Km. 30.5 Vía Perimetral.

▪ **TELÉFONO, CORREO ELECTRÓNICO:**

○ **Teléfono: 226969 – 2851094 – 2852419**

○ **E – mail: www.espol.edu.ec**

▪ **EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO DE
GRADUACIÓN:**

○ **Docente guía del Proyecto MBA. Edwin Tamayo.**

▪ INTEGRANTES:

- ANDRÉS ESCOBAR
- ANDRÉ LUZURIAGA
- FRANK PONCE

MISION Y OBJETIVOS DE LA INSTITUCIÓN:

El Programa de Tecnología en Mecánica – PROTMEC, es una unidad académica de la ESPOL que contribuye al desarrollo social y tecnológico del Ecuador. Para ello forma profesionales de nivel superior y técnico que cumplen funciones que van desde lo puramente intelectual hasta lo que exija destrezas manuales, funcionales en las que se requieren conocimientos y habilidades para el uso correcto de equipos, instrumentos y herramientas necesarias en el campo de la especialización profesional a los cuales se les exige discernimiento razonado e iniciativa que fomente el desarrollo sustentable el país.

OBJETIVOS:

Educativos.- Mostrar habilidades de pensamiento lógico y crítico en la identificación de problemas y soluciones de problemas inherentes a su profesión, dentro de su entorno social y partir de una comprensión científica e histórica.

Instructivo.- Diagnosticar, calibrar y reparar sistemas motrices a diesel y gasolina, dando servicios de calidad y comprensivos a clientes y a sector productivo en general.

ANTECEDENTES Y CONTEXTO:

▪ ANTECEDENTES DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN:

Mediante las gestiones realizada por un grupo de estudiantes de la tercera promoción de la carrera en Tecnología en Mecánica Automotriz a fecha actual Diciembre del 2007, con la aprobación del Ing. Oscar Guerrero y la dirección del Master Edwin Tamayo, se elaborara un proyecto llamado "**MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETRO EXCAVADORA CATERPILLAR 320L**" a fin de completar el pemsún académico, como requisito previo a nuestra graduación, en donde se verá reflejado nuestros conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y será una fuente de apoyo para los futuros tecnólogos.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN:

▪ RAZONES QUE MOTIVAN LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN:

- 1.** Para nuestro grupo será una gran importancia desarrollar este proyecto ya que nos consolidara los conocimientos adquiridos y mucho mejor en un motor diesel.
- 2.** En segunda razón el programa constara con un programa de mantenimiento que se lo puede aplicar a este motor industrial y a otros diferentes motores.

MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

3. Por la falta de mantenimiento que no se le ha hecho durante dos años al motor, sistema de refrigeración del motor, sistema de alimentación de combustible, inyectores, turbo, filtros de aire.

Basándonos en la información antes mencionada nuestro proyecto tendrá los siguientes objetivos:

▪ **Objetivos Generales:**

- Poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en la universidad y de las prácticas desarrolladas en las empresas.
- Elaboración del proyecto en el tiempo estipulado.
- Dotar al PROTMEC un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para el modelo 3304.

▪ **Objetivos Específicos:**

- Proporcionar al programa información técnica y plan de mantenimiento preventivo y correctivo para el modelo de motor 3304 turbo alimentados Caterpillar.
- Dar un plan de mantenimiento eficaz para darle seguimiento y mantenimiento debido con sus horas de trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Este proyecto se basa en la utilización de ejecutar un plan de mantenimiento emergente ya que este motor no se le ha dado mantenimiento por dos años por lo que el grupo decidió ejecutar el siguiente plan para que los estudiantes tengan un material de apoyo

MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

e información técnica para poder desarrollar cualquier trabajo de investigación.

Este proyecto llamado " **MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L**", contara con los siguientes aplicaciones.

- √ Se podrá observar la temperatura de trabajo del motor.
- √ Una ubicación de fácil presentación de los filtros separadores de agua.

En el proyecto de graduación ha desarrollar hemos tomado en cuenta los datos del motor.

Marca:	CATERPILLAR
Modelo:	320 L
Año de producción:	1994
Serie del motor:	3304



CAPITULO II

MANTENIMIENTO AL MOTOR.

2.1 SISTEMA DE ADMISIÓN Y DE ESCAPE

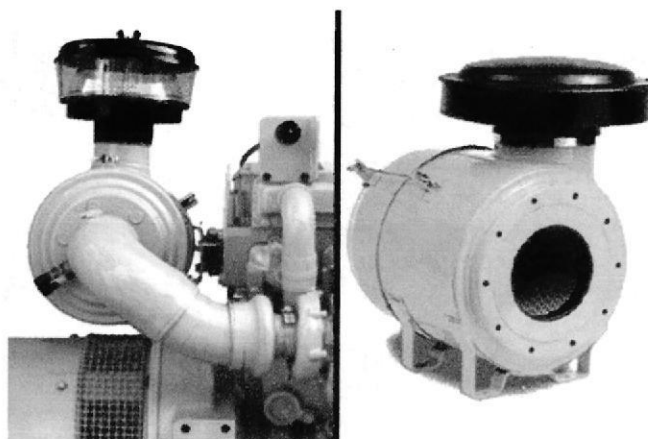
El sistema de admisión de aire suministra aire limpio para la combustión del motor. El sistema de escape hace salir los gases y el calor e impulsa el turbo cargador. Los componentes que producen la admisión y escape del aire son los siguientes:

1.-Ante filtro

El ante filtro saca las partículas grandes de polvo y basura.

2.-Filtros de Aire

Por lo general, hay dos filtros de aire: uno primario y otro secundario. Estos recogen los contaminantes e impiden la entrada de polvo en el motor.



3.-Indicador de Servicio del Filtro de Aire

El indicador vigila la restricción a través de los filtros. Es el método más preciso para determinar cuándo se deben cambiar los filtros de aire. Cada motor debería tener uno.

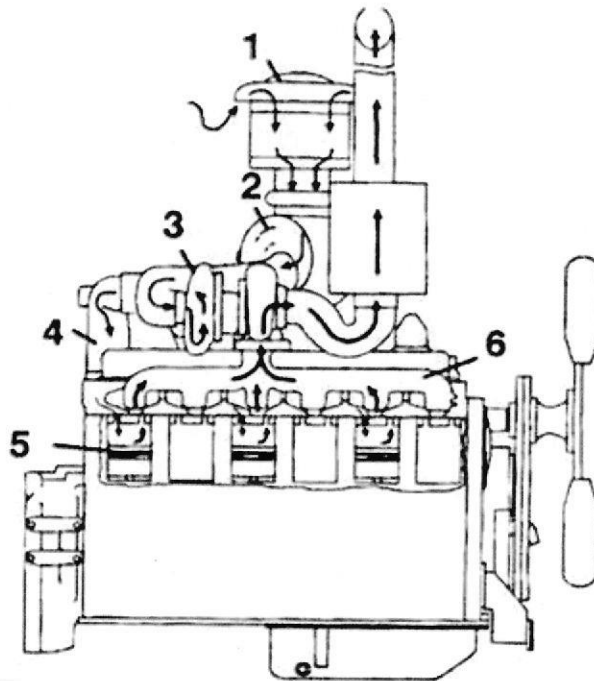
Un dato interesante es que cambiar los filtros muy a menudo produce más daño que beneficio — porque el polvo puede entrar con mucha facilidad en el motor durante el cambio. Por esto, el indicador es una herramienta de mantenimiento muy importante.

4.- Múltiple de Admisión y Múltiple de Escape

Los múltiples de admisión y de escape se conectan directamente con la(s) culata(s). El múltiple de admisión distribuye el aire limpio desde el filtro de aire ó desde el turbo cargador a cada cilindro, mientras que el múltiple de escape recoge los gases de escape de cada cilindro y los dirige al turbo cargador y/o al silenciador.

5.-Silenciador

El silenciador reduce el nivel del sonido y proporciona suficiente contrapresión al motor, para que el motor "respire" según se ha diseñado.



2.2 Mantenimiento al sistema de admisión.

Por las horas de trabajo que tiene y por la falta de mantenimiento se le hizo un mantenimiento y limpieza al sistema de admisión ya que los filtros de aire que tenía tanto el interior como el exterior se encontraban sucios y por el tiempo que se tuvo paralizada la maquina estos se deterioraron.

Se desarrollo esta inspección para poder eliminar una aparente reducción y eficiencia del motor si dentro del sistema filtrante se encuentre una restricción.

Esto ocasiona una diferencia de presión negativa entre la atmósfera y el aire que se encuentra atravesando el filtro de aire.

Para eso el aire que pasa a través de un filtro de aire usado o que se encuentre taponado este no debe tener una restricción mayor que 7.5 KPa (30 pulg. de agua).

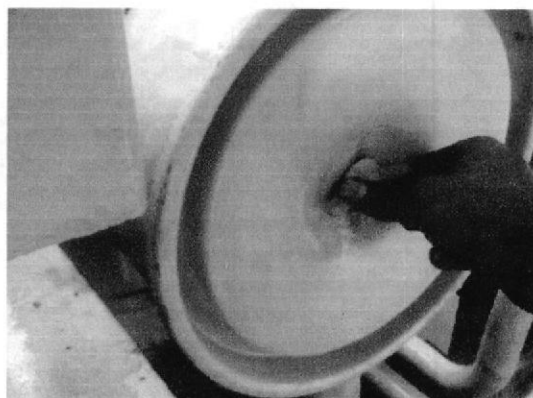
Y al hacer el cambio por unos nuevos filtros de aire este presenta una restricción que no debe ser mayor a los 3.7 KPa. (15 pulg. de agua).

Nota: Contrapresión del escape es la diferencia de presión entre el escape en el codo de salida y la atmósfera.

La contrapresión del escape no debe ser mayor que 10,0 kPa (40 pulgadas de agua)

Procedimiento:

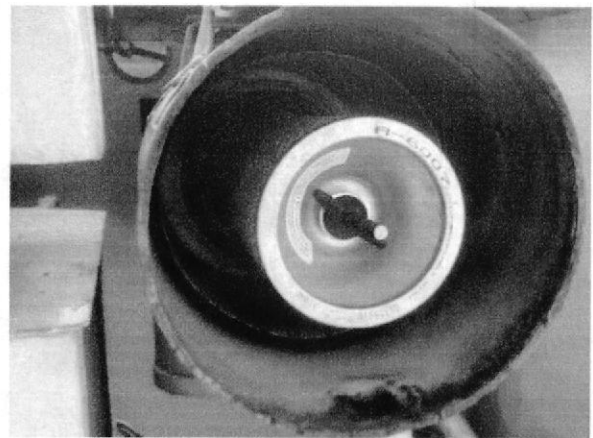
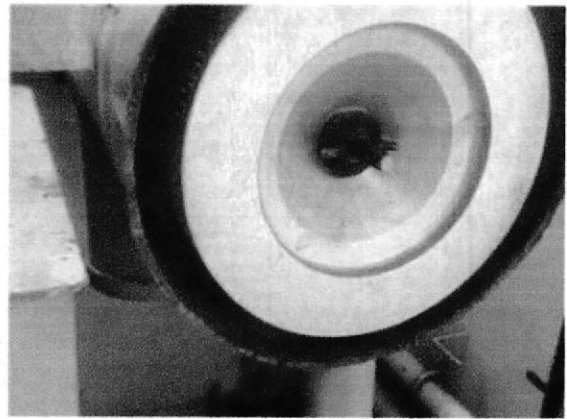
1. Para extraer los filtros de aire, se afloja el perno de seguridad que es una mariposa con este afuera se puede sacar la tapa



MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

para poder tener acceso hacia los filtros de aire.

