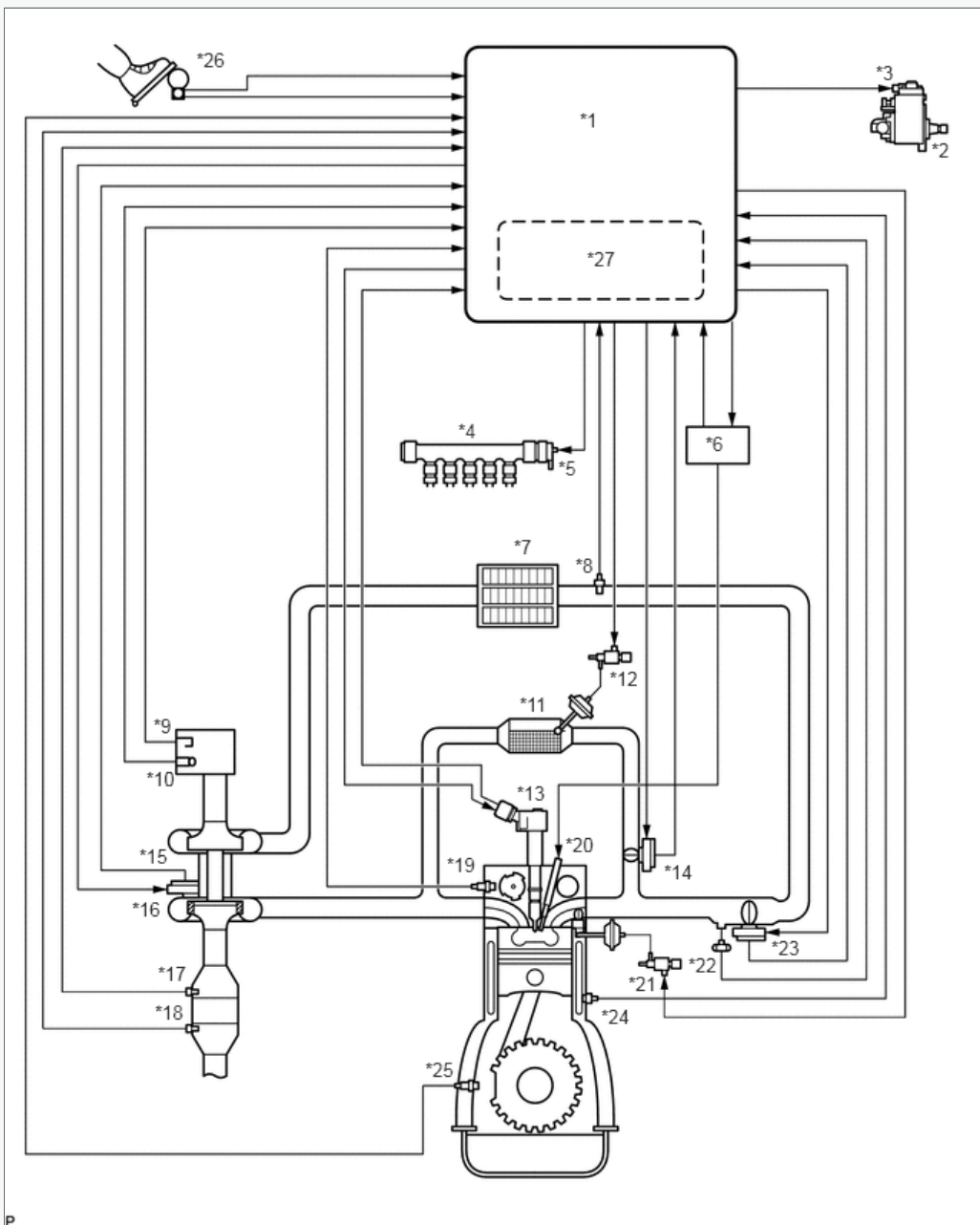


DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ECD DE CONTROL DEL MOTOR 1GD-FTV (para i-ART)

SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR



*1	ECM	*2	Conjunto de bomba de suministro de combustible
*3	Válvula de control de precarrera	*4	Conjunto de riel común
*5	Válvula de descarga de presión	*6	Controlador de bujías de precalentamiento
*7	Intercooler	*8	Sensor de temperatura del aire de admisión (turbo)
*9	Subconjunto del medidor de flujo de aire másico	*10	Sensor de temperatura del aire de admisión (integrado en el subconjunto del medidor de flujo de aire másico)
*11	Subconjunto del enfriador EGR	*12	Conjunto de válvula de conmutación de vacío (para válvula de derivación EGR)
*13	Conjunto de inyector	*14	Conjunto de válvula de control EGR eléctrica
*15	Subconjunto del turbocompresor	*16	Actuador de control de álabes de la tobera del turbocompresor
*17	Sensor de temperatura de los gases de escape	*18	Sensor de temperatura de gases de escape n.º 2
*19	Sensor de posición del árbol de levas	*20	Bujía incandescente
*21	Válvula de conmutación de vacío (para válvula de control de remolino)	*22	Sensor de presión absoluta del colector
*23	Conjunto del cuerpo de mariposa diésel	*24	Sensor de temperatura del refrigerante del motor

*25	Sensor de posición del cigüeñal	*26	Sensor de posición del pedal del acelerador
*27	Sensor de presión atmosférica	-	-

### Sistema i-ART

En el sistema i-ART (Tecnología de Refinamiento de Precisión Inteligente), se utilizan inyectores i-ART, que son inyectores que tienen sensores de presión incorporados.

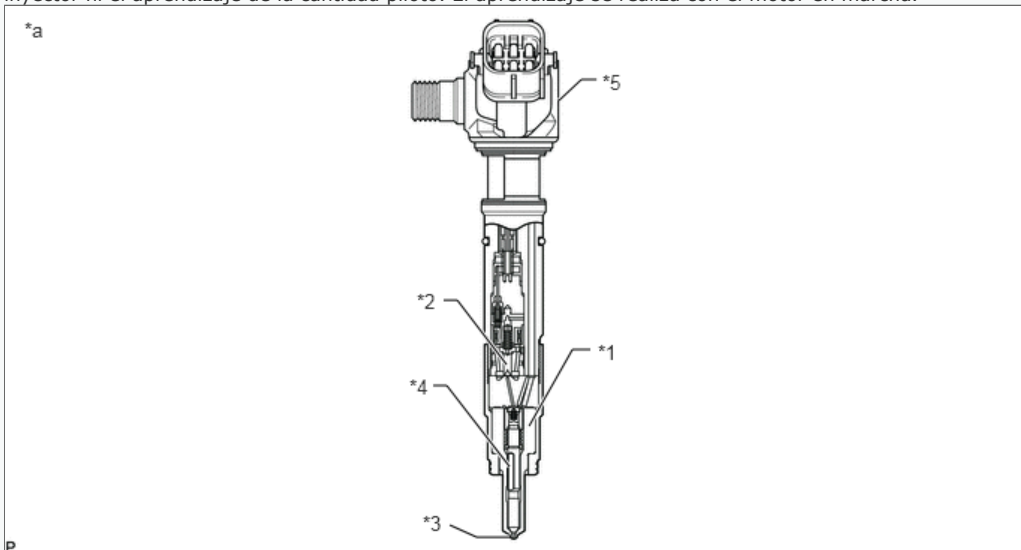
Al incorporar un sensor de presión en el inyector, se puede confirmar cualquier cambio en la presión interna de los inyectores en un punto cercano al lugar donde se inyecta el combustible.

El inyector i-ART detecta directamente su presión y temperatura internas del combustible.

La ECM recibe la señal de forma de onda de presión del sensor de presión y detecta el volumen de inyección de combustible que debe aplicarse para que dicho volumen coincida con el objetivo.

