UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Repositorio Digital USM **https://repositorio.usm.cl**

Tesis USM TESIS de Técnico Universitario de acceso ABIERTO

2019

FUNCIONAMIENTO SISTEMA DE COMBUSTIBLE XPI SCANIA

ESPINOZA CISTERNA, IGNACIO HOMERO

https://hdl.handle.net/11673/48783

Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BELGICA

Funcionamiento sistema de combustible XPI Scania.

Trabajo de Titulación para optar al Título de Técnico Universitario en MECÁNICA AUTOMOTRIZ.

Alumno:
Ignacio Homero Espinoza Cisterna
Profesor Guía:
Fabrizzio Cariñe

2019

RESUMEN

El presente trabajo trata del sistema de inyección Common Rail montado en motores de camiones de la marca Scania. Documento que se desarrollará bajo el marco explicativo y descriptivo del sistema Common Rail, con información sustraída de manuales digitales propios de la marca.

El primer capítulo trata del sistema de inyección Diésel, sus logros respecto a la tecnología incidente de él, la generación de alta y baja presión de combustible, sus componentes principales y su impacto ambiental.

El segundo capítulo aborda el funcionamiento completo del sistema de inyección, se dan a conocer las partes importantes que lo componen y como se realiza la gestión de la inyección a una presión de hasta 2400 bar.

En el tercer capítulo veremos el desmontaje de las partes del sistema de alta presión Scania al igual que el montaje, las precauciones, cuidados y los pares de apriete que se deben manejar al manipular un sistema como tal. En este capítulo igual se incluirá las mediciones que se deben realizar para diagnosticar dicho sistema de combustible.

El cuarto y último capítulo se tratará de los costes que se aplicaran a distintos trabajos realizados en el sistema de combustible XPI enfocado en los costos de repuestos utilizados o necesarios y las horas hombre utilizadas.

ÍNDICE

RESUMEN **2**

ÍNDICE **3**

SIGLAS Y SIMBOLOGIA **8**

SIMBOLOGÍA. **9**

INTRODUCCIÓN. **1**

OBJETIVOS **2**

Objetivo General 2

Objetivo Especifico 2

CAPITULO 1: MARCO TEORICO **3**

1. MARCO TEORICO. **4**

1.1 MOTOR DIESEL: **4**

1.2 INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE XPI (INYECCIÓN DE PRESIÓN ULTRA ELEVADA). **4**

1.2.1 Esquema del Scania XPI. 5

1.2.2 CIRCUITO De Baja Presión De Combustible (Alimentación). 5

1.2.3 Circuito De Alta Presión De Combustible 6

1.3 EMISIONES CONTAMINANTES EN LA NUEVA GENERACIÓN SCANIA. **8**

1.3.1 El comburente. 8

1.3.2 El combustible. 9

1.3.3 MONÓXIDO de carbono CO. 9

1.3.4 Óxidos de Nitrógeno: 10

1.3.5 hidrocarburos HC. 10

1.4 SCANIA SCR **11**

1.4.1 AdBlue / DEF 11

1.4.2 NORMA ISO22241 12

CAPÍTULO 2: FUNCIONAMIENTO SISTEMA XPI SCANIA **13**

2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE. **14**

2.1 BOMBA DE ALTA PRESIÓN XPI DE SCANIA **14**

2.1.1 Componentes de bomba de alta presion 15

2.1.2 flujo de combustible 15

2.1.3 Flujo de combustible en la carcasa de la bomba 17

2.1.4 flujo de combustible desde la carcasa a las culatas de la bomba. 19

2.1.5 INTERFAZ entre el combustible y elaceite lubricante en la bomba de alta presión 21

2.2 FUNCIONAMIENTO INYECTOR **23**

2.2.1 etapas de funcionamiento 24

2.2.2 tobera del inyector 26

2.2.3 Función del solenoide del inyector 26

2.3 FUNCIONAMIENTO BOMBA DE ALIMENTACION. **27**

2.4 FUNCIONAMIENTO TUBO DE ALTA PRESIÓN (COMMON RAIL). 29

2.5 RAMPA DE COMBUSTIBLE 30

2.5.1 RESUMEN RAMPA DE COMBUSTIBLE 32

2.6 FUNCIONAMIENTO VÁLVULA DOSIFICADORA DE COMBUSTIBLE. 33

2.7 FUNCIONAMIENTO VÁLVULA DE REBOSE. 33

..... 34

2.8 SENSORES 35

2.8.1 SENSOR CKP O REVOLUCIONES 35

3.8.2 SENSOR POSICIÓN DEL EJE LEVAS. 36

2.8.3 SENSOR DE POSICION DEL ACELERADOR 37

2.8.4 ECU 38

..... 38

2.8.5 SENSOR DE FLUJO Y TEMPERATURA DEL AIRE DE ADMISIÓN 39

2.8.6 SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE 40

2.8.7 SENSOR DE PRESON Y TEMPERATRURA DEL COMBUSTIBLE. 40

..... 41

CONECTOR: 41

CAPITULO 3: MANTENIMIENTO DEL SISTEMA XPI 43

3.1 ADVERTENCIA 44

3.2 OPERACIONES PRELIMINARES PARA EL DESMONTAJE BOMBA ALTA PRESION XPI SCANIA. 44

3.2.1 DESMONTAJE 45

3.2.2 IMPORTANTE 3

3.2.3 DESMONTAJE 3

3.3 LIMPIEZA EN LAS OPERACIONES EN EL SISTEMA DE COMBUSTIBLE 5

3.3.1 PROHIBIDO 6

3.4 ADVERTENCIA DURANTE EL MONTAJE DE LA BOMBA DE ALTA PRESION XPI SCANIA. 6

3.5 OPERACIONES PRELIMINARES AL MONTAJE DE LA BOMBA DE ALTA PRESIÓN XPI SCANIA 6

3.5.1 MONTAJE BOMBA DE ALTA PRESIÓN XPI SCANIA 8

3.5.2 OPERACIONES FINALES 10

3.6 PARES DE APRIETE BOMBA DE ALTA PRESIÓN 11

3.7 COMPROBACIÓN PRESIÓN DE COMBUSTIBLE. 12

3.7.1 MEDICION DE LA PRESION DE ALIMENTACION 12

3.7.2 MEDICIÓN DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE EN LA RAMPA DE COMBUSTIBLE. (CUANDO ES POSIBLE ARRANCAR EL MOTOR) 13

3.7.3 MEDICIÓN DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE EN LA RAMPA DE COMBUSTIBLE CUANDO NO ES POSIBLE ARRANCAR EL MOTOR 14

3.8 CAMBIO DE LA VÁLVULA DOSIFICADORA DE COMBUSTIBLE. 15

3.8.1 OPERACIONES PRELIMINARES 15

3.8.2 DESMONTAJE: 16

3.8.3 Montaje 17
3.8.4 Operaciones finales..... 18
3.9 CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE..... 18
3.9.1 Vacíe la carcasa del filtro de aspiración. 18
3.9.2 Monte la junta tórica, el cartucho del filtro y la tapa en la carcasa del filtro de aspiracion..... 20
3.9.3 vacié la carcasa del filtro de presión. 20
3.9.4 Monte la junta tórica, el cartucho del filtro y la tapa en la carcasa del filtro de presion. 21
3.10 DESMONTAJE RAMPA DE COMBUSTIBLE..... 21
3.10.1 desmontaje..... 22
3.10.2 MONTAJE RAMPA DE COMBUSTIBLE..... 24
3.10.2 Operaciones finales 27
3.11 DESMONTAJE INYECTOR..... 27
3.11.1 Montaje inyector 29
montaje..... 32
FINALIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO..... 36
3.11.2 Comprobación funcionamiento correcto del inyector. 37
CAPITULO 4: COSTOS..... 39
4. COSTOS..... 40
4.1 Costos de repuestos y mano de obra. 40
CONCLUSIÓN..... 42
BIBLIOGRAFÍA. ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Índice de figuras

FIGURA 1- 1SISTEMA DE COMBUSTIBLE XPI. 4

FIGURA 1- 2.- FILTRO DE COMBUSTIBLE CON DECANTADOR DE AGUA. 5

FIGURA 1- 3 RIEL DE COMBUSTIBLE. 7

FIGURA 2- 1 SISTEMA DE COMBUSTIBLE XPI. FUENTE: MULTIWEB TALLER SCANIA CONCEPCIÓN. .....**¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

FIGURA 2- 2 FLUJO DE COMBUSTIBLE. 16

FIGURA 2- 3 FLUJO DE COMBUSTIBLE EN CARCASA DE BOMBA. 17

FIGURA 2- 4 FLUJO DE COMBUSTIBLE CARCASA CULATA DE BOMBA 19

FIGURA 2- 5 SEPARACIÓN ACEITE - COMBUSTIBLE. 21

FIGURA 2- 6.- FLUJO DE COMBUSTIBLE DENTRO DEL INYECTOR.SEPARACIÓN ENTRE EL PISTÓN Y LA CULATA 21

FIGURA 2- 7FLUJO DE COMBUSTIBLE INYECTOR. 24

FIGURA 2- 8FLUJO DE COMBUSTIBLE DENTRO DEL INYECTOR. 24

FIGURA 2- 9 TOBERA DEL INYECTOR.= FUEL 25

FIGURA 2- 10 TOBERA DE INYECTOR. 26

FIGURA 2- 11 BOMBA DE ALIMENTACIÓN. 27

FIGURA 2- 12 TUBO DE ALTA PRESIÓN. 29

FIGURA 2- 13 RAMPA CE COMBUSTIBLE. 30

FIGURA 2- 14 INTERIOR RAMPA DE COMBUSTIBLE. 30

FIGURA 2- 15 RAMPA DE COMBUSTIBLE. 32

FIGURA 2- 16 UBICACIÓN VÁLVULA DOSIFICADORA. FUENTE: MULTIWEB TALLER SCANIA CONCEPCIÓN. 33

FIGURA 2- 17 VÁLVULA DE REBOSE.V120 33

FIGURA 2- 18 VÁLVULA DE REBOSE. 34

FIGURA 2- 19 UBICACIÓN SENSOR DE REVOLUCIONES 36

FIGURA 2- 20 UBICACIÓN SENSOR CMP.T 135: SENSOR TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE 36

FIGURA 2- 21SENSOR POSICIÓN DEL ACELERADOR 37

FIGURA 2- 22 ECU EMS 38

FIGURA 2- 23 SENSOR DE PRESIÓN T TEMPERATURA DEL AIRE DE ADMISIÓN. 39

FIGURA 2- 24 SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE 40

FIGURA 2- 25 UBICACIÓN SENSOR COMBINADO DE PRESIÓN Y TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE. 41

FIGURA 2- 26 CONECTOR DEL SENSOR DE PRESIÓN Y TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLET199 41

FIGURA 2- 27 SENSOR COMBINADO. 42

FIGURA 3- 1 LOGO DEL ESCÁNER DE MOTORES SCANIA. 44

FIGURA 3- 2 UBICACIÓN PANTALLAS INSONORIZAN 45

FIGURA 3- 3UBICACION BOMBA DE ALTA PRESIÓN XPI.4 2

FIGURA 3- 4 UBICACIÓN BOMBA DE ALTA PRESIÓN XPI. 2

FIGURA 3- 5 TUERCAS DE BRIDA EN LA BOMBA DE ALTA PRESIÓN. 3

FIGURA 3- 6 UBICACIÓN DE LAS TUERCAS DE BRIDA EN LA BOMBA DE ALTA PRESIÓN2 3

FIGURA 3- 7 CAÑERÍA DE ALTA PRESIÓN. 6

FIGURA 3- 8 BOMBA DE ALTA PRESIÓN XPI 7

FIGURA 3- 9 MONTAJE BOMBA DE ALTA PRESIÓN XPI. 8

FIGURA 3- 10 MONTAJE BOMBA DE ALTA PRESIÓN XPI. 9

FIGURA 3- 11 LUGARES DE PURGA DE COMBUSTIBLE.NUMERO 12

FIGURA 3- 12 MEDICIÓN DE COMBUSTIBLE EN BOMBA DE ALTA PRESIÓN 13

FIGURA 3- 13MEDICIONES DE PRESIÓN DE COMBUSTIBLE EN BOMBA DE ALTA PRESIÓN. 14
FIGURA 3- 14 UBICACIÓN DE PANTALLA ACÚSTICA. 15
FIGURA 3- 15 UBICACIÓN VÁLVULA DOSIFICADORA DE COMBUSTIBLE. 16
FIGURA 3- 16 UBICACIÓN VÁLVULA DOSIFICADORA DE COMBUSTIBLE.3 16
FIGURA 3-17 UBICACIÓN PANTALLA INSONORIZANTES.VÁLVULA DOSIFICADORA DE ENTRADA DE 6 NM COMBUSTIBLE, V120 17
FIGURA 3- 18 FILTROS DE PETRÓLEO. 18
FIGURA 3- 19 FILTRO DE PETRÓLEO. 19
FIGURA 3- 20 FILTRO DE PETRÓLEO 19
FIGURA 3- 21 FILTRO DE PETRÓLEO 20
FIGURA 3- 22 FILTRO DE PETRÓLEO 20
FIGURA 3- 23 UBICACIÓN PANTALLAS INSONORIZANTES. 21
FIGURA 3- 24 DESMONTAJE RAMPA DE COMBUSTIBLE 22
FIGURA 3- 25DESMONTAJE RAMPA DE COMBUSTIBLE. 22
FIGURA 3- 26 UBICACIÓN RAMPA DE COMBUSTIBLE EN EL MOTOR. 23
FIGURA 3- 27MONTAJE RAMPA DE COMBUSTIBLE.1 23
FIGURA 3- 28.- MONTAJE TUBOS DE COMBUSTIBLE DE LA RAMPA.2 24
FIGURA 3- 29 POSICIÓN DE LOS CABLES ELÉCTRICOS.VÁLVULA DE REBOSE 55 NM 26
FIGURA 3- 30 UBICACIÓN PANTALLAS INSONORIZANTES. 27
FIGURA 3- 31CULATA MOTOR 27
FIGURA 3- 32 CULATA MOTOR. 28
FIGURA 3- 33UBICACIÓN TUVO DE ALTA PRESIÓN. FUENTE: MULTIWEB TALLER SCANIA CONCEPCIÓN. 28
FIGURA 3- 34 CONEXIÓN DE ALTA PRESIÓN FUENTE: MULTIWEB TALLER SCANIA CONCEPCIÓN. 28
FIGURA 3- 35 TUVO DE CONEXIÓN DE ALTA PRESIÓN FUENTE: MULTIWEB TALLER SCANIA CONCEPCIÓN 29
FIGURA 3- 36 INYECTOR. 29
FIGURA 3- 37JUNTA TÓRICA FUENTE: MULTIWEB TALLER SCANIA CONCEPCIÓN. 30
FIGURA 3- 38DESARME DE JUNTA TÓRICA. 30
FIGURA 3- 39 UBICACIÓN DE LA JUNTA TÓRICA DEL INYECTOR. 30
FIGURA 3- 40 UBICACIÓN CÓDIGO DE INYECTOR. 31
FIGURA 3- 41PARTES DE UN INYECTOR 31
FIGURA 3- 42PORTA INYECTOR. 32
FIGURA 3- 43 TUBO DE ALTA PRESIÓN. FUENTE: MULTIWEB TALLER SCANIA CONCEPCIÓN. 32
FIGURA 3- 44CULATA DEL MOTOR. 32
FIGURA 3- 45PORTA INYECTOR CON INYECTOR. 33
FIGURA 3- 46MONTAJE INYECTOR 33
FIGURA 3- 47MONTAJE INYECTOR. FUENTE: MULTIWEB TALLER SCANIA CONCEPCIÓN. 33
FIGURA 3- 48MONTAJE INYECTOR. 34
FIGURA 3- 49MONTAJE INYECTOR. 34
FIGURA 3- 50CONEXION TUBO DE ALTA PRESIÓN.INYECTOR Y CONEXIÓN DE ALTA PRESIÓN EL APRIETE DEBE REALIZARSE... 34
FIGURA 3- 51CONEXIÓN TUBO DE ALTA PRESIÓN 34
FIGURA 3- 52.- CONEXIÓN MAZO DE CABLES38 NM 34
FIGURA 3- 53.- CULATA MOTOR.2 NM 35
FIGURA 3- 54TESTER CONECTADO A BOBINA DE INYECTOR 37

FIGURA 4- 1 ORDEN DE TRABAJO PARA UN CAMIÓN SCANIA MODELO R500 CON SISTEMA DE COMBUSTIBLE XPI. 40

FIGURA 4- 2 COTIZACIÓN DE REPUESTOS Y MANO DE OBRA PARA UN CAMIÓN SCANIA MODELO R500 CON SISTEMA DE COMBUSTIBLE XPI. 41

SIGLAS Y SIMBOLOGIA

SIGLA.

CKP: Crankshaft.

CMP: Camshaft.

CRDI: Common Rail Diesel Injection.

CRS. Common Rail Sistem.

PMS: Punto muerto superior. PMI: Punto muerto inferior. ECU: Electronic control unit. EDC: Electronic Diesel control.

EGR: Válvula de recirculación de los gases de escape. NOX: Óxido de nitrógeno.

NTC: Coeficiente Negativo de Temperatura. PTC: Coeficiente Positivo de Temperatura.

VCC: Voltaje corriente continua.

C.C.: Centímetros cúbicos. CV.: Caballo a vapor.

HP: Caballos de fuerza.

SIMBOLOGÍA.

Hz: Hertz

KM/H: Kilometro por hora

Nm: Newton metro.

Lb : libras pie

V: Volt.

Ω: OHM

A: Amper.

ml/min: milímetro por minuto.

°C: Grados Celsius.

INTRODUCCIÓN.

En el siguiente trabajo práctico-investigativo se buscarán como propósitos principales explicar el funcionamiento del sistema Common Rail montado en camiones de la nueva generación de Scania llegada a chile en marzo del 2019. dar a conocer el mantenimiento que se le aplica, el funcionamiento de los principales componentes del sistema. costos asociados a repuestos y kits de reparación de dicho mantenimiento, cuidados que debemos tomar al manipular dicho sistema de alta presión de combustible.

Para cumplir con estos objetivos se realizará una explicación del funcionamiento básico del sistema de inyección XPI.

OBJETIVOS

Objetivo General

- conocer el funcionamiento del sistema de combustible XPI y el proceso correcto de mantenimiento. Tal como: desmontaje, montaje, pares de apriete pruebas de diagnóstico, precauciones y cuidados que se deben conocer del nuevo sistema de combustible de la última generación de camiones Scania en Chile.

Objetivo Especifico

- Indicar costos de reparación y repuestos.
- Mostrar el funcionamiento del sistema Common rail de Scania.
- Conocer los pares de apriete.
- Desmontaje y montaje de las partes más importantes del sistema (inyectores, bomba de alta presión)

CAPITULO 1: MARCO TEORICO

1. MARCO TEORICO.

1.1 MOTOR DIESEL:

El motor Diésel es una máquina la cual aprovecha la energía química de la combustión, para transformarla en energía mecánica.

Debe su nombre al Ingeniero Alemán Rudolf Diésel, quien patentó e hizo funcionar su invención exitosamente en 1895. Desde entonces el perfeccionamiento del motor Diésel ha sido constante e intenso, imponiéndose su uso en variadas actividades.

Gran parte de la maquinaria industrial o de transporte terrestre, marítimo y aéreo está impulsada frecuentemente por motores Diésel, siendo importante recalcar que, dicho motor es la fuente de potencia de mejor rendimiento masivamente utilizada aún en la actualidad.