2. Al estar afuera la tapa se procede a aflojar la tuerca en forma de mariposa y se extrae el filtro exterior.
3. El paso anterior se lo repitió para poder extraer el filtro interior.
4. Con los filtros de aire afuera se procede a limpiar el ducto de admisión y sus accesos como las mangueras que van hacia el turbo.

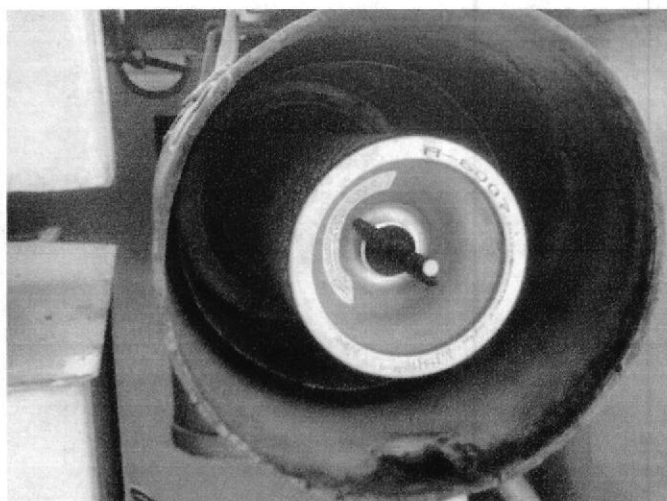
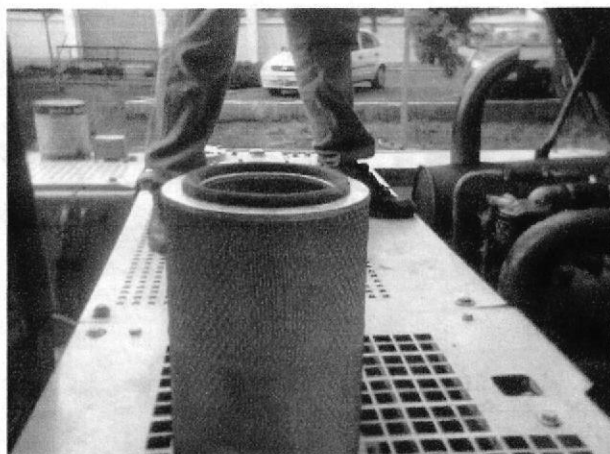


Como se ve en la imagen son los filtros que fueron reemplazados.



MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

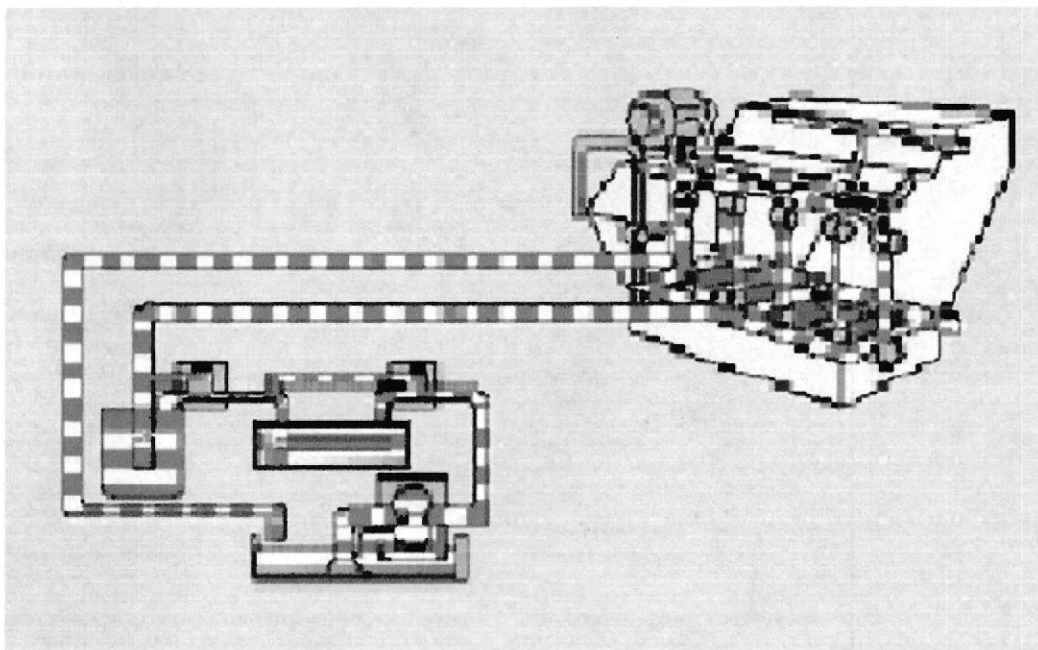
Y aquí están los nuevos filtros.



Modelos de filtros de aire:

- ✓ LAF 7315 AIR INT/EXT
- ✓ PART MO AP 9000 DBR-370 ISUZU.

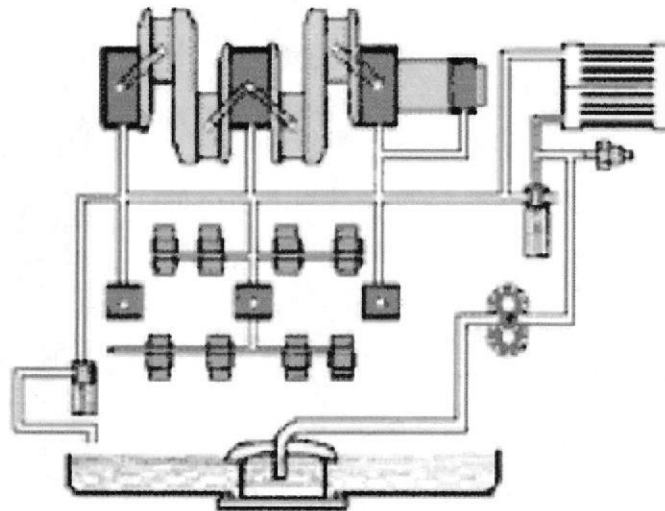
2.3 Sistema de lubricación



En todos los motores diesel existe un sistema imprescindible para su funcionamiento: El sistema de lubricación.

Para la lubricación de un motor se deben tener en cuenta dos factores importantes:

- **Temperatura del motor.**
- **Distribución adecuada del aceite.**



2.1 Temperatura.

La temperatura tan alta que se alcanza en ciertos órganos del motor, pese al sistema de refrigeración, exige que el aceite no pierda sus propiedades lubricantes hasta una temperatura aproximada de 200 °C y que el punto de inflamación sea superior a 250°C.

2.2 Distribución adecuada del aceite.

En los primitivos motores el engrase se hacía por el barboteo o salpicado. Esto tenía el inconveniente de que al descender el nivel de aceite por el consumo del mismo, el motor perdía poco a poco su lubricación, llegando a faltarle en algún momento.

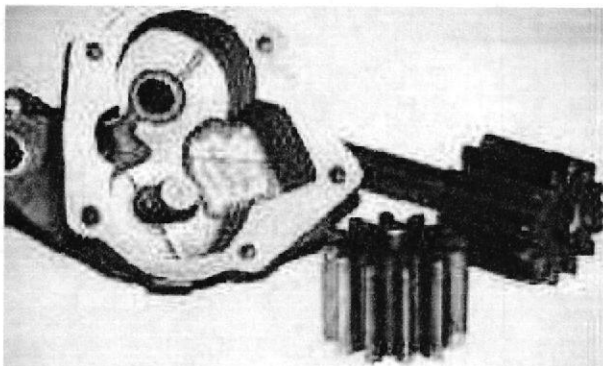
Estos inconvenientes dieron origen a la adopción del sistema de lubricación forzada a presión, mediante el empleo de bombas instaladas en el cárter.

2.3 Componentes y funcionamiento del sistema de lubricación.

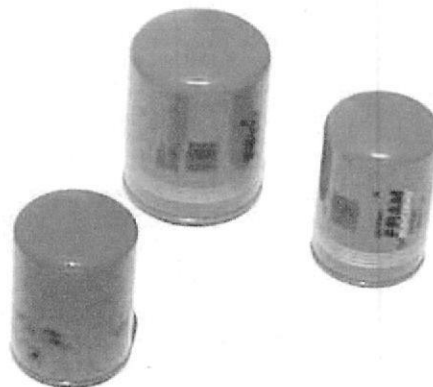
Lo que hace fluir el aceite es la bomba, la cual es de engranajes. Se pueden distinguir varias partes:

- Colador de succión. Es el lugar por donde la bomba aspira el aceite del carter. Lleva una rejilla metálica que impide que entren en la bomba restos o impurezas que arrastre el aceite.**
- Eje motriz. Va unido por un piñón al sistema de distribución del motor que hace funcionar la bomba. Arrastra una bomba de piñones que aspira por el colador de succión y envía el aceite por la tubería de presión.**
- Tubería de presión. Es la que lleva la presión de aceite al motor.**
- Válvula reguladora de presión. Su misión es limitar la presión máxima de aceite en el motor. Cuando el aceite está muy frío y viscoso, se puede producir una sobre presión en las líneas de aceite que podría afectar algún componente del motor. Solamente lleva un muelle sujeto a la presión nominal del sistema, que cuando es vencido por un exceso de presión, envía parte del aceite de nuevo al cárter sin pasar por el sistema.**
- Válvula de derivación del enfriador. Cuando se arranca un motor en frío el enfriador de aceite, debido a la cantidad de aceite que contiene, provoca un aumento**

del tiempo necesario para que el circuito consiga su presión nominal, con esta válvula conseguimos que el aceite no pase por el enfriador mientras el aceite no alcanza una cierta temperatura.



- **Filtro de aceite.** Es e encargado de quitar las impurezas que el aceite arrastra en su recorrido a través del motor.
- **Válvula de derivación del filtro.** Cuando el filtro esta muy sucio provoca una restricción de aceite en el circuito que podría dar lugar a una falta de lubricación en el motor. Esta válvula evita el paso de aceite por el filtro en el caso de que este se ensucie demasiado.
- **Válvula de lubricación del turbo.** El turbo necesita con urgencia aceite en cuanto el motor comienza a girar por lo que, para que no se deteriore, la válvula de derivación que lleva en su circuito le da prioridad en el sistema de lubricación.



- **Engrase del cigüeñal.** El cigüeñal recibe aceite por los cojinetes de bancada que viene de las líneas de aceite de la bomba a través del bloque del motor, parte de este aceite lubrica los cojinetes de bancada y luego se cae al cárter y otra parte se va por el interior del cigüeñal al cojinete de biela para lubricarlo. El cigüeñal por salpicadura engrasa también segmentos y camisas.
- **Engrase de pistones y camisas.** En ciertos motores existen unos surtidores de aceite que inyectas en la parte inferior de los pistones un chorro de aceite para lubricarlos y refrigerarlos. En otros tipos de motores la propia biela esta perforada y recoge aceite del cigüeñal y lo lleva hasta el bulón del pistón para lubricarlo y a su salida hacer lo mismo con las camisas.
- **Engrase del árbol de levas y eje balancines.** Pueden ser lubricados por salpicadura de aceite o bien tener un conducto interno que va repartiendo el aceite en cada uno de los cojinetes de apoyo.
- **Respiradero del carter.** Es un filtro que deja escapar al exterior una pequeña cantidad de gases de combustión que se fuga a través de los pistones.
- **Varilla de nivel.** Sirve para comprobar el nivel de aceite en el cárter del motor.

