

**DENSO**

Sólo para concesionarios de servicio  
ECD autorizados DENSO

**Bomba de inyección diesel**

# MANUAL DE SERVICIO

**Sistema de rampa común para NISSAN  
Motor de tipo YD1-K2**

**FUNCIONAMIENTO**

Octubre 2003

# Prefacio

Con objeto de proporcionar al motor la alta presión que necesita para emitir gases de escape más limpios, disminuir el consumo de combustible y reducir el ruido, el sistema de inyección de combustible ha incorporado la avanzada tecnología de control electrónico.

Este manual abarca el sistema de rampa común del modelo de control electrónico con bomba HP3 para el motor de NISSAN de tipo YD1-K2. Los puntos demasiado complejos, las funciones especiales y los componentes de otros fabricantes distintos a DENSO se han omitido en este manual.

Este manual ayudará al lector a desarrollar y comprender la estructura básica, el funcionamiento y la configuración del sistema de los componentes fabricados por DENSO, y le proporciona información breve sobre diagnósticos.

## TABLA DE MATERIAS

<b>1. Aplicación del producto</b> .....	<b>1</b>
<b>1-1. Aplicación</b> .....	<b>1</b>
<b>1-2. Números de pieza de los componentes del sistema</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Descripción general</b> .....	<b>2</b>
<b>2-1. Características del sistema</b> .....	<b>2</b>
<b>2-2. Descripción del sistema</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Estructura y funcionamiento</b> .....	<b>7</b>
<b>3-1. Descripción de los componentes principales</b> .....	<b>7</b>
<b>3-2. Descripción de los componentes del sistema de control</b> .....	<b>18</b>
<b>3-3. Tipos de controles varios</b> .....	<b>22</b>
<b>4. Tabla de DTC (códigos de diagnóstico)</b> .....	<b>27</b>
<b>4-1. Observaciones acerca de los códigos de esta tabla</b> .....	<b>27</b>
<b>4-2. Tabla de DTC (códigos de diagnóstico)</b> .....	<b>27</b>
<b>5. Diagrama de conexiones externas</b> .....	<b>36</b>
<b>5-1. Diagrama de conexiones externas de la ECU</b> .....	<b>36</b>
<b>5-2. Diagrama de conectores de la ECU</b> .....	<b>38</b>

## 1. Aplicación del producto

### 1-1. Aplicación

Nombre del vehículo	Modelo de vehículo	Modelo de motor	Volumen de escape	Referencia
PRIMERA	ED	YD1-K2	2,2 L	Fabricado en Francia
ALMERA	HS			
TINO	HM			

### 1-2. Números de pieza de los componentes del sistema

Nombre de la pieza	Modelo al que se aplica					Número de pieza DENSO	Nº de pieza del fabricante del vehículo	Referencia
	ED 100	HS 100	HS 82	HM 100	HM 82			
Bomba de suministro	O	O	O	O	O	294000-0121	16700 AW401	—
Rampa	O	O	O	O	O	095440-0420	17520 AW400	—
Inyector	O	O	—	O	—	095000-5130	16600 AW400	Motor 100kW
	—	—	O	—	O	095000-5180	16600 BN800	Motor 82kW
ECU del motor	O	—	—	—	—	275800-2193	23710 AW402	Estándar
	O	—	—	—	—	275800-2203	23710 AW407	Con VDC
	O	—	—	—	—	275800-2440	23710 AW410	Con ASCD
	O	—	—	—	—	275800-2450	23710 AW415	Con ASCD, VDC
	—	O	—	—	—	275800-2322	23710 BN811	Estándar
	—	O	—	—	—	275800-2332	23710 BN816	Motor 100kW con VDC
	—	—	O	—	—	275800-2340	23710 BN800	Motor 82kW
	—	—	O	—	—	275800-2350	23710 BN805	Motor 82kW con VDC
	—	—	—	O	—	275800-2363	23710 BU712	Estándar
	—	—	—	O	—	275800-2373	23710 BU717	Motor 100kW con VDC
	—	—	—	—	O	275800-2380	23710 BU700	Motor 82kW
—	—	—	—	O	275800-2390	23710 BU705	Motor 82kW con VDC	
Sensor de posición del cigüeñal	O	O	O	O	O	949979-0090	23731 AW400	—
Sensor de identificación del cilindro	O	O	O	O	O	949979-1190	23731 AW410	—

## 2. Descripción general

### 2-1. Características del sistema

- El sistema de rampa común fue desarrollado inicialmente para afrontar el problema de las emisiones de gases de escape de los motores diesel. Sus finalidades son: 1. Disminuir el consumo de combustible; 2. Reducir el ruido; y 3. Mejorar el rendimiento.

#### A. Características del sistema

El sistema de rampa común utiliza un tipo de cámara de acumulación llamada rampa para almacenar el combustible a presión y para que los inyectores, que contienen válvulas solenoides controladas electrónicamente, pulvericen dicho combustible en el interior de los cilindros. El sistema de inyección, al ser controlado por la ECU del motor (la presión, el régimen y el calado de inyección), no se ve afectado por el régimen o la carga del motor. Con ello se garantiza una presión de inyección estable en todo momento, en especial con un régimen del motor bajo, y se disminuye drásticamente la cantidad de humo negro que emiten los motores diesel en el encendido y en la aceleración. Como consecuencia, las emisiones de gases de escape son menores y más limpias a la vez que se consigue un mejor rendimiento.

##### a. Control de la presión de inyección

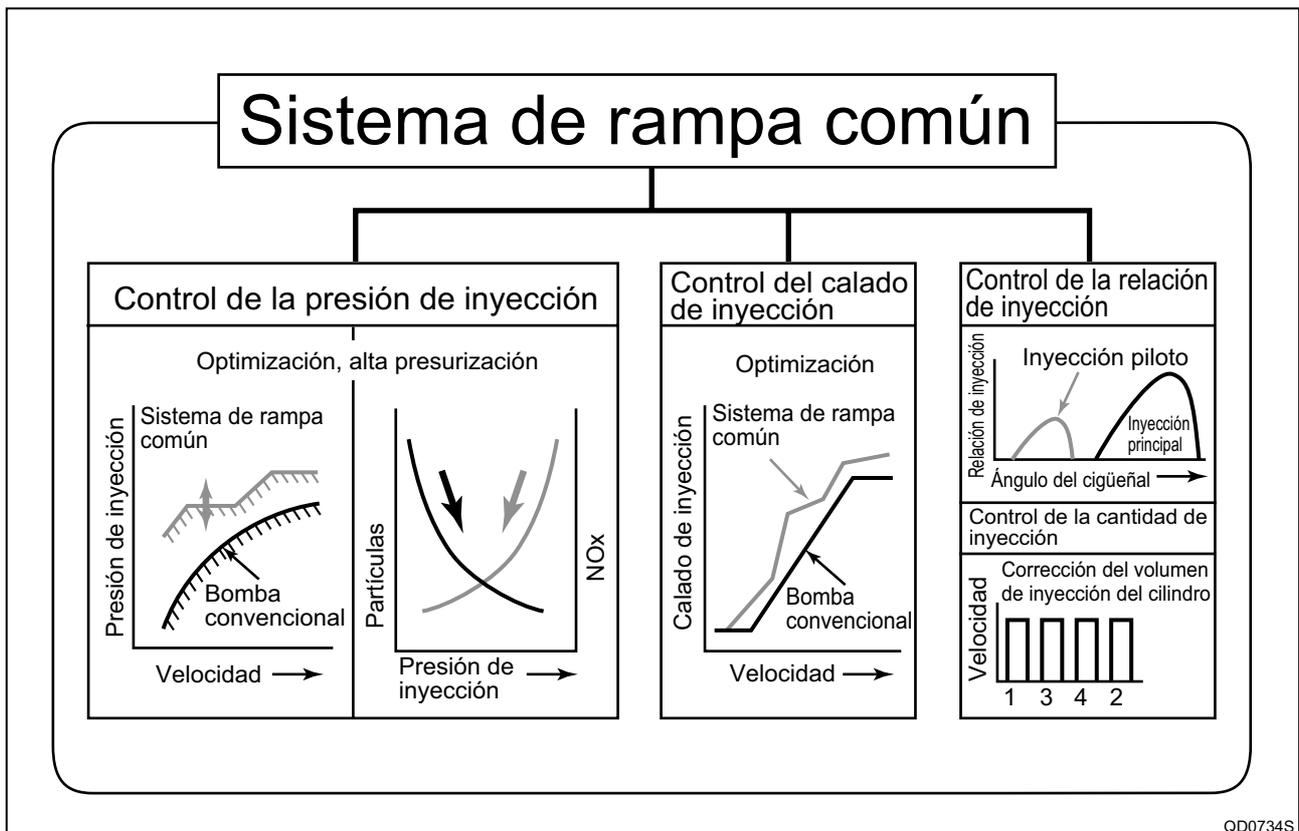
- Posibilita la inyección a alta presión incluso a un régimen del motor bajo.
- Optimiza el control para reducir al mínimo las emisiones de partículas y de óxido de nitrógeno.

##### b. Control del calado de inyección

Posibilita un control óptimo y preciso de acuerdo con las condiciones del motor.

##### c. Control del régimen de inyección

El control de la inyección piloto pulveriza una pequeña cantidad de combustible antes de la inyección principal.



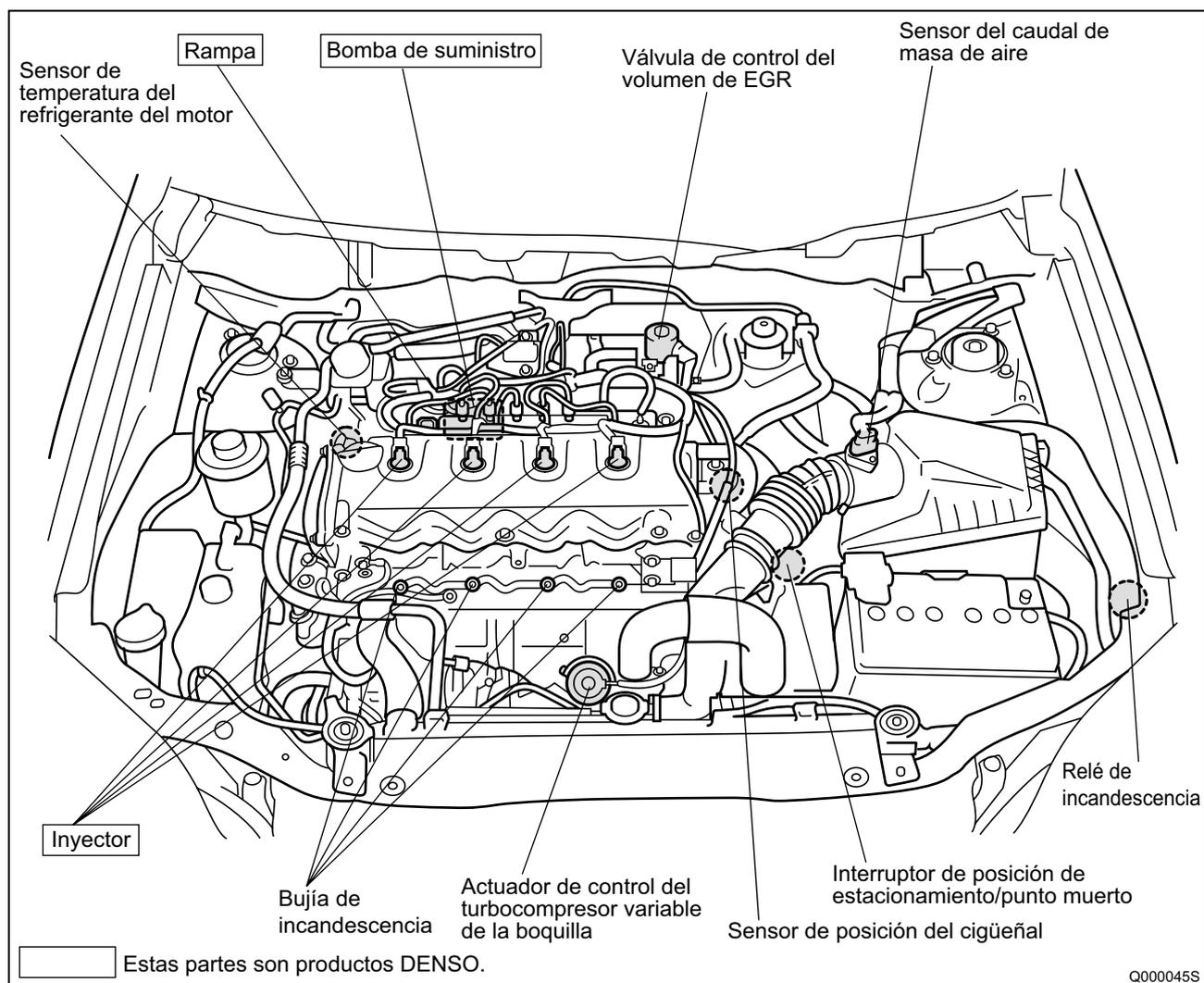
B. Comparación con el sistema convencional

Sistema	En línea, bomba VE	Sistema de rampa común
Control de la cantidad de inyección	Bomba (regulador)	ECU del motor, inyector (TWV)*1
Control del calado de inyección	Bomba (temporizador)	ECU del motor, inyector (TWV)*1
Presión en aumento	Bomba	ECU del motor, bomba de suministro
Distribuidor	Bomba	ECU del motor, rampa
Control de la presión de inyección	Depende de la velocidad y de la cantidad de inyección	ECU del motor, bomba de suministro (SCV)*2

\*1 TWV: TWV: Válvula de dos vías \*2 SCV: válvula de control de la aspiración QD2341S

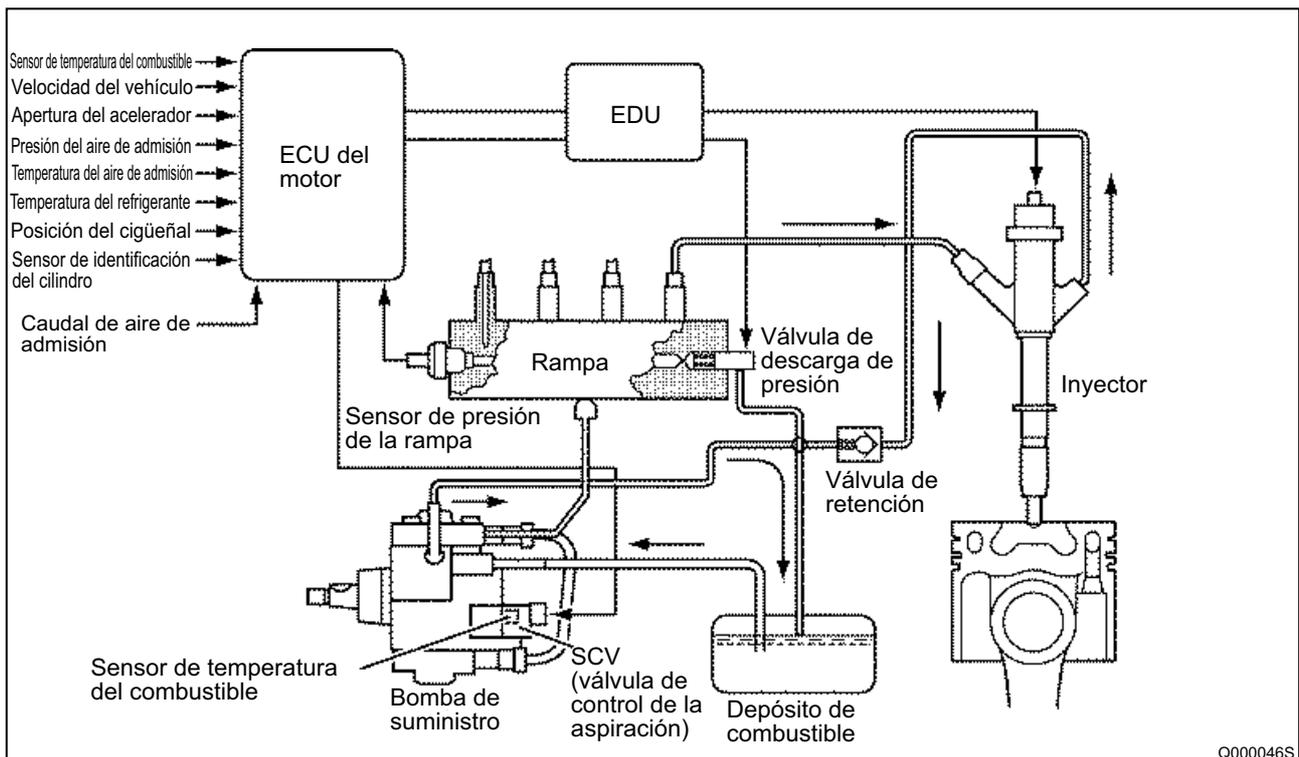
## 2-2. Descripción del sistema

### A. Componentes principales del sistema



## B. Composición

El sistema de rampa común consta principalmente de una bomba de suministro, la rampa, los inyectores y la ECU.



Q000046S

## C. Funcionamiento

### a. Bomba de suministro (HP3)

La bomba de suministro aspira el combustible del depósito y lo bombea, sometido a presión, a la rampa. El volumen de combustible descargado de la bomba de suministro controla la presión de la rampa. La SCV (válvula de control de la aspiración, Suction Control valve) de la bomba de suministro lleva a cabo esta tarea siguiendo las órdenes recibidas de la ECU.

### b. Rampa

La rampa está montada entre la bomba de suministro y el inyector y almacena el combustible sometido a alta presión.

### c. Inyector

El inyector sustituye a la convencional boquilla de inyección y logra la inyección óptima gracias al control realizado de acuerdo con las señales de la ECU. Dichas señales determinan el tiempo y el momento en que se aplicará corriente al inyector, quien, a su vez, determinará la cantidad, el volumen y el calado de combustible inyectado.

