



---

# MOTOR

Traducido y Adaptado al Español por el departamento de Asistencia Técnica de de DIASA Ltda.

## Capítulo 1. Introducción del Motor

### 1. Variaciones de Motores

Motor	Area			
	N/America	Europa	General	Australia
2.0ℓ Gasolina (β-II) (CVVT)	•	•	•	•
2.7ℓ Gasolina (δ) (VIS)	•	•	•	•
2.0ℓ Diesel (D)		•	•	

### 2. Descripción del Motor

Sportage incorpora tres tipos de motor, el motor 2.0L Beta-II DOHC, el motor 2.7L Delta y el motor 2.0L D. Los motores Beta y Delta son a gasolina, el motor D es diesel con riel común.

Todos los motores utilizados por Sportage ya han sido utilizados por KIA.

Las características del motor Beta-II son las siguientes:

- Mecanismo de Válvula MLA (Ajuste mecánico de válvulas)
- Correa y cadena de distribución
- Sistema de combustible sin retorno
- Sistema de encendido sin distribuidor
- Control de avance al encendido con sensor de detonación
- ECM integrado con el TCM
- Sistema de Inyección Siemens

Las características del motor Delta son las siguientes:

- Mecanismo de la válvula HLA (Taqué hidráulico para el ajuste de válvulas)
- Correa y cadena de distribución
- Sistema de combustible sin retorno
- Sistema de encendido sin distribuidor
- Control de avance al encendido con sensor de detonación
- Sistema VIS de 2 válvulas (Sistema de Admisión Variable)
- Sistema de Inyección Siemens

El motor Beta está equipo con el sistema CVVT (Sistema de Sincronización de Válvulas Continuamente Variable) para mejorar el rendimiento y para reducir las emisiones.

### 3. Especificaciones

Item	Unidad	2.0 Beta-II DOHC	2.7 Delta V6
Cilindrada Total	cc	1975	2656
Diámetro cilindro X carrera	mm	82 X 93.5	86.7 X 75
Relación de Compresión		10.1.:1	10:1
Número de válvulas		16 válvulas DOHC	24 válvulas DOHC
Orden de encendido		1-3-4-2	1-2-3-4-5-6
Ajuste de holgura de válvulas		MLA	HLA
Rpm en ralentí	rpm	700±100	700±100
Avance al encendido	°	APMS 8°±5°	APMS 12°±5°
Sistema de encendido		DLI	DLI
Sistema de combustible		Sin retorno	Con Retorno
Presión de combustible	Kg/cm <sup>2</sup>	3.5	3.5
Control de refrigeración		Entrada	Entrada
EMS		SIEMENS	SIEMENS