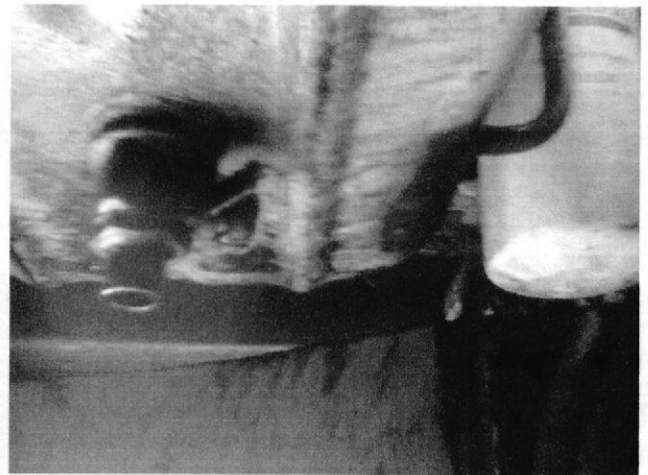
2.4 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE LUBRICACIÓN

Al sistema de lubricación se desarrollo el cambio de aceite como lo describo a continuación.

1. Se procede a extraer los pernos que tiene el protector debajo del motor, sacado este tenemos el acceso del motor en el cual se nos hizo más fácil el acceso para el filtro de aceite.
2. Con esta tapa afuera se procedió a extraer el aceite del motor por medio de la llave de paso que esta posee y la cual se evita un gran problema de daños con los tapones del carter.
3. El aceite que tenía el motor salió totalmente contaminado y a este no se le pudo hacer el estudio de las partículas por millón ya que se tenía en cuenta por todo el tiempo que estuvo paralizado.
4. Se cerró el paso de la llave del aceite y se procedió a extraer el filtro de aceite utilizando una faja con la cual se pudo sacarlo.
5. Con esto se procedió a ubicar el nuevo filtro de aceite dándole los ajustes dados por el manual de servicio.

MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

6. Se procede a poner los galones de aceite al motor los cuales se le puso 6 galones de aceite 15 W 40 HAVOLINE Ursa Premium de TEXACO.
7. Nosotros observamos mediante la bayoneta o el medidor de aceite y se observo que se encuentra en su nivel máximo con lo cual se procedió a prender el motor para que lubrique con el nuevo aceite que se le puso.
8. Se apaga el motor y esperamos 5 a 10 minutos para esperar que el aceite baje al carter y poder chequear el nivel del mismo, dándonos cuenta que se encontraba en el nivel máximo.



Modelo de filtro de aceite utilizado:

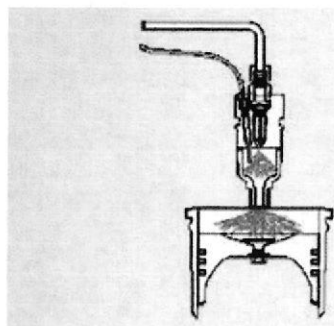
✓ **LFP 31914 B 7600 ACEITE CATERPILLAR MA**

CAPITULO III

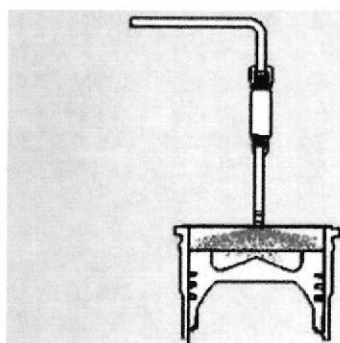
MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE.

3.1 SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Hay dos métodos para entregar combustible en la cámara de combustión; el primero es la pre combustión. En la que el combustible empieza el encendido en la cámara de pre combustión antes de entrar en el cilindro;



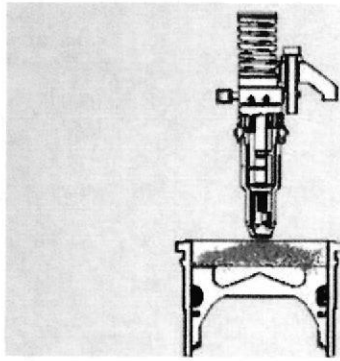
Y el segundo es la inyección directa, en la cual el combustible se inyecta directamente en el cilindro para la combustión.



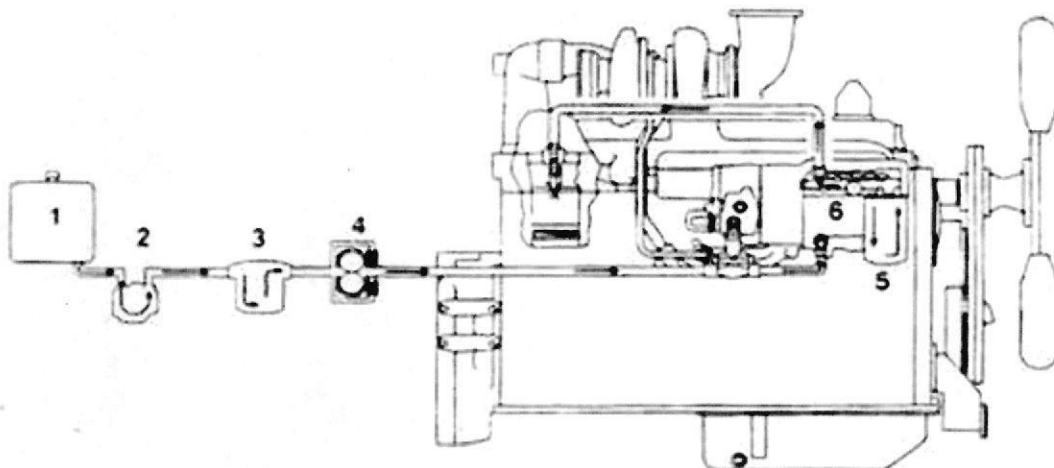
Es también importante entender las bombas inyectoras que se usan en muchos modelos recientes de motores CAT. Las bombas inyectoras emplean un método directo de inyección para

MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

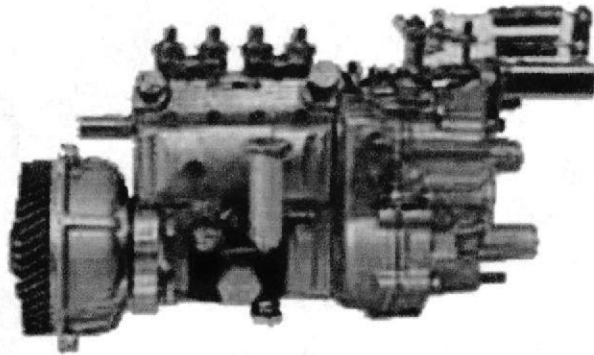
entregar el combustible que es diferente del de los motores con sistemas tradicionales de pre combustión y de inyección directa.



El combustible circula en todos los motores básicamente de la misma manera hasta el momento de la inyección de combustible. (1) El combustible se mueve desde el tanque. (2) por un separador de agua, (3) por el filtro primario de combustible, y (4) hacia la bomba de transferencia de combustible. El filtro primario puede estar colocado antes o después de la bomba de transferencia. El combustible va desde la bomba de transferencia de combustible (5) al filtro secundario, y después (6) a una bomba de inyección de combustible (inyección de pre combustión e inyección directa) o a una bomba inyectora de combustible.



3.2 BOMBAS DE INYECCIÓN EN LÍNEA



Estas bombas disponen por cada cilindro del motor de un elemento de bombeo que consta de cilindro de bomba y de émbolo de bomba.

El émbolo de bomba se mueve en la dirección de suministro por el árbol de levas accionado por el motor, y retrocede empujado por el muelle del émbolo. Los elementos de bomba están dispuestos en línea. La carrera de émbolo es invariable. Para hacer posible una variación del caudal de suministro, existen en el émbolo aristas de mando inclinadas, de forma tal que al girar el émbolo mediante una varilla de regulación, resulte la carrera útil deseada.

Entre la cámara de alta presión de bomba y el comienzo de la tubería de impulsión, existen válvulas de presión adicionales según las condiciones de inyección. Estas válvulas determinan un final de inyección exacto, evitan inyecciones ulteriores en el inyector y procuran un campo característico uniforme de bomba.

3.3 DRENAJE DEL COMBUSTIBLE.

- **Se drena el combustible del tanque ya que se encontró que este combustible se encontraba contaminado, y aparte ya había perdido sus elementos químicos.**

- **Se drena abriendo el tapón de combustible, también se hace una limpieza a los racores de combustible ya que estos se encontraban lleno de lodos en su interior.**

3.4 DESMONTAJE DE LOS INYECTORES.

Para el desmontaje de los inyectores se describe a continuación:

- ✓ Se da ha aflojar las cañerías de alimentación de cada inyector.
- ✓ Luego se procede ha utilizar la herramienta apropiada para extraer los inyectores que es el martillo deslizante.
- ✓ Con esta herramienta se fue golpeando de abajo hacia arriba hasta que el inyector comienza a salir y se saca con cuidado los anillos de cobre al fondo del ducto del inyector.

Inyectores

El sistema de inyección es del tipo mecánico sin bujía incandescente. Los inyectores empiezan a dosificar con la presión de 300 psi en ralentí.

Observaciones:

- ✓ El motor emitía humo negro, lo cual el manual dice que se requiere de una limpieza de inyectores.

Diagnostico:

- ✓ Los inyectores fueron removidos e enviados para su respectiva limpieza.
- ✓ Estaban con residuos de suciedad lo cual evitaba su buen funcionamiento mecánico al inyectar.

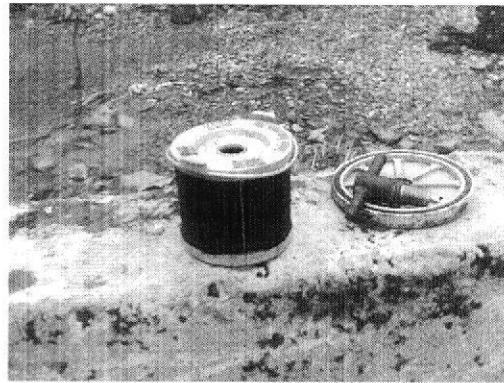
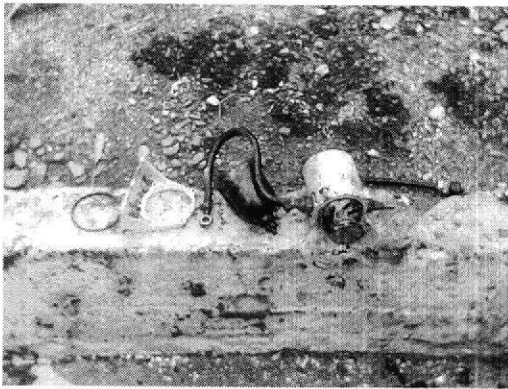
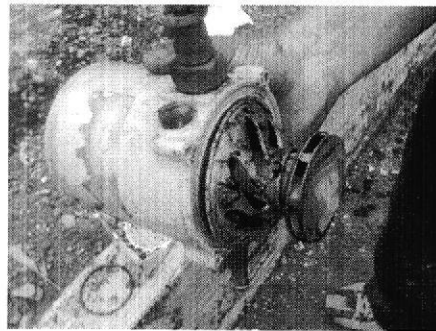
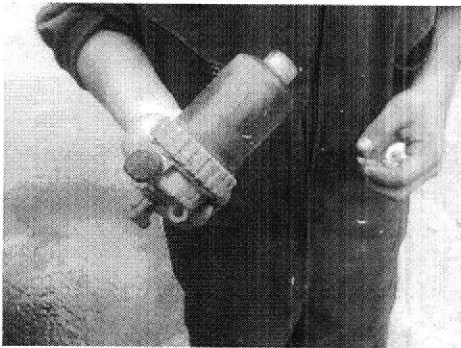
MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

Separadores de agua

- ✓ Los separadores de agua se los utiliza en los vehículos con motor a diesel para separar el agua que tenga el diesel y evitar cualquier daño en el sistema de inyección.