Gracias a este sistema, se ha mejorado la precisión de la inyección de combustible, incluso en cantidades mínimas, y se ha logrado un control preciso de la inyección multinivel. En consecuencia, la combustión es más estable y se reduce el ruido generado durante la misma.

Los inyectores i-ART realizan un aprendizaje automático al ser reemplazados. Por lo tanto, no es necesario registrar el código de compensación del inyector ni el aprendizaje de la cantidad piloto. El aprendizaje se realiza con el motor en marcha.



*1	Boquilla	*2	Válvula bidireccional
*3	Boquilla de bajo volumen de succión	*4	Aguja de boquilla
*5	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sensor de presión de combustible</li> <li>· Sensor de temperatura del combustible</li> </ul>	-	-
*a	Diagrama de sección transversal del conjunto del inyector	-	-

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA COMMON RAIL

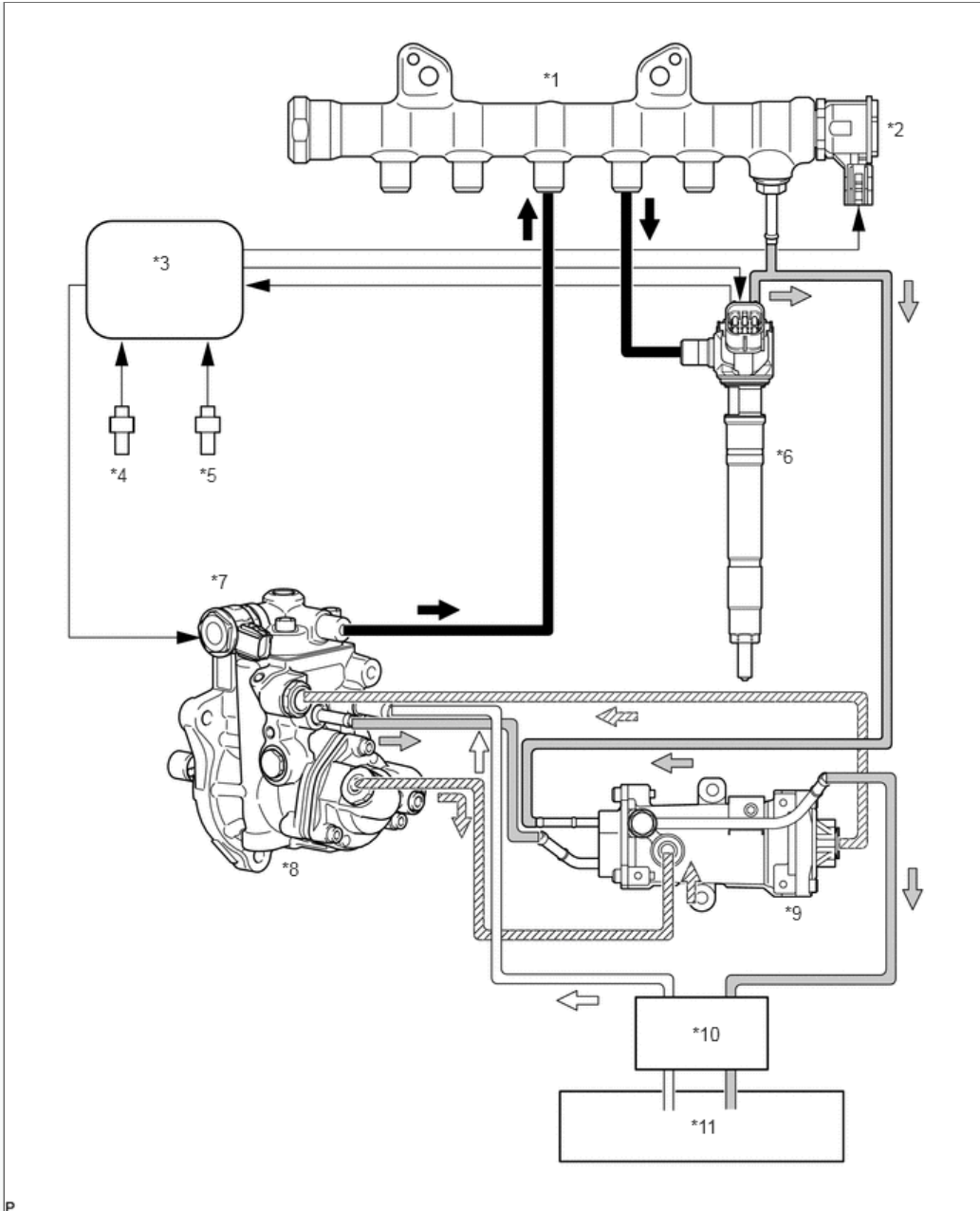
#### a. Sistema common rail:





El sistema common rail utiliza combustible a alta presión para mejorar el consumo de combustible. Este sistema también proporciona una potencia robusta al motor a la vez que reduce las vibraciones y el ruido.

Este sistema almacena combustible en el conducto común, que ha sido presurizado y suministrado por el conjunto de la bomba de combustible. Al almacenar el combustible a alta presión, el sistema de conducto común puede proporcionar combustible a presiones de inyección estables, independientemente de la velocidad o la carga del motor.

The ECM provides an electric current to the solenoid valve in each injector assembly to regulate the fuel injection timing and volume. The ECM also monitors the internal fuel pressure of the common rail using the fuel pressure sensor built into each injector. The ECM causes the fuel supply pump assembly to supply the fuel necessary to obtain the target fuel pressure.

In addition, this system uses a solenoid valve inside each injector assembly to open and close the fuel passages. Therefore, both fuel injection time and fuel injection volume can be precisely regulated by the ECM.



*1	Common Rail Assembly	*2	Pressure Discharge Valve
*3	ECM	*4	Crankshaft Position Sensor
*5	Camshaft Position Sensor	*6	Injector Assembly
*7	Pre-stroke Control Valve	*8	Fuel Supply Pump Assembly
*9	Pressurized Fuel Filter	*10	Fuel Filter Element Assembly
*11	Fuel Tank Assembly	-	-
	High Pressure Fuel		Return Fuel
	Suction Fuel		Feed Pressure Fuel

**HINT:**  
 If there is a problem with a fuel return pipe, as bleeding air from the fuel system may not be able to be performed properly in certain instances, such as after replacing an injector assembly, etc., the engine startability may deteriorate.

**b. Common rail system components:**

Component	Description
Common rail assembly	Stores high-pressure fuel produced by supply pump
Fuel supply pump assembly	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operated by crankshaft via timing chain</li> <li>Supplies high-pressure fuel to common rail</li> </ul>

Component	Description
Injector assembly	Injects fuel to combustion chamber based on signals from ECM
Fuel pressure sensor (Built into injector assembly)	Monitors internal fuel pressure of common rail and sends signals to ECM
Pressure discharge valve	Based on signals from ECM, opens valve when sudden deceleration occurs, or when ignition switch is off to prevent fuel pressure from becoming too high
Pre-stroke control valve	Based on signals from ECM, adjusts fuel volume supplied to common rail and regulates internal fuel pressure

c. Diagnostic trouble code (DTC) table for the common rail system:

**HINT:**

This table indicates typical DTC combinations for each malfunction occurrence.