1.2 INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE XPI (INYECCIÓN DE PRESIÓN ULTRA ELEVADA).

El nuevo sistema de inyección de combustible de riel común, Scania XPI (inyección a presión extra elevada), ha sido desarrollado en colaboración con el fabricante norteamericano de motores Cummins. Las características principales del nuevo sistema de inyección:

- Presión de inyección de hasta 2.400 bares

1 bar: 14.5058

1 p.s.i: 0.0689 (pounds square inch)

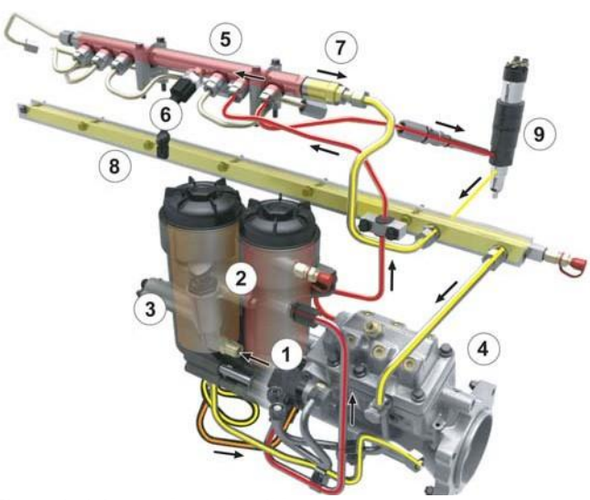


Figura 1- 1sistema de combustible xpi.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

1.2.1 ESQUEMA DEL SCANIA XPI

1 bomba de baja presión

2. Filtros de combustible con separador de agua
3. Válvula de dosificación de entrada
4. Bomba de alta presión
5. Riel (acumulador)
6. Sensor de presión del riel
7. Válvula de descarga rápida mecánica
8. Riel de retorno
9. Inyector de combustible de control electrónico

1.2.2 CIRCUITO DE BAJA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE (ALIMENTACIÓN).

La función del sistema de llenado de combustible (también denominado sistema de alimentación) es almacenar y filtrar el combustible para entregarlo de la mejor manera posible al sistema de inyección bajo la presión de operación requerida. Además, se encarga del retorno del combustible sobrante al depósito de combustible.

los componentes del sistema:

a. Filtros de combustibles con separadores de agua

Su función es garantizar un nivel pureza del combustible filtrando partículas de suciedad y separando esas pequeñas partículas de agua existentes en el petróleo para así evitar daños en el sistema de inyección. Su diseño es el mismo para todos los modelos Scania.

Figura 1- 2.- filtro de combustible con decantador de agua.

fuente: alibaba.com

b. Bomba de baja presión

Esta bomba aspira el combustible del depósito a través del filtro y lo envía por el circuito de baja presión, pasando por el filtro principal, hasta la bomba de alta presión.

c. Depósito de combustible.

El depósito de combustible debe ser resistente a la corrosión, además de a prueba de fugas para presiones superiores al doble de la de operación y de al menos 0.3 bar de sobrepresión y disponer de válvulas de seguridad para el escape de los gases en caso de que haya sobrepresión. El diseño debe tener en cuenta que no se produzcan fugas cuando el vehículo, en su caso, se incline y en caso de sacudidas y de impactos. Por último, debe ir separado del motor, en un lugar en el que se prevenga la ignición del combustible en caso de accidente.

1.2.3 CIRCUITO DE ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE.

El sistema de inyección se encarga de inyectar la cantidad adecuada de combustible a alta presión dentro de la cámara de combustión en el momento adecuado.

Los principales componentes son la bomba de inyección, encargada de dar al combustible la presión adecuada, y los inyectores; ambos están unidos por la línea de alta presión. En todos los casos la tobera de cada inyector sobresale dentro de la cámara de combustión de cada cilindro.

El momento de la inyección se controla mediante un controlador electrónico, en el caso de los sistemas Common rail.

a) Bomba de alta presión

La encargada de suministrar combustible a una presión entre 500 a 2400 bares, dependiendo del modo de funcionamiento del motor. El combustible a presión se canaliza a través de las válvulas de salida de la bomba de alta presión hacia el acumulador. Las válvulas tienen una presión de abertura de aproximadamente 10 bares.

b) Inyectores

Hay un inyector por cada cilindro. El inyector es controlado eléctricamente por la unidad de mando del motor.

El inyector funciona en 2 etapas. Una etapa se produce cuando no se suministra alimentación al inyector y se cierra. La otra etapa se produce cuando se suministra alimentación al inyector y se abre.

c) Línea de alta presión o acumulador

En él se acumula el combustible suministrado por la bomba de alta presión. Esta presión es independiente del régimen de giro del motor y del caudal de inyección.

El acumulador suministra el combustible a alta presión a todos los inyectores, que abren y cierran por medio de electroválvulas. La unidad de control electrónica ECU, en función de unos parámetros almacenados, del régimen del motor y de la carga gestiona la inyección actuando sobre las electroválvulas.

Figura 1- 3 riel de combustible.

Fuente: fandjexports.com

1.3 EMISIONES CONTAMINANTES EN LA NUEVA GENERACIÓN SCANIA.

el motor Diésel es una máquina térmica que transforma la energía química en energía mecánica y energía térmica, con un rendimiento en el mejor de los casos del 35-40% (sin tener en cuenta rozamientos ni resistencias aerodinámicas) por lo que un 60-65 % de esa energía química se transforma en calor.

se produce una combustión en el interior de la cámara del pistón de un motor Diésel, que es una reacción química de óxido-reducción, en la que unos compuestos se oxidan y otros se reducen. Y para que haya una combustión han de haber tres elementos principales, un combustible, un comburente (u oxidante) y una energía de activación.

La energía de activación corresponde con la altísima presión y temperatura que se consigue con la compresión del comburente en el interior de la cámara de compresión lo que hace que al momento que se realice la inyección de combustible la mezcla combustione (oxido-reducción violenta).

A. **Gases Inofensivos:**

Nitrógeno, Oxigeno, CO2, hidrogeno y vapor de agua.

B. **Gases Nocivos:**

Monóxido de carbono CO, Hidrocarburos HC, Óxidos de Nitrógeno, Plomo y compuestos de plomo Pb, Dióxidos de azufre SO2, hollín, etc.

1.3.1 EL COMBURENTE.

En comburente en un motor Diésel es el oxígeno. Si miramos la siguiente reacción, “hidrocarburo + o2 = co2 + h2o”, vemos que, en una combustión ideal, el combustible y el comburente reaccionan dando lugar únicamente a dióxido de carbono y agua. En esta reacción, el carbono se oxida (pierde electrones) que se los cede al oxígeno (que los gana), por eso es una reacción de óxido-reducción. Esta reacción puede tener algunos inconvenientes debidos a la falta de oxidante (mezcla no estequiométrica). Cuando esto ocurre se producen otros productos la reacción, como es el caso del monóxido de carbono (CO), carbono (en forma de carbonilla), e incluso hidrocarburos parcialmente quemados (oxidados). También y debido a las impurezas, se obtiene dióxido de azufre (en pequeñas cantidades).

La problemática de los motores Diésel está con la composición del comburente que entra en la cámara de combustión. Y es que en el motor no entra únicamente oxígeno, entra aire, que está formado por un 79 % de nitrógeno y 21 % de oxígeno.

Y es que cuando entra en la cámara de combustión nitrógeno y se alcanzan temperaturas del orden de 1600 ºC y presiones altísimas, este reacciona con un exceso de oxígeno produciendo los llamados óxidos de nitrógeno (NOx).

1.3.2 EL COMBUSTIBLE.

El combustible es un derivado del petróleo que está compuesto aproximadamente por un 75% de hidrocarburos saturados (principalmente parafinas incluyendo isoparafinas y ciclo-parafinas) y un 25% de hidrocarburos aromáticos (incluyendo naftalenos y alcalobencenos). La fórmula química general del gasóleo común es C12H23. Aproximadamente el 86,1% del Diésel es carbono, y cuando se quema se obtiene un poder calorífico de 43,10 MJ/kg. Contiene como impurezas compuestos azufrados. El Diésel posee un indicador llamado “número de cetano” que mide su resistencia a la auto inflamación, a menor número de cetano, mayor resistencia a la ignición. En Chile tenemos dos calidades de Diésel, la “A-1” para la Región Metropolitana que posee un numero de cetano de 50 y la calidad “B-1” para las otras regiones que tiene un número de cetano de 40.

1.3.3 MONÓXIDO DE CARBONO CO.

Se produce cuando hay poco oxigeno disponible para la combustión y por tanto no llega para quemar todo el Carbono del combustible completamente quedando átomos de carbono unidos a solo un oxigeno formando el CO. Es letal para los seres vivos ya que por ejemplo en el hombre puede fijarse a la hemoglobina 5 veces mejor que el oxígeno. Se genera en el interior del motor. En concentraciones altas y tiempos largos de exposición puede provocar en la sangre la

Transformación irreversible de la Hemoglobina, molécula encargada de transportar el oxígeno desde los pulmones a las células del organismo, en Carboxihemoglobina, incapaz de cumplir esa función. Por eso, concentraciones superiores de CO al 0,3 % en volumen pueden resultar mortales.

1.3.4 ÓXIDOS DE NITRÓGENO:

Los óxidos de nitrógeno son un grupo de gases compuestos por óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO_2). El término NO_X se refiere a la combinación de ambas sustancias.

Resulta al combinarse el oxígeno y el nitrógeno debido a las altas temperaturas que se alcanzan dentro del motor y a las altas presiones. En la cámara de combustión se forma el NO. Al abrirse la válvula de escape los gases pasan al conducto de escape donde se combinan con oxígeno para formar NO2. Por tanto, en el escape se encuentran NO y NO2 de ahí que para aglutinarlos decimos que hay restos de NOx. Irrita el aparato respiratorio pudiendo dañarlo gravemente.

1.3.5 HIDROCARBUROS HC.

son los restos de hidrocarburos sin quemar que salen por el escape. Se producen por mezclas pobres en Oxigeno Es nocivo, cancerígeno e irritante. Dependiendo de su estructura molecular, presentan diferentes efectos nocivos. El Benceno, es venenoso por sí mismo, y la exposición a este gas provoca irritaciones de piel, ojos y conductos respiratorios; si el nivel es muy alto, provocará depresiones, mareos, dolores de cabeza y náuseas, también causa cáncer.

1.4 SCANIA SCR

Scania de decidido usar la reducción catalítica selectiva, SCR, en combinación con el sistema de inyección de riel común, Scania XPI, para aplicaciones industriales fuera de carretera.

El funcionamiento del sistema SCR se basa en la inyección de una solución de urea al interior del tubo de escape y de un catalizador de hidrólisis. La solución de urea forma amoníaco por efecto del calor de los gases de escape y entra en el convertidor catalítico. Cuando el NOx reacciona con el amoníaco en el convertidor catalítico, las moléculas de NOx en los gases de escape se convierten en nitrógeno y agua.

1.4.1 ADBLUE / DEF

(Diesel Exhaust Fluid en EE UU) son las denominaciones comerciales de una mezcla de agua y urea. Es una solución de urea acuosa y no tóxica que reduce por medios químicos las emisiones de NOx de los motores de gasoil. Cuando está disuelta en agua no es tóxica y es fácil de manejar.

Scania suministra todos los componentes del sistema SCR, desde el depósito de alimentación para AdBlue o DEF hasta el catalizador y el sensor de NOx. Se usan materiales especiales debido a que la solución de urea corroe los metales tales como el acero no aleado y los aceros revestidos de zinc.

El AdBlue o DEF se sitúa en la clasificación de riesgo mínimo de los líquidos transportables, y está garantizado para cumplir con las normativas ISO 22241 y DIN V 70070, y las disposiciones CEFIC para garantizar el funcionamiento correcto del sistema SCR.

1.4.2 NORMA ISO22241

Para entender el grado de especialización en nuestros productos es muy importante tener en cuenta que la normativa **ISO22241** incluye, a su vez, **5 subnormas.** Cada una de estas subnormas garantiza la eficiencia de todo el sistema de producción, almacenaje, análisis y distribución siendo, el resultado analítico del producto final, la prueba empírica de nuestra calidad y que por cierto adjuntamos al momento de entregar la documentación de compra pertinente del producto.

Las sub - normas se resumen en los siguientes apartados:

ISO 22241-1: Exigencias de calidad

ISO 22241-2: Métodos de prueba

ISO 22241-3: Manipulación, transporte y almacenamiento

ISO 22241-4: Interfaz de recarga

ISO 22241-5: Interfaz de recarga para vehículos de pasajeros

CAPÍTULO 2: FUNCIONAMIENTO SISTEMA XPI SCANIA

2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE.

2.1 BOMBA DE ALTA PRESIÓN XPI DE SCANIA

La bomba de alta presión es accionada por el cigüeñal del motor a través del engranaje de transmisión. Cuando gira el eje de excéntricas de la bomba de alta presión, el muelle del taqué de rodillo (3) aprieta el taqué de rodillo contra el eje de excéntricas, y el muelle del pistón (4) empuja el pistón hacia abajo de modo que este sigue el movimiento del taqué de rodillo y el eje de excéntricas. Las levas del eje de excéntricas están situadas de forma tal que cuando uno de los pistones se encuentra en la posición superior, el otro está en la posición inferior. Al abrirse la válvula dosificadora de entrada de combustible mientras el eje de excéntricas está girando, el combustible pasa a la cámara que hay encima del pistón cuando este se desplaza hacia abajo. Al seguir girando el eje de excéntricas, el pistón es empujado hacia arriba y el combustible sale bombeado a alta presión hacia el acumulador. Cuando la válvula dosificadora de entrada de combustible está cerrada y la bomba de alta presión no recibe combustible, por ejemplo, durante el efecto freno motor, los pistones continúan siguiendo el movimiento de los taqués de rodillo y el eje de excéntricas.

La bomba de alta presión dispone de una válvula dosificadora de entrada de combustible que regula el flujo de combustible a la misma. La válvula dosificadora de entrada de combustible viene regulada por el sistema de control de motor.

La ventaja de utilizar dos muelles, es decir el muelle del taqué de rodillo (3) (un muelle más grande que aprieta el taqué contra el eje de excéntricas) y el muelle del pistón (4) (un muelle más delgado que empuja el pistón hacia abajo de forma que este sigue el taqué de rodillo), es que la bomba de alta presión no se daña en caso de atascarse el pistón, dada la imposibilidad de que la fuerza elástica del muelle más grande empuje el pistón hacia abajo.

Las válvulas de admisión y de salida son válvulas anti retorno que impiden que el combustible fluya en el sentido equivocado.

Hay dos arandelas grower colocadas entre el engranaje y la carcasa de la bomba que sirven para fijar el cojinete de apoyo en su lugar en la bomba de alta presión.

2.1.1 COMPONENTES DE BOMBA DE ALTA PRESION

1. Eje de excéntricas con dos levas
2. Taqué de rodillo
3. Muelle del taqué de rodillo
4. Muelle del pistón
5. Pistón
6. Cilindro
7. Conducto de retorno
8. Al acumulador
9. Válvula anti retorno de salida (OCV)
10. Válvula anti retorno de admisión (ICV)
11. Conducto desde la válvula dosificadora de entrada de combustible

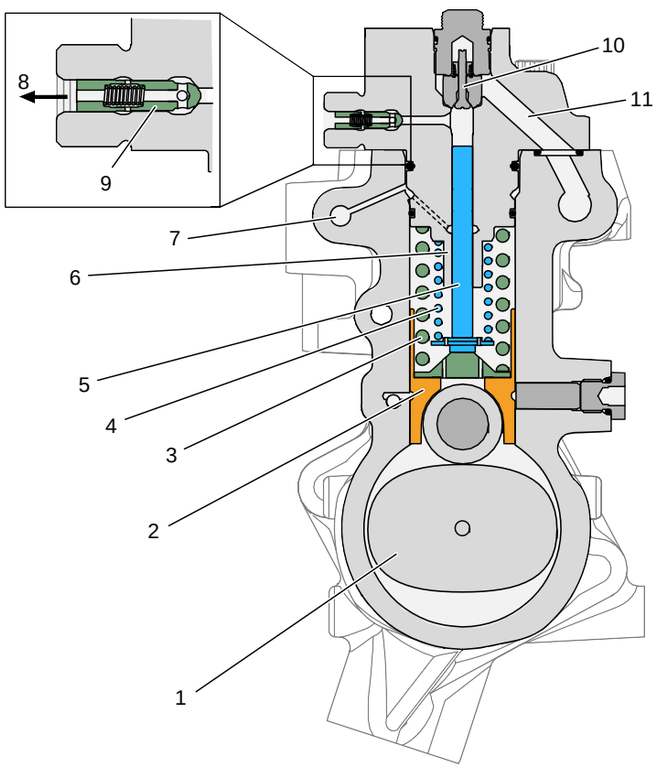


Figura 2- 1 componentes bomba de alta presión.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2.1.2 FLUJO DE COMBUSTIBLE

1. Admisión (combustible del filtro de alta presión)
2. Carcasa de la bomba
3. Válvula dosificadora de entrada de combustible (IMV)
4. Válvula anti retorno de admisión (ICV)
5. Elemento de bomba
6. Válvula anti retorno de salida (OCV)
7. Al acumulador
8. Culatas
9. Fugas procedentes de la válvula dosificadora de entrada de combustible
10. Válvula Venturi
11. Conducto de retorno
12. Combustible de retorno al depósito de combustible
13. Potencia de flujo a la válvula Venturi

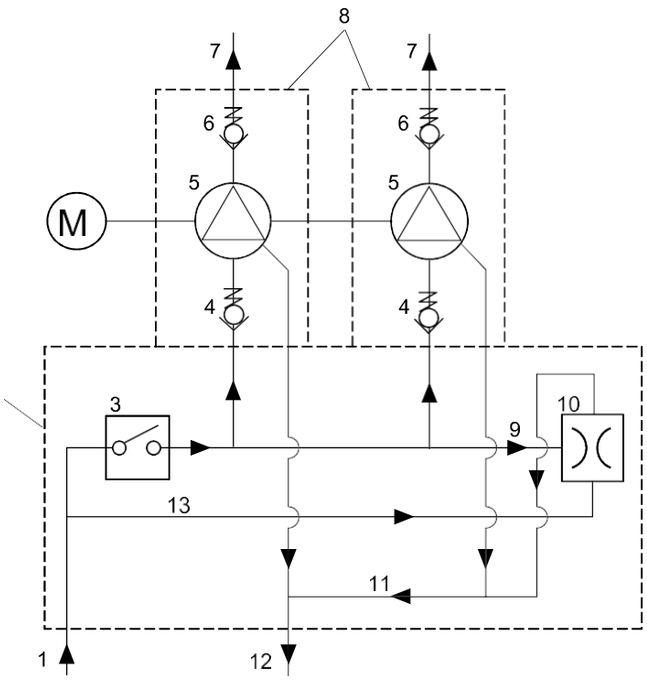


Figura 2- 1 flujo de combustible.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

El diagrama esquemático anterior muestra el flujo de combustible en la bomba de alta presión. Para facilitar la comprensión del flujo de combustible a través de la bomba de alta presión.

2.1.3 FLUJO DE COMBUSTIBLE EN LA CARCASA DE LA BOMBA

1. Admisión (racor con filtro grueso)
2. Potencia de flujo a la válvula Venturi
3. Válvula Venturi
4. Combustible de fuga desde la válvula dosificadora de entrada de combustible
5. Combustible a las culatas
6. Válvula dosificadora de entrada de combustible
7. Canal de drenaje de las culatas
8. Combustible de retorno al depósito de combustible
9. Conducto de retorno

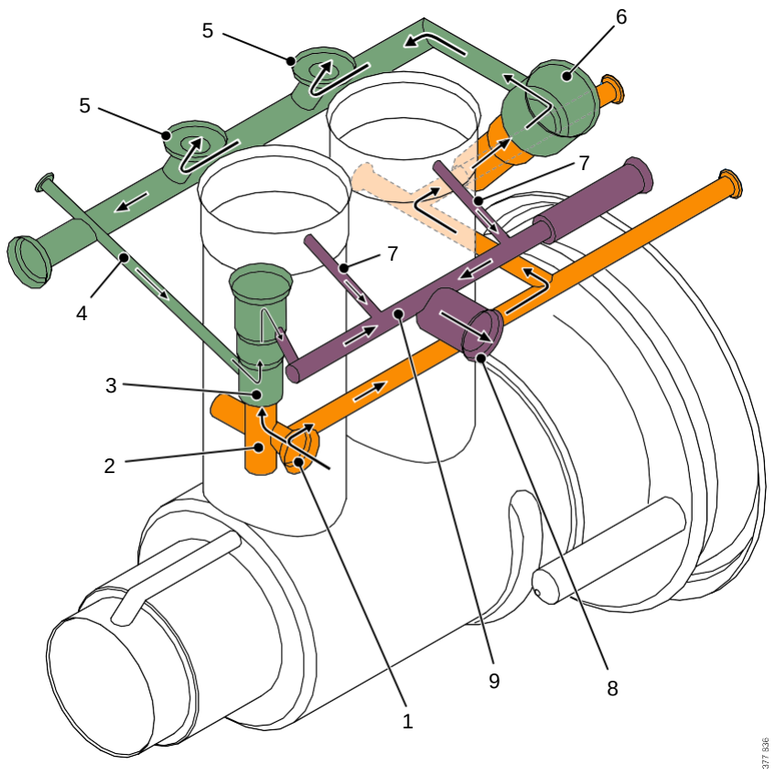


Figura 2- 2 flujo de combustible en carcasa de bomba.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

El combustible pasa a la bomba de alta presión a través de la toma (1). El racor de la toma tiene incorporado un filtro grueso que protege a la bomba de alta presión de las partículas que han entrado en el sistema por algún lugar posterior a los filtros de combustible.