### d. ECU del motor

La ECU del motor calcula los datos emitidos por los sensores para poder controlar de manera exhaustiva la cantidad, el calado y la presión de la inyección, así como la recirculación de los gases de escape (EGR).

**D. Sistema de combustible**

Este sistema comprende la ruta a través de la cual el combustible diesel fluye desde el depósito de combustible a la bomba de suministro, pasando por la rampa común, hasta ser inyectado en el inyector, así como la ruta por la que regresa al depósito por el tubo de rebose.

**E. Sistema de control**

En este sistema, la ECU del motor controla la inyección de combustible de acuerdo con las señales emitidas por varios sensores. Los componentes de este sistema pueden dividirse, grosso modo, en los tres tipos siguientes: (a) Sensores; (b) ECU y (c) Actuadores.

**a. Sensores**

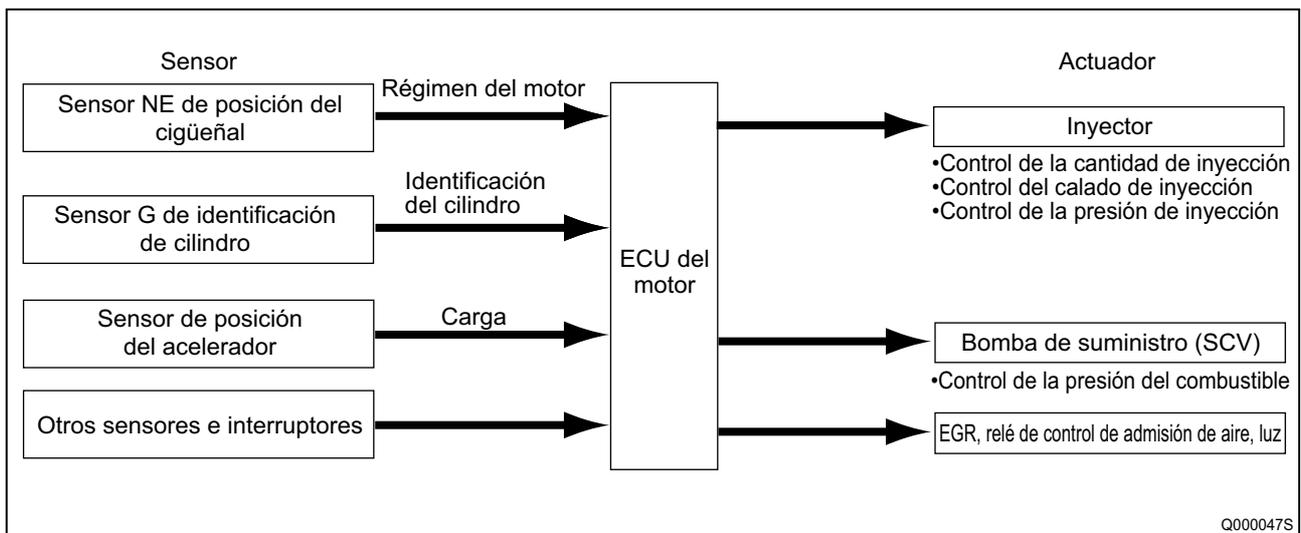
Detectan las condiciones del motor y de conducción, y las convierten en señales eléctricas.

**b. ECU del motor**

Realiza cálculos basados en las señales eléctricas emitidas por los sensores y los envía a los actuadores para alcanzar el estado ideal.

**c. Actuadores**

Funcionan de acuerdo con las señales eléctricas emitidas por la ECU. El control del sistema de inyección se realiza mediante el control electrónico de los actuadores. La cantidad y el calado de inyección se determinan mediante el control de la duración y el momento en los que se aplica la corriente a la TWV (válvula de dos vías) en el inyector. La presión de inyección se determina mediante el control de la SCV (válvula de control de la aspiración) en la bomba de suministro.



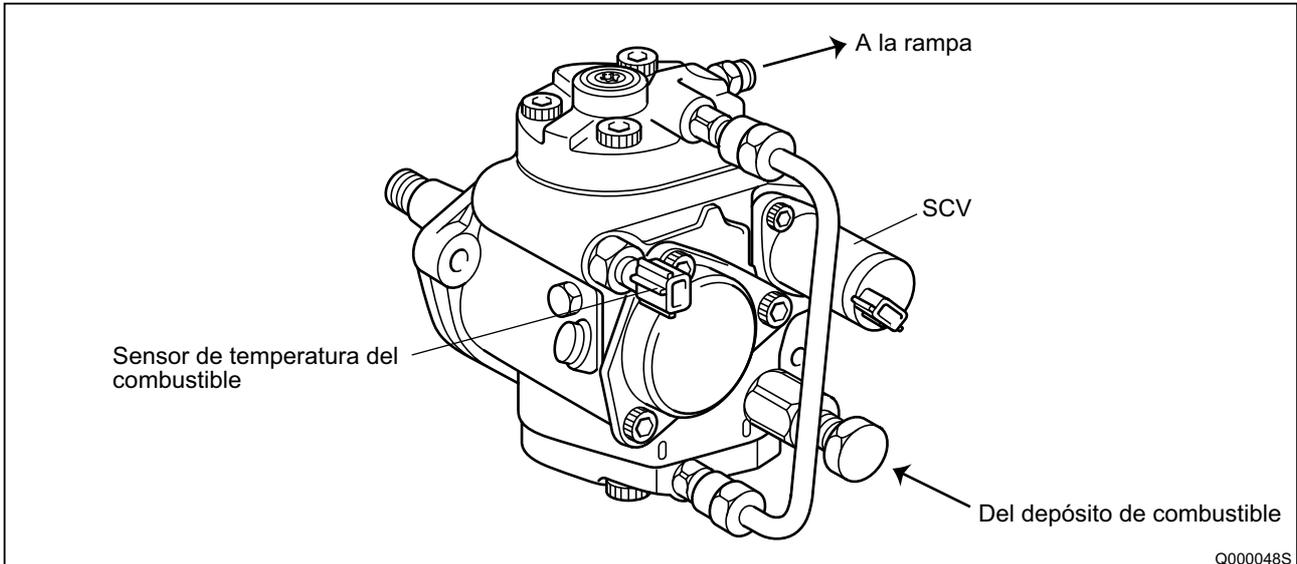
### 3. Estructura y funcionamiento

#### 3-1. Descripción de los componentes principales

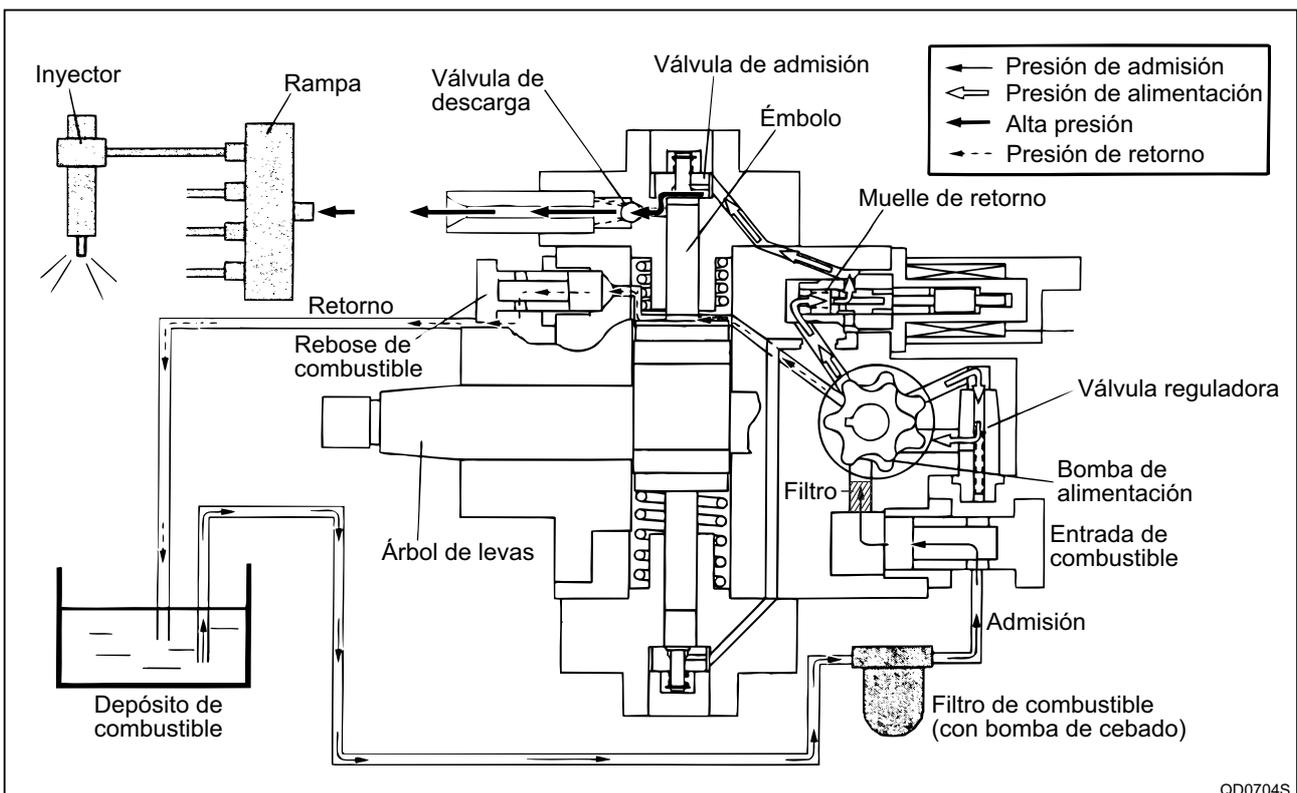
##### A. Bomba de suministro (HP3)

###### a. Descripción general

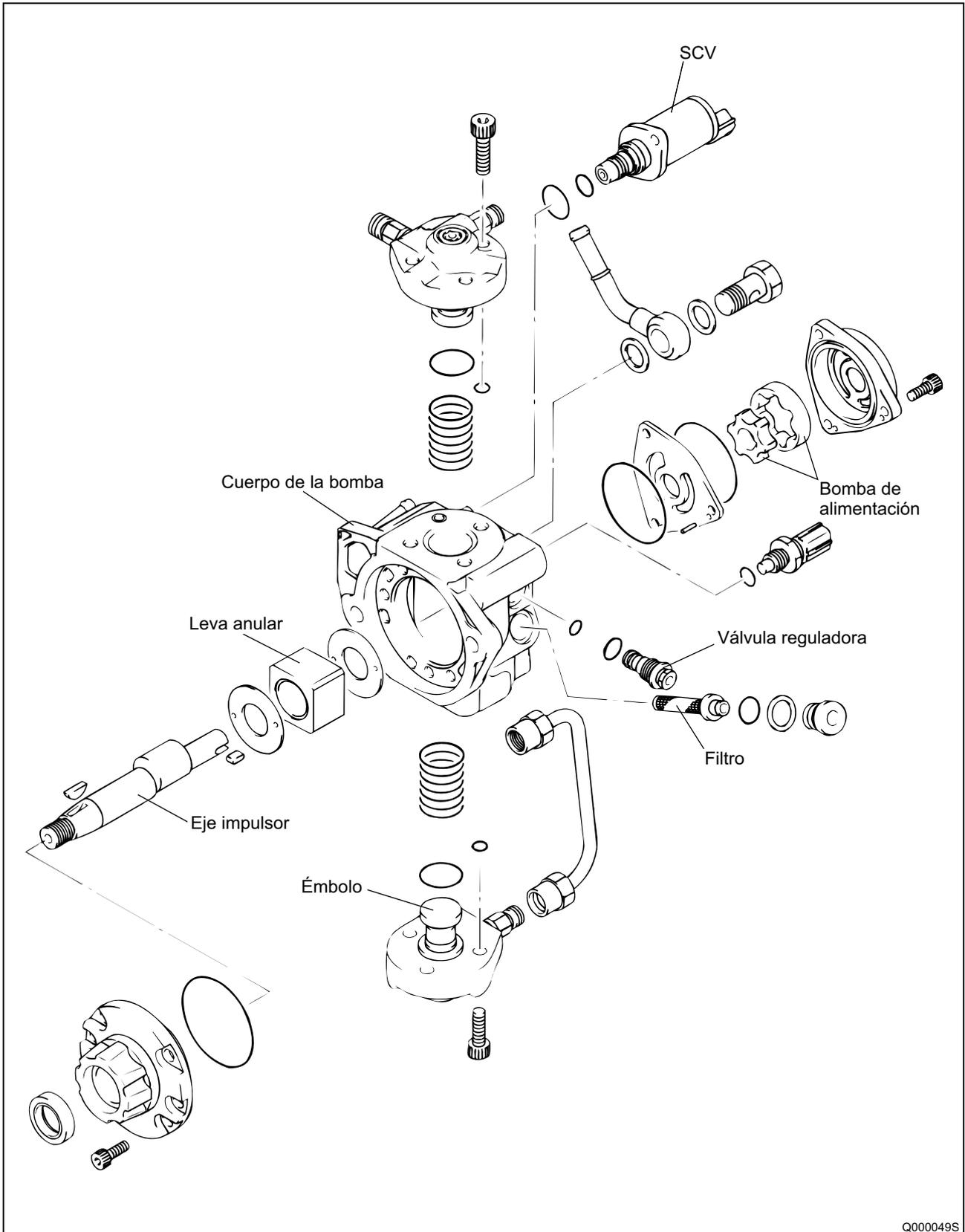
- La bomba de suministro consta principalmente del cuerpo de la bomba (leva excéntrica, leva anular y émbolos), la SCV (válvula de control de la aspiración), el sensor de temperatura del combustible y la bomba de alimentación.



- Los dos émbolos están colocados verticalmente en la leva anular exterior para obtener una mayor compacidad.
- El motor acciona la bomba de suministro a un régimen de 1:2. La bomba de suministro tiene una bomba de alimentación incorporada (de tipo trocoide) y lleva el combustible del depósito a la cámara de los émbolos.
- El árbol de levas interno acciona los dos émbolos que, a su vez, someten a presión al combustible enviado a la cámara y lo envían después a la rampa. La cantidad de combustible suministrado a la rampa es controlada por la SCV, siguiendo las señales emitidas por la ECU del motor. La SCV es de tipo de apertura normal (la válvula de admisión se abre durante la desexcitación).



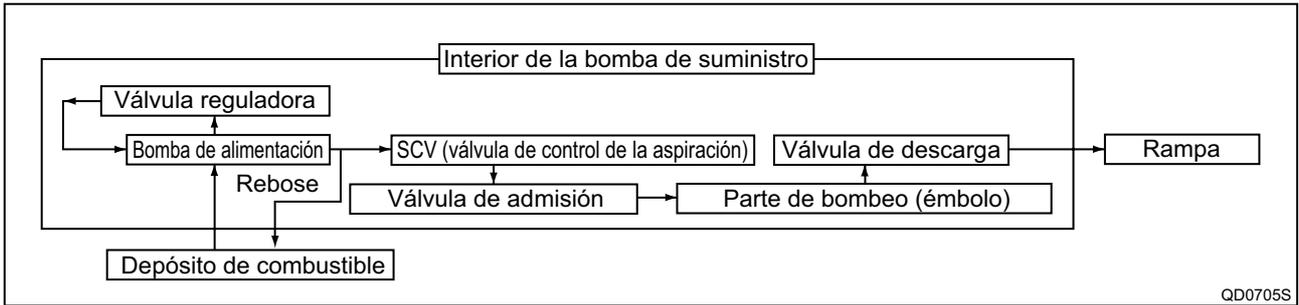
b. Esquema de despiece de la bomba de suministro



Q000049S

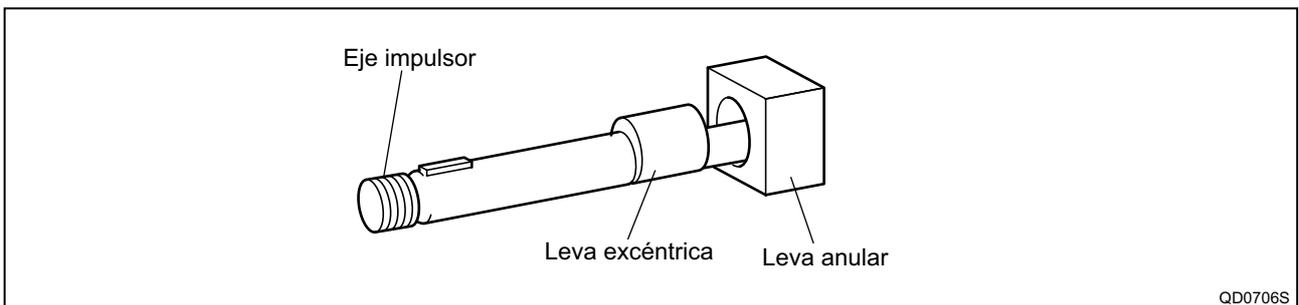
c. Flujo de combustible en el interior de la bomba de suministro

El combustible extraído del depósito recorre el camino de la bomba de suministro que se observa en la ilustración y es conducido a la rampa.