Observaciones:

- ✓ Necesitaban limpiarse para evitar entrada de pequeños sedimentos de lodo que estaban en su interior.



Diagnóstico:

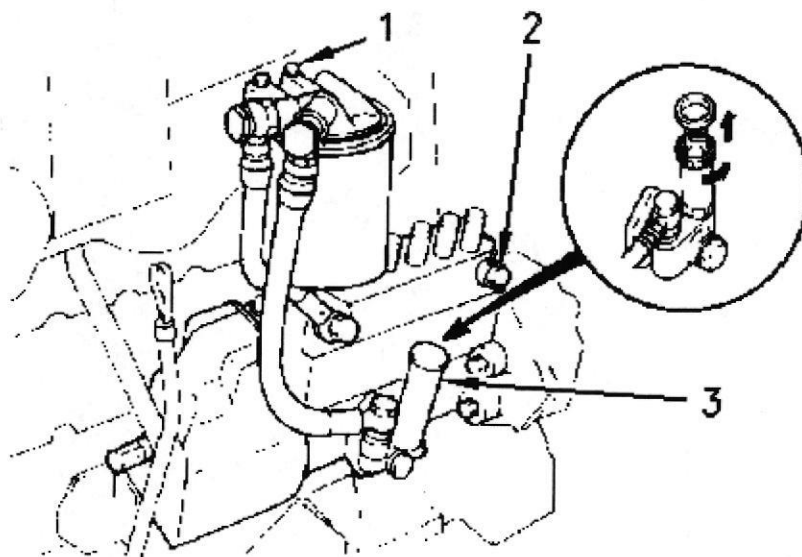
- ✓ Se los removi6 para su limpieza. Tanto el primario como secundario estaban muy a abastecidos de lodo.
- ✓ Se cambio el filtro en el secundario, se los coloco nuevamente.

3.5 Cebado de sistema

Procedimiento

1. Afloje la tapa del tornillo en la bomba de cebado (3).
2. Abra el tapón (1) en el filtro de combustible mientras opera la bomba de cebado.
3. Continúe operando la bomba de cebado (3) hasta que no haya ninguna burbuja de aire en el combustible que sale del orificio del tapón (1).
4. Cierre el tapón (1).

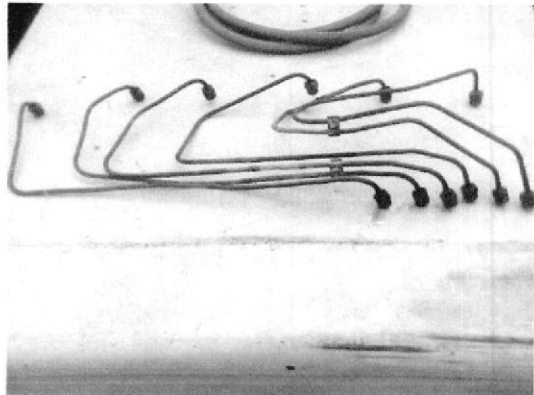
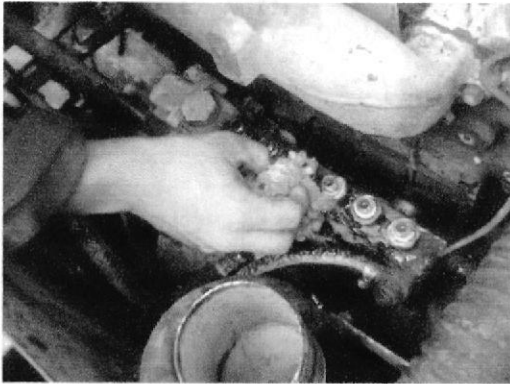
Abra la válvula de rebose (2) de la bomba de inyección de combustible. Continúe operando la bomba de cebado (3) hasta que no haya ninguna burbuja de aire en el combustible que sale por la válvula de rebose de bomba de inyección de combustible



MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

Quitando el aire del sistema de combustible

- (1) Tapón
- (2) Válvula de rebose
- (3) Bomba de cebado



Diagnostico.

El motor queda operativo puesto que se ha logrado purgar todo el sistema de combustible diesel.

Repuestos empleados en el sistema de combustible.

- ✓ **Reemplazo de manguera 3/8 de bomba cebadora.**
- ✓ **Filtro nuevo de combustible marca Shogun.**
- ✓ **Reemplazo de anillos de cobre en los inyectores.**
- ✓ **Filtro nuevo para el separador de agua.**

CAPITULO IV

Mantenimiento al sistema de enfriamiento del motor

Sistema de refrigeración del motor.

- **En el sistema de refrigeración del motor 3304 turbo se le va hacer un mantenimiento al radiador ya que este se encuentra obstruido, en su interior ya que presenta una agua totalmente de color café.**
- **Después de esa limpieza del radiador se va a ejecutar un plan de limpieza dentro del motor como un lavado en su parte interior con un limpiador de óxidos y así poder tener el interior de los conductos del motor libres de escorias, óxidos.**
- **También se le va hacer cambio de las mangueras del radiador ya que estas llevan demasiado tiempo y ya presentan deformación.**
- **De igual manera la tapa del radiador ya no sella ni genera la presión deseada dentro del sistema de refrigeración.**
- **Después de esto se va ha tomar la presión del sistema de refrigeración para:**
 - **Saber a la presión del sistema que es de 12 PSI no tiene ninguna fuga dentro o fuera del motor.**

**MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA
CATERPILLAR 320L**

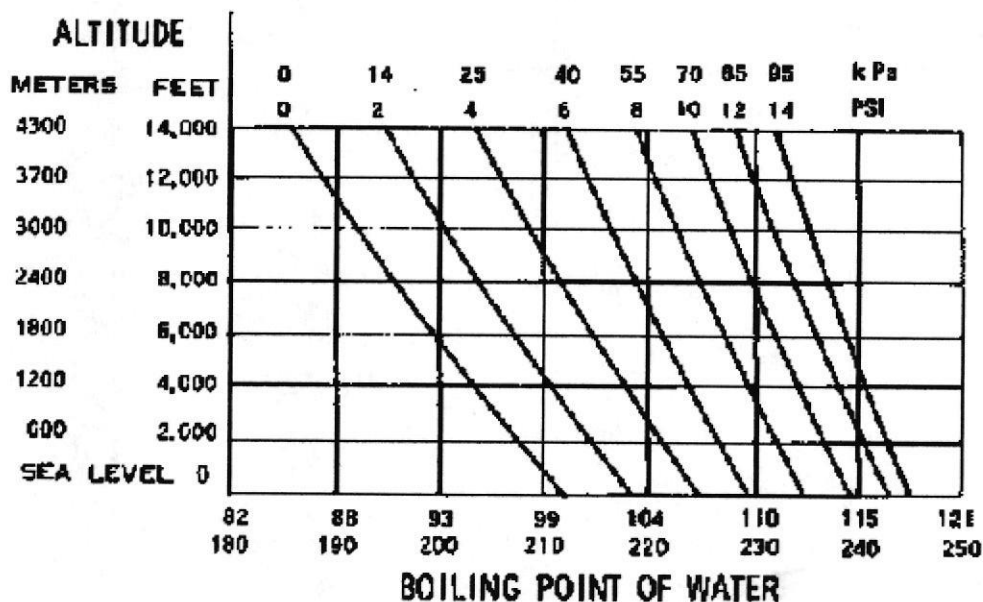
- Saber la retención de la misma para saber en que tiempo cae la presión en el sistema.
- Después de aplicar toda este procedimiento aplicaremos el refrigerante dicho por el fabricante, con esto cuidaremos contra el oxido las partes metálicas del motor.

Este motor tiene un sistema de enfriamiento a presión. Un sistema de enfriamiento a presión tiene dos ventajas:

- El sistema de enfriamiento a presión puede operar con seguridad a una temperatura más alta que el punto de ebullición del agua en una gama de presiones atmosféricas.
- El sistema de enfriamiento a presión evita la cavitación en la bomba de agua.

Se deben hacer inspecciones regulares del sistema de enfriamiento para identificar problemas antes de que puedan ocurrir daños. Inspeccione visualmente el sistema de

COOLING SYSTEM PRESSURE



enfriamiento antes de hacer las pruebas con el equipo de pruebas.

La ilustración muestra el efecto de la presión sobre el punto de ebullición (vapor) del agua. También muestra el efecto de la altura sobre el nivel del mar.

Presión del sistema de enfriamiento a distintas altitudes y puntos de ebullición del agua

El nivel del refrigerante debe estar al nivel correcto para verificar el sistema de refrigerante. El motor debe estar frío y el motor no debe estar en funcionamiento.

Después de que el motor se enfríe, afloje la tapa de presión para aliviar la presión del sistema de enfriamiento. Quite entonces la tapa de presión.

4.2 Preparar mezclas correctas de anticongelante

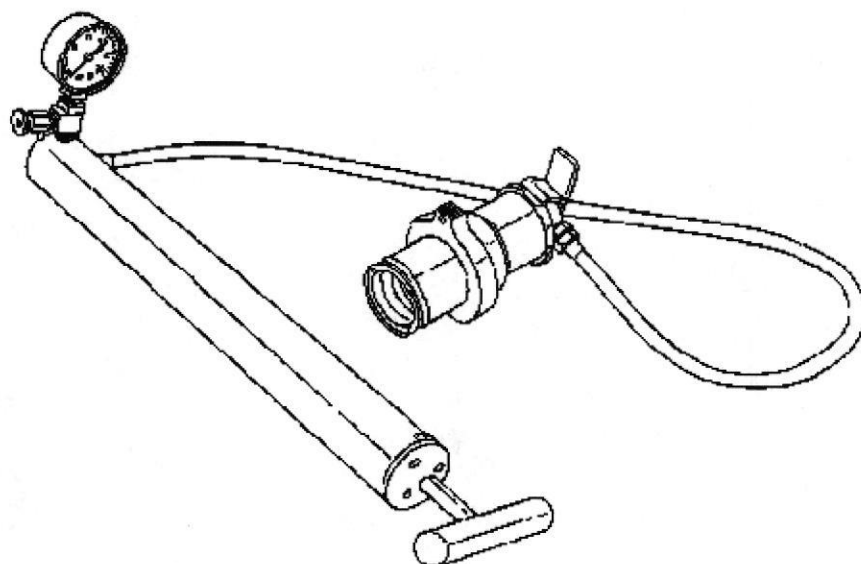
Tabla 2

Concentraciones de anticongelante para protección contra congelamiento	
Temperatura	Concentración
Protección hasta -15°C (5°F)	30% anticongelante y 70% agua
Protección hasta -23°C (-9°F)	40% anticongelante y 60% agua
Protección hasta -37°C (-35°F)	50% anticongelante y 50% agua
Protección hasta -51°C (-60°F)	60% anticongelante y 40% agua

4.3 Prueba de fugas del radiador y del sistema de enfriamiento

Tabla 4

Herramientas necesarias		
Número de Pieza	Nombre de la Pieza	Cant.
9S-8140	Bomba de Presurización	1



La Bomba de Presurización 9S-8140 se usa para probar la tapa del tubo de llenado. Esta bomba de presurización también se usa para hacer una prueba de presión del sistema de enfriamiento para ver si hay fugas

Use el siguiente procedimiento para comprobar si hay fugas en el radiador o en el sistema de enfriamiento.