Dentro de la carcasa de la bomba, el flujo de combustible se divide en dos conductos como se describe a continuación:

Combustible a la válvula dosificadora de entrada de combustible (6) que regula la cantidad de combustible que pasa de la bomba de alta presión al acumulador. El combustible pasa entonces desde la válvula dosificadora de entrada hasta las culatas a través de los conductos (5).

Combustible a la válvula Venturi (3). El combustible actúa como regulador del flujo para la válvula Venturi. En el conducto (4) se crea un vacío que permite aspirar el combustible que se ha fugado de la válvula dosificadora de entrada de combustible (6).

El combustible de retorno de la válvula Venturi (3) y el combustible drenado de las culatas

se lleva a un conducto de retorno común (9) y se canaliza por la salida (8) para ser devuelto al depósito de combustible.

2.1.4 FLUJO DE COMBUSTIBLE DESDE LA CARCASA A LAS CULATAS DE LA BOMBA.

1. Combustible desde la válvula dosificadora de entrada de combustible
2. Válvula antirretorno de admisión (ICV)
3. Culata
4. Válvula antirretorno de salida (OCV)
5. Salida al acumulador
6. Canal de drenaje de las culatas

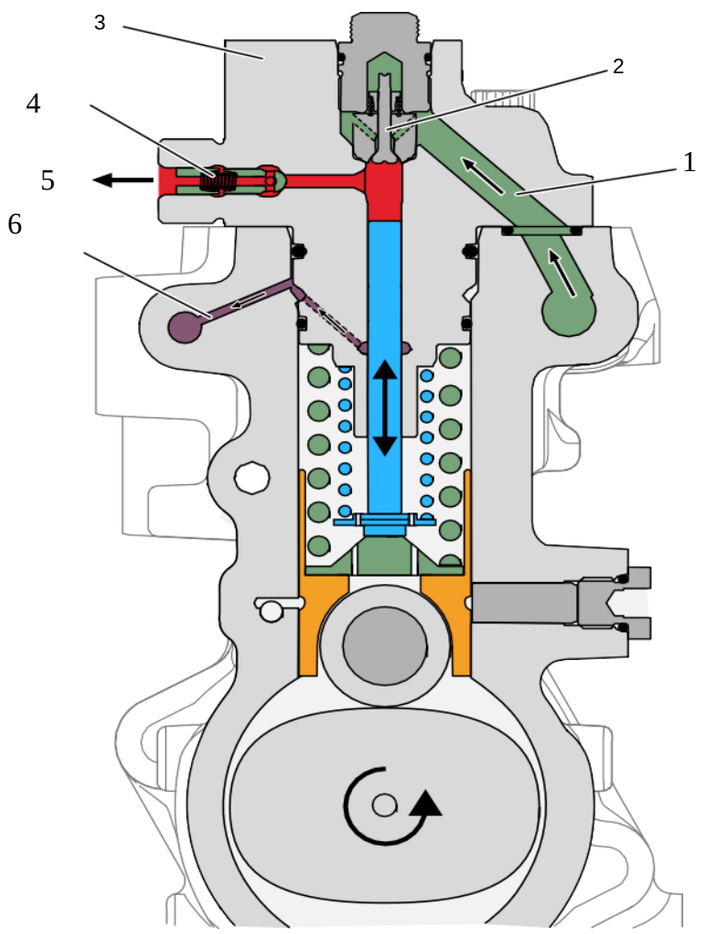


Figura 2- 3 flujo de combustible carcasa culata de bomba .

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

El combustible se canaliza desde la válvula dosificadora de entrada de combustible hasta ambas culatas (3) a través de las válvulas de admisión (2). Las válvulas de admisión son válvulas antirretornos con una presión de abertura de aproximadamente 0,5-1 bar. Al cerrarse la válvula dosificadora de entrada de combustible, la presión en el conducto (1) disminuye y las válvulas de admisión se cierran.

En las culatas (3), la presión de combustible aumenta a entre 500 y 2.400 bares, dependiendo del modo de funcionamiento del motor. El combustible a presión se canaliza a través de las válvulas de salida (4) y las 2 salidas de la bomba de alta presión (5) hacia el acumulador. Las válvulas de salida son válvulas antirretornos con una presión de abertura de aproximadamente 10 bares.

Si el motor no requiere combustible, el combustible no se bombea hacia el acumulador, ya que las válvulas de entrada y salida son del tipo antirretorno con muelle y el combustible

de fuga procedente de la válvula dosificadora de entrada de combustible se drena cuando la válvula dosificadora está cerrada.

En canal de drenaje (6) impide que el combustible se introduzca bajo presión en el aceite lubricante que se encuentra entre el pistón y el cilindro. El combustible drenado se conduce de vuelta al depósito junto con el resto del combustible de retorno procedente de la bomba de alta presión.

2.1.5 INTERFAZ ENTRE EL COMBUSTIBLE Y EL ACEITE LUBRICANTE EN LA BOMBA DE ALTA PRESIÓN.

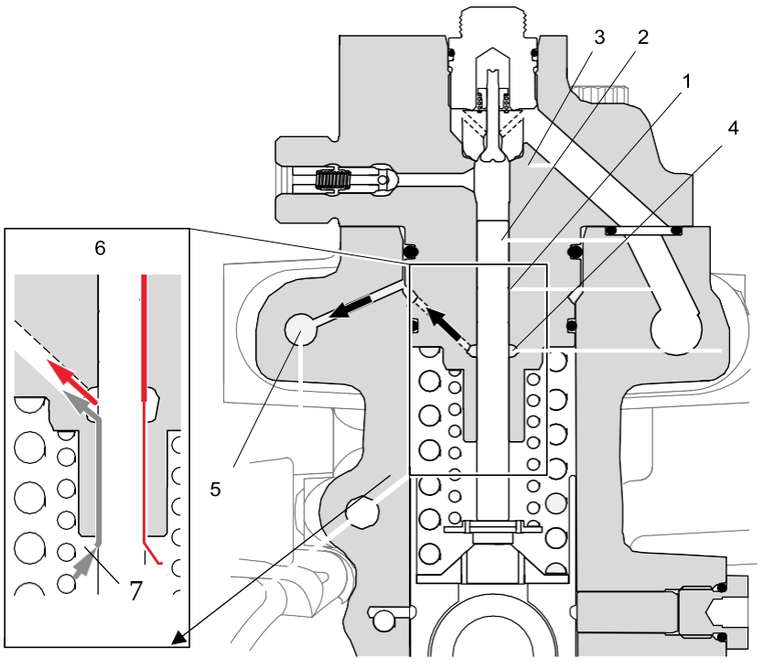


Figura 2- 4 separación aceite - combustible.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

1. Separación entre el pistón y la culata
2. Pistón
3. Culata
4. Zona para recoger cualquier fuga
5. Conducto de drenaje
6. Fuga de combustible
7. Fuga de aceite lubricante

Cuando la bomba de alta presión está en funcionamiento, una pequeña cantidad de combustible y de aceite lubricante se fuga al espacio (1) entre el pistón (2) y el cilindro (3).

El pistón se ajusta a la culata para obtener una separación (1) lo más pequeña posible. De este modo pasa la menor cantidad posible de aceite lubricante al combustible y la menor cantidad posible de combustible al aceite lubricante.

El aceite lubricante y el combustible que aun así entra en dicho espacio (1) se recoge en el conducto de drenaje (5) y se devuelve al conducto de retorno y de vuelta al depósito de combustible.

Una cantidad muy pequeña de la fuga de combustible (6) se forzará más allá de la cámara (4) hasta el aceite lubricante, dependiendo de las condiciones de funcionamiento.

La fuga de aceite lubricante (7) que entra en el espacio (1) es importante para lubricar el pistón (2) y el cilindro.

2.2 FUNCIONAMIENTO INYECTOR

Hay un inyector por cada cilindro. El inyector es controlado eléctricamente por la unidad de mando del motor.

El inyector funciona en 2 etapas. Una etapa se produce cuando no se suministra alimentación al inyector y se cierra. La otra etapa se produce cuando se suministra alimentación al inyector y se abre.

El inyector consta de un pistón, una aguja de la tobera de inyección, un muelle y una válvula de combustible controlada eléctricamente.

El combustible entra en el inyector por la conexión. El inyector tiene una presión continua de 2,400 bares como máximo. Cuando la válvula solenoide recibe alimentación y se abre, se inyecta combustible en el cilindro.

La unidad de mando del motor determina el reglaje de la inyección y la cantidad de combustible inyectado. La duración de la inyección y la presión del combustible en el acumulador determinan la cantidad de combustible que se inyecta en el cilindro.

2.2.1 ETAPAS DE FUNCIONAMIENTO

Etapa 1, no hay alimentación a la válvula solenoide del inyector y este se cierra. En el inyector hay una presión de combustible de entre 350 y 2,400 bares como máximo.

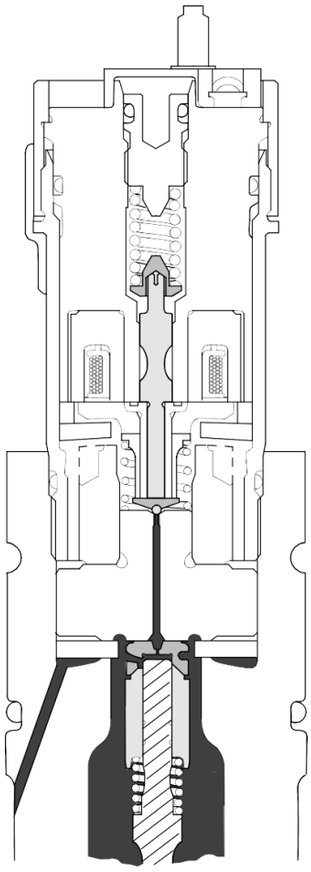


Figura 2- 6 flujo de combustible en inyector. fuente: multiweb taller Scania Concepción.

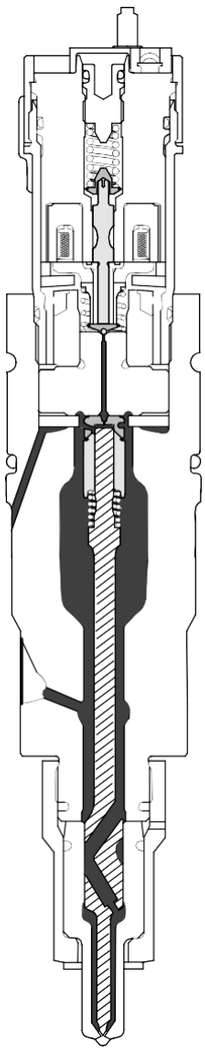


Figura 2- 6flujo de combustible inyector.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

= FUEL

Etapa 2, hay alimentación a la válvula solenoide del inyector

Se suministra alimentación a la válvula solenoide del inyector, que a continuación se abre, de modo que fluye combustible a la válvula. La diferencia de presión que se produce en el inyector significa que el pistón se empuja hacia arriba y se inyecta combustible en los cilindros

Cuando se desconecta la alimentación de la válvula solenoide, la presión del combustible en el inyector empuja el pistón hacia abajo y cierra el inyector.

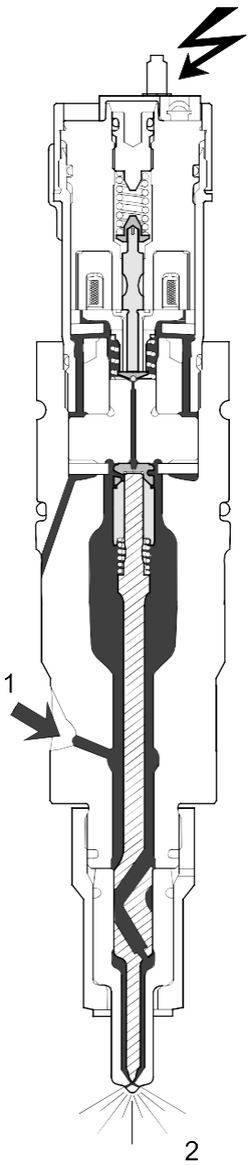


Figura 2- 8 flujo de combustible inyector. fuente: multiweb taller Scania Concepción.

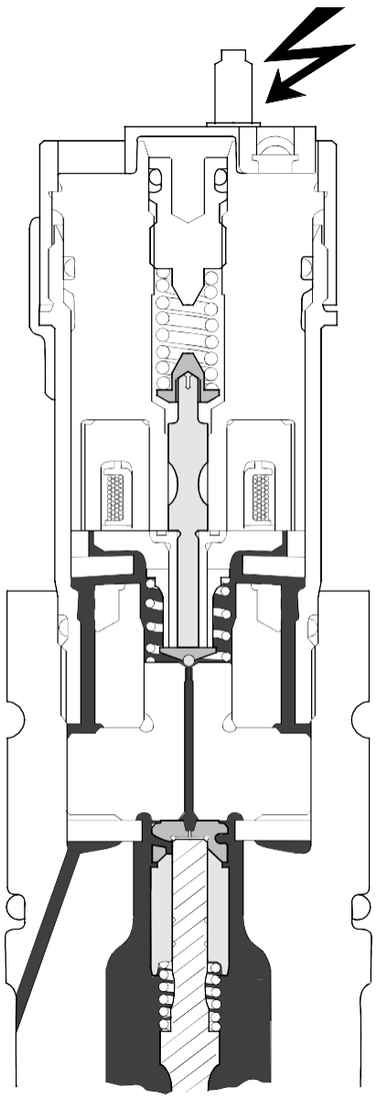


Figura 2- 9 flujo de combustible inyector. fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2.2.2 TOBERA DEL INYECTOR

El inyector está diseñado para proporcionar una forma de pulverizado que produzca una combustión óptima en el cilindro.

El diseño puede variar en varias formas:

- Número de orificios del inyector
- El ángulo de los orificios a través de la punta del inyector.

En el interior del inyector hay varios componentes que pueden variar de un inyector a otro.

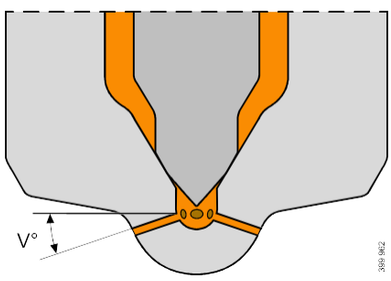


Figura 2- 9 tobera de inyector.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2.2.3 FUNCIÓN DEL SOLENOIDE DEL INYECTOR

La válvula solenoide forma parte del inyector. La válvula solenoide controla la inyección de combustible. Cuando la válvula solenoide no recibe alimentación, el inyector se cierra. Cuando la válvula solenoide recibe alimentación, se inyecta combustible en el cilindro. La unidad de mando del motor del motor controla el tiempo de apertura de la válvula solenoide.

La cantidad de combustible inyectado en el cilindro se determina mediante el tiempo de apertura y la presión del acumulador.

El número de inyecciones en cada carrera de compresión puede variar. Esto produce una combustión más eficiente, menos emisiones de escape y un funcionamiento más silencioso del motor.

2.3 FUNCIONAMIENTO BOMBA DE ALIMENTACION.

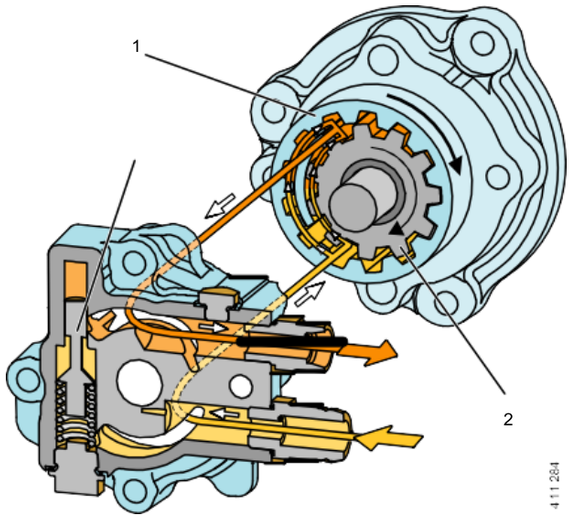


Figura 2- 10 bomba de alimentación.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

1. Rotor externo
2. Rotor
3. Regulador de presión

La bomba de alimentación es un tipo de bomba de engranajes externos. La bomba de alimentación se encuentra en la bomba de alta presión y es impulsada mediante el árbol de levas de la bomba de alta presión.

Cuando el motor está en funcionamiento, el rotor y el rotor externo giran. Esto crea succión y lleva el combustible a la carcasa del filtro, a los cables y a la válvula dosificadora de entrada de combustible y la bomba de alta presión. La bomba de alimentación coge el combustible del depósito de combustible y lo impulsa a través del filtro de presión hasta la bomba de alta presión. La presión del combustible después de la bomba de alimentación se encuentra entre 9 y 12 bares. La presión del combustible se controla mediante un regulador de presión interno de la bomba de alimentación. La presión de funcionamiento del regulador de presión es de 9 a 14 bar.

El exceso de combustible se conduce de nuevo al lado de aspiración de la bomba de alimentación.

El pistón regulador controla la presión al liberar la presión en el lado de succión (de afuera hacia adentro). Esto hace que el combustible pase por la bomba en vez de que sea bombeado hacia afuera.

La capacidad está adaptada para que suministre la presión y el caudal correctos a todos los inyectores-bomba.

Hay un orificio de rebose en la parte inferior de la bomba de alimentación. Esto revela las fugas de combustible en el lado del combustible en la bomba de alimentación y de aceite en la bomba de alta presión.

2.4 FUNCIONAMIENTO TUBO DE ALTA PRESIÓN (COMMON RAIL).

El tubo de alta presión conduce el combustible presurizado desde el acumulador al inyector a través de la conexión de alta presión. En motores de 16 litros también se dispone de tubos de alta presión entre los acumuladores.

Los tubos de alta presión tienen conos especiales en ambos extremos para evitar fugas.

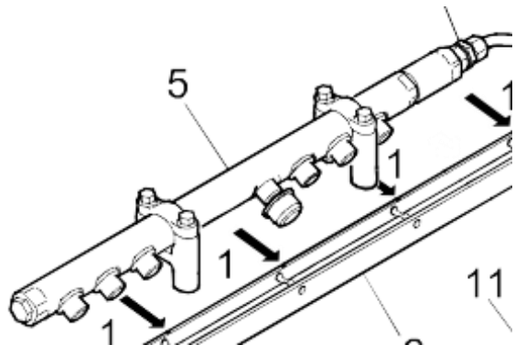


Figura 2- 11 tubo de alta presión.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

5. tubo de alta presión.

2.5 RAMPA DE COMBUSTIBLE

1. Combustible de retorno de los inyectores
2. Rampa de combustible
3. Tornillo de brida
4. Junta entre la culata y la rampa de combustible
5. Acumulador
6. Válvula de seguridad
7. Válvula de rebose
8. Boquilla de purga/conector de diagnosis
9. Tubo de combustible entre la válvula de seguridad del acumulador y la rampa de combustible
10. Tubo de combustible entre la rampa de combustible y la bomba de alta presión
11. Bomba de alta presión

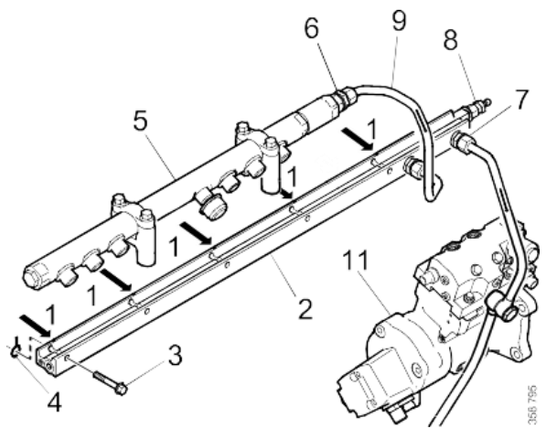


Figura 2- 12 rampa ce combustible.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

Los números de posición en el texto a continuación se refieren a la ilustración anterior, que es una sección trasversal de la rampa de combustible.

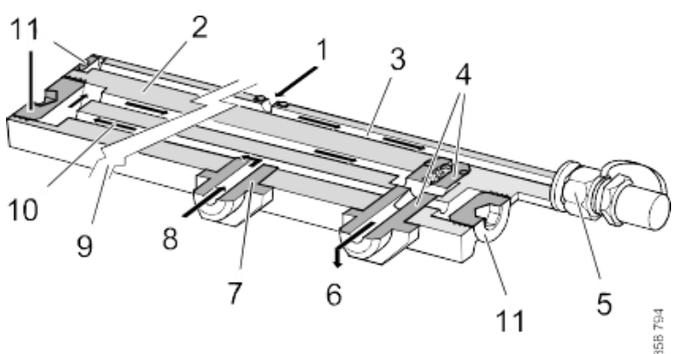


Figura 2- 13 interior rampa de combustible.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

1. Combustible de retorno de los inyectores
2. Rampa de combustible
3. Conducto de combustible de retorno de los inyectores

4. Válvula de rebose
5. Boquilla de purga/conector de diagnosis
6. Combustible de retorno hacia el depósito de combustible a través de la bomba de alta presión
7. Racor
8. Combustible procedente de la válvula de seguridad del acumulador
9. Superficie de sección. La rampa de combustible aparece reducida en esta ilustración
10. Conducto de refrigeración del combustible procedente de la válvula de seguridad del acumulador
11. Tapón roscado

El combustible de retorno de los inyectores (1) se conduce a la rampa de combustible (2) y por un conducto independiente (3) a través de la válvula de rebose (4) de nuevo al depósito de combustible. La válvula de rebose crea una contrapresión de 2,3 bares en el combustible de retorno entre los inyectores y la válvula de rebose. Sin contrapresión, los inyectores se vuelven inestables y la cantidad de combustible inyectado varía considerablemente.