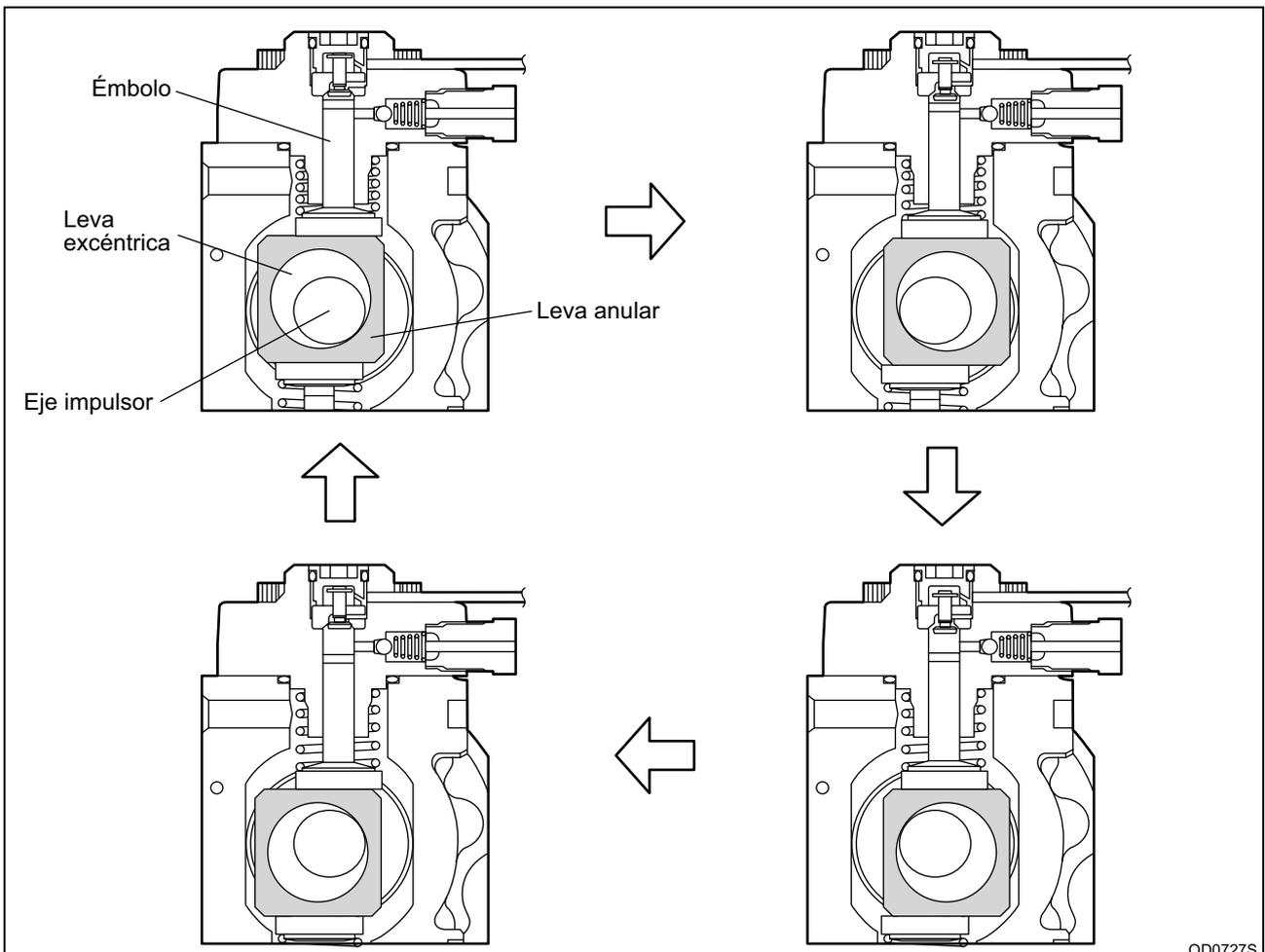


d. Estructura de la bomba de suministro

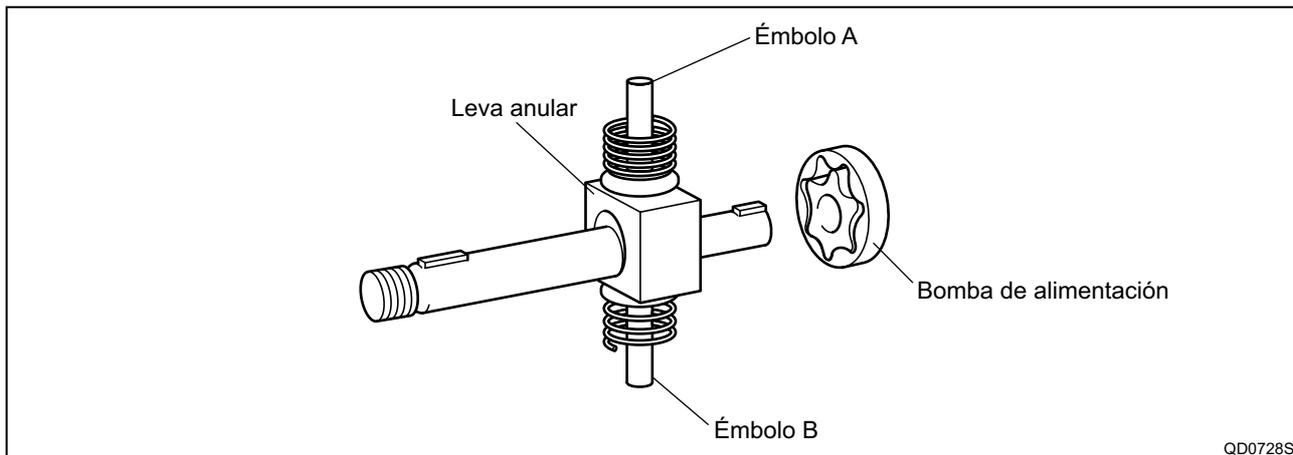
- En el eje impulsor se ha formado una leva excéntrica. La leva excéntrica está conectada a la leva anular.



- Cuando gira el eje impulsor, la leva excéntrica gira también de manera excéntrica y la leva anular se desplaza hacia arriba y hacia abajo mientras gira.



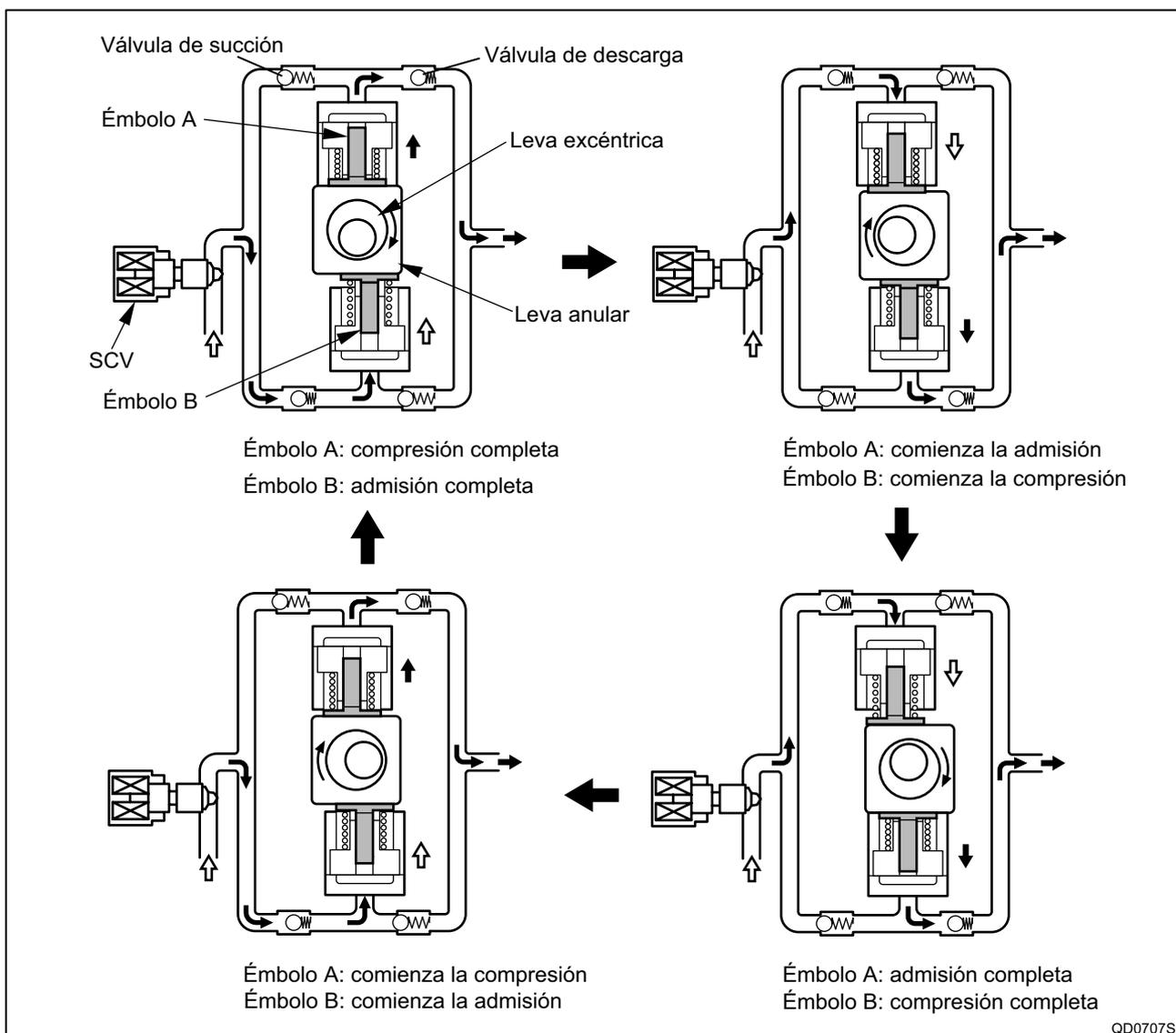
- El émbolo y la válvula de succión están conectadas a la leva anular. La bomba de alimentación está conectada a la parte posterior del eje impulsor.



QD0728S

e. Funcionamiento de la bomba de suministro

Como se observa en la ilustración de abajo, la rotación de la leva excéntrica hace que la leva anular empuje al Émbolo A hacia arriba. Debido a la fuerza del muelle, el Émbolo B es empujado en la dirección opuesta al Émbolo A. Como resultado, el Émbolo B aspira el combustible, mientras que el A lo bombea a la rampa.

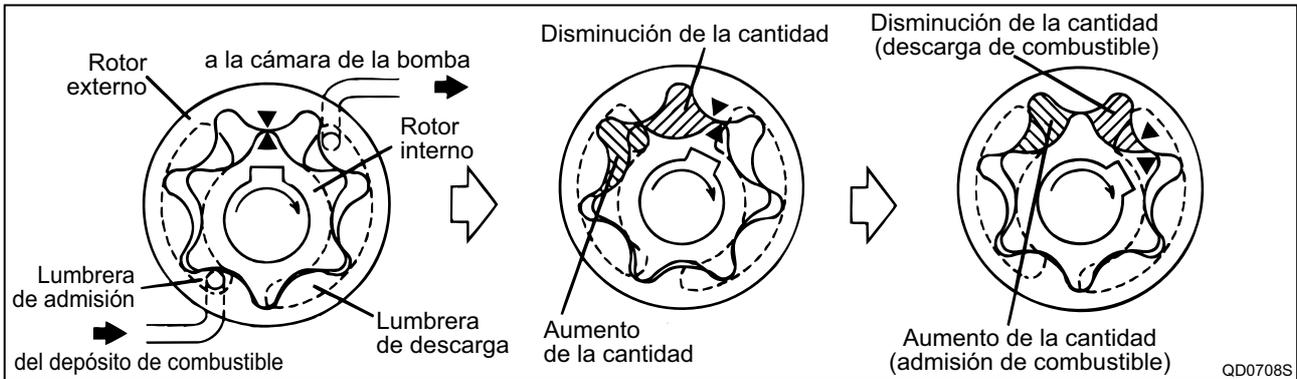


QD0707S

## B. Descripción de los componentes de la bomba de suministro

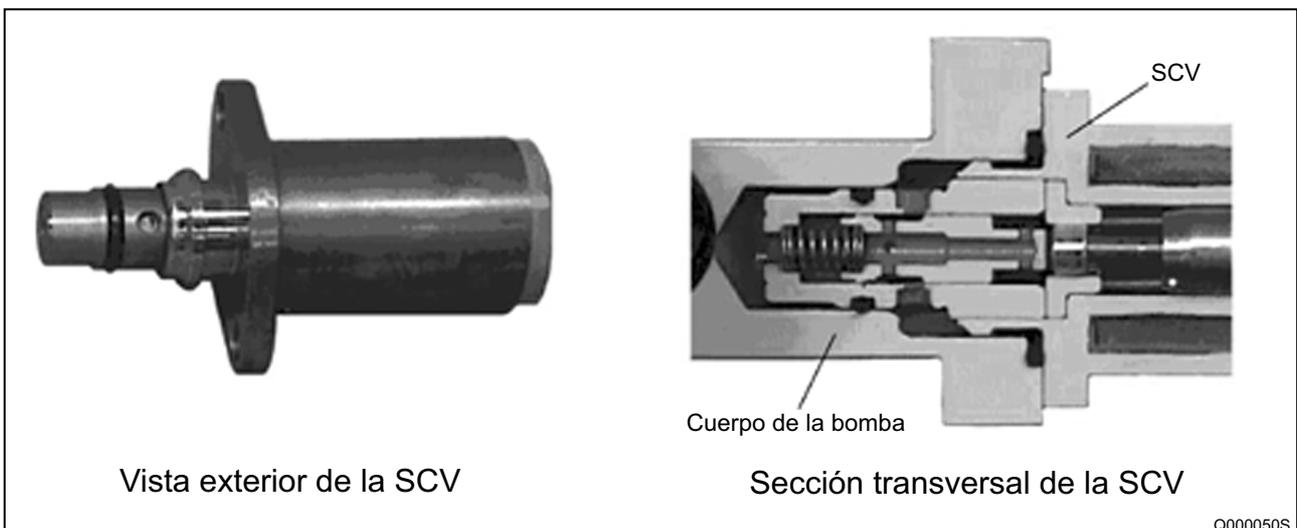
### a. Bomba de alimentación

La bomba de alimentación de tipo trocoide integrada en la bomba de suministro aspira el combustible del depósito y lo suministra a los dos émbolos a través del filtro de combustible y la SCV (válvula de control de la aspiración). Esta bomba de alimentación es accionada por el eje impulsor. Con la rotación del rotor interior, la bomba de alimentación aspira el combustible desde su lumbrera de succión y lo bombea hacia fuera a través de la lumbrera de descarga. Esto se hace de acuerdo con el espacio que aumenta y disminuye con el movimiento de los rotores externo e interno.



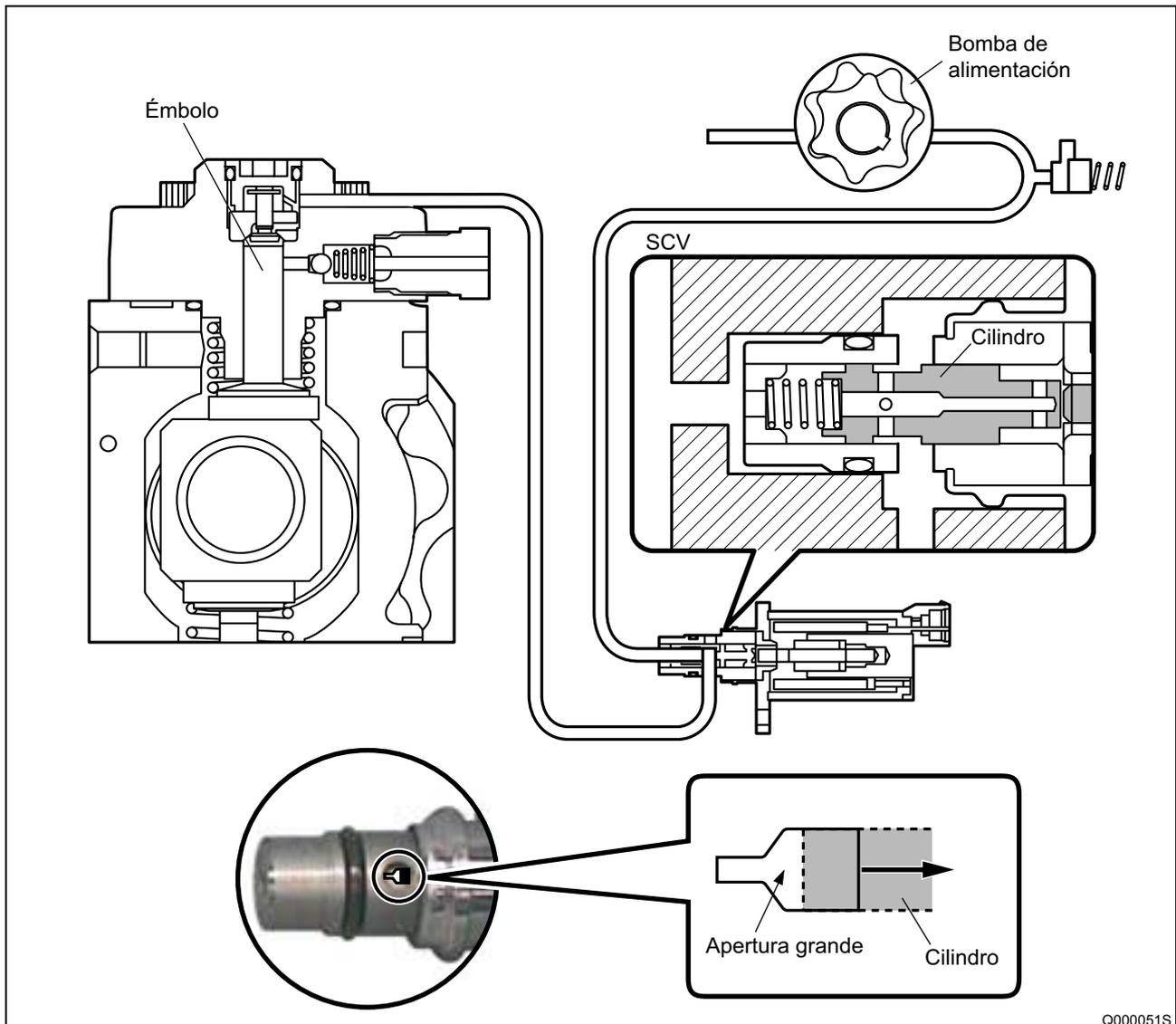
### b. SCV: válvula de control de la aspiración

- El sistema ha incorporado una válvula de tipo solenoide lineal. La ECU controla el porcentaje de servicio (el tiempo durante el que se aplica la corriente a la SCV) con el fin de regular la cantidad de combustible que se suministra al émbolo sometido a alta presión.
- Sólo se suministra la cantidad de combustible necesaria para alcanzar la presión deseada en la rampa, por lo que la carga de actuación de la bomba de suministro disminuye.
- Cuando la SCV recibe corriente, se crea una fuerza electromotriz variable de acuerdo con el porcentaje de servicio, que mueve el inducido hacia la izquierda. El inducido mueve el cilindro hacia la izquierda, cambiando la apertura del conducto de combustible y regulando así la cantidad de combustible.
- Con la SCV desactivada, el muelle de retorno se contrae, abriendo completamente el conducto de combustible y suministrando el combustible a los émbolos (cantidad total de admisión y de descarga).
- Cuando la SCV está activada, la fuerza del muelle de retorno mueve el cilindro hacia la derecha, cerrando el paso al combustible (normalmente abierto).
- Activando o desactivando la SCV, el combustible es suministrado en la cantidad correspondiente al porcentaje de servicio, y descargado por los émbolos.