- 1. Cuando el motor se haya enfriado, afloje la tapa de llenado hasta el primer tope. Deje que se alivie la presión del sistema de enfriamiento. Entonces, quite la tapa de llenado.**
- 2. Asegúrese de que el refrigerante cubra la parte superior del núcleo del radiador.**

- 3. Ponga la Bomba de Presurización 9S-8140 sobre el radiador.**
- 4. Use la bomba de presurización para aumentar la presión hasta un valor de 20 kPa (3 lb. /pulg²) por encima de la presión de operación de la tapa de llenado.**
- 5. Compruebe el exterior del radiador para ver si hay fugas.**
- 6. Compruebe todas las conexiones y las mangueras del sistema de enfriamiento para ver si hay fugas.**

El radiador y el sistema de enfriamiento no tienen fugas si se cumplen todas las condiciones siguientes:

- No se observa ninguna fuga después de cinco minutos.**
- El indicador de esfera permanece constante después de cinco minutos.**

El interior del sistema de enfriamiento tiene fugas solamente si se dan las condiciones siguientes:

- Desciende la lectura del manómetro.**
- No se observa ninguna fuga externa.**

Capítulo V

MANTENIMIENTO AL TURBO TE06 Mitsubishi

5.1 Información del turbo:

Modelo: Turbo alimentador TE06 Mitsubishi

Pares de apriete:

- ✓ **30 lb. Tuerca de turbina de admisión.**
- ✓ **15-20 lb. abrazadera del turbo.**

Turbo cargador

Los gases de escape impulsan el turbo cargador que bombea aire adicional en el motor permitiendo quemar más combustible y, por lo tanto, aumentar la salida de potencia.



Compruebe el turbocompresor en las condiciones siguientes:

- **Cada 7200 horas de uso**
- **Cuando hay un ruido raro del turbocompresor**
- **Cuando hay vibraciones inusuales en el turbocompresor**

Se puede hacer una verificación rápida de la condición del cojinete del turbocompresor sin desarmar el turbocompresor.

Siga este procedimiento para realizar esta verificación rápida:

- 1. Quite las tuberías del turbocompresor.**
- 2. Inspeccione los siguientes componentes:**
 - **Rueda compresora del turbocompresor**
 - **Rueda de la turbina del turbocompresor.**
 - **Tapa del compresor**
- 3. Gire el conjunto de la rueda compresora y de la rueda de la turbina del turbocompresor con la mano. Tenga mucho cuidado para notar si hay juego axial excesivo o espacio libre radial excesivo.**

El conjunto de la rueda compresora y de la rueda de la turbina del turbocompresor debe girar libremente sin roces ni atascamiento.

Si la rueda de turbina del turbocompresor roza contra la tapa del compresor o contra la caja de la turbina, hay que reparar o reemplazar el turbocompresor.

5.2 Desarme del Turbo:

1. Se procede a desarmar el turbo aflojando la abrazadera de metal.

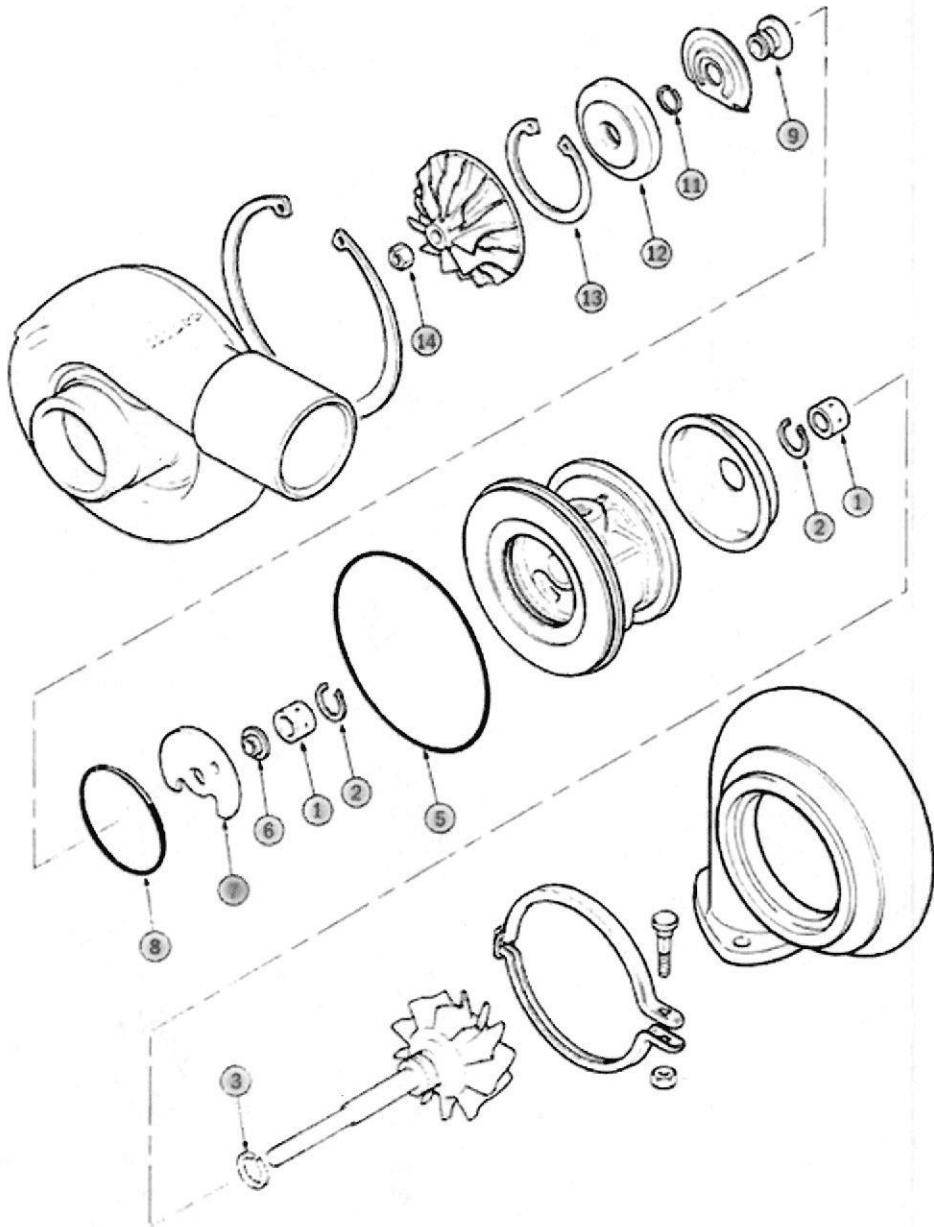


2. La tuerca de la turbina de admisión.
3. Después con una pinza de ojo, aflojar la bincha en la turbina de admisión.
4. Luego retirar el o-ring.
5. Separar la turbina cuidadosamente.
6. Des pues retirar en el cartrich otra bincha con la pinza de ojo.
7. Sacar el sello de aceite, y el o-ring numero 2



8. Separar el cartrige, y despegar la turbina escape.

5.3 Despiece del Turbo TE06.



Nombre de las partes

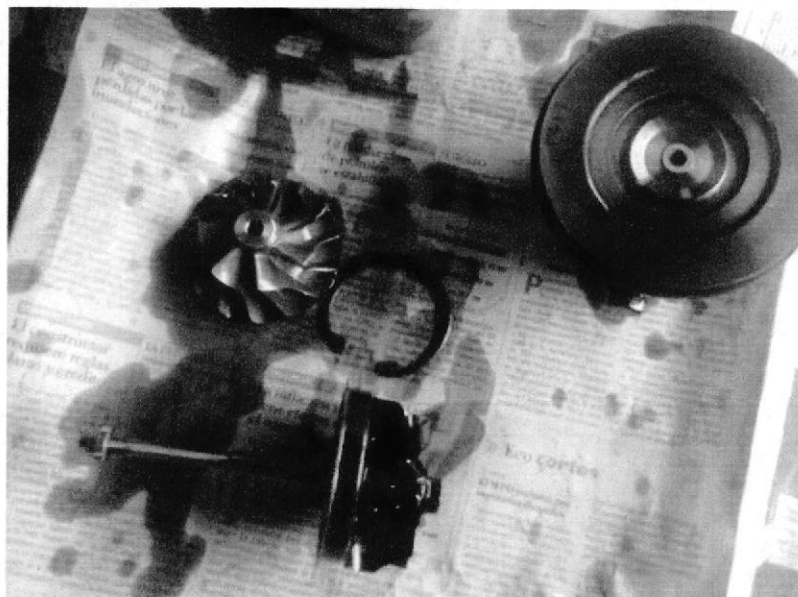
#1	Journal Bearings
#2	Retaining rings for journal bearings
#3	Pistón ring, turbina en
#5	O-ring for compressor housing
#6	Thrust Ring
#7	Thrust Bearing
#8	O-ring for seal plate
#9	Thrust Collar

MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

#11	Pistón ring, compresor en
#12	Seal Plate
#13	Retaining ring for seal plate
#14	Left-hand thread locknut for compressor wheel
n/a	Oil drain gasket

5.4 Revisión y mantenimiento:

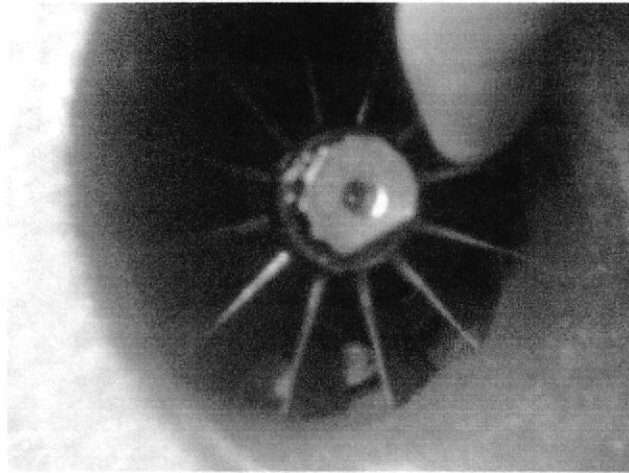
En esta parte se reviso el turbo y se lo procedió a limpiar con cleaner especializado, y se dejo remojar las piezas por alguno días para que sea efectiva su limpieza e evitar la corrosión del ambiente.



MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

Diagnostico:

El turbo no presentaba desgaste alguno, por ende se volvieron a utilizar sus piezas originales. La coraza de la turbina de escape presentaba una capa gruesa de hollín que no permitía el moviendo del turbo para ninguna, se lo limpio y así el turbo giro libremente sin ningún rozamiento ni atascamiento.