La válvula de seguridad se abre si la presión sube demasiado en el acumulador. El combustible se dirige entonces hacia la rampa de combustible a través del racor (7) y por un conducto independiente (10), donde se enfría, hacia la válvula de rebose (4). El combustible se conduce entonces junto con el combustible de retorno hacia el depósito de combustible. La válvula de rebose (4) no presuriza el combustible procedente de la válvula de seguridad.}

2.5.1 RESUMEN RAMPA DE COMBUSTIBLE

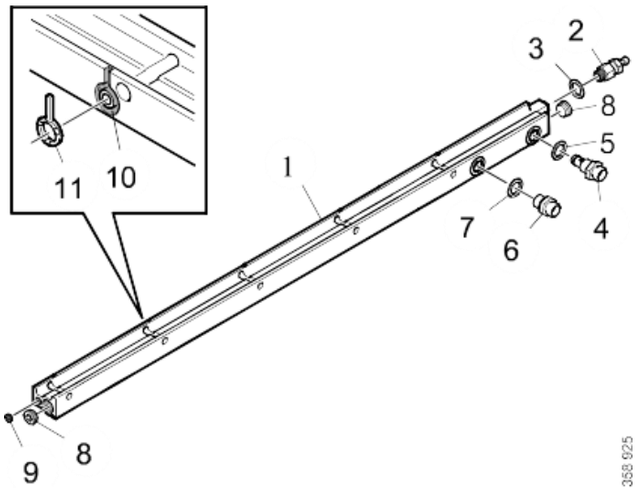


Figura 2- 14 rampa de combustible.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

1) Rampa de combustible
2) Boquilla de purga/conector de diagnosis
3) Retén
4) Válvula de rebose
5) Retén
6) Racor recto
7) Retén
8) Tapón roscado
9) Tapón roscado
10) Ranura para la junta entre la culata y la rampa de combustible
11) Junta

2.6 FUNCIONAMIENTO VÁLVULA DOSIFICADORA DE COMBUSTIBLE.

La válvula dosificadora de entrada de combustible se encuentra en la bomba de alta presión. La válvula dosificadora de entrada de combustible controla el flujo de combustible a la bomba de alta presión y se controla mediante una señal PWM procedente de la unidad de mando del motor.

La unidad de mando del motor utiliza la señal del sensor de presión de combustible del acumulador para calcular cuánto combustible se debe suministrar a la bomba de alta presión y, a continuación, controla la válvula dosificadora de combustible para que libere la cantidad de combustible necesaria.

Si se interrumpe la alimentación de la válvula dosificadora de combustible, se queda completamente abierta y al mismo tiempo se genera un código de avería.

Ubicación:

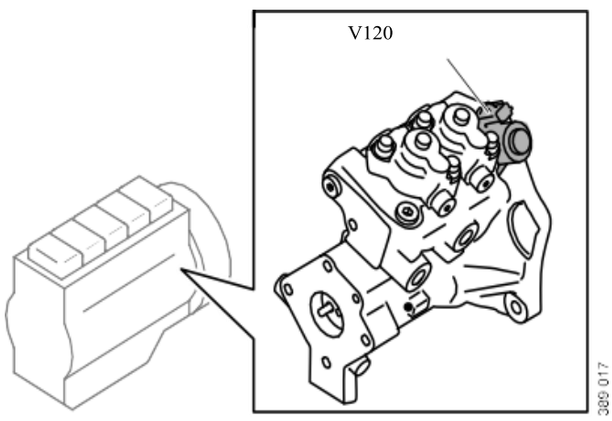


Figura 2- 15 ubicación válvula dosificadora. fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2.7 FUNCIONAMIENTO VÁLVULA DE REBOSE.

La presión de funcionamiento normal detrás de los inyectores es de 2,3 bares. La presión debe estar entre 2,0 y 2,7 bares.

- Si la presión es inferior a 1,7 bares, la válvula se debe cambiar.
- Si la presión es de 1,7-2,0 bares y hay alguna interrupción o alguna interferencia, la válvula se puede cambiar.

Si la presión es superior a 2,7 bares, ejecute *Comprobación de fugas internas* utilizando el SDP3. Si no hay fugas internas, se puede cambiar la válvula.

La válvula se debe mantener una contrapresión específica en la junta de retorno de los inyectores. Sin contrapresión o con una contrapresión incorrecta, los inyectores se desestabilizan y se produce una mayor variación en la cantidad de combustible inyectado en la cámara de combustión.

El tamaño de la llave es de 24 mm.

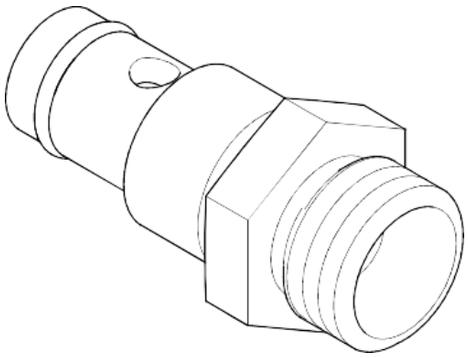


Figura 2- 17 válvula de rebose. fuente: multiweb taller Scania Concepción.

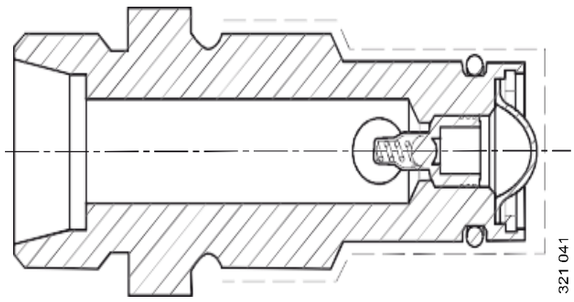


Figura 2- 17 válvula de rebose.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2.8 SENSORES

2.8.1 SENSOR CKP O REVOLUCIONES

En el sistema de control del motor hay dos sensores de régimen del motor, sensor de régimen 1 y sensor de régimen 2. Los sensores son inductivos. Lo que quiere decir que solo producen señales cuando el motor está en marcha. La fuerza de la señal depende bastante de la separación entre los sensores y el volante motor, así como del régimen del motor. El sistema de control del motor estima la fuerza de la señal a distintos regímenes del motor. Si la intensidad de la señal es demasiado baja, se genera un código de avería.

Si la unidad de mando del motor detecta una avería se generarán uno o más códigos de avería.

Si la unidad de mando del motor recibe las señales incorrectas, o si las señales de los dos sensores de revoluciones faltan, el motor no arrancará. Si el motor está en marcha, se apagará.

La unidad de mando del motor recibe señales de ambos sensores de revoluciones. Si la unidad de mando del motor recibe una señal equivocada, o si falta la señal de alguno de los sensores de revoluciones, el par motor se limitará por razones de seguridad. El motor vuelve a funcionar normalmente tan pronto como la unidad de mando reciba una señal correcta.

T 135: sensor temperatura del refrigerante

T 174 y 175: sensor de revoluciones

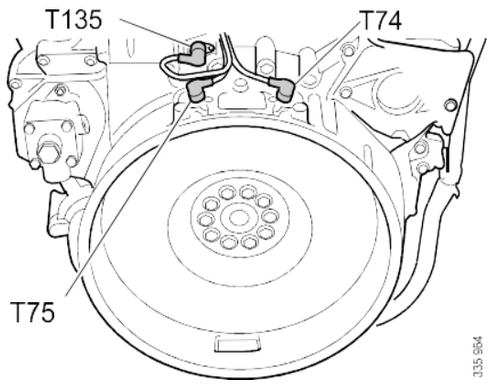


Figura 2- 18 ubicación sensor de revoluciones

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

desmontaje:

dependiendo de la instalación, los sensores pueden estar parcialmente ocultos por un tubo de refrigerante y el soporte. Dependiendo de qué sensor se va a sustituir, es posible que sea necesario soltar el soporte para poder mover ligeramente a un lado el tubo flexible y el tubo. En algunas variantes el refrigerante deba vaciarse y el tubo flexible de refrigerante debe desconectarse.

1 Suelte el conector.
3. Desmonte los tornillos del sensor.
4. Desmonte el sensor.

3.8.2 SENSOR POSICIÓN DEL EJE LEVAS.

El sensor de posición del árbol de levas es un sensor inductivo que reacciona a un campo magnético variable.

El sensor de posición del árbol de levas lee la rotación del árbol de levas y, por tanto, registrar la posición que el motor ha alcanzado en su ciclo de trabajo. En la ilustración siguiente se muestra el piñón del árbol de levas en el que se situará el sensor. En la ilustración se muestran motores de 9 y 13 litros.

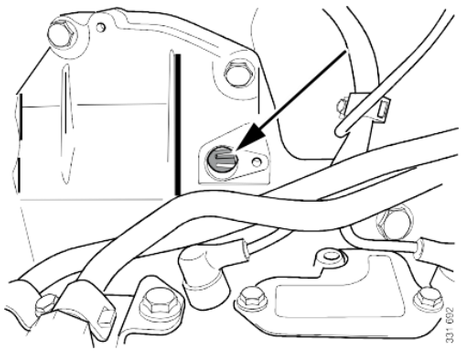


Figura 2- 20 ubicación sensor de posición del levas

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2.8.3 SENSOR DE POSICION DEL ACELERADOR

Debido a esta palanca electrónica presente en el motor, el pedal de acelerador no tiene una acción mecánica (piola) en el suministro de combustible.
Este sensor está localizado donde termina el pedal del acelerador y está conectado con un cable que lleva la señal del sensor hacia el mando electrónico.
Este sensor tiene dos funciones, la primera es informar que el pedal del acelerador está en reposo y la segunda es que el conductor ha presionado el pedal para que haya un incremento de velocidad haciendo que el sensor lleve la señal a la ECU para
que haya incremento de combustible. Este potenciómetro informa una variación de la posición del pedal.

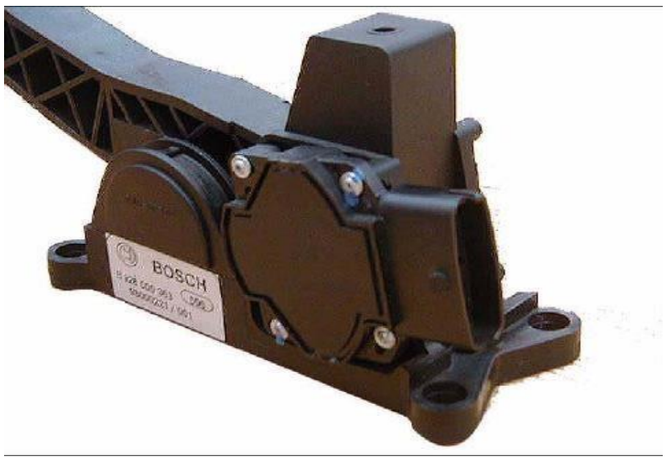


Figura 2- 20sensor posición del acelerador

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2.8.4 ECU

La unidad de gestión electrónica recibe señales de los sensores, procesa esta información y por medio de comparaciones con valores predeterminados, los actuadores llevarán a cabo las funciones de la inyección, control y advertencias.

Además, realiza detección y registro de fallas, alertando al usuario a través de una luz testigo situada en el tablero de instrumentos, en el caso que se presente alguna falla y si es lo apropiado, se detendrá el motor de forma automática.

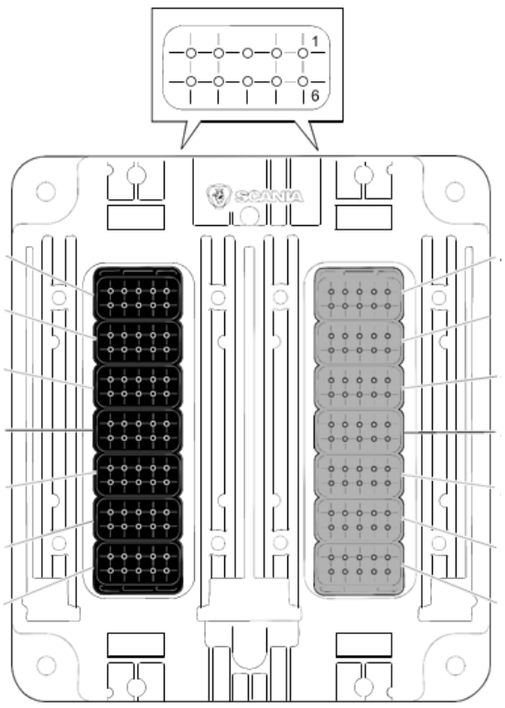


Figura 2- 21 ECU ems

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2.8.5 SENSOR DE FLUJO Y TEMPERATURA DEL AIRE DE ADMISIÓN

Los sensores de temperatura y de flujo de aire de admisión están integrados en un componente, T126. El componente va situado en el tubo de admisión entre el filtro de aire y el turbocompresor

Sensor de flujo de aire

El sensor de flujo de aire detecta la cantidad de aire que pasa al motor. El flujo de aire se mide en kg/min. La unidad de mando del motor utiliza la información para calcular la relación aire/combustible y regular el contenido de EGR.

El sensor de flujo de aire es un "hot wire sensor", donde una corriente eléctrica caliente el hilo situado en el sensor. La resistencia del hilo aumenta a medida que se calienta. Esto limita la facilidad con la que la corriente puede circular por el circuito. Cuando pasa aire por el hilo, éste se enfría y la resistencia permite que circule más corriente por el circuito. A medida que la corriente aumenta, la temperatura del hilo aumenta hasta que la resistencia vuelve a estar equilibrada. La cantidad de corriente necesaria para mantener la temperatura del hilo es directamente proporcional a la cantidad de aire que atraviesa el hilo.

La unidad de mando del motor calibra el sensor de flujo de aire a intervalos regulares.

Sensor de temperatura

El sensor de temperatura controla la temperatura del aire que entra hacia el motor. La unidad de mando del motor también utiliza esta información para calcular la relación aire/combustible puesto que el contenido de oxígeno del aire varía según la temperatura.

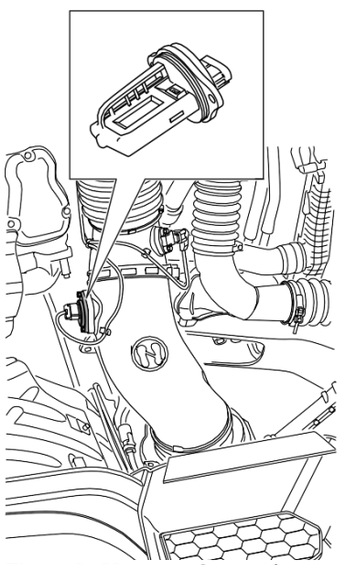


Figura 2- 22 sensor de presión t temperatura del aire de admisión.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2.8.6 SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE

El sensor de temperatura del líquido refrigerante está localizado en la parte lateral del block. Este sensor cumple con la función básica de informar los cambios de temperatura del refrigerante a la ECU.

Para realizar su función, este sensor varía su resistencia eléctrica de acuerdo con la temperatura y utiliza el valor obtenido como el valor de corrección para calcular la cantidad de combustible a inyectar (NTC).

Figura 2- 23 sensor de temperatura del refrigerante

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2.8.7 SENSOR DE PRESON Y TEMPERATRURA DEL COMBUSTIBLE.

el sensor registra y transmite a la unidad de mando del motor la presión del combustible en ese momento en el acumulador. la información se utiliza para optimizar la inyección de combustible

- SENSOR DE PRESIÓN DEL COMBUSTIBLE

El sensor de presión de combustible registra e informa a la unidad de mando del motor de la presión de combustible actual en el acumulador.

La unidad de mando del motor compara la presión de combustible medida con la presión de combustible solicitada y calcula cuánto combustible debe dejar pasar la válvula dosificadora de entrada de combustible a la bomba de alta presión para obtener la presión de combustible correcta en el acumulador.

La unidad de mando del motor lee la tensión del sensor. La señal de tensión es directamente proporcional a la presión del combustible. Si la presión es alta, la tensión es alta y viceversa.

Si hay anomalías en la señal, la unidad de mando del motor funcionará de acuerdo con un valor de presión predeterminado, generando al mismo tiempo un código de avería. Como medida de seguridad, se limita el par motor
margen de medición del sensor de presión de combustible: 0-2850 bares

- SENSOR DE TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE

El sensor detecta la temperatura del combustible e informa a la unidad de mando del motor.

La unidad de mando del motor utiliza esta información para compensar las posibles variaciones de temperatura del combustible para mantener la potencia y el nivel de emisiones contaminantes controlado.

La unidad de mando del motor lee la tensión del sensor. La señal de tensión es inversamente proporcional a la temperatura de combustible. Si la temperatura es alta la tensión es baja y viceversa.

Si la tensión esta fuera de los limites determinados, la unidad de mando trabaja utilizando un valor de temperatura predeterminado, generando al mismo tiempo un código de avería.

Rango de medición del sensor de temperatura del combustible desde -40 a 140 °C

UBICACION:

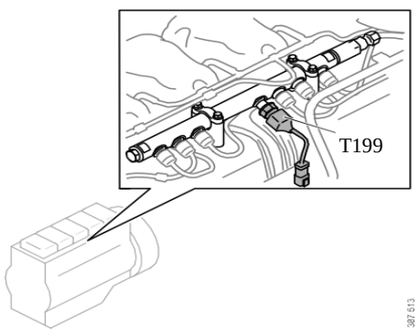


Figura 2- 24 ubicación sensor combinado de presión y temperatura del combustible.

CONECTOR:

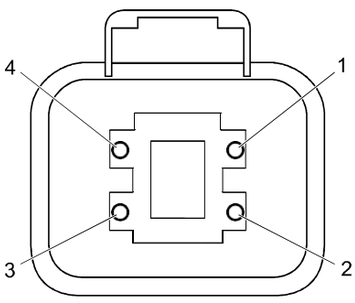


Figura 2- 26 conector del sensor.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

1. Alimentación de tensión de 5 V, alimentación de tensión al sensor
2. Conexión a masa, punto de masa eléctrica para la alimentación de tensión
3. Señal de salida procedente del sensor, señal de presión de combustible.
4. Señal de salida procedente del sensor, señal de temperatura de combustible.

Tenga en cuenta que no es posible llevar a cabo la medición de la resistencia en este tipo de sensor.

Par de apriete sensor de presión y temperatura del combustible T199: **47 Nm**

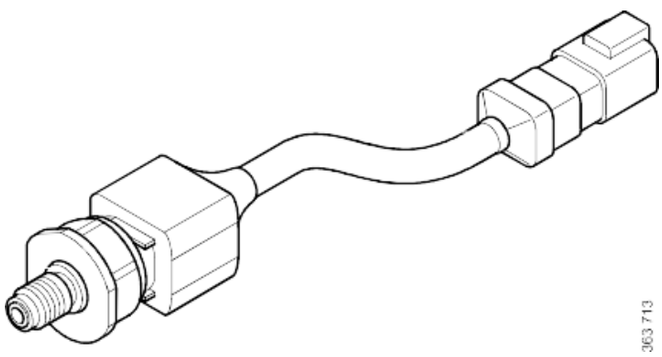


Figura 2- 26 sensor combinado.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

CAPITULO 3: MANTENIMIENTO DEL SISTEMA XPI

3.1 ADVERTENCIA

Riesgo de cortes.

El sistema de combustible tiene una presión muy alta de hasta 3000 bares. El sistema siempre debe tratarse como si estuviera presurizado incluso cuando el motor este apagado.

El sistema de combustible debe despresurizarse con el SDP3 antes de realizar cualquier operación.

Al trabajar en el sistema de combustible, se debe utilizar la protección ocular y guantes de protección.

Figura 3- 1 logo del escáner de motores Scania.

Fuente: multiweb taller Scania concepción.