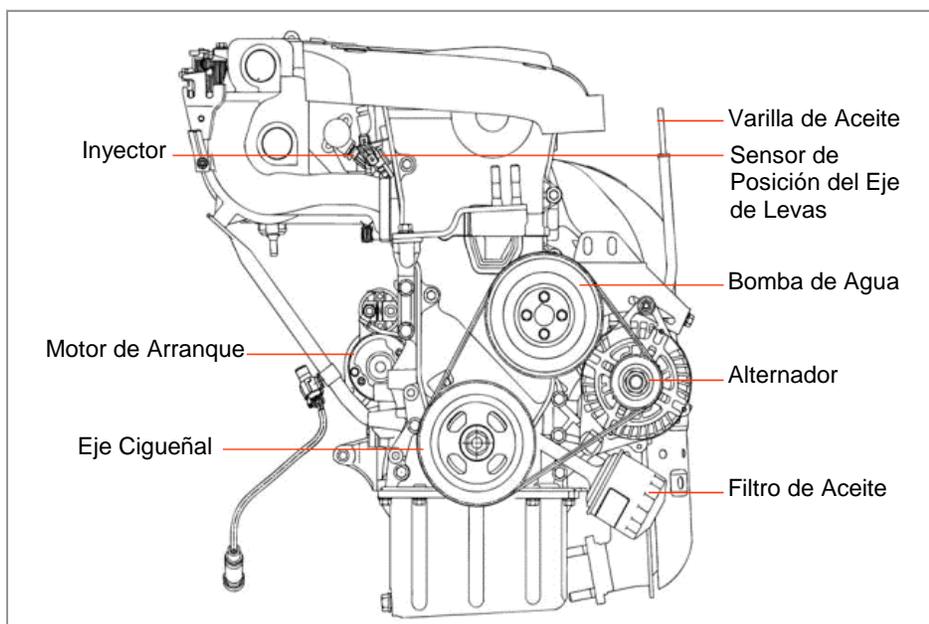
## Capítulo 2. Mecánica del Motor

### 1. Motor BETA-II (2.0L)

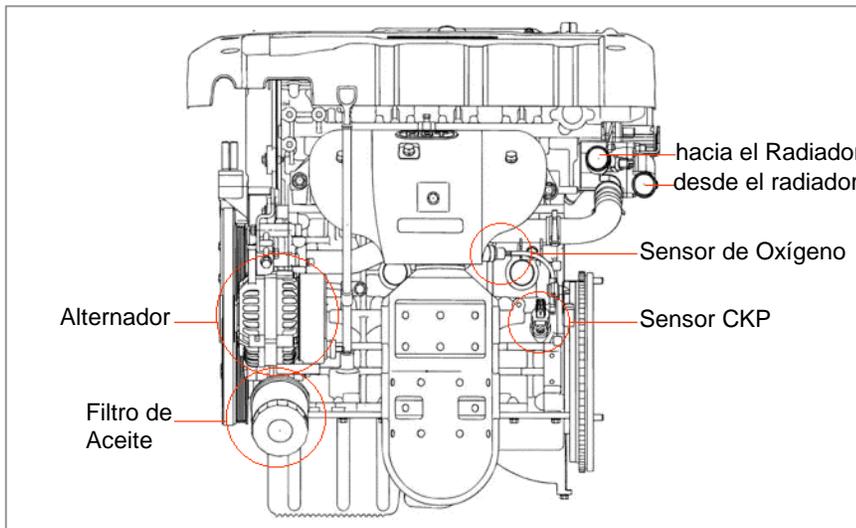
#### 1.1 Vista General



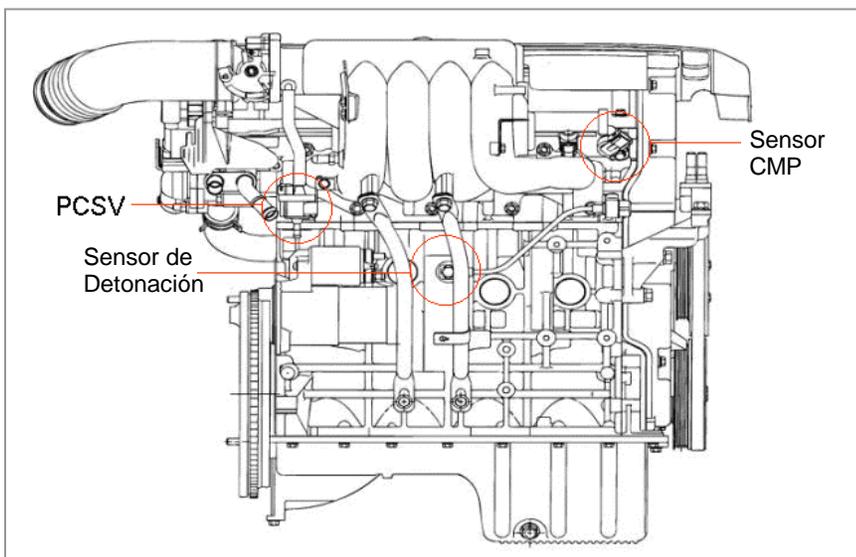
Compartimiento del Motor



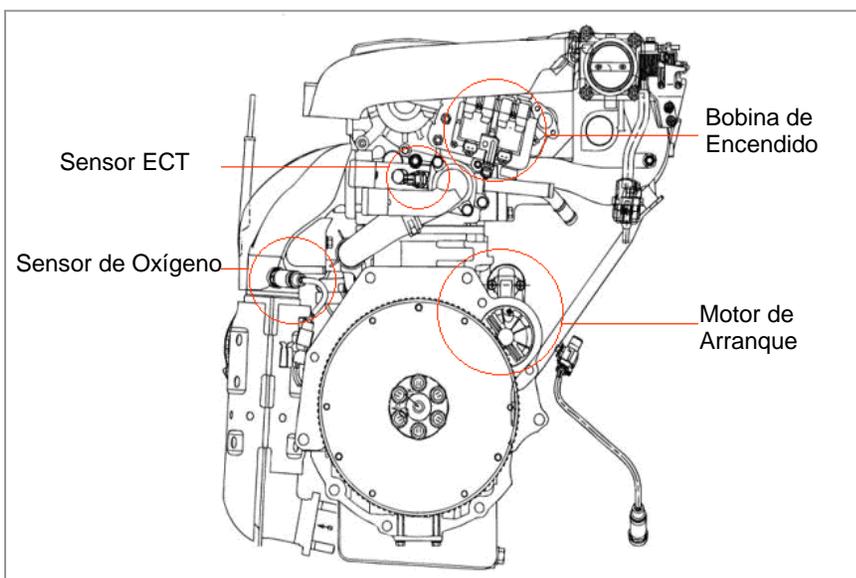
Vista Frontal



Vista Izquierda

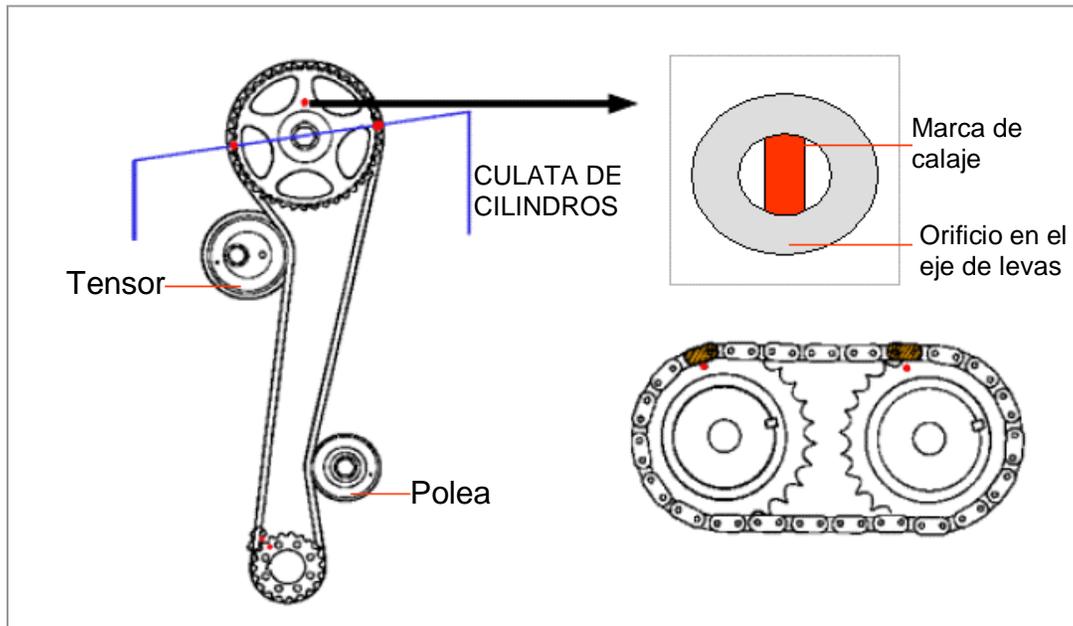


Vista Derecha



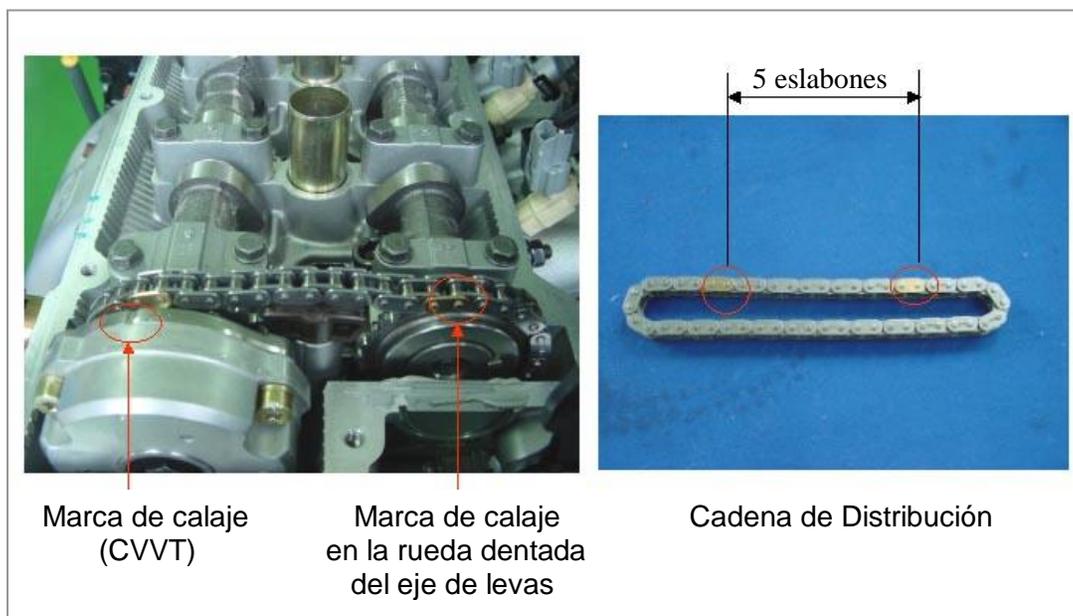
Vista Posterior

## 1.2 Correa y Cadena de Distribución



### Procedimiento de Instalación de la