Conclusión:

El turbo no se ha desgastado por la buena lubricación y también la falta de uso de la retroexcavadora CAT 320L. Su atascamiento fue debido al exceso de corrosión y hollín en la coraza de escape.



CAPITULO VI

ESPECIFICACIONES DE PARES DE APRIETE.

6.1 Introducción al par de apriete

El "Par de apriete" se mide en términos de fuerza y distancia. La fuerza es la cantidad de empuje o de tiro que se aplica en el extremo de la palanca. La distancia es la longitud de la palanca que se utilice. Los valores de par se dan en las siguientes unidades: NEWTON metros (NM), libras pulgadas (lb. pulg.) y libra pie (lb. pie)

El manual proporcionará los ajustes de par de apriete estándar para lo siguiente: pernos, tuercas, tapones, conexiones y abrazaderas.

Lubrique ligeramente la superficie de contacto de la cabeza de la tornillería que se vaya a reutilizar. Otras aplicaciones para la lubricación de la tornillería también pueden ser especificadas en el Manual de Servicio.

Par-vuelta adicional

El método de par-vuelta adicional se utiliza cuando se requiere un control preciso sobre la fuerza de sujeción. Hay un par de apriete inicial y una vuelta adicional. Se requiere un par de apriete inicial para poner todos los elementos de la unión en contacto.

La vuelta adicional proporciona la fuerza de sujeción deseada. Asegúrese de que toda la tornillería haya sido apretada antes de efectuar las vueltas adicionales. Gire la tornillería de acuerdo con la cantidad especificada. La cantidad especificada será normalmente

MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

igual o mayor de 90°. La cantidad especificada será normalmente en incrementos de 30°. Se prefieren vueltas de 120° o 180°. Las vueltas de 120° o 180° se miden fácilmente por los puntos de la cabeza hexagonal de la tornillería. Se puede especificar lubricación para reducir el esfuerzo que se requiere para la vuelta final.

El uso del método de par-vuelta adicional permitirá lo siguiente:

- Aumentar la duración de la tornillería.
- Maximizar la fuerza de sujeción potencial de la tornillería.
- Las aplicaciones típicas son las siguientes:
 - Pernos de cadena
 - Pernos de la rueda motriz
 - Pernos de bielas
 - Culatas de motor
 - Pernos del eje motriz

Secuencia de apriete

A menos que se especifique la secuencia de apriete de los pernos en el Manual de Servicio, la tornillería se debe apretar en un patrón cruzado. Utilice los Pasos 1 a 5 a menos que se especifique la secuencia de apriete:

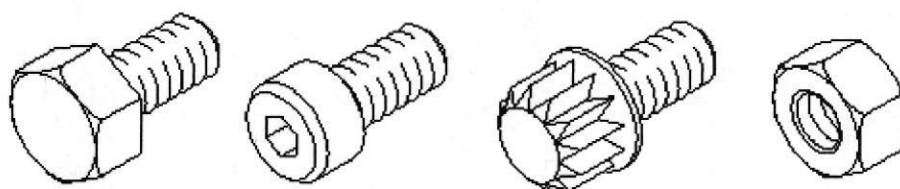
- Apriete a mano toda la tornillería. La tornillería más grande puede requerir el uso de una pequeña llave manual.
- Apriete toda la tornillería al 40% de su apriete total.
- Apriete toda la tornillería al 70% de su apriete total.

MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

- Apriete toda la tornillería al par total utilizando un patrón cruzado. Las bridas grandes pueden requerir pasadas adicionales.
- Aplique al menos un par de apriete completo final a toda la tornillería hacia la derecha hasta que todo el apriete sea uniforme. Las bridas grandes pueden requerir pasadas adicionales.

Tornillería métrica (ISO).

Tuercas y pernos métricos (ISO)



Nota: La siguiente tabla tiene los valores de par de apriete estándar recomendados para las tuercas y pernos métricos para su utilización en todos los equipos Caterpillar y motores Mitsubishi.

Tabla 1	
Tamaño de rosca mm.	Par de apriete
M6	12 ± 3 NM (9 ± 2 lb. pie)
M8	28 ± 7 NM (21 ± 5 lb. pie)
M10	55 ± 10 NM (41 ± 7 lb. pie)

**MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA
CATERPILLAR 320L**

M12	100 ± 20 NM (75 ± 15 lb. pie)
M14	160 ± 30 NM (120 ± 22 lb. pie)
M16	240 ± 40 NM (175 ± 30 lb. pie)
M20	460 ± 60 NM (340 ± 44 lb. pie)
M24	800 ± 100 NM (590 ± 75 lb. pie)
M30	1.600 ± 200 NM (1.180 ± 150 lb. pie)
M36	2.700 ± 300 NM (2.000 ± 220 lb. pie)

Prisioneros de Traba Métricos (ISO)

La siguiente tabla tiene los valores de par de apriete estándar recomendados para los prisioneros de traba que se utilizan en todos los equipos Caterpillar y los motores Mitsubishi.

Tabla 3	
Tamaño de rosca mm.	Par de apriete
M6	8 ± 3 NM (71 ± 27 lb. pulg.)
M8	17 ± 5 NM (13 ± 4 lb. pie)
M10	35 ± 5 NM (26 ± 4 lb. pie)
M12	65 ± 10 NM (48 ± 7 lb. pie)
M16	110 ± 20 NM (80 ± 15 lb. pie)
M20	170 ± 30 NM (125 ± 22 lb. pie)
M24	400 ± 60 NM (300 ± 44 lb. pie)
M30	750 ± 80 NM (550 ± 60 lb. pie)
M36	1.200 ± 150 NM (880 ± 110 lb. pie)

Tornillos de Máquina Métricos (ISO)

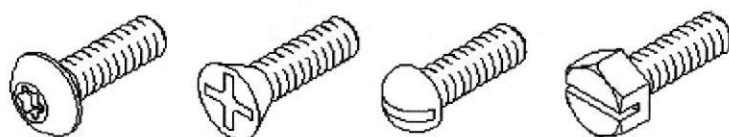


Tabla 5	
Tamaño de rosca mm.	Par de apriete
M1,6	0,10 ± 0,01 NM (0,9 ± 0,1 lb. pulg.)
M2	0,15 ± 0,01 NM (1,3 ± 0,1 lb. pulg.)
M2,5	0,35 ± 0,05 NM (3,1 ± 0,4 lb. pulg.)
M3	0,50 ± 0,05 NM (4,4 ± 0,4 lb. pulg.)
M4	1,70 ± 0,25 NM (15,0 ± 2,2 lb. pulg.)
M5	2,25 ± 0,25 NM (19,9 ± 2,2 lb. pulg.)



ANEXOS

1.- LOCALIZACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Introducción

La localización y solución de fallas puede ser difícil. Las páginas siguientes contienen una lista de posibles problemas. Para reparar un problema, vea la causa y vea la corrección del problema.

La lista en las páginas siguientes proporcionará la información siguiente:

- Problemas conocidos
- Causas probables de problemas conocidos
- Reparaciones para corregir problemas conocidos

La causa del problema puede estar relacionada con problemas con otras piezas.

1.1 Lista de localización y solución de problemas

- 1) El cigüeñal del motor no gira cuando el interruptor de arranque está conectado.
- 2) El motor no arranca.
- 3) El motor ratea o funciona con dificultad.
- 4) El motor se cala a velocidad (rpm) baja.
- 5) Hay cambios repentinos en la velocidad (rpm) del motor.
- 6) El motor no tiene suficiente potencia.
- 7) El motor tiene demasiada vibración.
- 8) El motor tiene un ruido fuerte de combustión.

**MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA
CATERPILLAR 320L**

- 9) El motor tiene un ruido del tren de válvulas (chasquido).
- 10) Hay aceite en el sistema de enfriamiento.
- 11) Ruido mecánico (golpeteo) en el motor.
- 12) El consumo de combustible es demasiado alto.
- 13) El motor tiene un ruido fuerte de las válvulas o de los componentes de impulsión de las válvulas.
- 14) Poco movimiento del balancín y demasiado juego de las válvulas.
- 15) Se ha roto el retén de válvula o el resorte.
- 16) Hay aceite en el escape.
- 17) Poco juego de válvulas o ningún juego de válvulas.
- 18) El motor tiene desgaste prematuro.
- 19) Hay refrigerante en el aceite lubricante.
- 20) Demasiado humo negro o humo gris.
- 21) Demasiado humo blanco o humo azul.
- 22) El motor tiene presión baja de aceite.
- 23) El motor usa demasiado aceite lubricante.
- 24) El refrigerante del motor está demasiado caliente.
- 25) El motor de arranque no gira.
- 26) El alternador no proporciona carga
- 27) El régimen de carga del alternador es bajo o irregular.
- 28) La carga del alternador es demasiado alta.
- 29) El alternador hace ruido.
- 30) La temperatura del escape es demasiado alta.

1.2 Localización y solución de problemas que tuvo la retro CAT 320L.

Problema 12

El consumo de combustible es demasiado alto.

Causa probable

1. Fugas en el sistema de combustible

Hay que cambiar piezas en los puntos de fugas.

2. Ruido de combustible y de combustión (golpeteo)

Aumentos pequeños de consumo de combustible pueden ser el resultado de boquillas de inyección de combustible desgastadas, funcionamiento con dificultad o factores que causan una pérdida de potencia. Vea el problema 3 y vea el problema 6.

3. Sincronización incorrecta de la inyección de combustible

Ajuste la sincronización de la inyección de combustible.

4. El ajuste del combustible es demasiado alto.

Ajuste el ajuste del combustible.

Problema 21

Demasiado humo blanco o humo azul.

Causa probable

1. Demasiado aceite lubricante en el motor

Saque el aceite sobrante. Encuentre la fuente del aceite sobrante. Ponga la cantidad correcta de aceite en el motor.

2. El motor está rateando o funciona con dificultad.

Vea el problema 3.

3. Sincronización incorrecta de la inyección de combustible

Ajuste la sincronización.

4. Guías de válvula desgastadas

Es necesario el re-acondicionamiento de la culata.

5. Anillos de pistón desgastados

Instale piezas nuevas, si es necesario.

6. Avería del sello de aceite del turbocompresor

**Vea si hay aceite en la tubería de admisión de aire.
Repare el turbocompresor, si es necesario.**

Problema 30

La temperatura del escape es demasiado alta.

Causa probable

- 1. Restricción en el sistema de admisión de aire o en el sistema de escape**

Elimine la restricción.

- 2. Sincronización incorrecta de la inyección de combustible**

Ajuste la sincronización de la inyección de combustible.

- 3. Fuga en el sistema de admisión de aire**

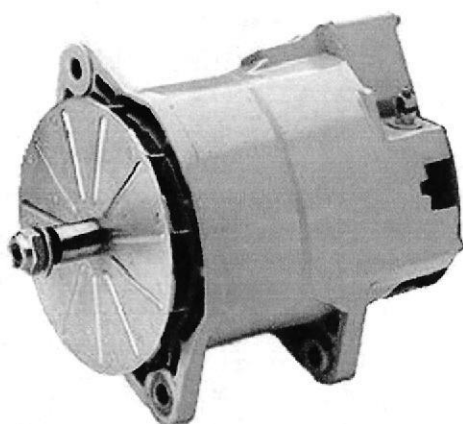
Verifique la presión en el sistema de admisión de aire. Encuentre las fugas. Corrija las fugas.