3.2 OPERACIONES PRELIMINARES PARA EL DESMONTAJE BOMBA ALTA PRESION XPI SCANIA.

1) Lave el motor
2) Conecte el SDP3
3) Despresurizar el sistema de combustible con el SDP3. (> comprobaciones y ajustes > funciones > comprobaciones > cadena cinemática > motor > sistema de combustible > reducción de presión y combustible.)
4) Corte la alimentación desconectando los bornes negativos de la batería.
5) Bascule la cabina
6) Desmonte las pantallas insonorizaste lateral y derecha. (imagen

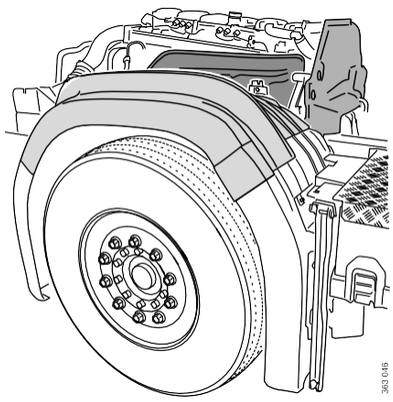


Figura 3- 2 ubicación pantallas insonorizan

fuente: multiweb taller Scania Concepción

7) Coloque un tropo sobre la tureca de uno de los tubos de alta presión entre el acumulador y la bomba de alta presión, en el acumulador. A continuación, suelte con cuidado la tuerca. Esto es para asegurarse de que no exista presión en el sistema de combustible en la sección de alta presión.

8) Vacié el alojamiento del filtro de combustible.

9) Suelte el tubo de la varilla de nivel de aceite

10) Desmonte el alojamiento del filtro de combustible

3.2.1 DESMONTAJE

- Desconectar los cables eléctricos (1) del motor de arranque. Cable B+ 30 y cable de control 50. (Tome nota de la posición de los cables)
- Desenchufe el mazo de cables (2) de la válvula dosificadora de entrada de combustible
- Retire las abrazaderas (3)
- Retire los tubos de alta presión (4)

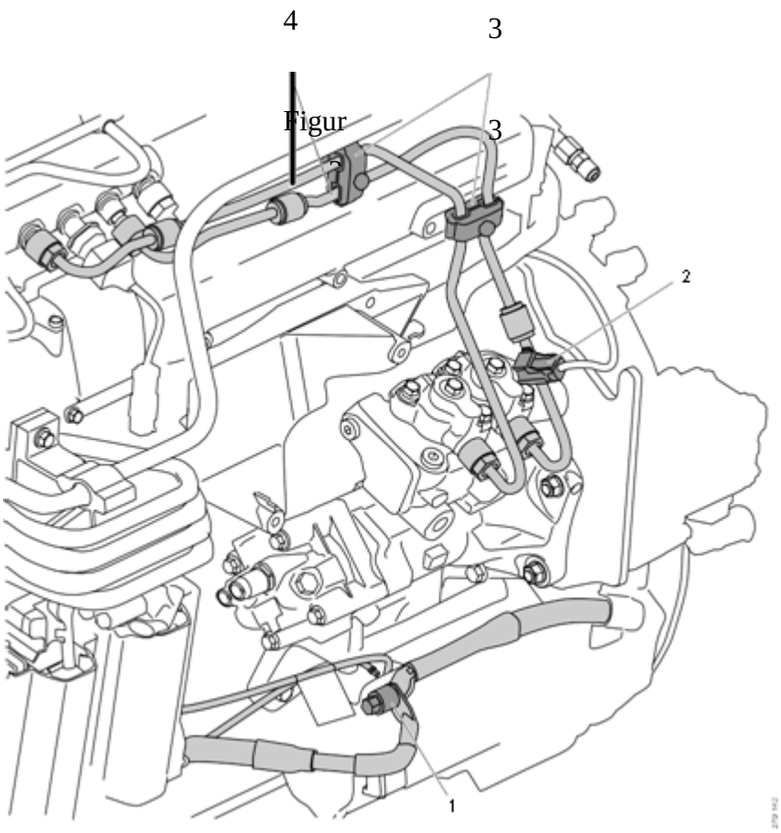


Figura 3- 4 ubicación bomba de alta presión XPI.

fuente: multiweb taller Scania Concepción

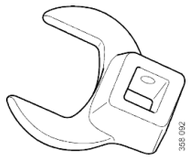
3.2.2 IMPORTANTE

- limpie las conexiones y zona circundante antes del desmontaje.
- Obture o cubra las conexiones durante del desmontaje.

3.2.3 DESMONTAJE

- Unión cónica (1) que sujeta el soporte de la bomba de alta presión al bloque motor. (para facilitar el desmontaje utilizar llave horquilla tipo U 3/8’’).

- Fijación de la bomba de alta presión, tuercas de brida (2) x 4 en la placa de distribución.

numero	denominación	ilustración
2 378 540	14 mm, llave de horquilla, tipo U, 3/8"	

2

Figur

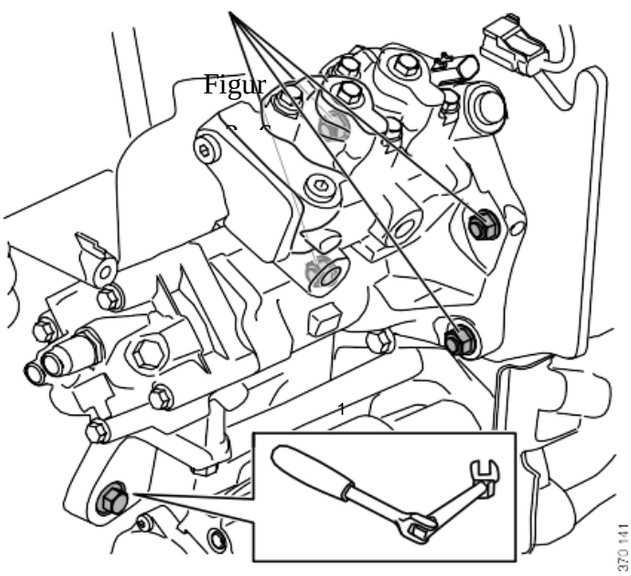
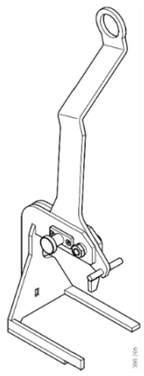


Figura 3- 5 tuercas de brida en la bomba de alta presión.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

- Monte *2 442 311 (accesorio de elevación para bomba de alta presión)*

  Nota: *asegúrese de que las herramientas estén correctamente bloqueadas parea que no se abran y que la bomba no se afloje al levantarla*

numero	denominación	ilustración
2 442 311	Accesorio de elevación para la bomba de alta presión	

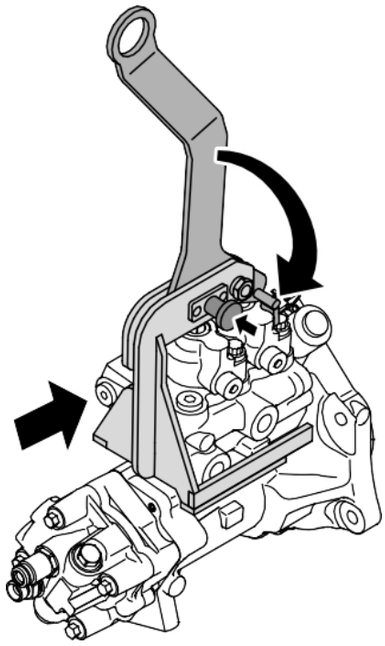
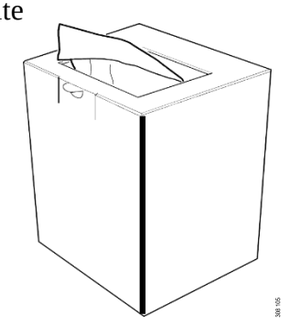


Figura 3- 6 ubicación de las tuercas de brida en la bomba de alta presión

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

- Coloque una correa de elevación en la herramienta y levante con cuidado la bomba de alta presión

- Cubra la abertura de la distribución con un paño limpio o con 588 879 (paño que no suelta pelusa)

numero	denominación	ilustración
588 879	Paño que no suelte pelusa	

3.3LIMPIEZA EN LAS OPERACIONES EN EL SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Todo sistema de combustible es muy sensible a la suciedad y también a partículas muy pequeñas. Las impurezas que penetren en el sistema pueden provocar anomalías muy graves. Por lo tanto, es muy importante que todo este lo más limpio posible cuando se realicen operaciones en el sistema de combustible. Lave el motor antes de realizar operaciones de reparación. Si es posible lavar con agua caliente.

Limpie la zona circundante antes del desmontaje.

Trabajar siempre con ropa y guantes desechables que NO suelten pelusa o polvo (Scania recomienda la utilización de guantes tegera 848.

Tape o cubra las conexiones durante el desmontaje. Limpie también las conexiones antes de montar los componentes.

3.3.1 PROHIBIDO

No se debe realizar operaciones de mecanizado o con aire comprimido cerca de un sistema de combustible abierto.

No utilizar ninguna herramienta que esté desgastada o cromada. Podría desprenderse material y virutas de cromo.

No limpiar con paños o papel que puedan soltar pelusa.

3.4 ADVERTENCIA DURANTE EL MONTAJE DE LA BOMBA DE ALTA PRESION XPI SCANIA.

Riesgo de cortes.

El sistema de combustible tiene una presión muy alta de hasta 3000 bares. El sistema siempre debe tratarse como si estuviera presurizado incluso cuando el motor este apagado.

El sistema de combustible debe despresurizarse con el SDP3 antes de realizar cualquier operación.

Al trabajar en el sistema de combustible, se debe utilizar la protección ocular y guantes de protección.

3.5 OPERACIONES PRELIMINARES AL MONTAJE DE LA BOMBA DE ALTA PRESIÓN XPI SCANIA

- Coloque una abrazadera de cable alrededor del tubo de alta presión como una marca cada vez que reutilice uno. Deseche los tubos de combustible de alta presión que se hayan reutilizado 5 veces o si hay fugas.

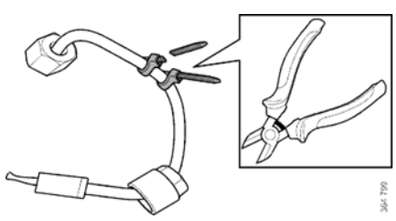


Figura 3- 7 cañería de alta presión.

Fuente: multiweb taller Scania Concepción

- Limpie la bomba de alta presión con *588 879 (Paño que no suelte pelusa)* y cambie las juntas tóricas. Lubrique las juntas tóricas con aceite de motor.

- Limpie la zona en la fijación de la bomba de alta presión con la placa de distribución.

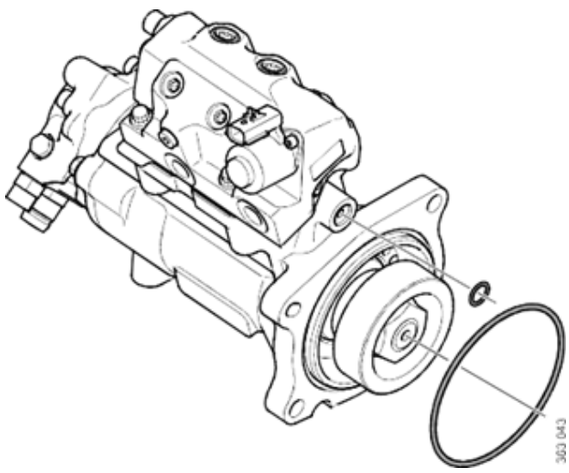


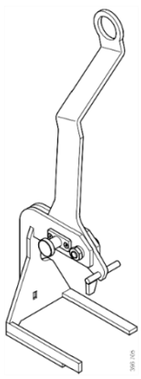
Figura 3- 8 bomba de alta presión XPI

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

3.5.1 MONTAJE BOMBA DE ALTA PRESIÓN XPI SCANIA

1) Monte 2 442 311 (accesorio para la bomba de alta presión)

   Nota: asegúrese de que las herramientas estén correctamente bloqueadas para que no se abran y que la bomba no se afloje al levantarla.

numero	denominación	ilustración
2 442 311	Accesorio de elevación para la bomba de alta presión	

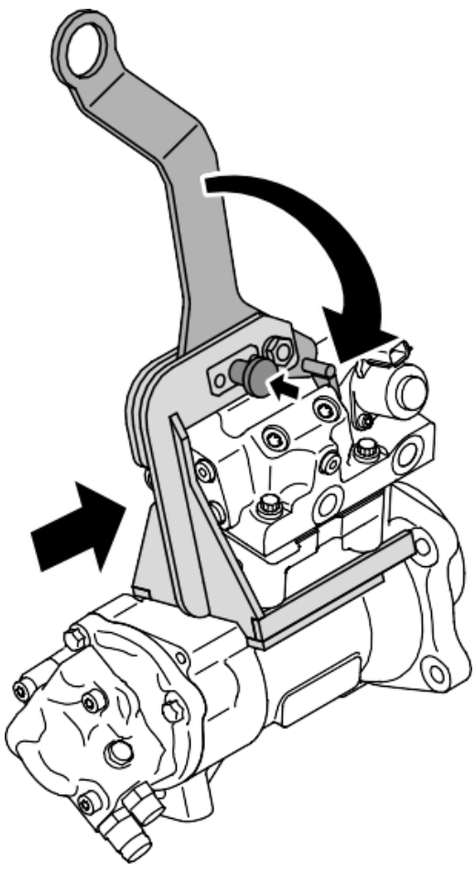


Figura 3- 9 montaje bomba de alta presión XPI.

fuente: multiweb taller Scania Concepción

2) Monte la bomba de alta presión como se muestra a continuación:

- Monte el manguito cónico (1) en el soporte de la bomba de alta presión.

- Levante cuidadosamente la bomba de alta presión con la correa de elevación para ponerla en su lugar contra el bloque motor y la placa de distribución.

- Monte anillo cónico (3) en el canastillo cónico (1)

- Enrosque el tornillo de brida (4) sin apretarlo.

- Monte y apriete las tuercas de brida (2) x 4.

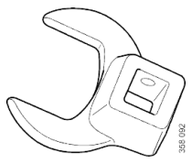
- Apriete el tornillo de brida (4) al par correspondiente. (para facilitar el desmontaje utilizar llave horquilla tipo U 3/8’’.)

3) Desmonte los tapones.
4) Monte:

- Tubo de lata presión (4), enrósquelo en su lugar con la mano
- Abrazaderas (3), sin apretarlas.

5) Apriete al par especificado:

- Tuvo de alta presión (4)
- Abrazaderas (3)

numero	denominación	ilustración
2 378 540	14 mm, llave de horquilla, tipo U, 3/8"	

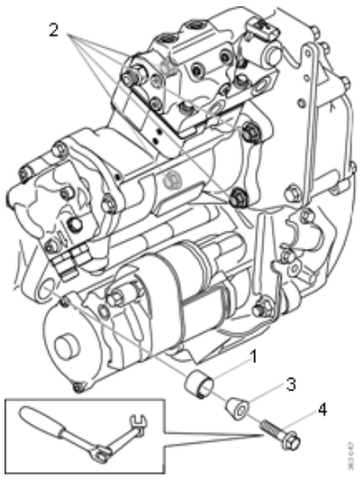


Figura 3- 10 montaje bomba de alta presión XPI.

fuente: multiweb taller Scania Concepción

6) Conecte:

- Cables eléctricos al motor de arranque, (1) x 3. Cable B+, cable 30ny cable de control 50. Monte los cables eléctricos en la misma posición que tenían antes, de forma que no choquen con los tubos de combustible. Par de apriete cable de control, 4 Nm
- Mazo de cables de la válvula dosificadora de entrada de combustible (2)

3.5.2 OPERACIONES FINALES

1) Montar carcasa de filtro de combustible

2) Monte el tubo de la varilla de nivel de aceite

3) Purgue el sistema de combustible

4) Vuelva a montar los terminales negativos de la batería

5) Conecte el SDP3

- Arranque el motor y compruebe que no se produzca ninguna fuga de aceite o combustible.
- Compruebe que la generación de presión y la integridad sean correctas realizando una prueba en SDP3 (>comprobaciones y ajustes > funciones > comprobación > cadena cinemática > motor > sistema de combustible > comprobación de fugas internas).

6) Monte las pantallas insonorizantes lateral, trasera y el guardabarros izquierdo.

7) Devuelva la cabina a su posición original.

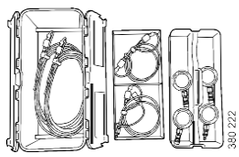
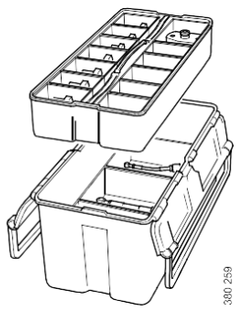
3.6 PARES DE APRIETE BOMBA DE ALTA PRESIÓN

Uniones.	**Pares de apriete.**
Bomba de alta presión, tuerca del piñón	300 Nm
Bomba de alta presión, tornillo de la culata	68 Nm
Bomba de alimentación, tornillo	25 Nm
Bomba de alimentación, Conector de inserción	35 Nm
Tapón para pasador de guía	25 Nm
Bomba de alimentación, Racor	55 Nm
Boquilla de purga	9 Nm
Bomba de alta presión	42 Nm
Tubo de alta presión	38 Nm
Cable 30 (conexión 30)	20 Nm
Motor de arranque, Conexión 50 (M6)	4 Nm
Perno-racor (M8)	10 Nm
Bomba de alta presión, cilindro	82 Nm
Conector de inserción	8 Nm

3.7 COMPROBACIÓN PRESIÓN DE COMBUSTIBLE.

3.7.1 MEDICION DE LA PRESION DE ALIMENTACION

1. Contacte 2 308 208 (kit de manómetros, 1 – 40 bares) junto con 2 309 040 (kit de adaptadores)

numero	denominación	imagen
2 308 208	Kit de manómetros -1 - 40 bares	
2 309 040	Kit de adaptadores	

La conexión de pruebas para medir la presión de combustible se encuentra en la bomba de alta presión (junto a la flecha en la parte izquierda de la ilustración) y en la rampa de combustible (junto a la flecha de la parte derecha de la ilustración).

2. Haga girar el motor con el motor de arranque durante unos 20 segundos. Tome nota de la presión. La cual debe encontrarse alrededor de los 3 bares.

3. Si el motor arranca: aumente el régimen del motor a 1500 rpm. Tome nota de la presión. La cual debe estar entre 9 a 14 bares.

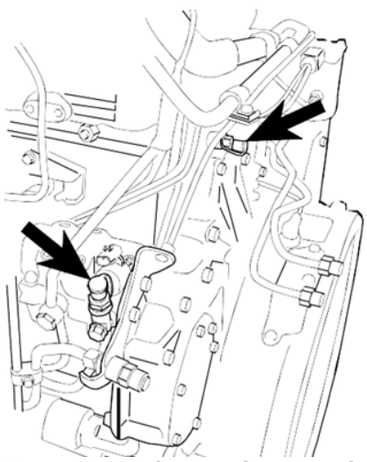


Figura 3- 11 lugares de purga de combustible.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

4. Pare el motor, desmonte el kit de manómetros y cierre la conexión de pruebas.

3.7.2 MEDICIÓN DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE EN LA RAMPA DE COMBUSTIBLE. (CUANDO ES POSIBLE ARRANCAR EL MOTOR)

1. Conecte el kit de manómetros junto con el kit de adaptadores a la conexión de prueba de la rampa de combustible y abra la conexión de pruebas.

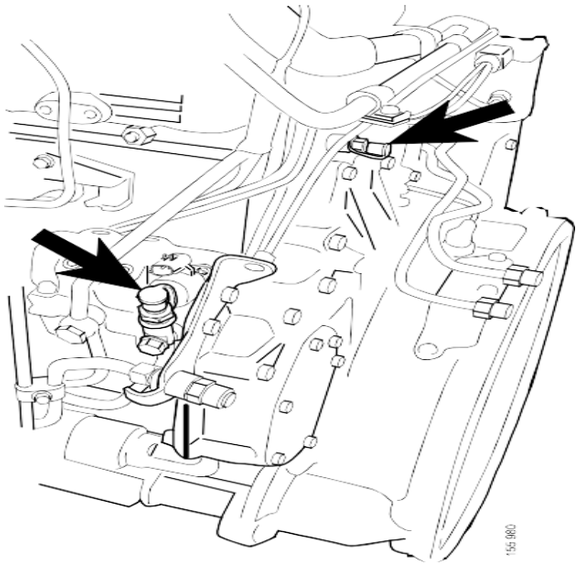


Figura 3- 12 medición de combustible en bomba de alta presión

. fuente: multiweb taller Scania Concepción.

La conexión de pruebas para medir la presión de combustible se encuentra en la bomba de alta presión (junto a la flecha de la parte derecha de la ilustración) y la rampa de combustible Junto a la flecha de la parte derecha de la ilustración.