Trouble Area	Malfunction	DTC No.
Injector assembly	Open or short in injector circuit	P0093*, P0201, P0202, P0203, P0204, P062D, P029D, P02A1, P02A5, P02A9
	Stuck open	P0093, P029D, P02A1, P02A5, P02A9
	Stuck closed	P0301, P0302, P0303, P0304
Fuel pressure sensor (Built into injector assembly)	Open or short in fuel pressure sensor circuit or pressure sensor output fixed	P13A1, P13A2, P13A3, P13A6, P13A7, P13A8, P13AB, P13AC, P13AD, P13B1, P13B2, P13B3, P13E1, P13E2, P13E6, P13E7
Pressure discharge valve	Open or short in pressure discharge valve circuit	P0088*, P0093*, P1229*, P1271, P1272
	Stuck open	P0093
	Stuck closed	P0088*, P1272
Pre-stroke control valve	Open or short in pre-stroke control valve circuit	P0627, P1229, P0088*
	Stuck open	P0088*, P1229
Common rail system (Fuel system)	Fuel leaks in high-pressure area	P0093

\*: There may be no DTC output depending on the condition of the malfunction.

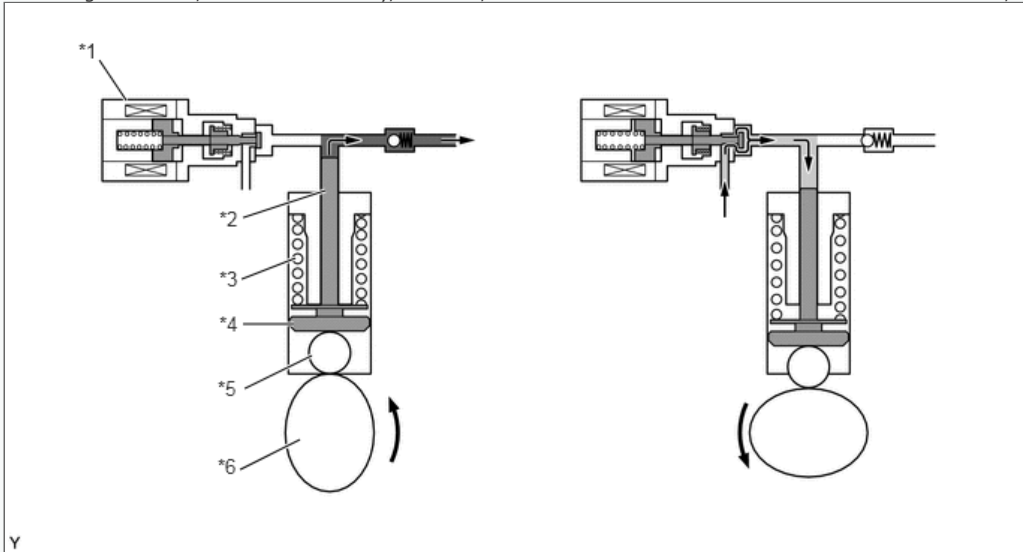
d. Diagnostic trouble code description for the common rail system:

DTC No.	Description
P0088	Internal fuel pressure too high (240000 kPa [2447 kgf/cm <sup>2</sup> , 34800 psi] or more)
P0093	Fuel leaks in high-pressure areas
P0201	Open or short in No. 1 injector circuit
P0202	Open or short in No. 2 injector circuit
P0203	Open or short in No. 3 injector circuit
P0204	Open or short in No. 4 injector circuit
P029D	Cylinder 1 - Injector Leaking
P02A1	Cylinder 2 - Injector Leaking
P02A5	Cylinder 3 - Injector Leaking
P02A9	Cylinder 4 - Injector Leaking
P0301	Cylinder 1 misfire detected
P0302	Cylinder 2 misfire detected
P0303	Cylinder 3 misfire detected
P0304	Cylinder 4 misfire detected
P0627	Open or short in pre-stroke control valve circuit
P062D	ECM internal error
P1229	Fuel over-feed
P1271	Open or short in pressure discharge valve circuit
P1272	Pressure discharge valve stuck close
P13A1	Open or short in No. 1 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too low) (Sub CPU)
P13A2	Open or short in No. 1 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too high) (Sub CPU)
P13A6	Open or short in No. 2 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too low) (Sub CPU)
P13A7	Open or short in No. 2 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too high) (Sub CPU)
P13AB	Open or short in No. 3 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too low) (Sub CPU)
P13AC	Open or short in No. 3 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too high) (Sub CPU)
P13B1	Open or short in No. 4 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too low) (Sub CPU)
P13B2	Open or short in No. 4 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too high) (Sub CPU)
P13E1	Open or short in No. 1 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too low) (Main CPU)
P13E2	Open or short in No. 1 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too high) (Main CPU)
P13E6	Open or short in No. 4 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too low) (Main CPU)
P13E7	Open or short in No. 4 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit (output voltage is too high) (Main CPU)
P13A3	No. 1 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit range/performance
P13A8	No. 2 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit range/performance
P13AD	No. 3 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit range/performance