(1) En caso de porcentaje de servicio corto

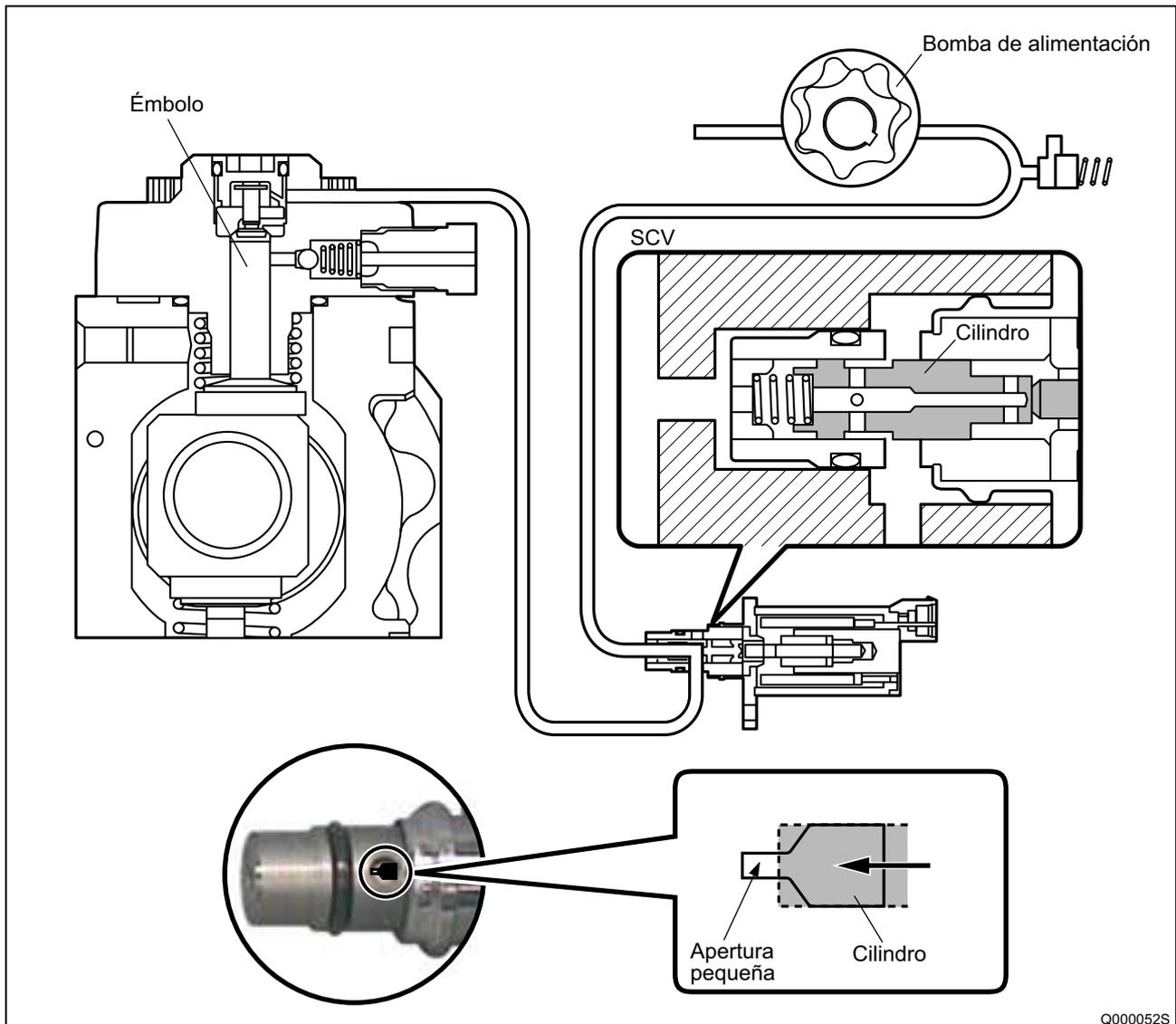
Porcentaje de servicio corto => gran apertura de válvula => máxima cantidad de admisión



Q000051S

(2) En caso de porcentaje de servicio largo

Porcentaje de servicio largo => pequeña apertura de válvula => mínima cantidad de admisión

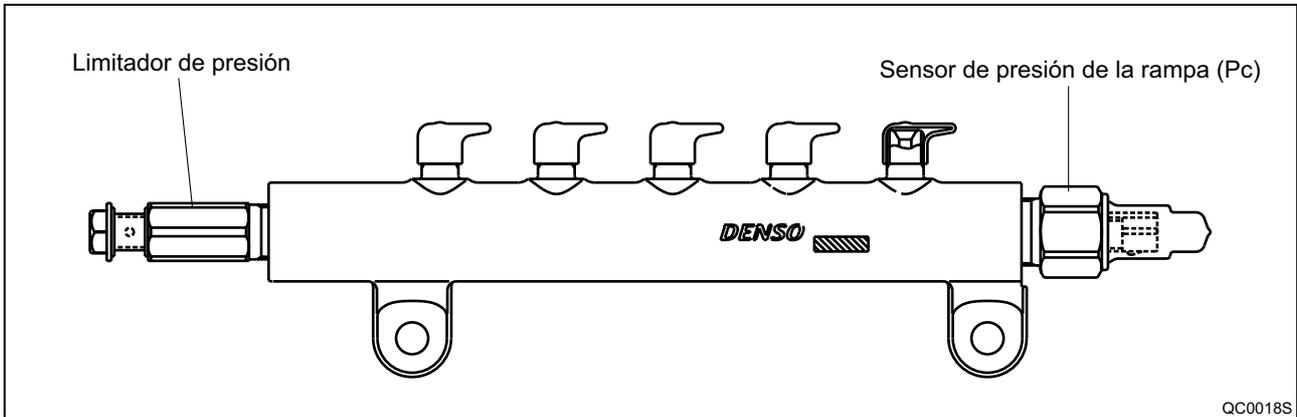


Q000052S

### C. Rampa

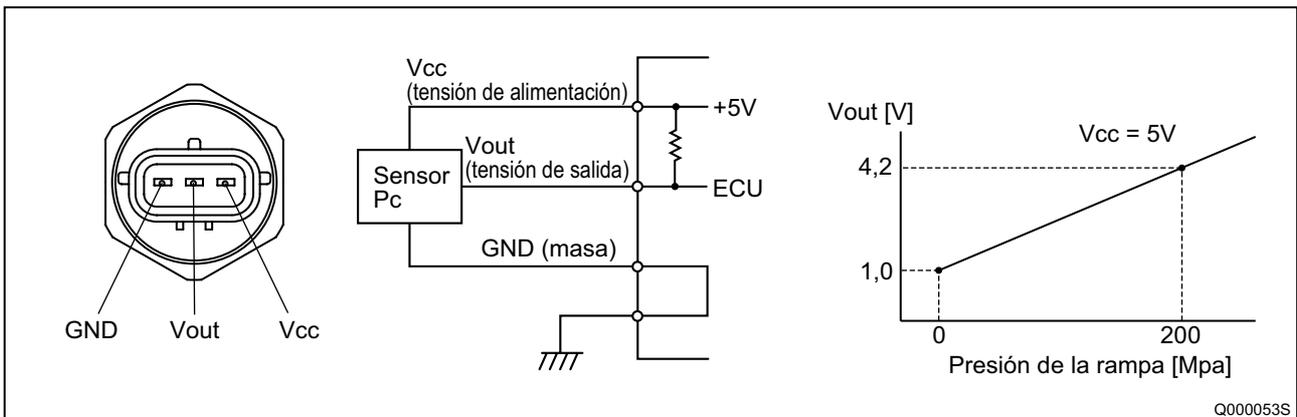
#### a. Descripción general

- Almacena el combustible a presión (de 0 a 180 Mpa) suministrado por la bomba de suministro y distribuye el combustible a cada inyector de los cilindros. En la rampa se han incorporado un sensor de presión y un limitador de presión.
- El sensor de presión de la rampa (sensor Pc) detecta la presión del combustible en la rampa y envía una señal a la ECU del motor, mientras que el limitador de presión controla dicha presión de combustible. Ello asegura una combustión óptima y reduce el ruido de combustión.



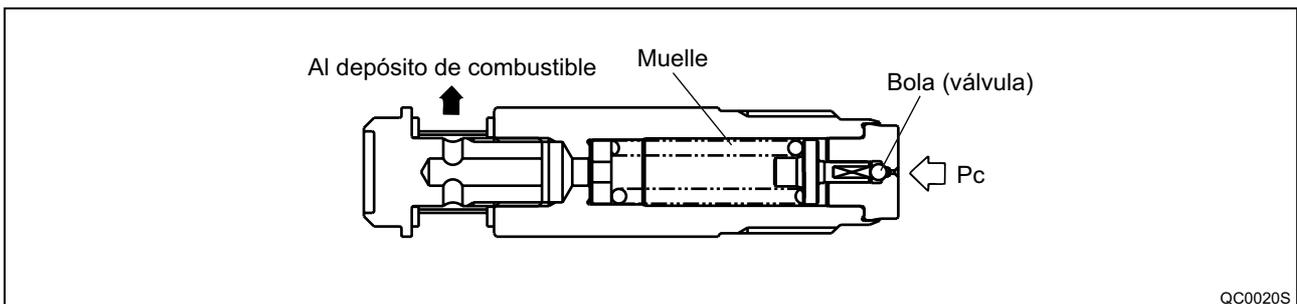
#### b. Sensor de presión de la rampa (Pc)

Este sensor detecta la presión del combustible en la rampa común y envía una señal a la ECU. Se trata de un sensor de presión de tipo semiconductor que utiliza la característica por la que cambia la resistencia eléctrica cuando se aplica presión al silicio.



#### c. Limitador de presión (fabricado por otro fabricante)

El limitador de presión descarga presión abriendo la válvula en caso de que se genere una presión anormalmente alta. La válvula se abre cuando la presión de la rampa alcanza los 200 Mpa, aproximadamente, y se cierra al descender aproximadamente a los 50 Mpa. El combustible liberado por el limitador de presión vuelve al depósito de combustible.



## D. Inyector

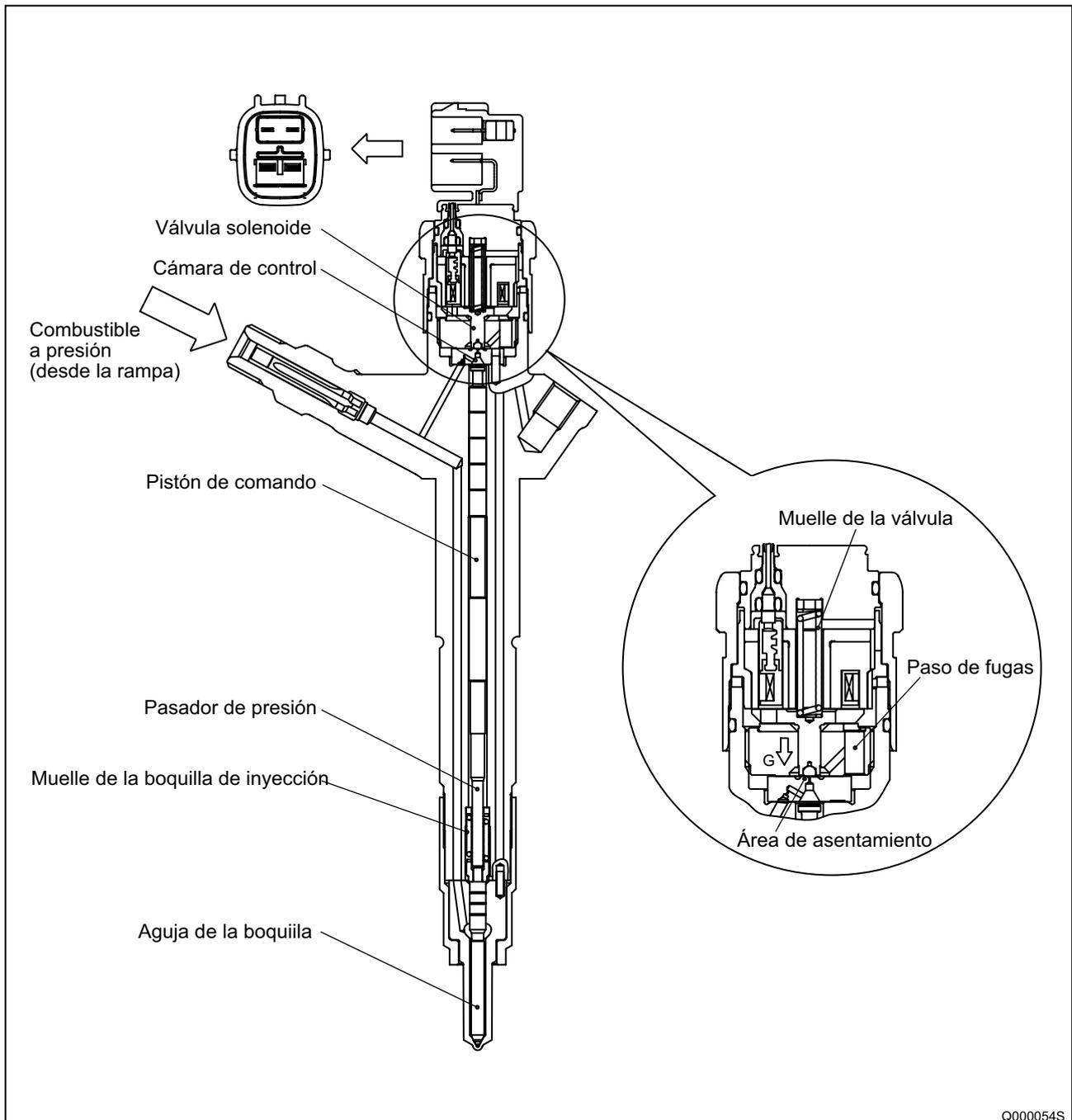
### a. Descripción general

Los inyectores introducen el combustible sometido a alta presión de la rampa a las cámaras de combustión con el calado y régimen de inyección óptimos, vaporizándolo, y siguiendo las órdenes recibidas de la ECU.

### b. Características

- Se ha incorporado un inyector de válvula de dos vías (TWV) de tipo solenoide, compacto y de ahorro energético.
- Se ha añadido a la conexión de la tubería de fugas de combustible un tornillo hueco con amortiguador para mejorar la precisión de la inyección.

### c. Estructura



d. Funcionamiento

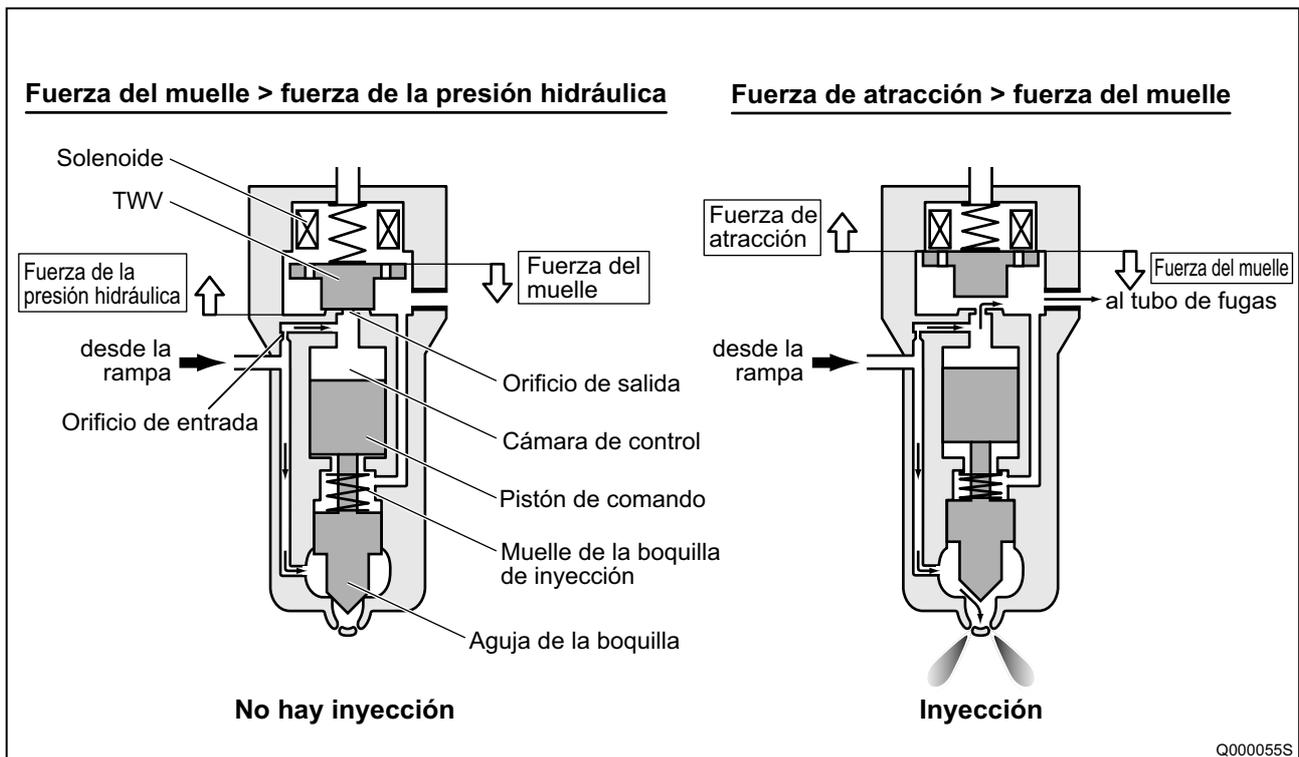
La válvula solenoide de tres vías abre y cierra el orificio de salida para regular la presión de la cámara de control y controlar el inicio y el final de la inyección.