2. Arranque el motor. Lea la presión con el motor a ralentí. La presión debe encontrarse por debajo de los 0.8 bares.

3. Si la presión es superior a 0.8 bares, proceda de la siguiente forma:

- Desmonte la válvula de rebose.
- Limpie la válvula de rebose y compruebe que no esté bloqueada
- Monte la válvula de rebose
- Purgue el sistema de combustible teniendo el motor a ralentí durante un tiempo
- Haga una nueva lectura.

Si la presión de la lectura nueva es superior a los 0.8 bares, hay fugas internas en un inyector.

Pare el motor, desmonte el kit de manómetros y cierre la conexión de pruebas.

3.7.3 MEDICIÓN DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE EN LA RAMPA DE COMBUSTIBLE CUANDO NO ES POSIBLE ARRANCAR EL MOTOR

1. Conecte el kit de manómetros junto con el kit de adaptadores a la conexión de prueba de la rampa de combustible

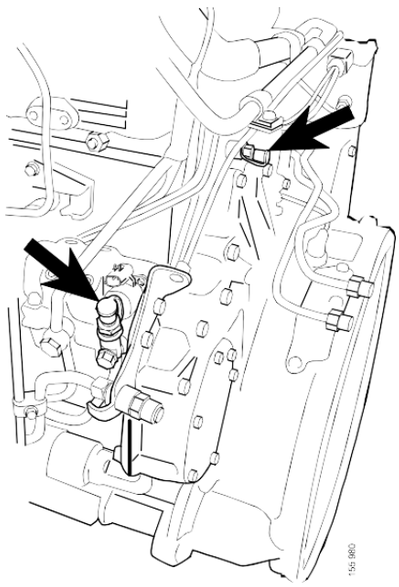


Figura 3- 13mediciones de presión de combustible en bomba de alta presión.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

La conexión de pruebas para medir la presión de combustible se encuentra en la bomba de alta presión (junto a la flecha de la parte derecha de la ilustración) y la rampa de combustible Junto a la flecha de la parte derecha de la ilustración.

2. Haga girar el motor con el motor de arranque durante aproximadamente 20 segundos. Tome nota de la presión. El valor debe encontrarse por debajo de los 0,8 bares

3. Si no se obtiene ningún valor después de 20 segundos. Deje que el motor de arranque se enfrié y repita el paso 2.

   Nota: si hay aire en la carcasa del filtro, no se puede generar presión. Purgue la carcasa del filtro e intente de nuevo.

4. Retire el kit de manómetros, y cierre la conexión de pruebas.

3.8 CAMBIO DE LA VÁLVULA DOSIFICADORA DE COMBUSTIBLE.

3.8.1 OPERACIONES PRELIMINARES

1. Despresurice el sistema de combustible con el SDP3.

Conecte el SDP3 con *99 654 VCI3*.

Remítase a *SDP3 > Comprobaciones y ajustes*

Funciones > Comprobación > Cadena cinemática > Motor > Sistema de combustible > Reducción de la presión de combustible.

2. Bascule la cabina. Remítase a 18-65 Basculamiento de la cabina > Sistema de basculamiento de la cabina.

3. Retire la pantalla acústica

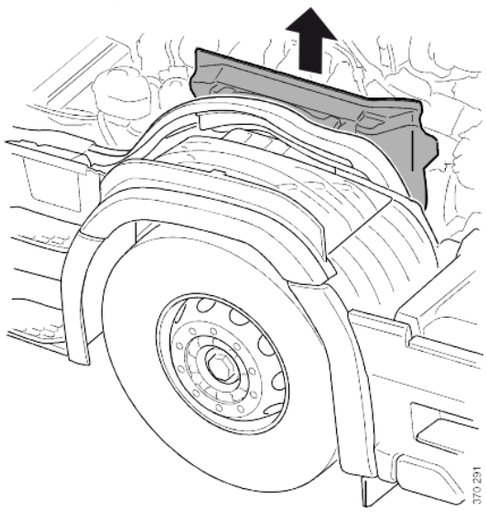


Figura 3- 14 ubicación de pantalla acústica.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

3.8.2 DESMONTAJE:

1)

- Desenchufe el mazo de cables de la válvula dosificadora de entrada de combustible (1).
- Desmonte los tornillos de la válvula dosificadora de entrada de combustible (2).
- Limpie un poco más la zona de la válvula dosificadora de entrada de combustible. Utilice un spray de limpieza.
- Desmonte la válvula dosificadora de entrada de combustible (3).

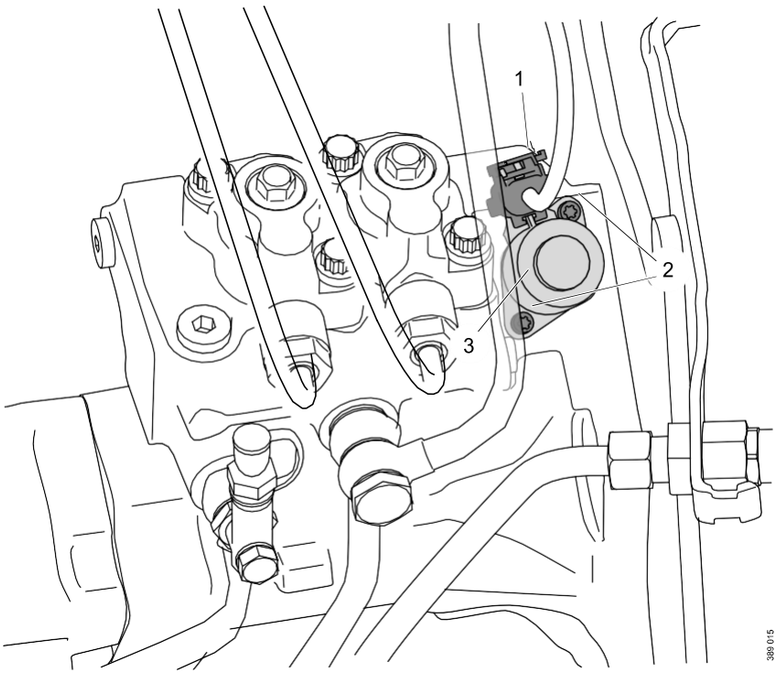


Figura 3- 15 ubicación válvula dosificadora de combustible.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2)

Cubra la abertura de la bomba de alta presión con un paño que no suelte pelusa.

3.8.3 MONTAJE

1)

- Lubrique las juntas tóricas de la válvula dosificadora de entrada de combustible.
- Monte la válvula dosificadora de entrada de combustible (1).
- Monte el mazo de cables (3) de la válvula dosificadora de entrada de combustible. No olvide bloquear el conector de mazo de cables a componente.

Válvula dosificadora de entrada de combustible, V120	6 Nm

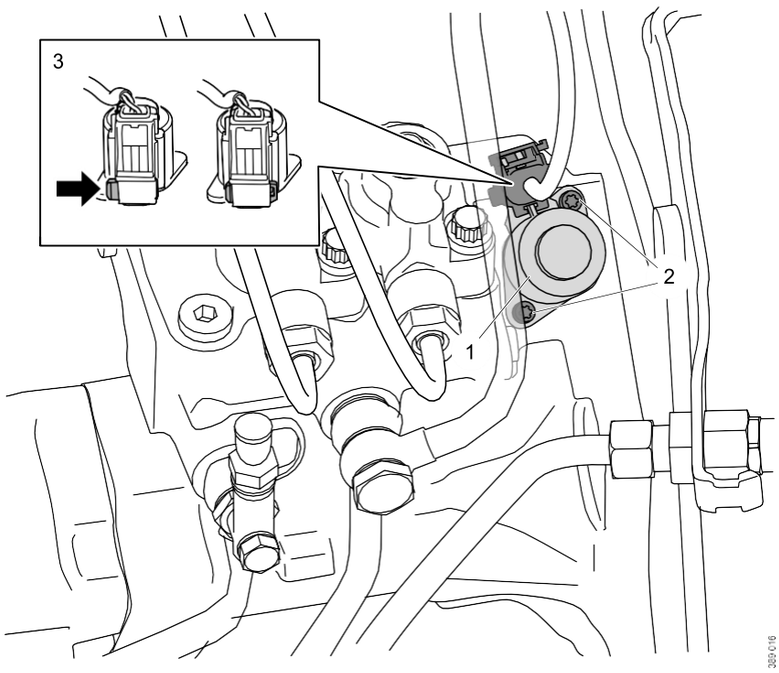


Figura 3- 16 ubicación válvula dosificadora de combustible.7

fuente: multiweb taller Scania Concepción

3.8.4 OPERACIONES FINALES.

1) Abra la boquilla de purga de la bomba de alta presión y bombee la bomba de mano hasta que salga combustible con un surtidor uniforme.

2) Arranque el motor y compruebe que no se produzca ninguna fuga de aceite o combustible.

3) Monte la pantalla insonorizante.

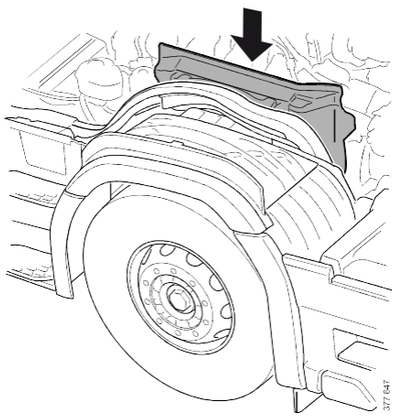


Figura 3- 17 ubicación pantalla insonorizantes. fuente: multiweb taller Scania Concepción.

4) Devuelva la cabina a su posición original. Remítase

3.9 CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE

3.9.1 VACÍE LA CARCASA DEL FILTRO DE ASPIRACIÓN.

- Asegúrese de que *la Herramienta de purga, sistema de combustible* esté completamente vacía antes de comenzar el trabajo.

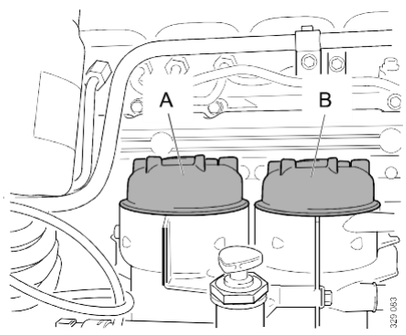


Figura 3- 18 filtros de petróleo.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

- Haga una marca en la tapa del filtro de aspiración separador de agua (A) y en el lateral de la carcasa del filtro.
- Desenrosque la tapa con 3 o 4 vueltas (utilice herramienta hexagonal de 36 mm).

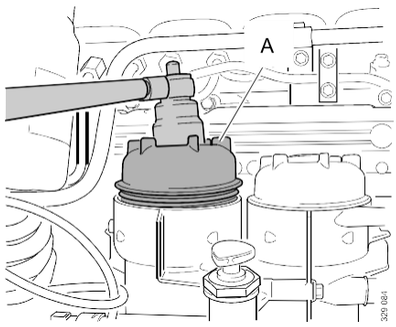


Figura 3- 19 filtro de petróleo.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

- Espere 2 minutos como mínimo para asegurar de que las carcasas del filtro se hayan vaciado correctamente.
- Desenrosque la tapa del filtro (A) y levántela lentamente jun el cartucho del filtro.

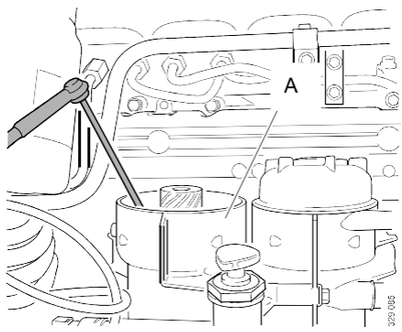


Figura 3- 20 filtro de petróleo

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

- Elimine cualquier partícula o residuo de combustible que pueda quedar en la carcasa del filtro de aspiración.

3.9.2 MONTE LA JUNTA TÓRICA, EL CARTUCHO DEL FILTRO Y LA TAPA EN LA CARCASA DEL FILTRO DE ASPIRACION.

- monte la junta torica nueva en la cubierta.
- lubrique la junta tórica nueva con aceite limpio de motor.
- Introduzca a presión el cartucho nuevo del filtro.
- Enrosque la tapa del filtro hasta que el reten toque la tapa y luego apriete la tapa del filtro con **25** Nm con dado hexagonal de 36 mm.

3.9.3 VACIÉ LA CARCASA DEL FILTRO DE PRESIÓN.

- Haga una marca en la tapa del filtro de presión (B) y el lateral de la carcasa del filtro
- Desenrosque la tapa con 3 o 4 vueltas; utilice el dado hexagonal de 36 mm.

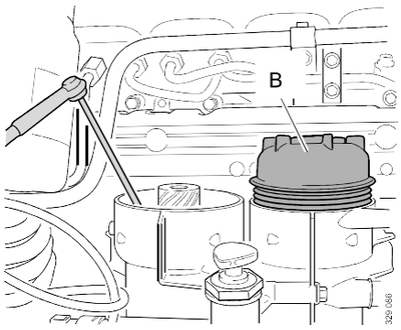


Figura 3- 21 filtro de petróleo

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

- Espere 2 minutos como mínimo para asegurarse de que las carcasas del filtro se hayan vaciado correctamente.
- Desenrosque la tapa del filtro (B) y levántela junto con el cartucho del filtro

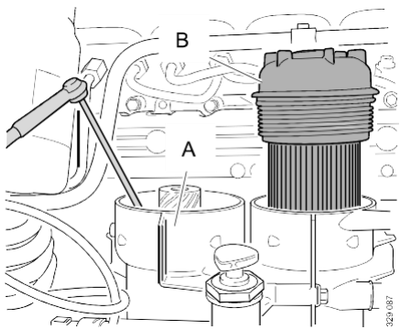


Figura 3- 22 filtro de petróleo

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

3.9.4 MONTE LA JUNTA TÓRICA, EL CARTUCHO DEL FILTRO Y LA TAPA EN LA CARCASA DEL FILTRO DE PRESION.

- monte la junta tórica nueva en la cubierta.
- lubrique la junta tórica nueva con aceite limpio de motor.
- Introduzca a presión el cartucho nuevo del filtro.
- Enrosque la tapa del filtro hasta que el retén toque la tapa y luego apriete la tapa del filtro con **25** Nm con dado hexagonal de 36 mm.

3.10 DESMONTAJE RAMPA DE COMBUSTIBLE

- Lave el motor.
- Conecte el SDP3 con la VC13. Lea guarde y rectifique los códigos de avería con el SDP3
- Despresurice el sistema de combustible con el SDP3. Remítase a SDP3 > comprobaciones y ajustes > funciones > comprobación > cadena cinemática > motor > sistema de combustible > reducción de la presión del combustible.
- Corte la alimentación desconectando los terminales negativos de la batería.
- Desmonte las pantallas insonorizantes lateral y trasera

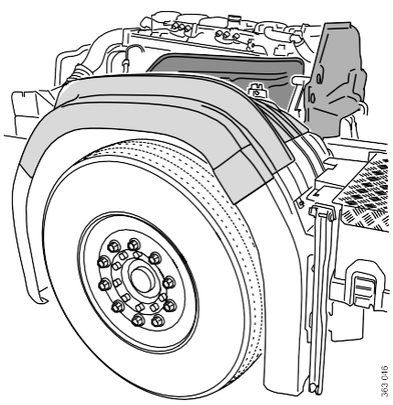


Figura 3- 23 ubicación pantallas insonorizantes.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

3.10.1 DESMONTAJE

1. Desmonte:

- Tornillos del conducto de cables (1), x 2.
- Abrazaderas de cables (2), x 4.
- Tornillos del conducto de cable (3). A continuación, afloje ligeramente el tornillo (4).
- Mueva el mazo de cables y los conductos de cableado para hacer accesibles todos los tornillos que sujetan la rampa de combustible

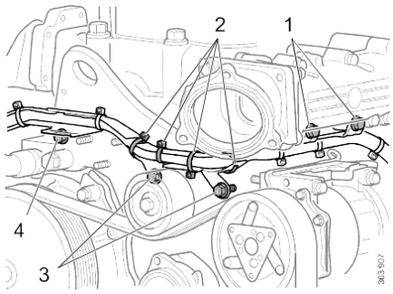


Figura 3- 24 desmontaje rampa de combustible

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2. A fin de impedir que, entre contaminación en el sistema, todas las conexiones abiertas del sistema de combustible deben estar taponadas.

Desmonte:

- Abrazadera (1).
- Abrazaderas de cable, x 4 (2).
- Mueva el mazo de cables para apartarlo a un lado.
- Conducto de cableado (3), 3 tornillos.
- Abrazadera (4).
- Tubo de combustible (5) entre el acumulador y la rampa de combustible.
- Racor (6) de la rampa de combustible.
- Tubo de combustible (7) de la rampa de combustible y aflójelo ligeramente en la bomba de alta presión. Apártelo de la rampa de combustible.
- Válvula de rebose (8) desde la rampa de combustible.

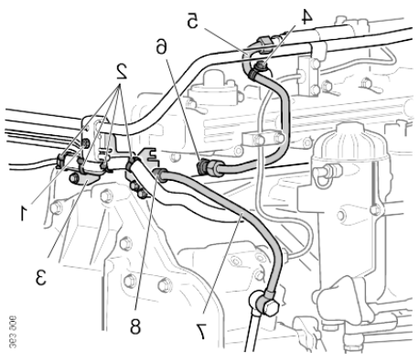


Figura 3- 25desmontaje rampa de combustible.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

3. Tapone los tubos de combustible y las conexiones abiertas con tapones.

Desmontaje:

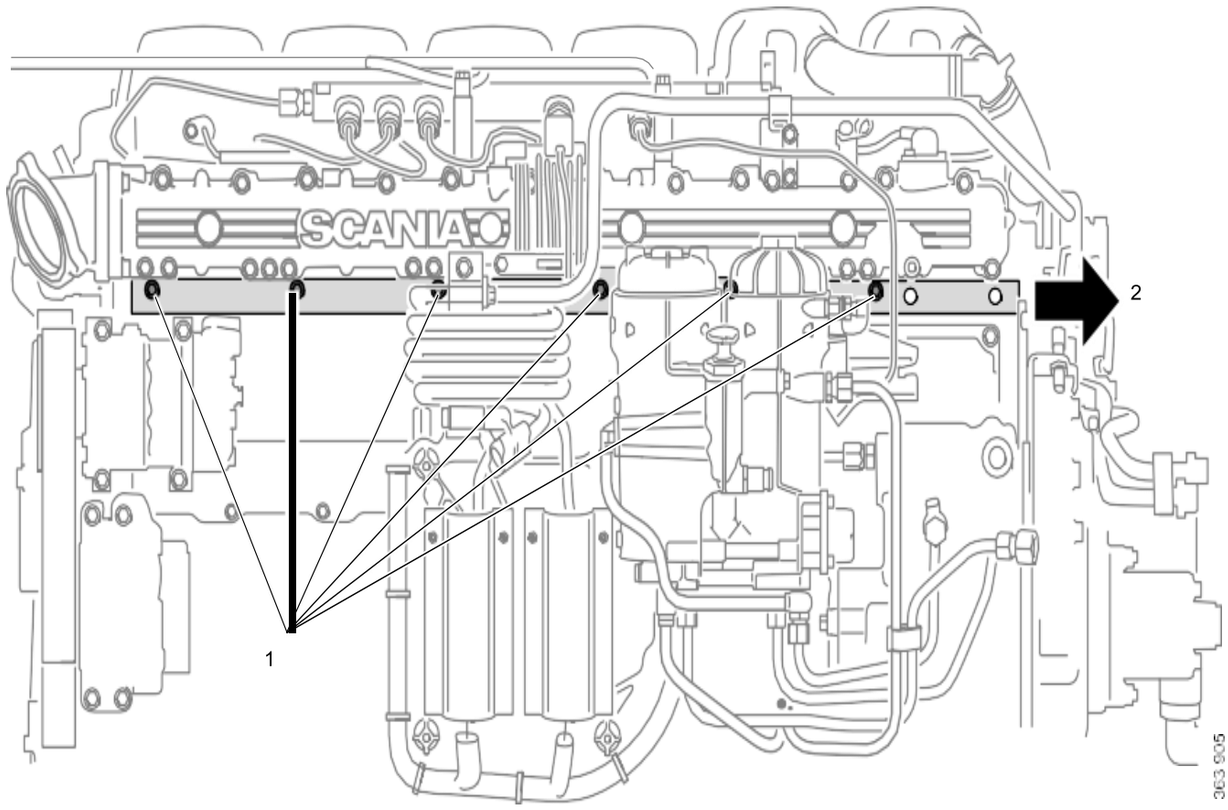


Figura 3- 26 ubicación rampa de combustible en el motor.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

1. Retire los tornillos de la rampa de combustible (1), x 6.
2. Desmonte la rampa de combustible tirando de ella con cuidado hacia atrás. (2)

3.10.2 MONTAJE RAMPA DE COMBUSTIBLE

limpie la zona del motor donde va montada la rampa de combustible.