DTC No.	Description
P13B3	No. 4 injector assembly (fuel pressure sensor) circuit range/performance
P167A	No. 1 injector assembly communication malfunction
P167B	No. 2 injector assembly communication malfunction
P167C	No. 3 injector assembly communication malfunction
P167D	No. 4 injector assembly communication malfunction
P168A	No. 1 injector assembly internal malfunction
P168B	No. 2 injector assembly internal malfunction
P168C	No. 3 injector assembly internal malfunction
P168D	No. 4 injector assembly internal malfunction

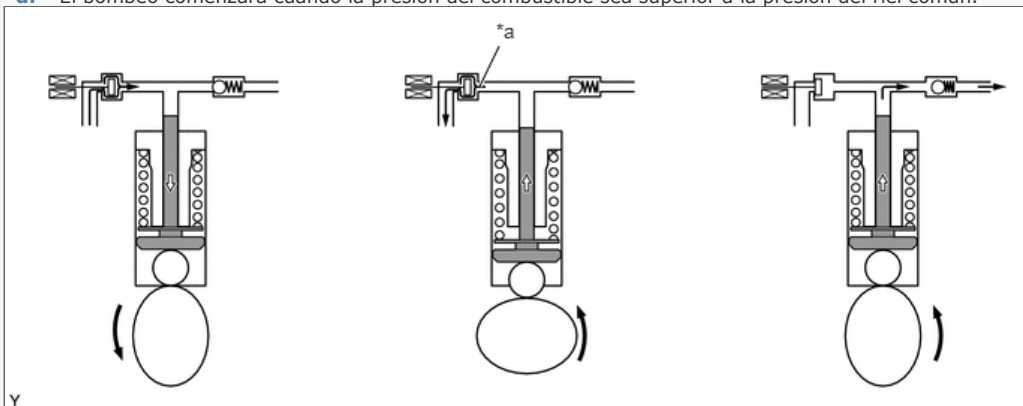
### FUEL SUPPLY PUMP OPERATION SYSTEM DESCRIPTION

- a. Al girar la leva, el rodillo se eleva y, a su vez, el émbolo también. Cuando la leva no eleva el émbolo, el resorte lo empuja hacia abajo.



*1	Válvula de control de precarrera	*2	Émbolo
*3	Primavera	*4	Zapato
*5	Rodillo	*6	Doble leva

- b. La unidad de control del motor (ECM) controla la apertura de la válvula de control de precarga para regular la cantidad de combustible. En consecuencia, la presión del combustible en el conducto común se controla para alcanzar la presión de inyección objetivo.
- do. Cuanto más tiempo permanezca abierta la válvula de control de pre-carrera, menor será la cantidad de carreras con alimentación a presión, así como la cantidad de combustible descargado.
- d. El bombeo comenzará cuando la presión del combustible sea superior a la presión del riel común.



*a	Combustible de retorno	-	-
----	------------------------	---	---

- mi. Cuanto menos tiempo permanezca abierta la válvula de control de pre-carrera, mayor será la cantidad de carreras con alimentación a presión, así como la cantidad de combustible descargado.
- F. El bombeo comenzará cuando la presión del combustible sea superior a la presión del riel común.