(1) No hay inyección

Cuando no se aplica ninguna corriente al solenoide, la fuerza del muelle es superior a la presión hidráulica de la cámara de control. Por consiguiente, la válvula solenoide es presionada hacia abajo, cerrando el orificio de salida. Por ello, la presión hidráulica que se aplica al pistón de mando provoca que el muelle de la boquilla del inyector se comprima. Esto cierra la aguja de la boquilla de inyección, impidiendo que se inyecte el combustible.

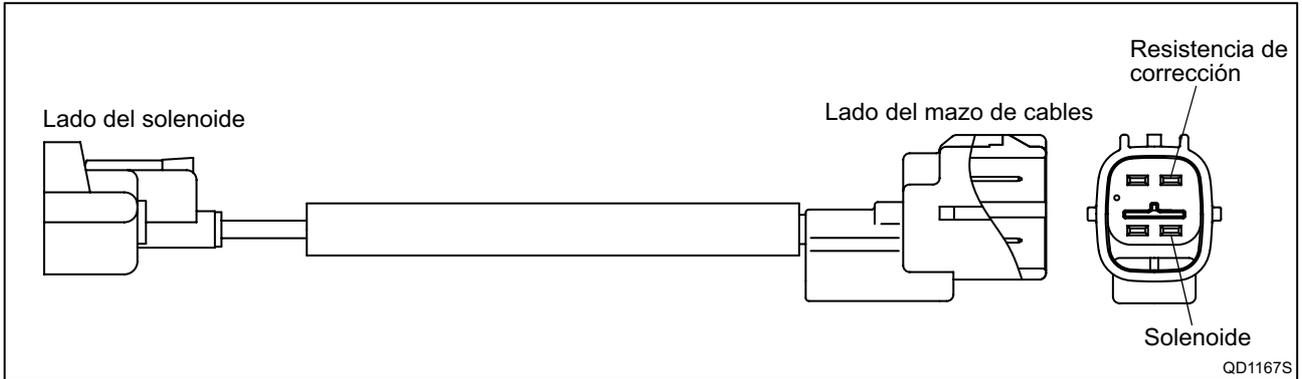
(2) Inyección

- Cuando se aplica corriente inicialmente al solenoide, la fuerza de atracción de éste empuja la TWV hacia arriba, abriendo el orificio de salida y permitiendo el paso del combustible a la cámara de control. Una vez que fluye el combustible, la presión de la cámara de control disminuye, empujando hacia arriba al pistón de mando. Esto provoca la elevación de la aguja de la boquilla y el comienzo de la inyección.
- El combustible que fluye tras el orificio de salida pasa al tubo de fugas y por debajo del pistón de mando. El combustible que fluye por debajo de la aguja empuja a ésta hacia arriba, facilitando la respuesta de apertura y el cierre de la boquilla de inyección.
- Mientras se aplica corriente al solenoide, la boquilla alcanza su elevación máxima, situándose también la relación de inyección en el máximo nivel. Cuando se corta la corriente al solenoide, la TWV cae, haciendo que la aguja de la boquilla del inyector se cierre inmediatamente y se detenga la inyección.



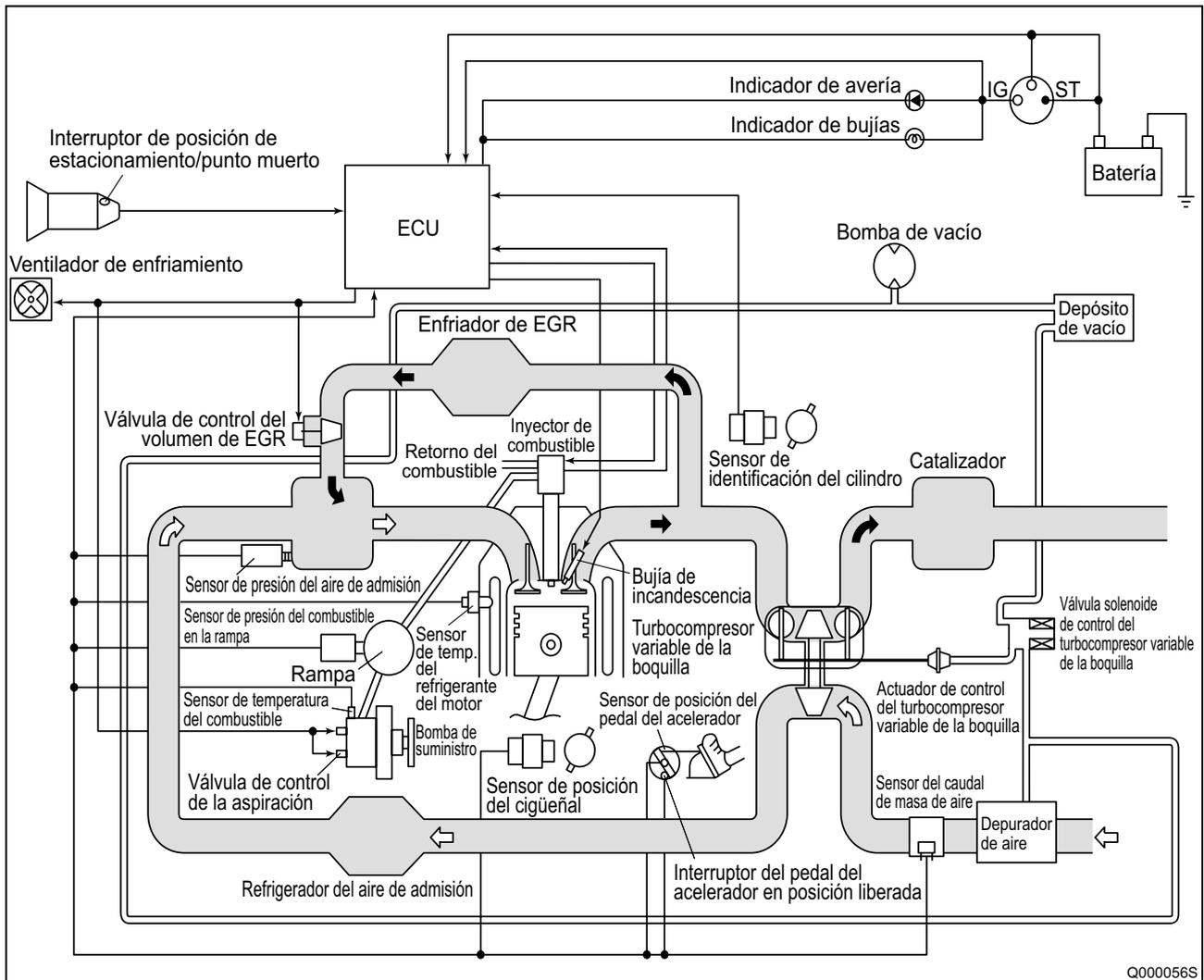
e. Conector del mazo de cables con resistencia de corrección

Se ha provisto una resistencia de corrección en el conector del mazo de cables (conector de 4 patillas), con objeto de reducir al mínimo las variaciones en el volumen de inyección entre los cilindros (ajustados en la línea de producción).



### 3-2. Descripción de los componentes del sistema de control

#### A. Diagrama del sistema de control del motor

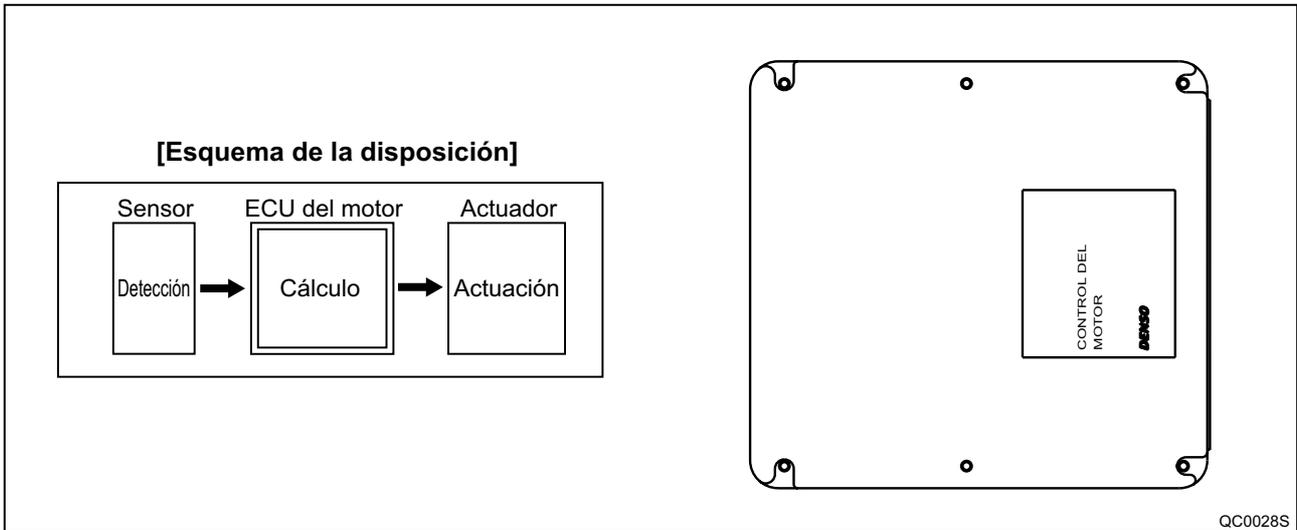


Q000056S

## B. ECU (unidad de control electrónico)

### a. Descripción general

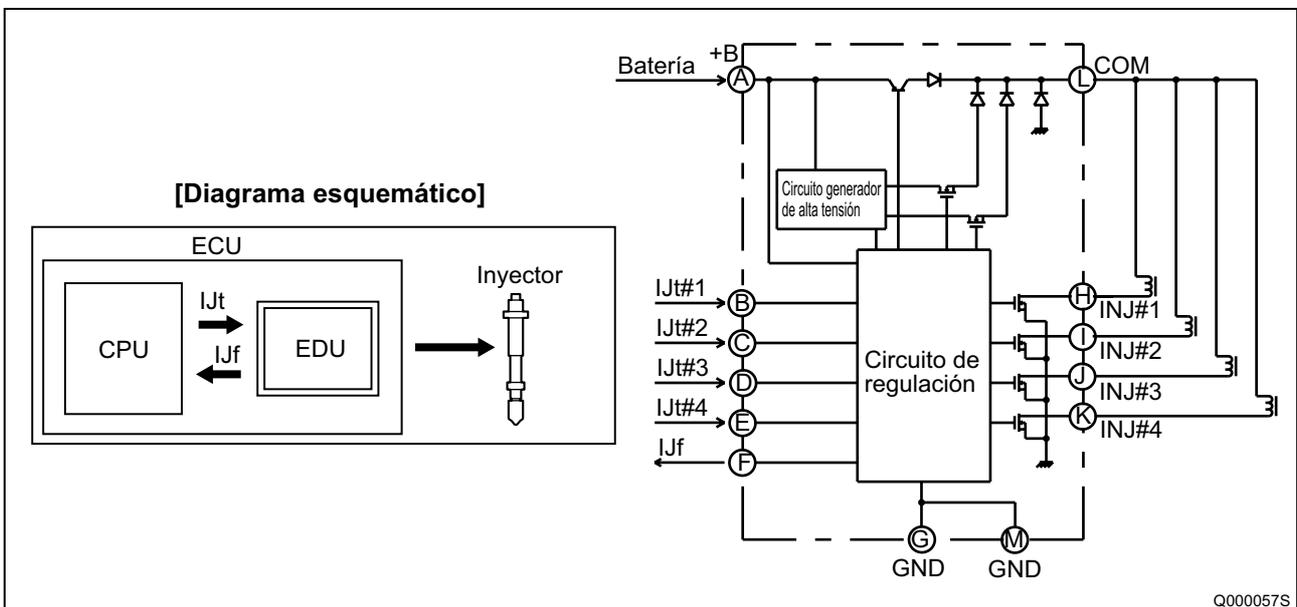
- La ECU es el centro de mando que controla el sistema de inyección de combustible y el funcionamiento del motor en general.



- La EDU se encuentra dentro de la ECU y ha sido adaptada para sustentar el funcionamiento a altas velocidades de los inyectores. La acción a alta velocidad de la válvula solenoide de los inyectores es posible gracias a un dispositivo generador de alta tensión (convertidor CC/CC).

### b. Funcionamiento de la EDU

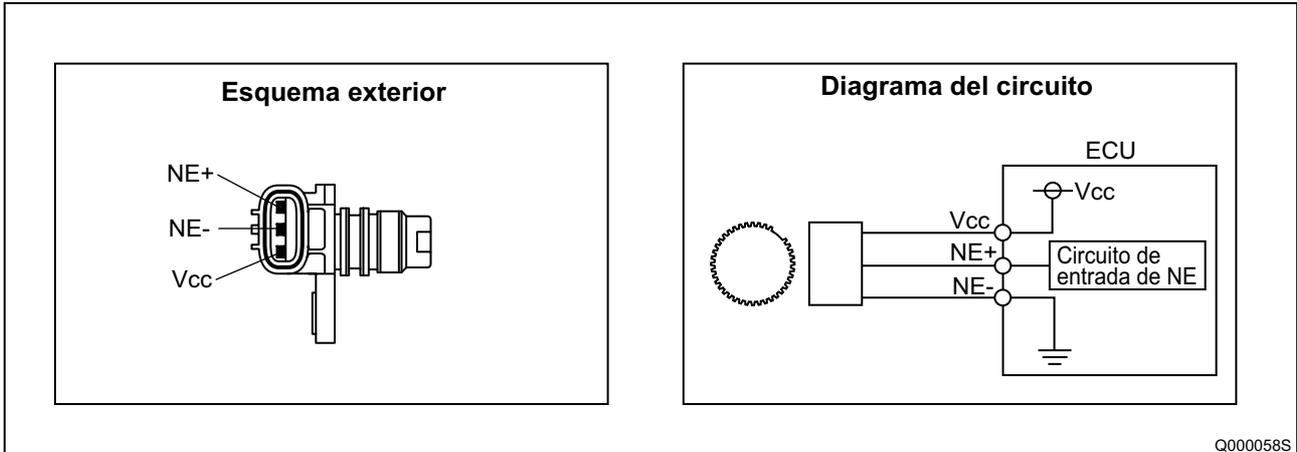
El dispositivo generador de alta tensión transforma en alta tensión la tensión de la batería. La ECU del motor envía señales a los terminales B a E de la EDU de acuerdo con las señales captadas por los sensores. Tras recibir estas señales, la EDU emite también señales a los inyectores desde los terminales H a K.



### C. Descripción de los sensores

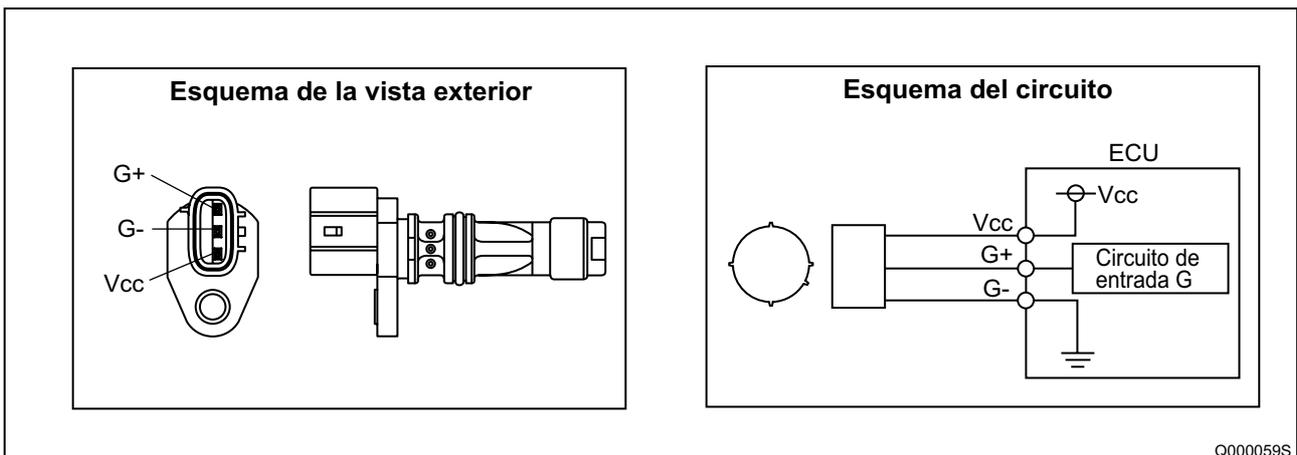
#### a. Sensor de posición del cigüeñal (NE)

Un pulsar NE conectado al engranaje de distribución del cigüeñal emite una señal que detecta el ángulo del cigüeñal y el régimen del motor.