Limpie la rampa de combustible

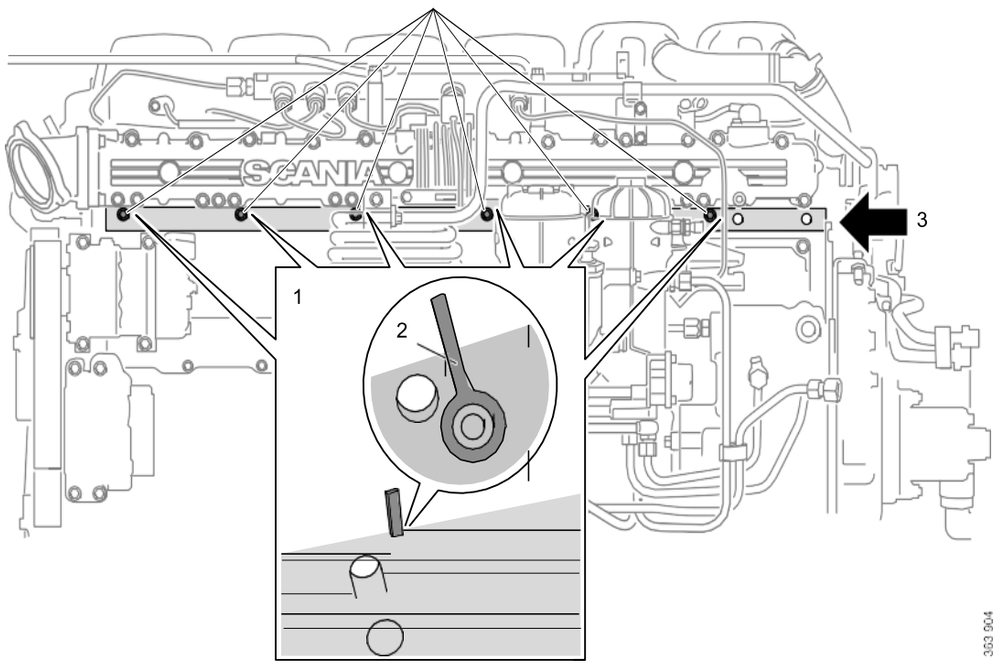


Figura 3- 27 montaje rampa de combustible.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

1. Monte 6 juntas nuevas (1) en la rampa de combustible, en la entrada de la rampa de combustible desde los inyectores. Las juntas se aflojan fácilmente, por lo tanto, fíjelas con una gota de adhesivo de fusión en caliente (2) en la protección de la junta, como se indica en la ilustración.
2. Monte la rampa de combustible como se muestra a continuación.

Introduzca la rampa de combustible desde la parte posterior del motor (3) y enrosque los tornillos de la rampa de combustible (4) sin apretar, seis tornillos.

Compruebe que las juntas de alrededor de la admisión no se han soltado. Las juntas deben sobresalir por encima de la

rampa de combustible.

Enrosque los tornillos del colector de combustible (4).

Monte:

1. Válvula de rebose (8).

2. Racor (6).

3. Tubo de combustible (7) entre la rampa de combustible y la bomba de alta presión.

4. Tubo de combustible (5) entre el acumulador y la rampa de combustible.

5. Abrazadera (4).

6. Conducto de cableado (3), 3 tornillos
7. .
8. Abrazadera (1).

9. Monte los cables eléctricos en el conducto de cableado (3).

10. Abrazaderas de cable, x 4 (2).

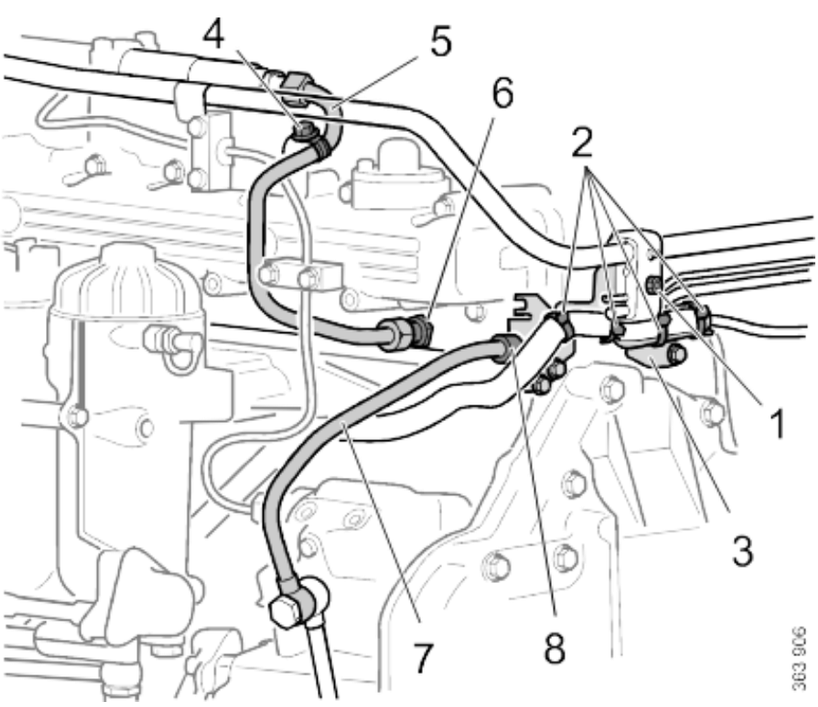


Figura 3- 28 montaje tubos de combustible de la rampa. fuente: multiweb taller Scania Concepción.

Válvula de rebose	55 Nm

Tubo de baja presión (M18 x 1,5)	35 Nm

Monte los cables eléctricos en el conducto de cableado delantero.

Conducto de cable delantero, con 3 tornillos de brida (3) y (4).

Conducto de cableado a la rampa de combustible, 2 tornillos de brida (1).

Abrazaderas de cable (2), x 4.

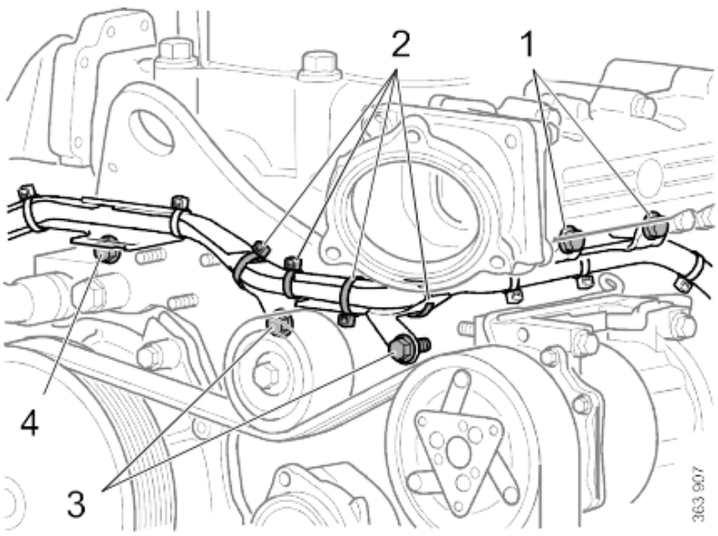


Figura 3- 29 posición de los cables eléctricos.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

3.10.2 OPERACIONES FINALES

1. Monte el filtro de combustible de nuevo.
2. Purgue el sistema de combustible.
3. Volver a montar los terminales negativos de la batería.
4. Conectar el SDP3 con la VCI3.

Arranque el motor y compruebe que no se produzca ninguna fuga de aceite o combustible.

5. Monte las pantallas insonorizantes lateral y trasera.
6. Monte guardabarros izquierdo.
7. devuelva cabina a su posición original.

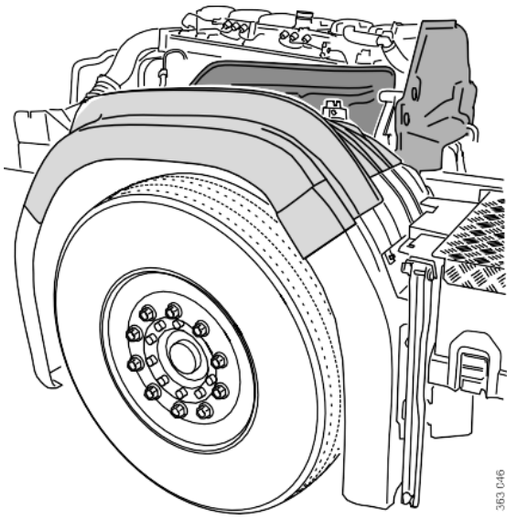


Figura 3- 30 ubicación pantallas insonorizantes.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

3.11 DESMONTAJE INYECTOR

Operaciones preliminares.

1. Lave el motor.
2. Conecte el SDP3 con la VCI3.
   Lea, guarde y rectifique los códigos de avería.
3. Despresurice el sistema de combustible con el SDP3. Remítase a SDP3 > comprobaciones y ajustes > funciones > comprobación > cadena cinemática > motor > sistema de combustible > reducción de la presión del combustible.
4. Bascule la cabina.

Despeje la zona.

1. .

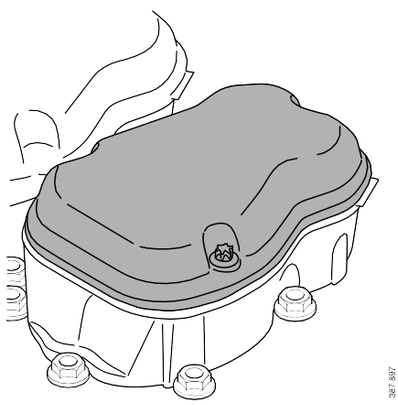


Figura 3- 31culata motor

Fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2. Desenchufe los conectores entre el mazo de cables y el inyector. Aparte el mazo de cables con cuidado.

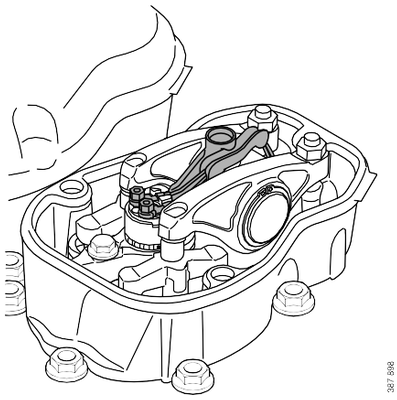


Figura 3- 32 culata motor.

fuente: multiweb taller Scania Concepción..

3. Desmonte el tubo de alta presión del inyector que se va a desmontar.

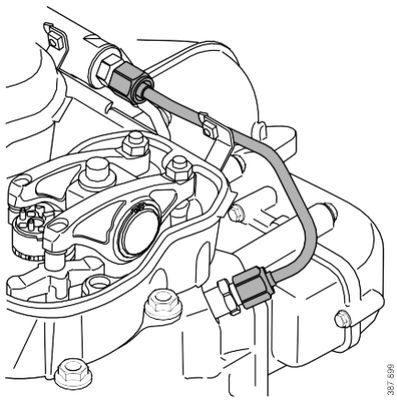


Figura 3- 33ubicación tuvo de alta presión.
fuente: multiweb taller Scania Concepción.

Importante:

Asegúrese de que la zona alrededor del tubo de conexión de alta presión este limpia antes de desmontar el tubo del motor. Si es necesario limpie mas a fondo el tubo de conexión de alta presión con un spray de limpieza. No debe entrar suciedad en el sistema de combustible.

4. Desmonte la tuerca de conexión de alta presión.

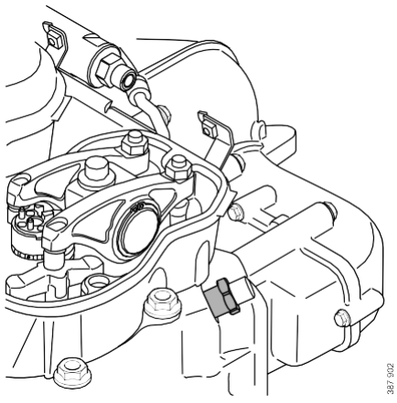


Figura 3- 34 conexión de alta presión
fuente: multiweb taller Scania Concepción.

5. Saque con cuidado el tubo de conexión de alta presión

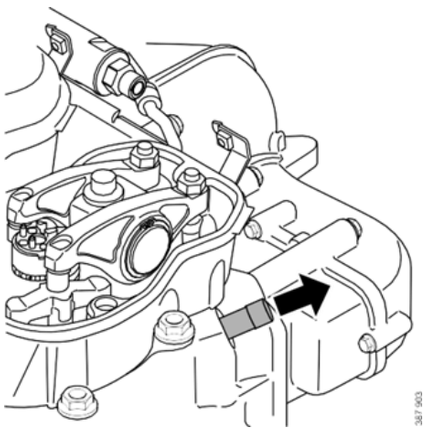


Figura 3- 35 tuvo de conexión de alta presión
fuente: multiweb taller Scania Concepción.

6. Si se desmontan varios inyectores, numere los tubos de conexión de alta presión y colóquelos en secuencia de modo que se puedan volver a montar en los mismos cilindros.

3.11.1 MONTAJE INYECTOR

1. compruebe el inyector.

compruebe que el inyector no presente daños, sobre todo en el rebaje de la conxion de alta presion, la punta y los conectores de mazo de cables.

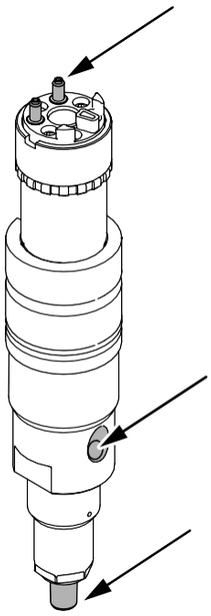


Figura 3- 36 inyector.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

cambie el retén antiguo con el alicate de retenes. Tenga cuidado de no dañar la boquilla de inyección.

Coloque una arandela de estanqueidad nueva en el inyector. Introduzca la arandela con la mano en su lugar lo más posible con la mano.

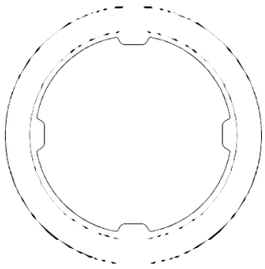


Figura 3- 37junta tórica fuente: multiweb taller Scania Concepción.

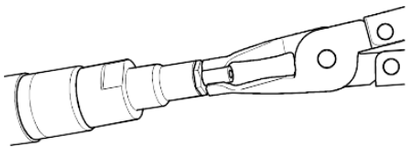


Figura 3- 38desarme de junta tórica.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2. Cambie la junta tórica.

   Cambie la junta tórica y lubrique con aceite de motor limpio.,

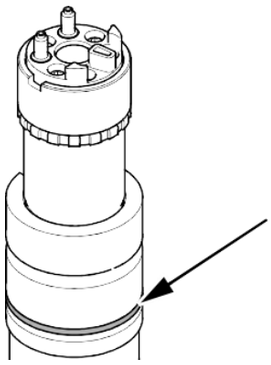


Figura 3- 39 ubicación de la junta tórica del inyector.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

3. Anote el código

   Anote el código que parece en la línea inferior del texto del inyector. El código será necesario después para calibrar el inyector.

Figura 3- 40 ubicación código de inyector.

fuente: multiweb taller Scania Concepción

4. Comprobación de la conexión de alta presión.

Compruebe que la conexión de alta presión no presente daños, sobre todo en la punta contra el inyector (1), el pasador (2) y la rosca para la tuerca del tubo de conexión de alta presión (3).
Compruebe que no haya ningún objeto extraño dentro del cilindro de la bomba del tubo de conexión de alta presión (4).
Cambie la junta tórica de la conexión de alta presión (5) y lubrique la junta tórica nueva con aceite de motor limpio.

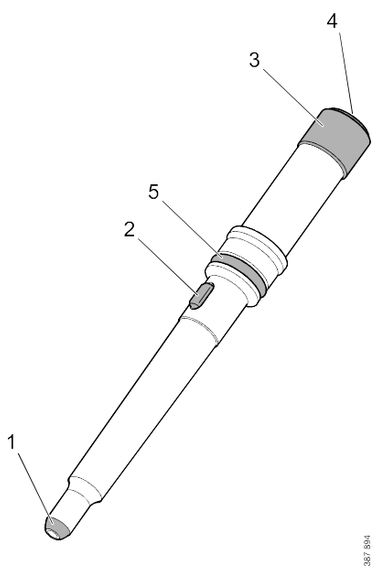


Figura 3- 41partes de un inyector

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

5. Compruebe el portainyector.

Compruebe que el portainyector no presente daños, sobre todo en la guía saliente contra la culata.

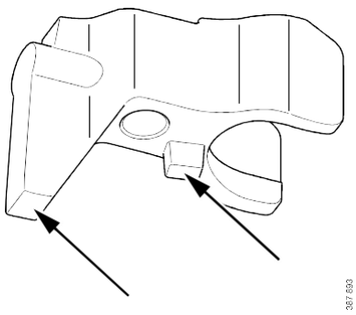


Figura 3- 42porta inyector.

fuente: multiweb taller Scania Concepción

6. Comprobación del tubo de alta presión.

Compruebe que el tubo de alta presión no presente daños, sobre todo en los conos (1). Coloque una abrazadera de cable alrededor del tubo de alta presión cada vez que vuelva a utilizarlo (2). Deseche los tubos de alta presión que se hayan reutilizado cinco veces o si hay fugas.

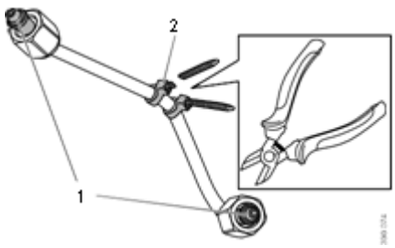


Figura 3- 43 tubo de alta presión. fuente: multiweb taller Scania Concepción.

7. Limpieza del orificio para el inyector.

Limpie el orificio para el inyector (1) y la abertura de la conexión de alta presión (2). Si se utiliza algún tipo de disolvente durante la limpieza, se debe eliminar el líquido y secar el fondo del orificio para el inyector con un trapo.

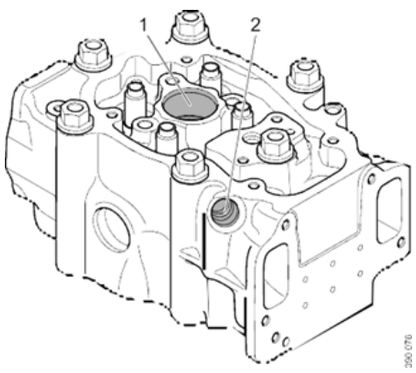


Figura 3- 44culata del motor.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

MONTAJE

1. Monte el portainyector en el inyector y coloque el inyector en su orificio en la culata sin apretarlo.

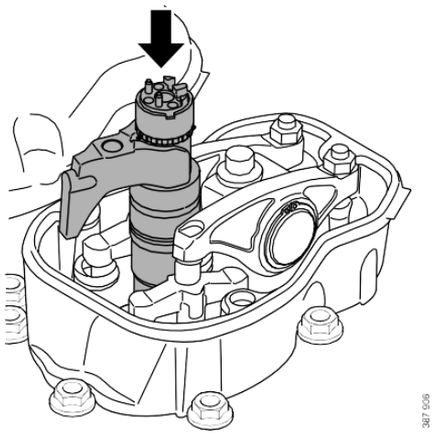


Figura 3- 45porta inyector con inyector.

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

2. Asegúrese de que el inyector está colocado correctamente utilizando el soporte, alineando el orificio del tornillo del soporte con el orificio del tornillo en la culata.

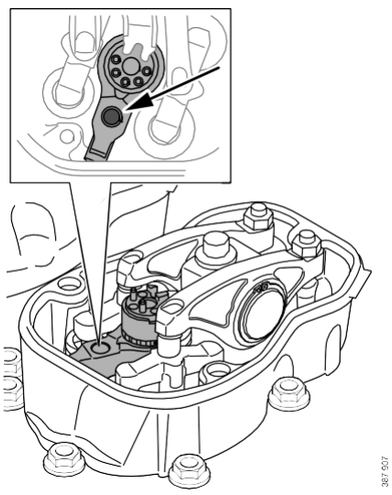


Figura 3- 46montaje inyector

.fuente: multiweb taller Scania Concepción..

3. Apriete el tornillo del portainyector con la mano.

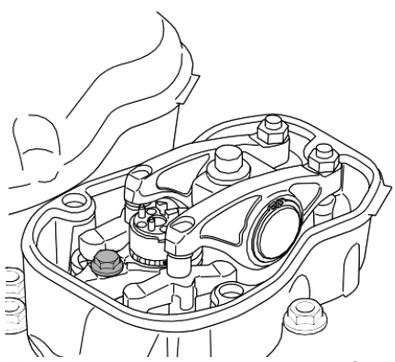


Figura 3- 47montaje inyector. fuente: multiweb taller Scania Concepción.