- 4. Fuga en el sistema de escape**

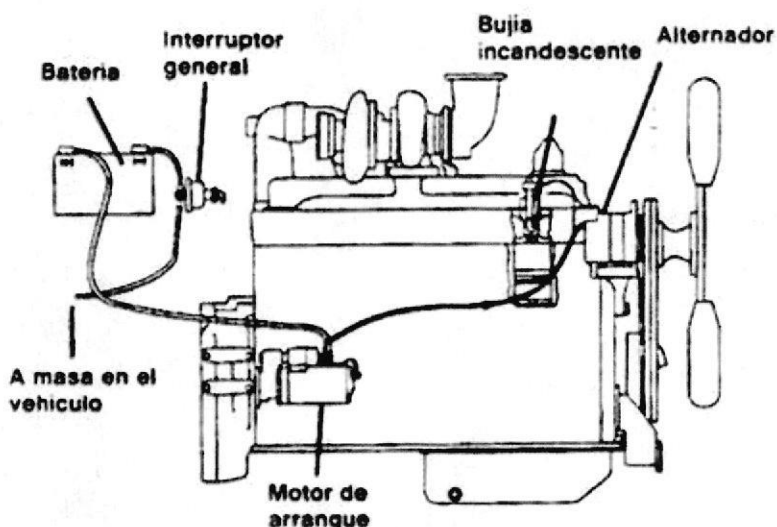
Encuentre la fuga en el sistema de escape. Corrija la fuga en el sistema de escape.

2.- COMPROBACION AL SISTEMA ELÉCTRICO

La función principal de un sistema eléctrico de motor diesel es arrancar el motor. La función secundaria es suministrar electricidad para las luces, indicadores y componentes eléctricos del vehículo. (Algunos de los motores más recientes de camiones de carretera también tienen controles electrónicos de combustible).



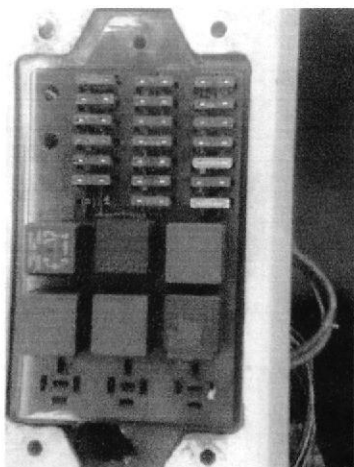
Es interesante hacer notar que después de arrancar un motor diesel, no se necesita más la batería para continuar andando porque, a diferencia de un motor de gasolina, la combustión no necesita un sistema de encendido.



Otra de las inspecciones y limpieza que hicimos en el sistema eléctrico, fue:

Limpieza de contactos del tablero de instrumentos se desmonto la carcasa plástica del tablero, se desconectaron los socket y se hizo limpieza con el lubricador y limpieza de contactos.

Se secaron y se volvieron a conectar los socket.



Este era el estado en que se encontraba la carcasa de los fusibles.

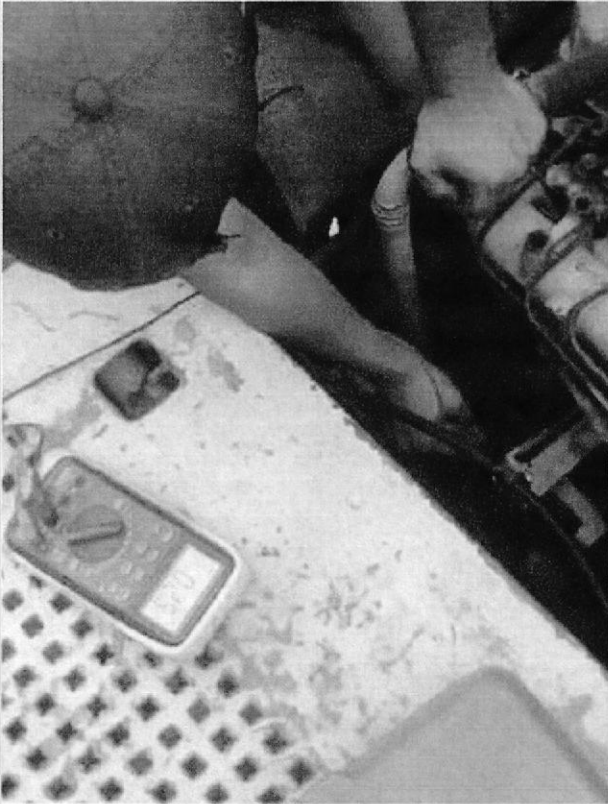
Se desmontaron todos los fusibles y se hizo una limpieza con lubricante para limpiar las puntas de los fusibles y sus terminales.

En la caja de fusibles se le arreglo la tapa de la caja de fusibles ya que se encontraba rota, como se muestra en la figura a lo que se le hizo a la tapa de los fusibles.

Se le cambio los bornes de la batería para poder eliminar cualquier resistencia o pérdida de energía.

Se limpio todo el habitáculo de la caja de fusibles de las conexiones eléctricas.

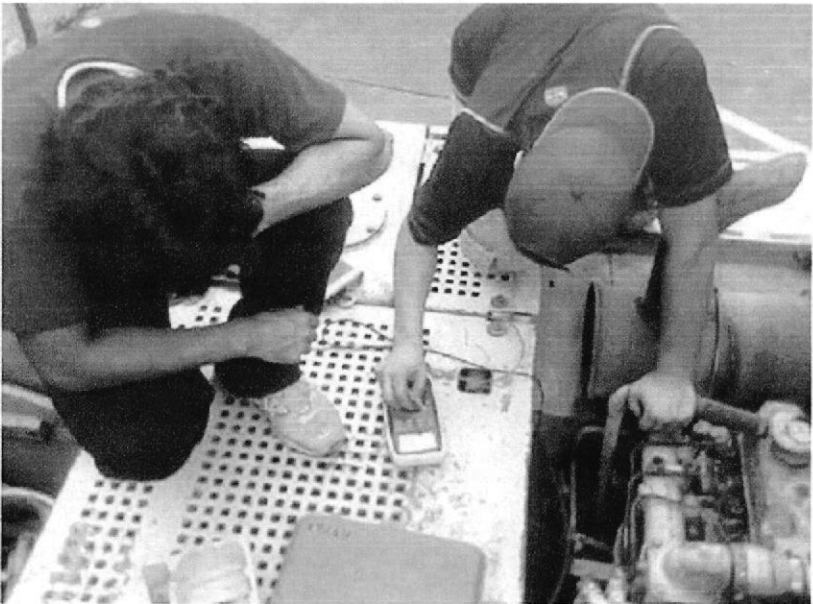
**MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA
CATERPILLAR 320L**



CHEQUEO AL SISTEMA ELECTRICO



BOBINA DE CORTE DE COMBUSTIBLE



**MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA
CATERPILLAR 320L**



LIMPIEZA DE LOS CONTACTOS DEL TABLERO DE INSTRUMENTOS

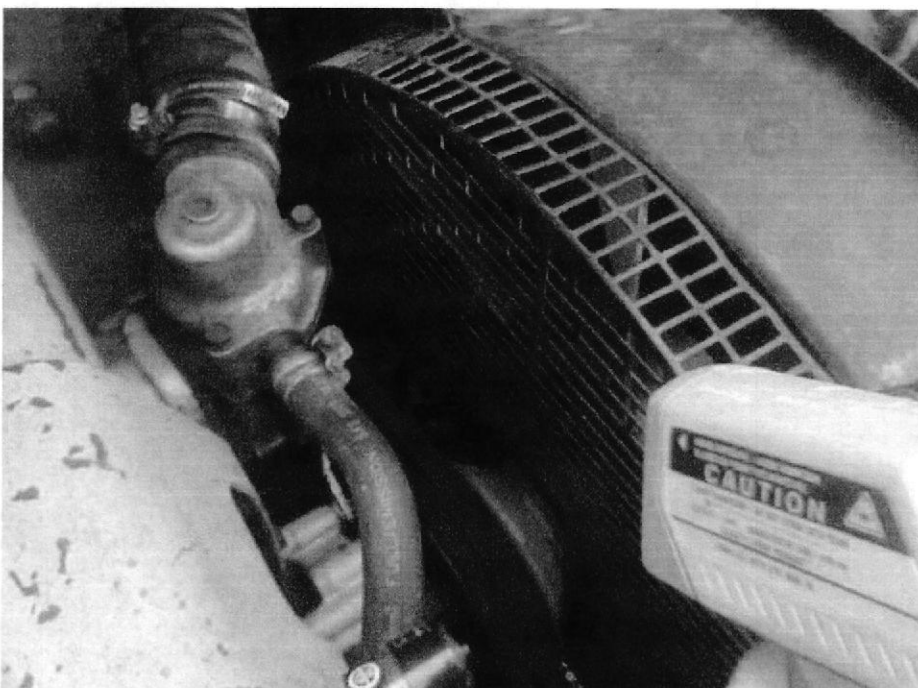
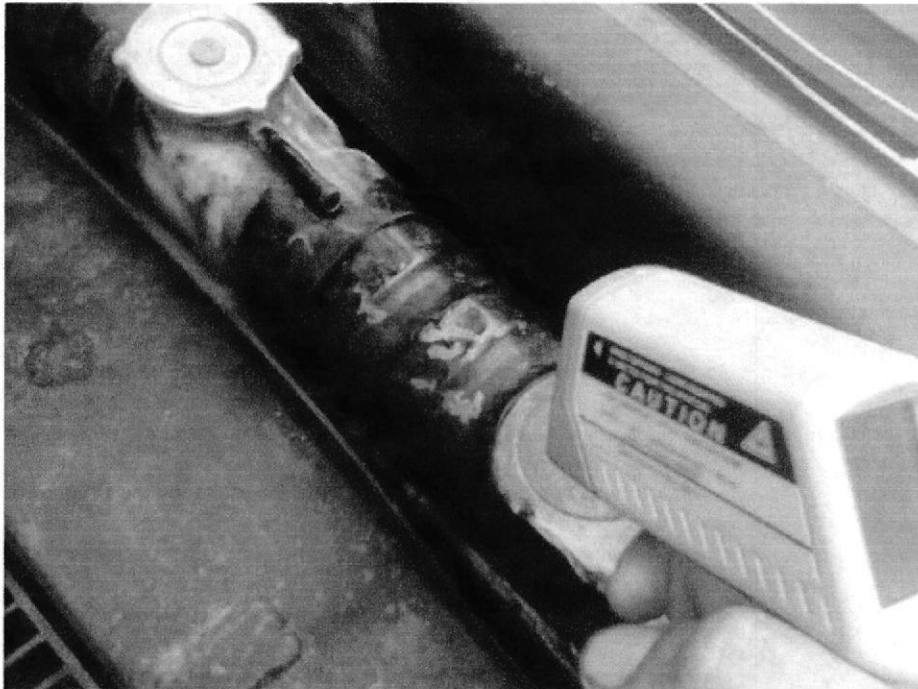


REMOCION DE LOS CONECTORES

3.- MEDICION DE LA TEMPERATURA DEL MOTOR

En nuestro motor 3066 medimos su temperatura de trabajo a (60°C) con la ayuda del sensor de temperatura láser.