#### b. Sensor de identificación de cilindro (G)

En el engranaje de distribución de la bomba de suministro se encuentra un sensor de identificación de cilindro (pulsar G) que emite una señal de identificación, de manera que la ECU pueda calcular el calado de la inyección de combustible.

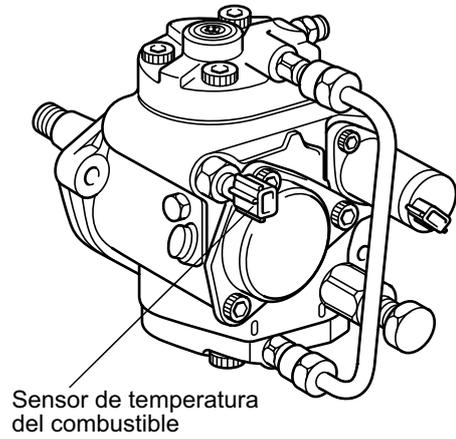
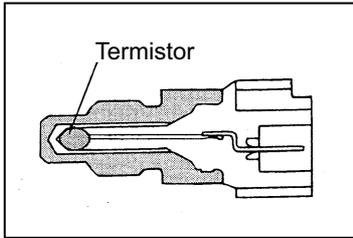


c. Sensor de temperatura del combustible (THF)

- El sensor de temperatura del combustible, montado en la bomba de suministro, detecta la temperatura del combustible, enviando la señal correspondiente a la ECU del motor.
- El componente de detección utiliza un termistor.

Características del valor de la resistencia

Temperatura (°C)	Valor de la resistencia (kΩ)
-30	(25,4)
-20	15,0±1,5
-10	(9,16)
0	(5,74)
10	(3,70)
20	2,45±0,24
30	(1,66)
40	(1,15)
50	(0,811)
60	(0,584)
70	(0,428)
80	0,318±0,031
90	(0,240)
100	(0,1836)
110	(0,1417)
120	(0,1108)



Q000060S

### 3-3. Tipos de controles varios

#### A. Descripción general

Este sistema controla la cantidad de inyección de combustible y el calado de inyección de manera más apropiada que el regulador mecánico y el temporizador utilizados en la bomba de inyección convencional. La ECU del motor realiza los cálculos necesarios de acuerdo con los sensores instalados en el motor y en el vehículo. A continuación, regula el momento y el tiempo en el que se aplica corriente a los inyectores para lograr la inyección y el calado óptimos.

#### a. Función de control de la cantidad de inyección de combustible

La función de control de la cantidad de inyección sustituye a la función del regulador convencional. Dicha función regula la inyección de combustible hasta alcanzar la cantidad de inyección óptima basándose en las señales de régimen del motor y de posición del acelerador.

#### b. Función de control del calado de inyección de combustible

La función de control del calado de inyección sustituye a la función del temporizador convencional. Dicha función regula la inyección hasta alcanzar el calado óptimo según el régimen del motor y la cantidad de inyección.

#### c. Función de control del régimen de inyección de combustible

El control de la inyección piloto inyecta una pequeña cantidad de combustible antes de la inyección principal.

#### d. Función de control de la presión de inyección de combustible (función de control de la presión de la ramba)

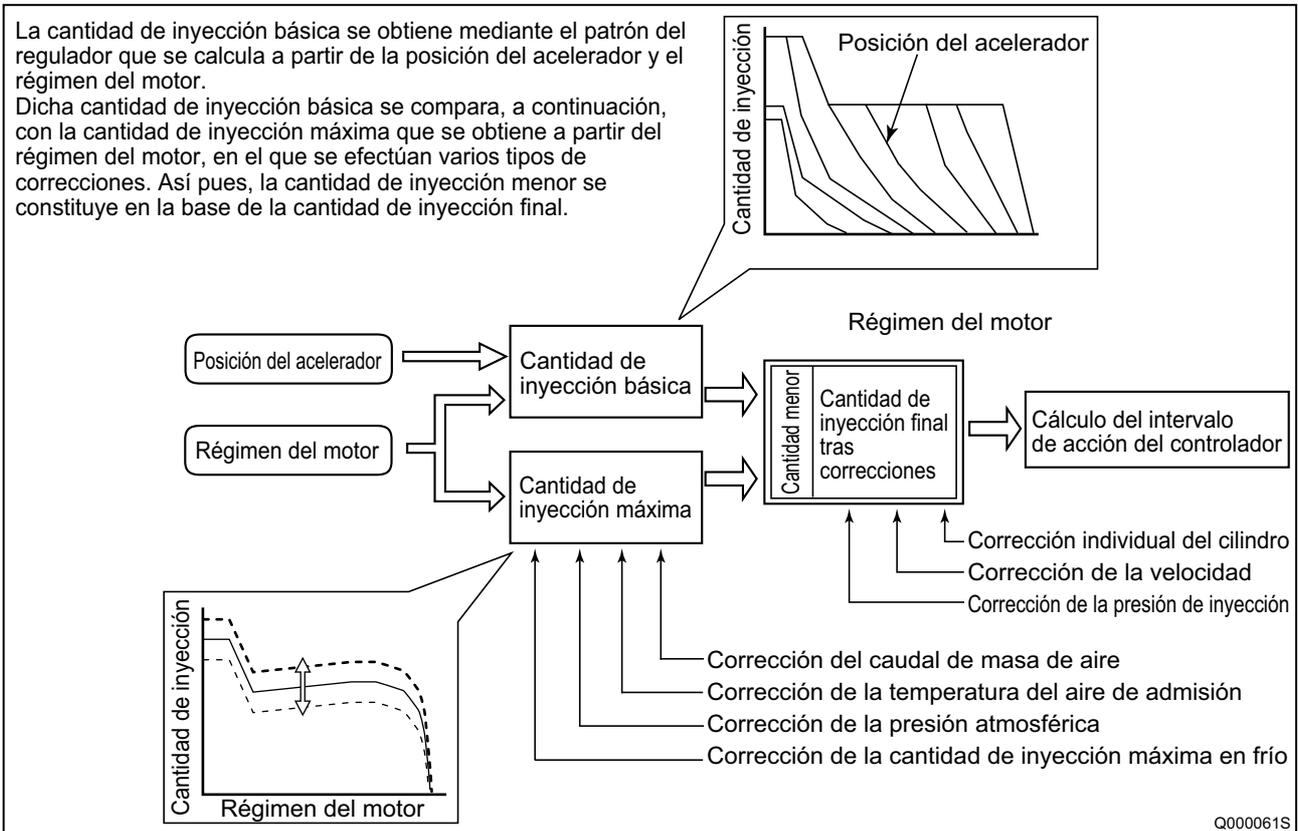
La función de control de la presión de inyección (control de la presión de la ramba) regula el volumen de descarga de la bomba midiendo la presión del combustible mediante el sensor de presión de la ramba y comunicándosela a la ECU. Dicha función efectúa un control de retroalimentación de la presión, de manera que el volumen de la descarga corresponda con el valor (comando) ordenado establecido de acuerdo con el régimen del motor y la cantidad de inyección.

**B. Control de la cantidad de inyección de combustible**

**a. Descripción general**

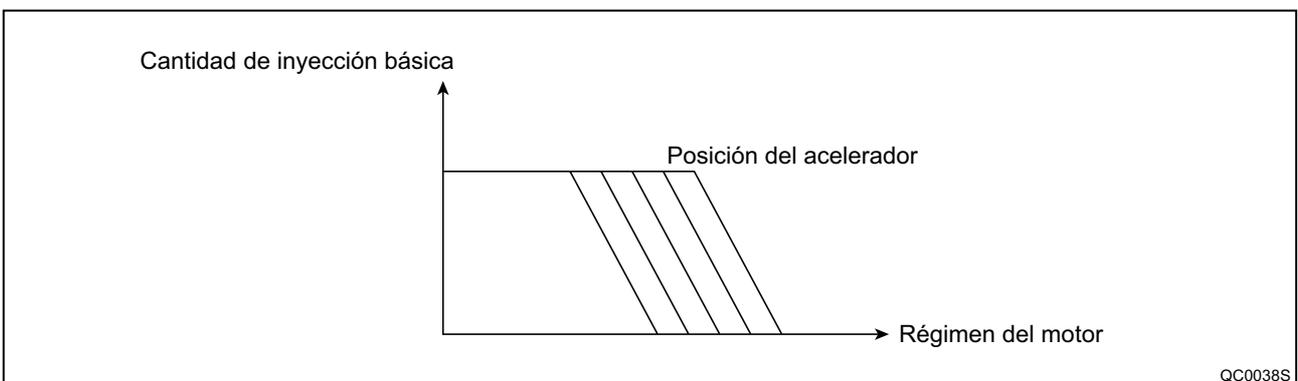
Esta función determina la cantidad de inyección de combustible añadiendo correcciones en la temperatura del refrigerante, del combustible, del aire de admisión y en el caudal de masa de aire a la cantidad de inyección básica calculada por la ECU el motor, basándose en las condiciones de funcionamiento del motor y las condiciones de conducción.

**b. Método de cálculo de la cantidad de inyección**



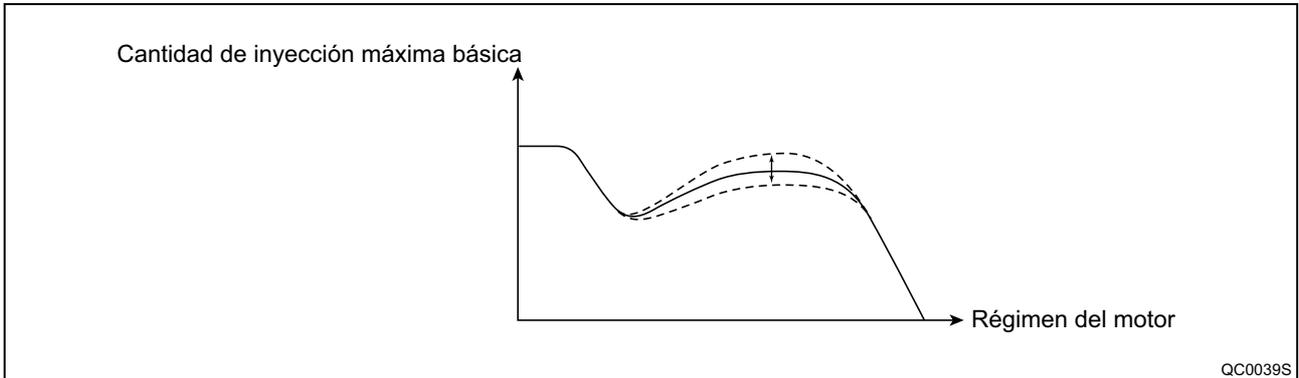
**c. Cantidad de inyección básica**

La cantidad básica de inyección se determina mediante el régimen del motor (NE) y la posición del acelerador. La cantidad de inyección se incrementa al tiempo que se incrementa la señal de posición del acelerador, manteniéndose constante el régimen del motor.



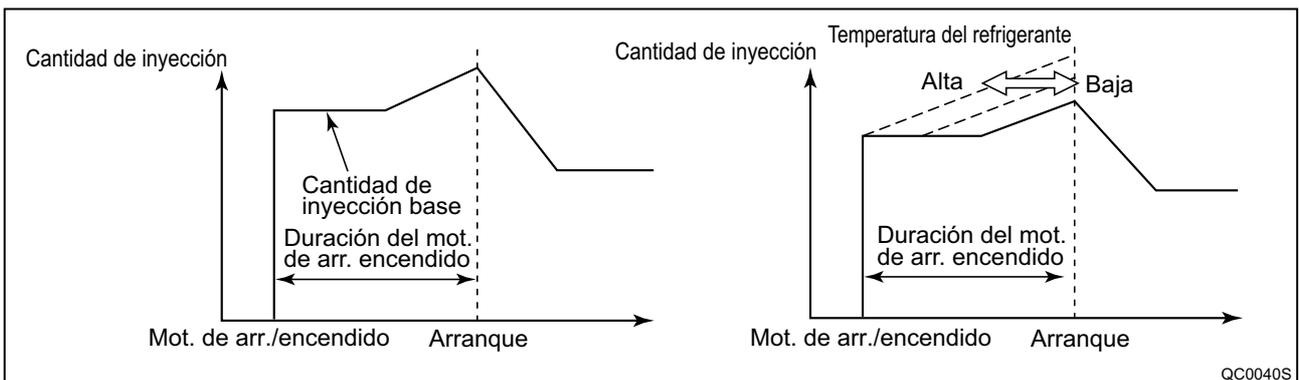
d. Cantidad de inyección máxima

La cantidad de inyección máxima se calcula añadiendo la corrección del caudal de masa de aire, del aire de admisión, la corrección de la presión atmosférica y la corrección en frío de la cantidad de inyección máxima a la cantidad de inyección mínima determinado por el régimen del motor.



e. Cantidad de inyección de arranque

Cuando se enciende el motor de arranque, la cantidad de inyección se calcula siguiendo el volumen de inyección base inicial y el tiempo en que permanece encendido el motor de arranque. La cantidad de inyección base y la inclinación del incremento/reducción de la cantidad varían en función de la temperatura del refrigerante y del régimen del motor.

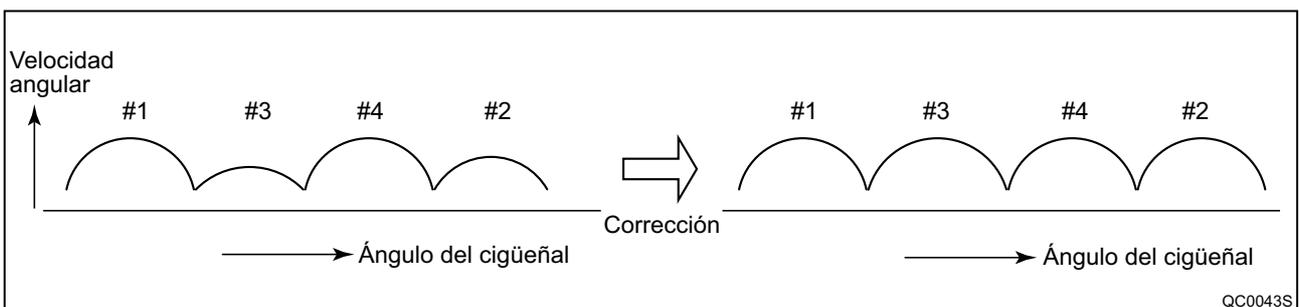


f. Sistema de control del régimen de ralentí (ISC)

Este sistema controla el régimen de ralentí regulando la cantidad de inyección para que el régimen real corresponda con el régimen deseado calculado por la ECU del motor. El régimen deseado varía según el tipo de transmisión (manual o automática), según esté encendido o apagado el aire acondicionado, según la posición de cambio y según la temperatura del refrigerante.

g. Control de la reducción de la vibración en el régimen de ralentí

Para reducir las vibraciones del motor durante el ralentí, esta función compara las velocidades angulares (tiempos) de los cilindros y regula la cantidad de inyección para cada cilindro por separado si la diferencia es grande, con objeto de lograr un funcionamiento del motor más suave.



C. Control del calado de inyección de combustible

a. Descripción general

El calado de inyección de combustible se controla variando el tiempo de aplicación de corriente a los inyectores.

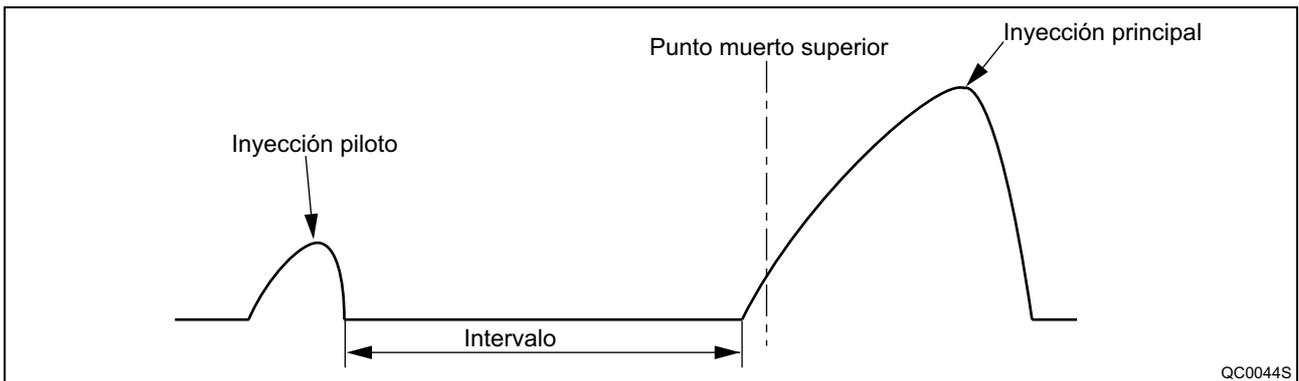
b. Control del calado de inyección principal y piloto

(1) Calado de inyección principal

La ECU del motor calcula el calado de inyección básico basándose en el régimen del motor y la cantidad de inyección final y añade varios tipos de correcciones para determinar el calado óptimo de la inyección principal.