4. Lubrique la junta tórica nueva de la conexión de alta presión con aceite de motor. Además, compruebe que el pasador esté bien sujeto.

5. Introduzca el tubo de conexión de alta presión en la culata, con el pasador hacia arriba, en el orificio indicado.

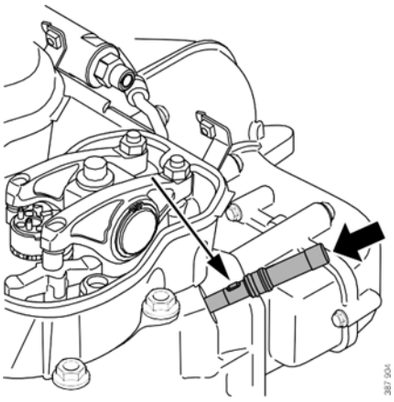


Figura 3- 49montaje inyector.

fuente: multiweb taller Scania Concepción

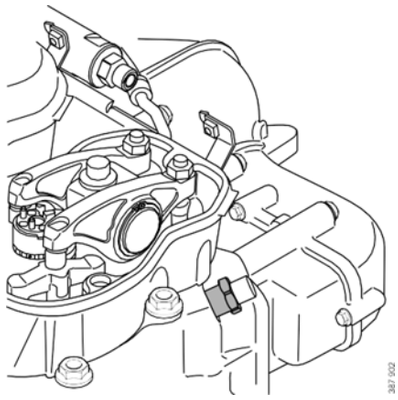


Figura 3- 48montaje inyector.

fuente: multiweb taller Scania Concepción

Monte la tuerca de la conexión de alta presión y apriétela a mano.

6. Apriete el tornillo del inyector y la tuerca del tubo de conexión de alta presión.

Inyector y conexión de alta presión	El apriete debe realizarse en 4 etapas: 1. Porta-inyector, 20 Nm 2. Tuerca de conexión de alta presión, 20 Nm 3. Porta-inyector, 56 Nm 4. Tuerca de conexión de alta presión, 56 Nm

8. Monte el tubo de alta presión:
   - Retire los tapones del tubo de alta presión.
   - Monte el tubo de alta presión y apriete las tuercas del tubo de alta presión a mano.
   - Apriete las tuercas.
   - Monte las abrazaderas de tubo que proceda.

Tubo de alta presión	38 Nm

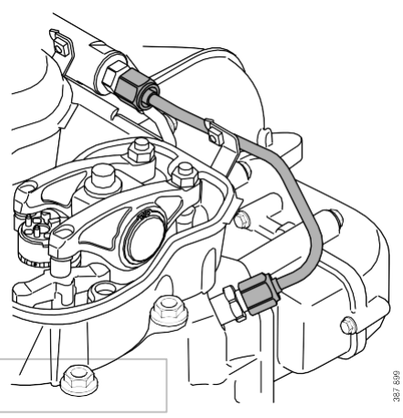


Figura 3- 51conexión tubo de alta presión

. fuente: multiweb taller Scania Concepción.

9. Monte el mazo de cables en el conector de mazo de cables a componente del inyector y apriete las tuercas con *2 393 518 Destornillador dinamométrico, 1-5 Nm* junto con *2 457 370 8 mm, llave de vaso, hexagonal, adaptador de 1/4 "*.

Conexión de cable, tuerca	2 Nm

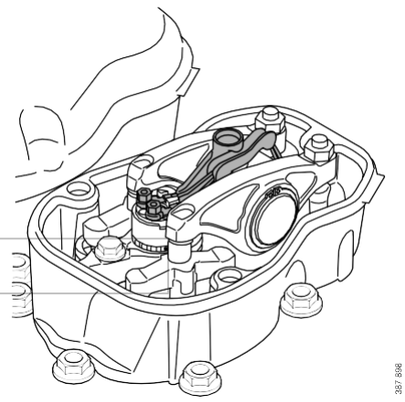


Figura 3- 52 conexión mazo de cables

fuente: multiweb taller Scania Concepción.

Monte la tapa superior. Par de apriete: 18 Nm

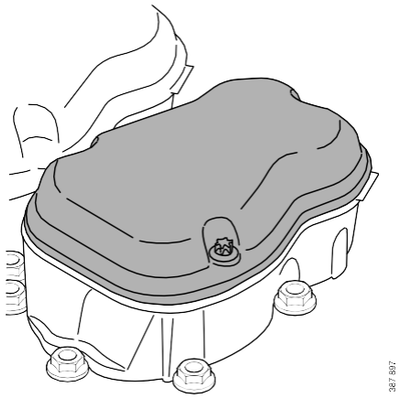


Figura 3- 53 culata motor. fuente: multiweb taller Scania Concepción

Conecte el SDP3 con *99 654 VCI3*.

Introduzca el código del nuevo inyector en la unidad de mando mediante la función en *SDP3*

> Comprobaciones y ajustes > Funciones > Calibración > Cadena cinemática > Motor > Sistema de combustible > Calibración de los inyectores.

10. Restablezca la adaptación de la cantidad de combustible con la función en SDP3 > Comprobaciones y ajustes > Funciones > Calibración > Cadena cinemática > Motor > Sistema de combustible > Reglaje predeterminado de adaptación de los inyectores.

FINALIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Arranque el motor y compruebe si hay fugas.

Conecte el SDP3 con *99 654 VCI3*.

Compruebe que la acumulación de presión sea correcta con el SDP3. Remítase a *SDP3 > Comprobaciones y ajustes > Funciones > Comprobación > Cadena cinemática > Motor > Sistema de combustible > Comprobación de fugas internas*.

Devuelva la cabina a su posición original. Remítase a *18-65 Basculamiento de la cabina > Sistema de basculamiento de la cabina*.

3.11.2 COMPROBACIÓN FUNCIONAMIENTO CORRECTO DEL INYECTOR.

1. Conecte el SDP3 con *99 654 VCI3*. Compruebe los códigos de avería con el SDP3.

2. Compruebe el funcionamiento de los inyectores mediante la comprobación Activación de válvulas solenoide de inyector de SDP3.

3. Desmonte la tapa de la culata del cilindro defectuoso y desconecte los cables de los tornillos de la válvula solenoide.
4. Mida la resistencia de las conexiones de la válvula solenoide durante aproximadamente 20 segundos hasta que se obtenga un valor estable. La resistencia debería ser de entre 0,2 y 0,6 ohmios a temperatura ambiente cuando el motor está frío.

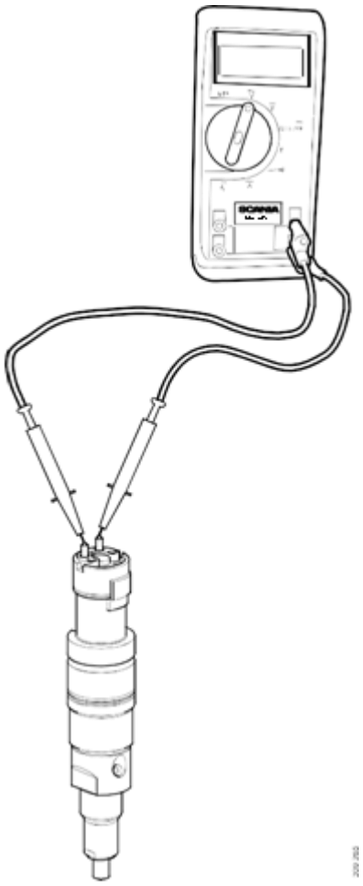


Figura 3- 54tester conectado a bobina de inyector

.fuente: multiweb taller Scania Concepción.

IMPORTANTE:

La resistencia se debe medir directamente entre las conexiones y no en los tornillos para obtener una lectura correcta.

Nota: Compruebe el estado del instrumento de medición antes de realizar una medición.

5. Coloque una de las puntas de medición contra la conexión de la válvula solenoide. Coloque la otra punta de medición contra la chapa de metal de la válvula solenoide para comprobar que no hay un cortocircuito. Compruebe la otra conexión de la misma forma.

6. Monte los cables eléctricos en el inyector apretando los tornillos con *2 393 518 Destornillador dinamométrico, 1-5 Nm* junto con *2 457 370 8 mm, llave de vaso, hexagonal, adaptador de 1/4 "*.
   Nota: Si los inyectores no se pueden comprobar con el SDP3, puede ser debido a que uno de los inyectores está cortocircuitado a masa por el chasis. La unidad de mando del EDC no funcionará y no podrá generar ningún código de avería. En tal caso, se debe comprobar cada uno de los inyectores.

Conexión de cable, tuerca	2 Nm

CAPITULO 4: COSTOS.

4. COSTOS

4.1 COSTOS DE REPUESTOS Y MANO DE OBRA.

Scania Chile S.A. (Concepción) **WORK ORDER NO 505732** **25/09/2019** **Page: 1**

Divisa CLP

CAMIONES NUEVOS
Santiago

METROPOLITANA
CL CHILE
Tel:

Cust. number: 100
Carlos Sanchez
Service date: 22/08/2019
Wo ready date:

Make: SCANIA
Model: R500A6
V.I.N.: 9BSR6X200K3950096
Engine/rp number: 8340321
Consign. number: 3950096

Licence number: 3950096
Mileage : 4,221
1st reg. date:

Code	Sup/PO	Prod/oper name	Qty	Pr/u.	St.time	Sum
TRABAJO: 1,						
REALISAR PRESUPUESTO DE REPARACION						
------REPUESTOS						
2302803	80141	REP KIT	1.00	1,142,400.00		1,142,400.00
2130086	80141	KIT REPARACION VALVULA DE	1.00	330,480.00		330,480.00
2488244	80141	INYECTOR DC 13 -16 XPI (EXCH	1.00	777,000.00		777,000.00
2488244	80141	INYECTOR DC 13 -16 XPI (EXCH	6.00	777,000.00		4,662,000.00
2380009	80141	RAMPA DE COMBUSTIBLE	1.00	166,660.86		166,660.86
2003505	80141	KIT DE FILTROS COMBUSTIBLE	2.00	33,000.00		66,000.00
2291108	80141	VALVE	1.00	194,820.00		194,820.00
2200815	80141	SENSOR COMBINADO DE COMB	1.00	289,027.20		289,027.20
1381251	80141	SENSOR DE VELOCIDAD M&I	1.00	110,160.00		110,160.00
2619964	80141	ECU EMS "NTG"	1.00	1,905,666.00		1,905,666.00
2130086	80141	KIT REPARACION VALVULA DE	1.00	330,480.00		330,480.00
2200815	80141	SENSOR COMBINADO DE COMB	1.00	289,027.20		289,027.20
---------MANO DE OBRA ----------						
03015449	1		1.00	154,000.00	004	154,000.00
		INCL. APOYAR EN CABALLETES, DESMONTAR Y MONTAR LAS PANTALLAS DC9/DC13 XPI				
03015458	1		1.00	150,500.00	004	150,500.00
		INCL. LAVAR EL MOTOR, DESMONTAR Y MONTAR LA TAPA DE CULATA S X 6. XPI DC13				
03055052	1		1.00	35,000.00	001	35,000.00
		INCL. PURGAR EL SISTEMA DE COMBUSTIBLE, REALIZAR UNA PRUEBA DC9/DC13/DC16 XPI				
03055094	1		1.00	59,500.00	002	59,500.00

Aceptado por :_____

El cliente autoriza a Scania Chile S.A. , desde ya, para que todo repuesto y/o residuo y/o sobrante que decida no retirar, producto de la aplicación de los servicios de reparación y mantención de que da cuenta este contrato, resultare cambiado y/o sustituido y, por ende, ya no forme parte del vehículos en cuestión, sea dispuesto por Scania Chile S.A., a su mejor criterio, sea para su reutilización si ello fuera posible o para su eliminación de acuerdo a la legislación ambiental vigente.

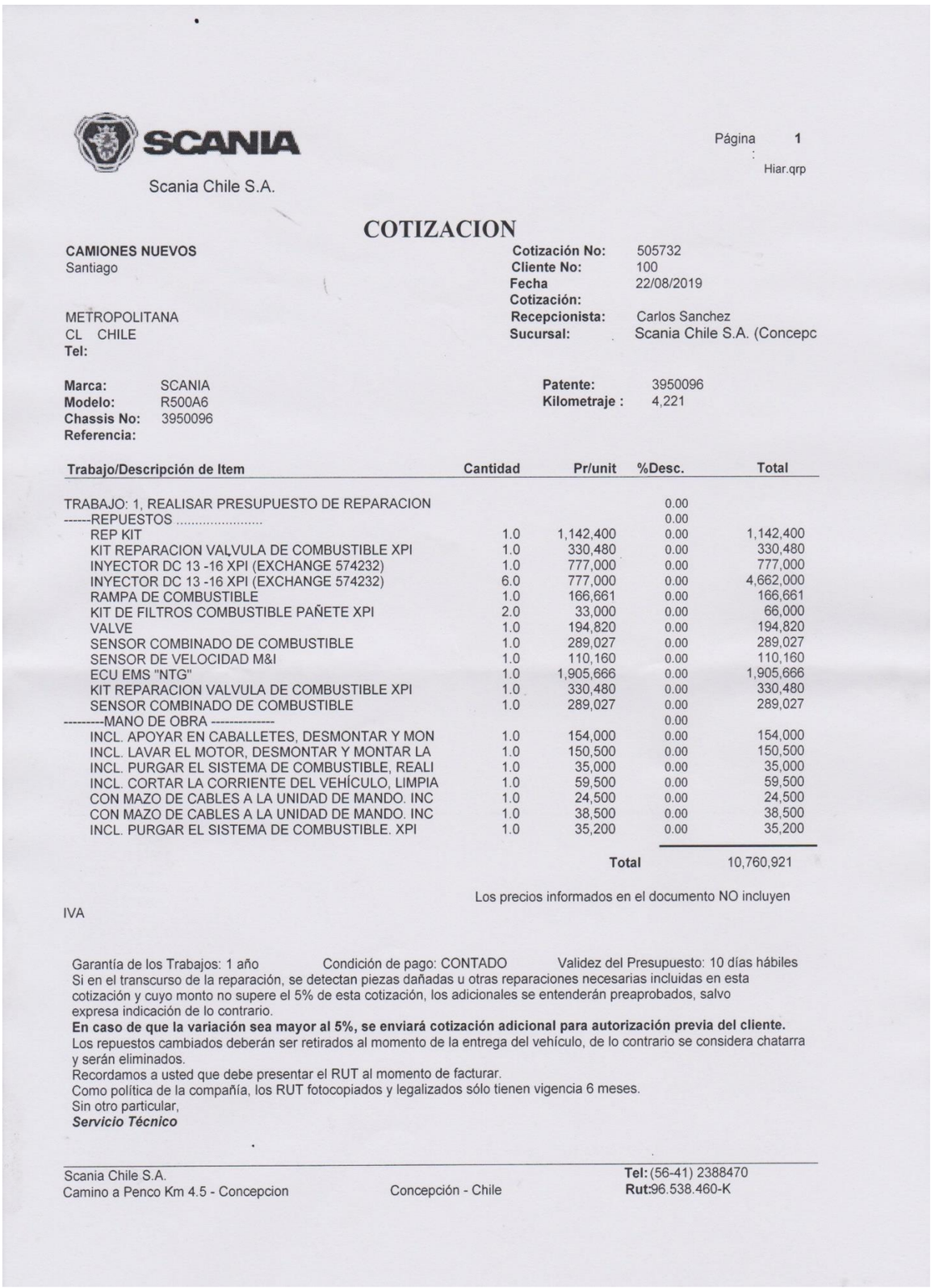
VAT reg.
Post c/off.
Camino a Penco Km 4.5 - Concepcion
Camino a Penco Km 4.5 - Concepcion

Tel.
(56-41) 2388470

Org. id
96.538.460-K

Figura 4- 1 orden de trabajo para un camión Scania modelo R500 con sistema de combustible XPI.

Fuente: elaboración del jefe taller Scania Concepción.



SCANIA

Página 1
:
Hiar.qrp

Scania Chile S.A.

COTIZACION

CAMIONES NUEVOS
Santiago

METROPOLITANA
CL CHILE
Tel:

Cotización No: 505732
Cliente No: 100
Fecha Cotización: 22/08/2019
Recepcionista: Carlos Sanchez
Sucursal: Scania Chile S.A. (Concepc

Marca: SCANIA
Modelo: R500A6
Chassis No: 3950096
Referencia:

Patente: 3950096
Kilometraje : 4,221

Trabajo/Descripción de Item	Cantidad	Pr/unit	%Desc.	Total
TRABAJO: 1, REALISAR PRESUPUESTO DE REPARACION			0.00	
------REPUESTOS			0.00	
REP KIT	1.0	1,142,400	0.00	1,142,400
KIT REPARACION VALVULA DE COMBUSTIBLE XPI	1.0	330,480	0.00	330,480
INYECTOR DC 13 -16 XPI (EXCHANGE 574232)	1.0	777,000	0.00	777,000
INYECTOR DC 13 -16 XPI (EXCHANGE 574232)	6.0	777,000	0.00	4,662,000
RAMPA DE COMBUSTIBLE	1.0	166,661	0.00	166,661
KIT DE FILTROS COMBUSTIBLE PAÑETE XPI	2.0	33,000	0.00	66,000
VALVE	1.0	194,820	0.00	194,820
SENSOR COMBINADO DE COMBUSTIBLE	1.0	289,027	0.00	289,027
SENSOR DE VELOCIDAD M&I	1.0	110,160	0.00	110,160
ECU EMS "NTG"	1.0	1,905,666	0.00	1,905,666
KIT REPARACION VALVULA DE COMBUSTIBLE XPI	1.0	330,480	0.00	330,480
SENSOR COMBINADO DE COMBUSTIBLE	1.0	289,027	0.00	289,027
---------MANO DE OBRA ----------			0.00	
INCL. APOYAR EN CABALLETES, DESMONTAR Y MON	1.0	154,000	0.00	154,000
INCL. LAVAR EL MOTOR, DESMONTAR Y MONTAR LA	1.0	150,500	0.00	150,500
INCL. PURGAR EL SISTEMA DE COMBUSTIBLE, REALI	1.0	35,000	0.00	35,000
INCL. CORTAR LA CORRIENTE DEL VEHÍCULO, LIMPIA	1.0	59,500	0.00	59,500
CON MAZO DE CABLES A LA UNIDAD DE MANDO. INC	1.0	24,500	0.00	24,500
CON MAZO DE CABLES A LA UNIDAD DE MANDO. INC	1.0	38,500	0.00	38,500
INCL. PURGAR EL SISTEMA DE COMBUSTIBLE. XPI	1.0	35,200	0.00	35,200
		Total		10,760,921

Los precios informados en el documento NO incluyen IVA

Garantía de los Trabajos: 1 año Condición de pago: CONTADO Validez del Presupuesto: 10 días hábiles
Si en el transcurso de la reparación, se detectan piezas dañadas u otras reparaciones necesarias incluidas en esta cotización y cuyo monto no supere el 5% de esta cotización, los adicionales se entenderán preaprobados, salvo expresa indicación de lo contrario.
En caso de que la variación sea mayor al 5%, se enviará cotización adicional para autorización previa del cliente.
Los repuestos cambiados deberán ser retirados al momento de la entrega del vehículo, de lo contrario se considera chatarra y serán eliminados.
Recordamos a usted que debe presentar el RUT al momento de facturar.
Como política de la compañía, los RUT fotocopiados y legalizados sólo tienen vigencia 6 meses.
Sin otro particular,
Servicio Técnico

Scania Chile S.A.
Camino a Penco Km 4.5 - Concepcion Concepción - Chile
Tel: (56-41) 2388470
Rut:96.538.460-K

Figura 4- 2 cotización de repuestos y mano de obra para un camión Scania modelo R500 con sistema de combustible XPI.

fuente: elaboración jefa de taller Scania Concepción

CONCLUSIÓN.

El sistema de combustible XPI (Common rail) es un gran avance tecnológico que ha conseguido mejoras increíblemente útiles en todo ámbito para los motores Scania, trayendo mejoras en la performance como el rendimiento y la potencia de los motores al igual que se ha reducido el ruido, las vibraciones que se transmitían a la cabina y se ha reducido la contaminación al medio ambiente.

Ha ocurrido aumento de los costos de repuestos y reparación en comparación con la tecnología de inyección pasada (PDE) producto de sus costos de fabricación y las exigencias de calidad. para una mayor durabilidad y efectividad de los componentes del sistema de combustible.

BIBLIOGRAFÍA

1. Blog de automóviles. (2011) unidad de control del sistema EDC. Rescatado de http://blogdeautomoviles.com/unidad-de-control-del-sistema-con-edcelectronic-diesel-control/
2. Taller Scania concepción. (2019) multiweb Scania concepción.