- ✓ En el grafico se puede apreciar la medición de la tapa del radiador y el termostato nos dio una lectura de (60°C)



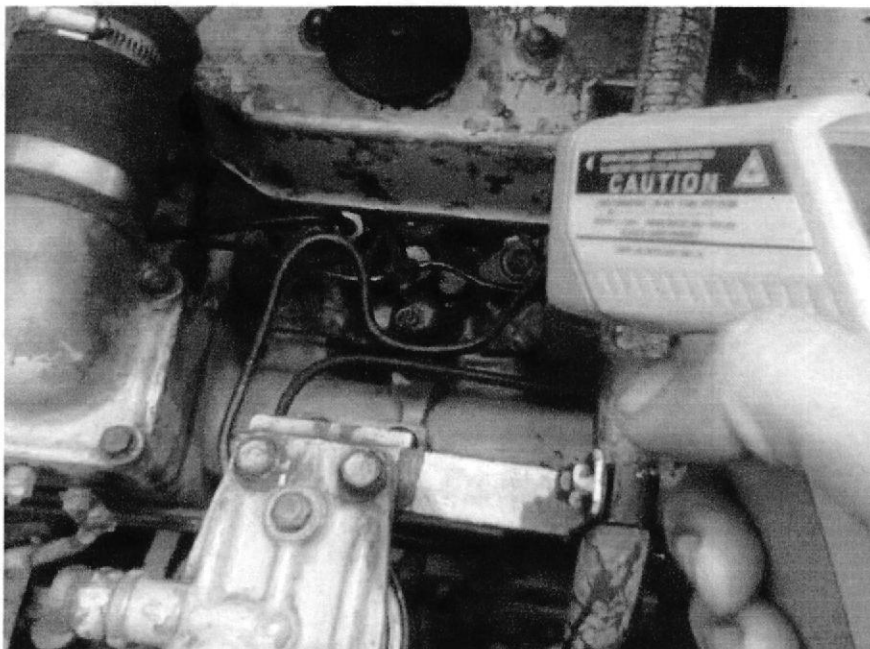
MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

En la siguiente foto se puede ver la medición de los cilindros.



Primer cilindro	52°C
Segundo cilindro	53°C
Tercer cilindro	55°C
Cuarto cilindro	51°C
Quinto cilindro	56°C
Sexto cilindro	55°C

Después se realizo en la salida del cabezote



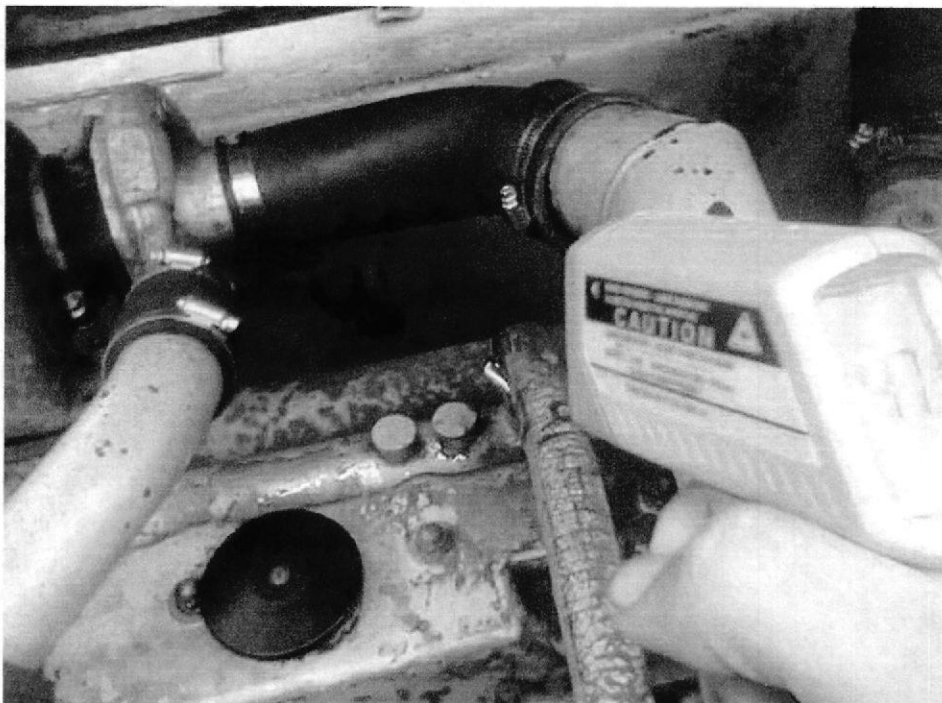
MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

Primer cilindro	71°C
Segundo cilindro	74°C
Tercer cilindro	75°C
Cuarto cilindro	73°C
Quinto cilindro	74°C
Sexto cilindro	72°C

Para ver la temperatura de los gases de escape se medio en la salida del múltiple de escape (106°C)

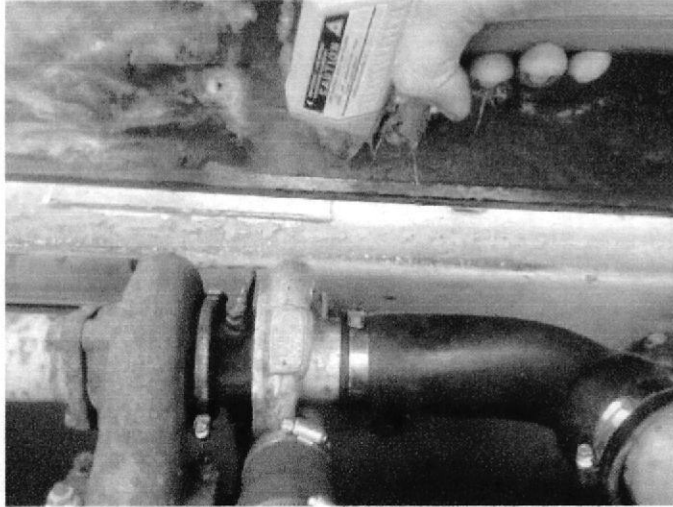


Continuando con la medición, se midió la turbina de admisión del turbo (64 °C)



MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

Después en el cartrige (75 °C)



Y continuamos con la turbina de escape del turbo (124°C)



Por ultimo se vio en la salida de los gases del tubo de escape (88°C)



MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 320L

Este es la herramienta que se utilizo para poder apreciar las lecturas; el sensor de láser.



**MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA
CATERPILLAR 320L**

LISTADO DE IMPLEMENTOS UTILIZADOS EN EL PROYECTO.

CANTIDAD	DESCRIPCION	VALOR
1	Baqueteado del radiador	\$ 35,00
1	Limpieza y arreglo del enfriador de aceite	\$ 25,00
4	Mangueras de 1 1/2" para radiador	\$ 33,00
2	Mangueras de 1/16" para el radiador	\$ 20,00
1	Filtro de aire interior	\$ 8,92
1	Filtro de aire exterior	\$ 11,60
1	Filtro de aceite	\$ 6,15
1	Filtro de combustible	\$ 5,00
1	Filtro de agua racor	\$ 8,50
6	Abrazaderas de 1 1/4"	\$ 4,00
10	Abrazaderas de 1 1/2"	\$ 5,00
1	Galón de Aceite 15W40	\$ 14,50
1	Tapa de combustible	\$ 20,00
1	Tapa de radiador	\$ 8,00
1	Galón de pintura sintética Color Caterpillar	\$ 23,60
2	Litros de pintura sintética color habano	\$ 11,80
2	Litros de fondo sintético color amarillo	\$ 11,80
2	Litros de pintura anticorrosivo color negro	\$ 7,68
1	Spray de limpieza de contactos eléctricos	\$ 2,00
1	Spray de pintura color negro	\$ 2,50
10	Galones de diesel	\$ 11,00
8	Espárragos	\$ 6,00
4	Bornes de batería	\$ 5,20
1	Cable de batería	\$ 3,50
2	Libras de palillo de soldadura	\$ 2,50
10	Fusibles de 10 amp.	\$ 2,00
5	Fusibles de 15 amp.	\$ 0,70
5	Fusibles de 20 amp.	\$ 1,50
3	Galones de diluyente	\$ 15,00
6	Limpieza de los inyectores	\$ 30,00
3	Metros de manguera de combustible 300 Psi	\$ 7,85
2	Cintas de papel	\$ 1,40
5	Litros de removedor de pintura	\$ 22,00
325	Copias del manual	\$ 7,50
5	Pliegos de lija	\$ 5,00
204	Impresiones del proyecto	\$ 35,00
TOTAL:		\$ 420,20

LISTADO DE APORTACIONES		
NOMBRES		TOTAL
ANDRÉS ESOBAR	70+25+25+20	\$ 140,00
ANDRÉ LUZURIAGA	70+25+25+20	\$ 140,00
FRANK PONCE	70+25+25+20	\$ 140,00
	TOTAL:	\$ 420,00

⊕ REMOCION DE LA PINTURA

- **Utilizando como proceso para la remoción de la pintura se utilizo removedor químico de pintura el cual se lo vertió en el contrapeso en la parte interior de la cabina en sus puertas, en las partes laterales.**
- **Luego de esperar su acción de remover la pintura se procedió a sacar la pintura usando la espátula se quito toda la pintura dañada.**
- **Se procede a lijar con lija de fierro para sacar el oxido que se encuentre en la estructura de la cabina y en la caja de fusibles y actuadores.**
- **Y en los lugares donde se encontraba bien la pintura se le paso una lija # 300 que es fina.**
- **Se procede a limpiar y de ahí a pintar descrito continuación.**
- **Las rejillas de la parte superior de la retro.**

**MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA
CATERPILLAR 320L**

- **Se pinto la cabina**
- **El contrapeso, las puertas de ambos lados del compartimiento del motor.**
- **Se pinto la puerta de la cabina y el techo de la cabina.**
- **Se pinta el habitáculo donde se encuentra el cableado principal.**
- **Como se muestra continuación el cambio que se le hizo en la estructura y en la parte metálica que se encontraba en mal estado.**
- **Con el proceso de pintura se elimino la corrosión y se arreglaron las puertas de la cabina y del habitáculo del motor**

**MANTENIMIENTO DEL MOTOR 3304 TURBO RETROEXCAVADORA
CATERPILLAR 320L**



ESTADO EN LA QUE RECIBIMOS LA RETRO-EXCAVADORA



PINTADO PARTE POSTERIOR



LADO DERECHO PINTADO



PARTE POSTERIOR



PARTE DELANTERA DE LA CABINA ARREGLADA



PUERTA DE LA CABINA ARREGLADA



PARTE FRONTAL PINTADO

BIBLIOGRAFIA.

- www.iiasa.com
- www.caterpillar.com
- **Manual de servicio motor 3066**
- **Manual de mantenimiento motor 3304**

LISTA DE MANTENIMIENTOS POR LAS HORAS DE TRABAJO

CADA 4000 HORAS	CADA 6000 HORAS	REACONDICIONAR CADA 10,000 HORAS
INSPECCIONAR/REACONDICIONAR O INERCAMBIAR SI ES NECESARIO	INSPECCIONAR/REACONDICIONAR O INERCAMBIAR SI ES NECESARIO	INSPECCIONAR/ REACONDICIONAR O INERCAMBIAR SI ES NECESARIO
Bomba de agua		Culata de cilindros
Motor de arranque	Alternador	Bielas
Turbocargador		Camisas de cilindros
		Pistones
		Turbocargador
		Bomba de aceite
		Plancha espaciadora
		Control de relacion de combustible
		seguidores de valvulas
		bomba de transferencia de combustible
		Avance de sincronizacion