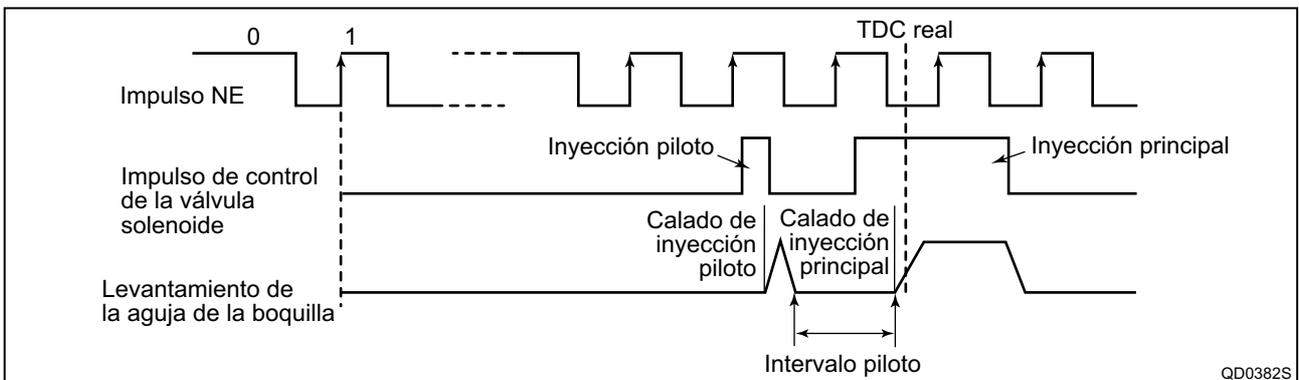
(2) Calado de inyección piloto (intervalo piloto)

El calado de inyección piloto se controla añadiendo el intervalo piloto a la inyección principal. El intervalo piloto, por su parte, se calcula en base a la cantidad de inyección final, el régimen del motor y la temperatura del refrigerante (corrección de la presión absoluta del colector). El intervalo piloto, en el momento en el que se arranca el motor, se calcula a partir de la temperatura del refrigerante y el régimen del motor.

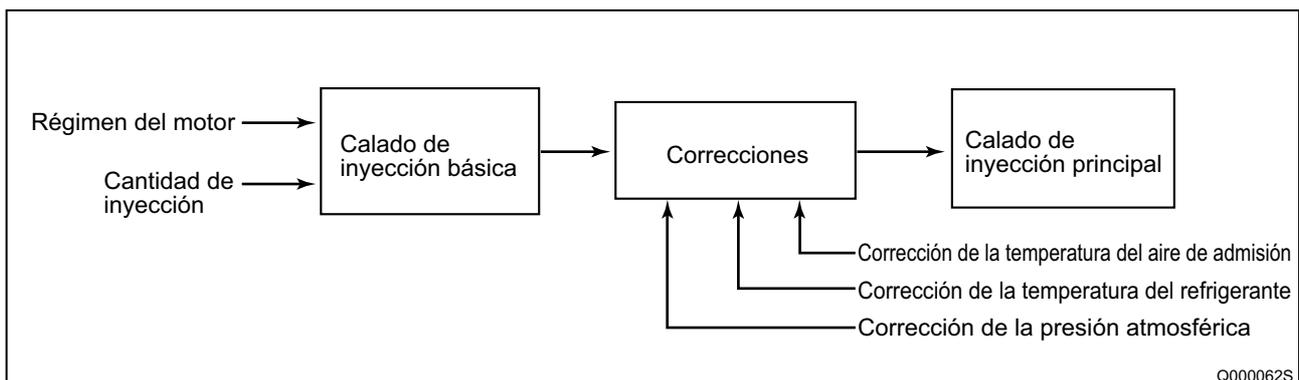


c. Método de cálculo del calado de inyección

(1) Descripción de la temporización del control

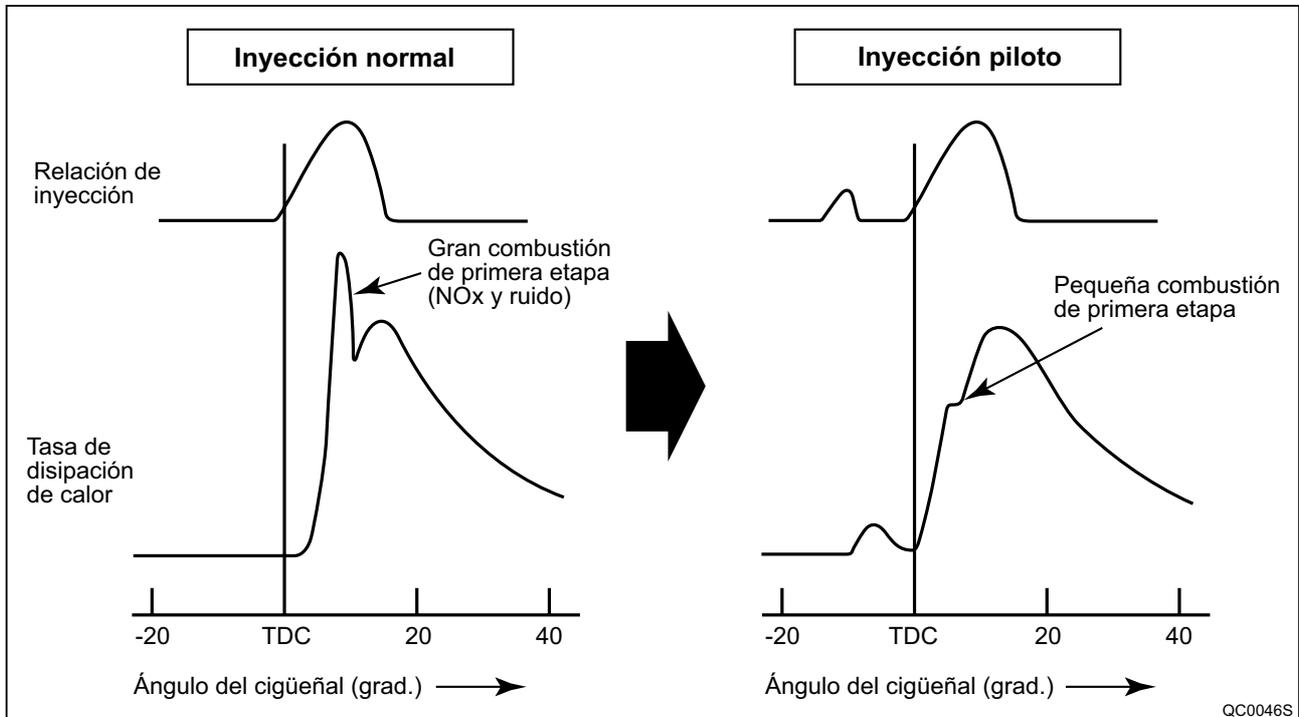


(2) Método de cálculo del calado de inyección



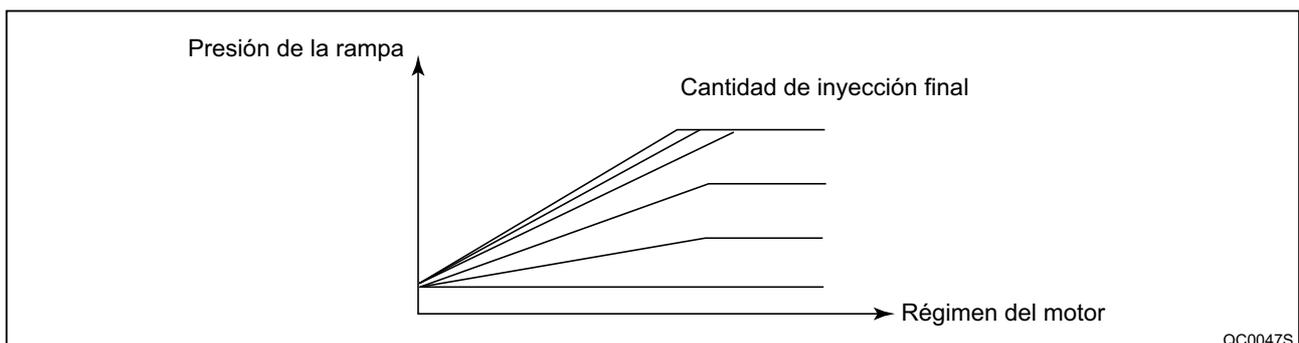
#### D. Control del régimen de inyección de combustible

Mientras la relación de inyección aumenta con la adopción de la inyección de combustible a alta presión, el retraso del encendido, es decir, el tiempo que pasa desde la inyección del combustible hasta el inicio de la combustión, no se puede reducir a menos de un valor determinado. Como resultado, la cantidad de combustible que se inyecta hasta que se produce el encendido principal aumenta, lo que da lugar a una combustión explosiva en el momento del encendido principal. Esto hace aumentar tanto el óxido de nitrógeno como el ruido, por lo cual se utiliza la inyección piloto para reducir al mínimo la relación de inyección inicial, evitar la combustión explosiva en la primera etapa y reducir la emisión de óxido de nitrógeno y el ruido.



#### E. Control de la presión de la inyección de combustible

En este sistema, se calcula un valor que viene determinado por la cantidad final de inyección, la temperatura del agua y el régimen del motor. Durante el arranque del motor, el cálculo se realiza en base a la temperatura del agua y la presión atmosférica



#### F. Otros controles

- Cantidad de inyección máxima límite
- Cantidad de inyección de aceleración gradual
- Cantidad de inyección de deceleración gradual
- Cantidad de inyección de amortiguación posterior a la aceleración
- Cantidad de inyección de referencia
- Corte del suministro de combustible
- EGR
- Control turbo
- Relé de bujías

## 4 Tabla de DTC (códigos de diagnóstico)

### 4-1. Observaciones acerca de los códigos de esta tabla

- El término "SAE" bajo el código significa que dicho código se emite con la utilización de la STT (DST-1); la "luz", por su parte, indica que el código se emite con la utilización del indicador de emergencia CHECK ENGINE. (SAE: Society of Automotive Engineers, U.S.A.)
- Si se emiten varios DTC, estos se mostrarán en orden creciente, es decir, empezando por el menor.

### 4-2. Tabla de DTC (códigos de diagnóstico)

\*1: Las áreas con \*1 son meramente del lado del vehículo.

Nº de código	Elemento de diagnóstico	Descripción del diagnóstico	Área de inspección
U1000 *1	Línea de comunicación CAN	El ECM no puede comunicar con otras unidades de control. El ECM no puede comunicar durante más tiempo del especificado.	Mazo de cables o conectores (la línea de comunicación CAN está abierta o cortada)
P0016	Correlación de la posición del cigüeñal-posición del árbol de levas	La correlación entre la señal del sensor de la posición del cigüeñal y la del sensor de posición del árbol de levas está fuera del margen normal.	Cadena de distribución Placa de señales
P0088	Presión del combustible en la rampa demasiado alta	La presión del combustible es excesivamente superior al valor especificado.	Bomba de combustible Mazo de cables o conectores (El circuito de la bomba de combustible está abierto o cortado)
P0089	Rendimiento de la bomba de combustible	La presión del combustible es excesivamente superior al valor meta.	Bomba de combustible
P0093	Fugas del sistema de combustible	"El ECM detecta una fuga en el sistema de combustible" (la relación entre la tensión de salida a la bomba de combustible y la tensión de entrada del sensor de presión del combustible en la rampa está fuera del margen normal).	Bomba de combustible Rampa común Tubo de combustible Válvula de seguridad de la presión del combustible de la rampa
P0102	Entrada baja del circuito del sensor de caudal de masa de aire	Tensión excesivamente baja del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor del caudal de masa de aire
P0103	Entrada alta del circuito del sensor de caudal de masa de aire	Tensión excesivamente alta del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor del caudal de masa de aire

Nº de código	Elemento de diagnóstico	Descripción del diagnóstico	Área de inspección
P0112	Entrada baja del circuito del sensor de temperatura del aire de admisión	Tensión excesivamente baja del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de temperatura del aire de admisión
P0113	Entrada alta del circuito del sensor de temperatura del aire de admisión	Tensión excesivamente alta del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de temperatura del aire de admisión
P0117	Entrada baja del circuito del sensor de temperatura del refrigerante del motor	Tensión excesivamente baja del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de temperatura del refrigerante del motor
P0118	Entrada alta del circuito del sensor de temperatura del refrigerante del motor	Tensión excesivamente alta del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de temperatura del refrigerante del motor
P0122	Entrada baja del sensor 1 de posición del pedal del acelerador	Tensión excesivamente baja del sensor 1 APP al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor 1 APP está abierto o cortado) Sensor de posición del pedal del acelerador (sensor 1 de posición del pedal del acelerador)
P0123	Entrada alta del sensor 1 de posición del pedal del acelerador	Tensión excesivamente alta del sensor 1 APP al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor 1 APP está abierto o cortado) Sensor de posición del pedal del acelerador (sensor 1 de posición del pedal del acelerador)
P0182	Entrada baja del circuito del sensor de temperatura de la bomba de combustible	Tensión excesivamente baja del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de temperatura de la bomba de combustible

Nº de código	Elemento de diagnóstico	Descripción del diagnóstico	Área de inspección
P0183	Entrada alta del circuito del sensor de temperatura de la bomba de combustible	Tensión excesivamente alta del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de temperatura de la bomba de combustible
P0192	Entrada baja del circuito del sensor de presión del combustible en la rampa	Tensión excesivamente baja del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de presión del combustible en la rampa
P0193	Entrada alta del circuito del sensor de presión del combustible en la rampa	Tensión excesivamente alta del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de presión del combustible en la rampa
P0200	Circuito de suministro de energía al inyector de combustible	El ECM detecta una tensión excesivamente alta o baja desde la fuente de alimentación de la inyección de combustible.	ECM
P0201	Circuito del inyector de combustible del cilindro nº 1 abierto	El inyector de combustible del cilindro nº 1 ha enviado una señal de tensión incorrecta al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Inyector de combustible nº 1
P0202	Circuito del inyector de combustible del cilindro nº 2 abierto	El inyector de combustible del cilindro nº 2 ha enviado una señal de tensión incorrecta al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Inyector de combustible nº 2
P0203	Circuito del inyector de combustible del cilindro nº 3 abierto	El inyector de combustible del cilindro nº 3 ha enviado una señal de tensión incorrecta al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Inyector de combustible nº 3
P0204	Circuito del inyector de combustible del cilindro nº 4 abierto	El inyector de combustible del cilindro nº 4 ha enviado una señal de tensión incorrecta al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Inyector de combustible nº 4

Nº de código	Elemento de diagnóstico	Descripción del diagnóstico	Área de inspección
P0217	Recalentamiento del motor	El ventilador de enfriamiento no funciona correctamente (recalentamiento). El sistema del ventilador de enfriamiento no funciona correctamente (recalentamiento). No se utilizó el método correcto al añadir el refrigerante.	Mazo de cables o conectores (el circuito del ventilador de enfriamiento está abierto o cortado) Ventilador de enfriamiento Manguera del radiador Radiador Tapón del radiador Bomba de agua Termostato
P0222	Entrada baja del sensor 2 de posición del pedal del acelerador	Tensión excesivamente baja del sensor 2 APP al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor 2 APP está abierto o cortado) Sensor de posición del pedal del acelerador (sensor 2 de posición del pedal del acelerador)
P0223	Entrada alta del sensor 2 de posición del pedal del acelerador	Tensión excesivamente alta del sensor 2 APP al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor 2 APP está abierto o cortado) Sensor de posición del pedal del acelerador (sensor 2 de posición del pedal del acelerador)
P0224	Sobrepresión del turbocompresor	El ECM detecta una presión de sobrealimentación del turbocompresor excesivamente alta.	Turbocompresor Manguera de vacío (modelos de motor YD22DDTi) Válvula solenoide de control de la presión de sobrealimentación del turbocompresor (modelos de motor YD22DDTi)
P0237	Entrada baja del circuito del sensor de sobrealimentación del turbocompresor	Tensión excesivamente baja del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de sobrealimentación del turbocompresor
P0238	Entrada alta del circuito del sensor de sobrealimentación del turbocompresor	Tensión excesivamente alta del sensor al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de sobrealimentación del turbocompresor

Nº de código	Elemento de diagnóstico	Descripción del diagnóstico	Área de inspección
P0335	Circuito del sensor de posición del cigüeñal	La señal del sensor de posición del cigüeñal no es detectada por el ECM cuando el motor está en marcha.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de posición del cigüeñal
P0336	Margen/rendimiento del circuito del sensor de posición del cigüeñal	La señal del sensor de posición del cigüeñal no es la normal cuando el motor está en marcha.	Sensor de posición del cigüeñal Placa de señales
P0340	Circuito del sensor de posición del árbol de levas	La señal del sensor de posición de árbol de levas no es detectada por el ECM cuando el motor está en marcha.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor está abierto o cortado) Sensor de posición del árbol de levas
P0341	Margen/rendimiento del circuito del sensor de posición del árbol de levas	La señal del sensor de posición de árbol de levas no es la normal cuando el motor está en marcha.	Sensor de posición del árbol de levas Placa de señales
P0563	Tensión de la batería alta	Tensión excesivamente alta de la batería al ECM.	Batería Terminal de la batería Alternador
P0605	Módulo de control del motor (ROM)	Avería en la ROM del ECM.	ECM
P0606	Módulo de control del motor (procesador)	Avería en la función de cálculo del ECM.	ECM
P0628	Entrada baja del circuito de control de la bomba de combustible	El ECM detecta que el circuito de control de la bomba de combustible está abierto o cortado a masa.	Mazo de cables o conectores (el circuito de la bomba de combustible está abierto o cortado) Bomba de combustible
P0629	Entrada alta del circuito de control de la bomba de combustible	El ECM detecta que el circuito de control de la bomba de combustible está cortado a la fuente de alimentación.	Mazo de cables o conectores (el circuito de la bomba de combustible está abierto o cortado) Bomba de combustible
P0642	Circuito de la fuente de alimentación del sensor 1 de posición del pedal del acelerador bajo	El ECM detecta que la fuente de alimentación del sensor APP 1 es excesivamente baja.	Mazo de cables o conectores (el circuito de la fuente de alimentación del sensor APP 1 está abierto o cortado) Sensor de posición del pedal del acelerador (sensor 1 de posición del pedal del acelerador)

Nº de código	Elemento de diagnóstico	Descripción del diagnóstico	Área de inspección
P0643	Circuito de la fuente de alimentación del sensor 1 de posición del pedal del acelerador alto	El ECM detecta que la fuente de alimentación del sensor APP 1 es excesivamente alta.	Mazo de cables o conectores (el circuito de la fuente de alimentación del sensor APP 1 está abierto o cortado) Sensor de posición del pedal del acelerador (sensor 1 de posición del pedal del acelerador)
P0652	Circuito de la fuente de alimentación del sensor 2 de posición del pedal del acelerador bajo	El ECM detecta que la fuente de alimentación del sensor APP 2 es excesivamente baja.	Mazo de cables o conectores (el circuito de la fuente de alimentación del sensor APP 2 está abierto o cortado) Sensor de posición del pedal del acelerador (sensor 2 de posición del pedal del acelerador)
P0653	Circuito de la fuente de alimentación del sensor 2 de posición del pedal del acelerador alto	El ECM detecta que la fuente de alimentación del sensor APP 2 es excesivamente alta.	Mazo de cables o conectores (el circuito de la fuente de alimentación del sensor APP 2 está abierto o cortado) Sensor de posición del pedal del acelerador (sensor 2 de posición del pedal del acelerador)
P0686	Circuito del relé del ECM	El ECM detecta que el relé del ECM está cerrado aun estando el interruptor de encendido en OFF.	Mazo de cables o conectores (el circuito del relé del ECM está cortado) Relé del ECM
P1211 *1	Unidad de control del TCS	La unidad de control ESP/TCS/ABS ha enviado al ECM información de avería.	Unidad de control ESP/TCS/ABS Partes relacionadas con el TCS
P1212 *1	Línea de comunicación TCS	El ECM no recibe información continua de la unidad de control ESP/TCS/ABS.	Mazo de cables o conectores (la línea de comunicación CAN está abierta o cortada) Unidad de control ESP/TCS/ABS Batería agotada (baja)
P1260	Entrada baja del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 1	Tensión excesivamente baja del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 1 al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del resistor de ajuste del inyector de combustible está abierto o cortado) Resistor de ajuste del inyector de combustible nº 1

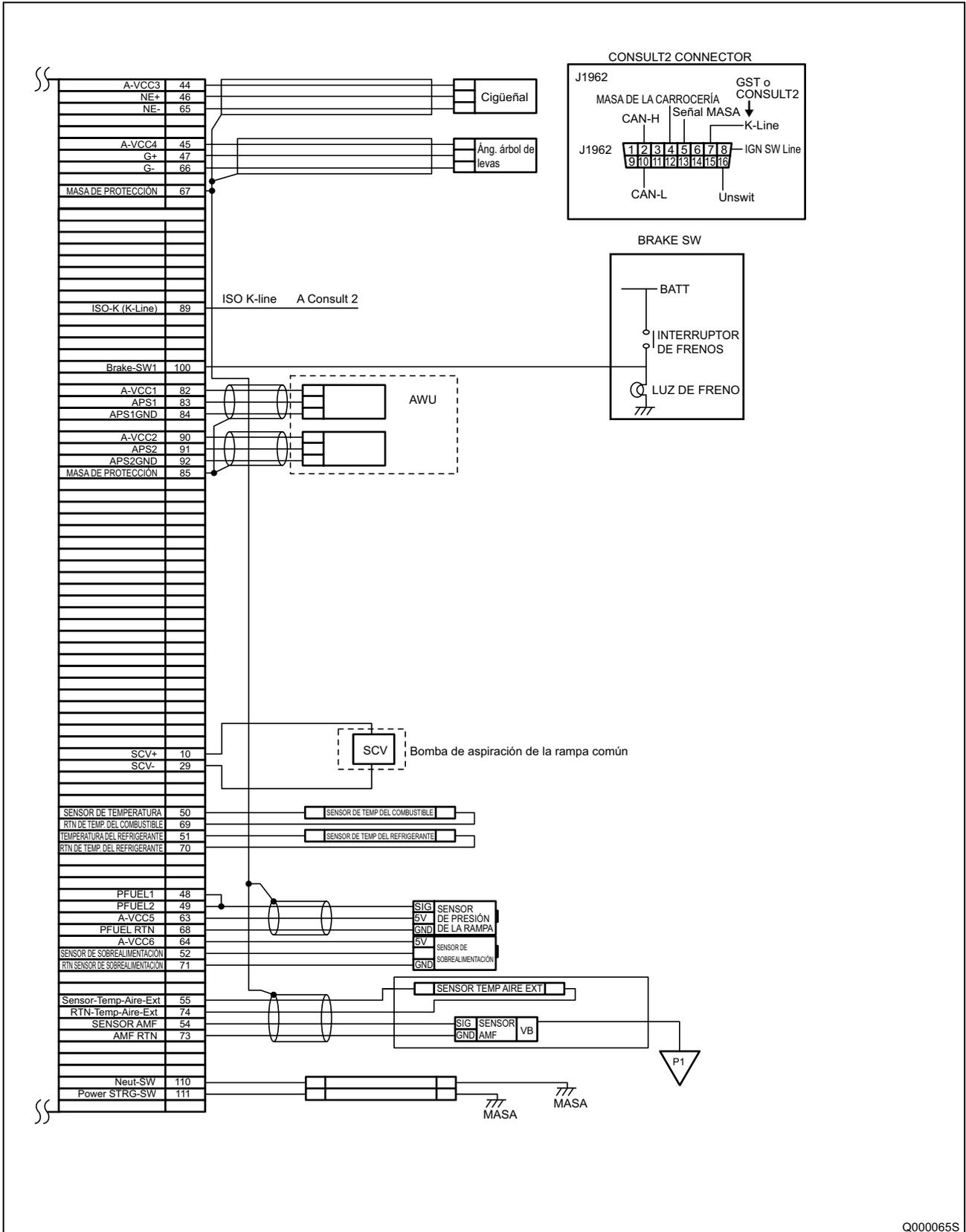
Nº de código	Elemento de diagnóstico	Descripción del diagnóstico	Área de inspección
P1261	Entrada alta del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 1	Tensión excesivamente alta del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 1 al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del resistor de ajuste del inyector de combustible está abierto o cortado) Resistor de ajuste del inyector de combustible nº 1
P1262	Entrada baja del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 2	Tensión excesivamente baja del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 2 al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del resistor de ajuste del inyector de combustible está abierto o cortado) Resistor de ajuste del inyector de combustible nº 2
P1263	Entrada alta del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 2	Tensión excesivamente alta del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 2 al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del resistor de ajuste del inyector de combustible está abierto o cortado) Resistor de ajuste del inyector de combustible nº 2
P1264	Entrada baja del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 3	Tensión excesivamente baja del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 3 al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del resistor de ajuste del inyector de combustible está abierto o cortado) Resistor de ajuste del inyector de combustible nº 3
P1265	Entrada alta del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 3	Tensión excesivamente alta del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 3 al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del resistor de ajuste del inyector de combustible está abierto o cortado) Resistor de ajuste del inyector de combustible nº 3
P1266	Entrada baja del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 4	Tensión excesivamente baja del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 4 al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del resistor de ajuste del inyector de combustible está abierto o cortado) Resistor de ajuste del inyector de combustible nº 4
P1267	Entrada alta del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 4	Tensión excesivamente alta del resistor de ajuste del inyector de combustible del cilindro nº 4 al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del resistor de ajuste del inyector de combustible está abierto o cortado) Resistor de ajuste del inyector de combustible nº 4

Nº de código	Elemento de diagnóstico	Descripción del diagnóstico	Área de inspección
P1268	Inyector de combustible del cilindro nº 1	La válvula incorporada en el inyector de combustible del cilindro nº 1 no se cierra correctamente (se queda abierta y atascada) cuando no se aplica energía al inyector.	Inyector de combustible nº 1
P1269	Inyector de combustible del cilindro nº 2	La válvula incorporada en el inyector de combustible del cilindro nº 2 no se cierra correctamente (se queda abierta y atascada) cuando no se aplica energía al inyector.	Inyector de combustible nº 2
P1270	Inyector de combustible del cilindro nº 3	La válvula incorporada en el inyector de combustible del cilindro nº 3 no se cierra correctamente (se queda abierta y atascada) cuando no se aplica energía al inyector.	Inyector de combustible nº 3
P1271	Inyector de combustible del cilindro nº 4	La válvula incorporada en el inyector de combustible del cilindro nº 4 no se cierra correctamente (se queda abierta y atascada) cuando no se aplica energía al inyector.	Inyector de combustible nº 4
P1272	Válvula de seguridad de la presión del combustible de la rampa abierta	La válvula de seguridad de la presión del combustible de la rampa está abierta	Válvula de seguridad de la presión del combustible de la rampa
P1273	Flujo de la bomba de combustible insuficiente	El ECM detecta un impulso de presión de combustible anormal.	Bomba de combustible
P1274	Protección de la bomba de combustible	La presión del combustible es muy superior al valor meta.	Mazo de cables o conectores (el circuito de la bomba de combustible está abierto o cortado) Bomba de combustible
P1275	Intercambio de la bomba de combustible	La presión del combustible es muy superior al valor meta.	Mazo de cables o conectores (el circuito de la bomba de combustible está abierto o cortado) Bomba de combustible
P1610 -1617 *1	Relacionado con la inmov.	—	—
P2135	"Correlación de la señal del sensor de posición del pedal del acelerador 1, 2"	La correlación entre la señal del sensor APP 1 y la del sensor APP 2 está fuera del margen normal.	Mazo de cables o conectores (el circuito del sensor APP está abierto o cortado) Sensor de posición del pedal del acelerador

N° de código	Elemento de diagnóstico	Descripción del diagnóstico	Área de inspección
P2146	Circuito de la fuente de alimentación del inyector de combustible de los cilindros n° 1 y 4 abierto	Los inyectores de combustible de los cilindros n° 1 y 4 han enviado una señal de tensión incorrecta al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del inyector de combustible está abierto)
P2147	Entrada baja del circuito del inyector de combustible	El ECM detecta un cortocircuito del inyector de combustible a la masa.	Mazo de cables o conectores (cortocircuito del inyector de combustible)
P2148	Entrada alta del circuito del inyector de combustible	El ECM detecta un cortocircuito del inyector de combustible a la fuente de alimentación.	Mazo de cables o conectores (cortocircuito del inyector de combustible)
P2149	Circuito de la fuente de alimentación del inyector de combustible de los cilindros n° 2 y 3 abierto	Los inyectores de combustible de los cilindros n° 2 y 3 han enviado una señal de tensión incorrecta al ECM.	Mazo de cables o conectores (el circuito del inyector de combustible está abierto)
P2228	Entrada baja del circuito del sensor de presión barométrica	Tensión excesivamente baja del sensor de presión barométrica (incorporado en el ECM) al ECM.	ECM
P2229	Entrada alta del circuito del sensor de presión barométrica	Tensión excesivamente alta del sensor de presión barométrica (incorporado en el ECM) al ECM.	ECM



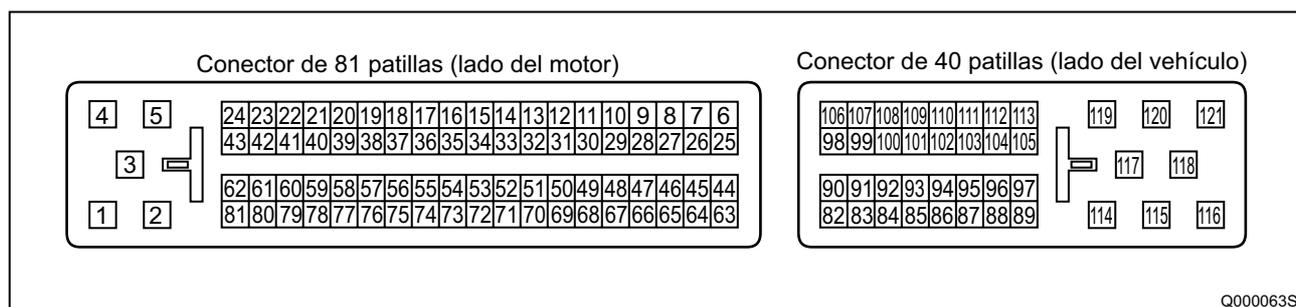
B. Diagrama 2



Q000065S

## 5-2. Diagrama de conectores de la ECU

### A. Disposición de los terminales de los conectores de la ECU



### B. Conexiones de los terminales

Nº	Símbolo de las patillas	Conexiones	Nº	Símbolo de las patillas	Conexiones
1	P-GND	MASA	31	—	—
2	P-GND	MASA	32	—	—
3	P-GND	MASA	33	—	—
4	COMMON 1	INYECCIÓN COMÚN	34	—	—
5	COMMON 1	INYECCIÓN COMÚN	35	—	—
6	VNT	EV RV PARA VNT	36	—	—
7	—	—	37	—	—
8	—	—	38	—	—
9	—	—	39	—	—
10	SCV+	VÁLVULA DE CONTROL DE LA ASPIRACIÓN	40	TWV3	IMPULSIÓN DE LA INYECCIÓN 3
11	—	—	41	TWV3	IMPULSIÓN DE LA INYECCIÓN 3
12	—	—	42	TWV1	IMPULSIÓN DE LA INYECCIÓN 1
13	—	—	43	TWV1	IMPULSIÓN DE LA INYECCIÓN 1
14	—	—	44	A-VCC3	SENSOR (ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA)
15	—	—	45	A-VCC4	SENSOR (ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA)
16	—	—	46	NE+	SENSOR DE POSICIÓN DEL CIGÜEÑAL+
17	—	—	47	G+	SENSOR DE IDENTIFICACIÓN DEL CILINDRO+
18	—	—	48	PFUEL	SENSOR DE PRESIÓN DE LA RAMP A
19	—	—	49	PFUEL	SENSOR DE PRESIÓN DE LA RAMP A
20	—	—	50	THF	SENSOR DE TEMPERATURA
21	TWV4	IMPULSIÓN DE LA INYECCIÓN 4	51	THW	TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE
22	TWV4	IMPULSIÓN DE LA INYECCIÓN 4	52	BOOST	SENSOR DE SOBREALIMENTACIÓN
23	TWV2	IMPULSIÓN DE LA INYECCIÓN 2	53	—	—
24	TWV2	IMPULSIÓN DE LA INYECCIÓN 2	54	AMF	SENSOR AMF
25	EGR#1	MOTOR A PASOS A	55	EXT-A-TMP	SENSOR-TEMP-AIRE-EXT
26	EGR#2	MOTOR A PASOS B~	56	—	—
27	EGR#3	MOTOR A PASOS A~	57	—	—
28	EGR n°4	MOTOR A PASOS B	58	—	—
29	SCV-	VÁLVULA DE CONTROL DE LA ASPIRACIÓN	59	RINJ1	CORRECCIÓN DE LA INYECCIÓN 1
30	—	—	60	RINJ2	CORRECCIÓN DE LA INYECCIÓN 2

Nº	Símbolo de las patillas	Conexiones	Nº	Símbolo de las patillas	Conexiones
61	RINJ3	CORRECCIÓN DE LA INYECCIÓN 3	92	APS2GND	MASA DEL SENSOR
62	RINJ4	CORRECCIÓN DE LA INYECCIÓN 4	93	—	—
63	A-VCC5	SENSOR (ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA)	94	—	—
64	A-VCC6	SENSOR (ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA)	95	CAN1-H	COMUNICACIÓN CAN
65	NE-	SENSOR DE RÉGIMEN DEL MOTOR-	96	—	—
66	G-	SENSOR DE POSICIÓN DEL CIGÜEÑAL-	97	—	—
67	S-GND	MASA DE PROTECCIÓN	98	—	—
68	PFUELRTN	MASA DEL SENSOR	99	STA-SW	INTERRUPTOR DEL MOTOR DE ARRANQUE
69	THFRTN	RTN DE TEMP. DEL COMBUSTIBLE	100	BRK1	INTERRUPTOR DE FRENO 1
70	THWRN	RTN DE TEMP. DEL REFRIGERANTE	101	—	—
71	BOOSTRTN	RTN DEL SENSOR DE SOBREALIMENTACIÓN	102	—	—
72	EGRLIFTRTN	RTN DEL SENSOR LEVANTAMIENTO DE EGR	103	—	—
73	AMFRTN	RTN AMF	104	—	—
74	EXT-A-RTN	RTN SENSOR-TEMP-AIRE-EXT	105	M-REL	RELÉ PRINCIPAL
75	—	—	106	—	—
76	—	—	107	IG-SW	INTERRUPTOR DE ENCENDIDO
77	—	—	108	IG-SW	INTERRUPTOR DE ENCENDIDO
78	A-GND	RTN CORRECCIÓN DE INYECTOR	109	—	—
79	AD5	OPCIÓN ENTRADA ANALÓGICA	110	N-SW	INTERRUPTOR PTO MUERTO
80	AD6	OPCIÓN ENTRADA ANALÓGICA	111	PS-SW	INTERRUPTOR SERVODIRECCIÓN
81	AD7	OPCIÓN ENTRADA ANALÓGICA	112	—	—
82	A-VCC1	SENSOR (ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA)	113	M-REL	RELÉ PRINCIPAL
83	APS1	SENSOR PEDAL ACELERADOR	114	C-GND	MASA SEÑAL
84	APS1GND	MASA DEL SENSOR	115	—	—
85	S-GND	MASA DE PROTECCIÓN (APS)	116	—	—
86	—	—	117	—	—
87	CAN1-L	COMUNICACIÓN CAN	118	—	—
88	—	—	119	+BP	BATERÍA + (RELÉ PRINCIPAL)
89	K-LINE	LÍNEA K KW2000	120	+BP	BATERÍA + (RELÉ PRINCIPAL)
90	A-VCC2	SENSOR (ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA)	121	BATT	BATERÍA+
91	APS2	SENSOR PEDAL ACELERADOR			