correa de distribución

1. Alinear la cadena de distribución del eje de levas con la rueda dentada de admisión y la rueda dentada de escape como se muestra a continuación.



2. Instale el eje de levas y las tapas de cojinetes.

### Procedimiento de instalación de la correa de distribución

1. Alinear las marcas de la distribución de la polea dentada del eje de levas y la polea dentada del cigüeñal con el pistón N°1 en punto muerto superior y carrera de compresión.
2. Instalar el tensor de la correa de distribución y la polea guía.
3. Instalar la correa de distribución sobre el eje de levas.

#### [NOTA]

Cuando la correa de distribución está instalada sobre la polea dentada del eje de levas, asegurarse que la tensión lateral esté ajustada empujando la polea del tensor de la correa de distribución hacia la bomba de agua.

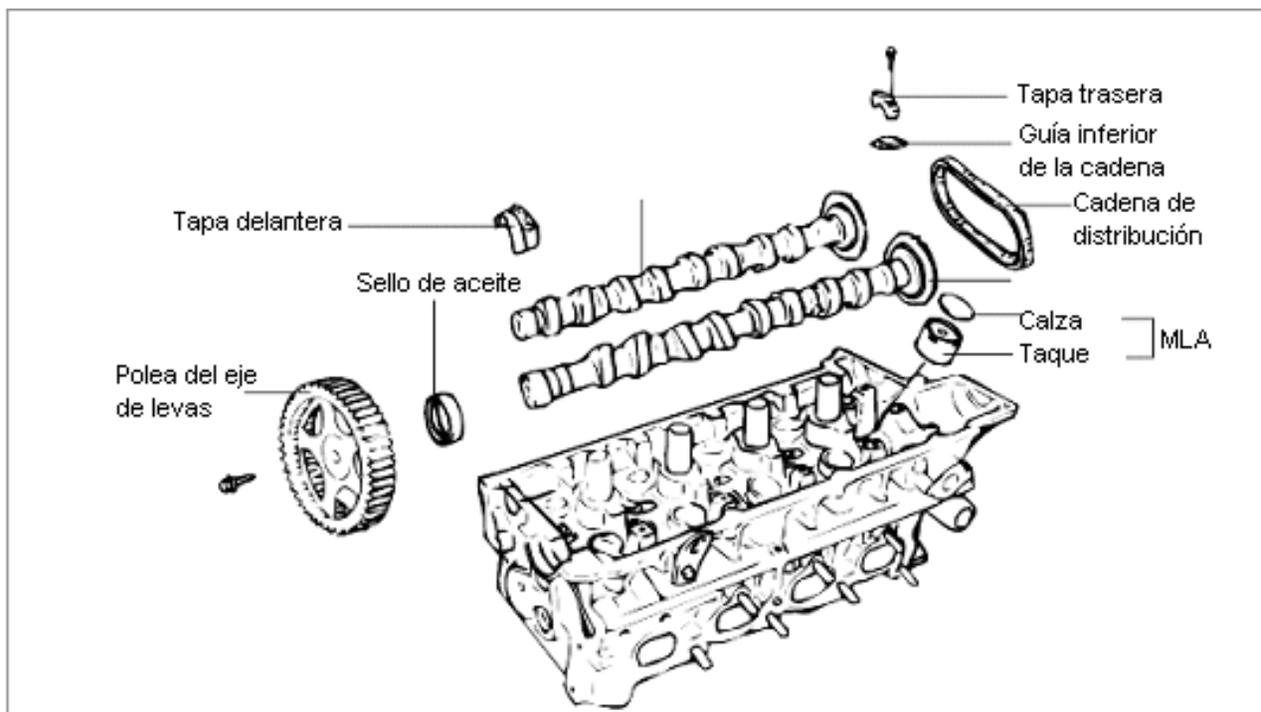
4. Girar el eje cigüeñal una vuelta en sentido de giro del motor (sentido horario) y alinear la marca de distribución de la polea dentada del eje cigüeñal.

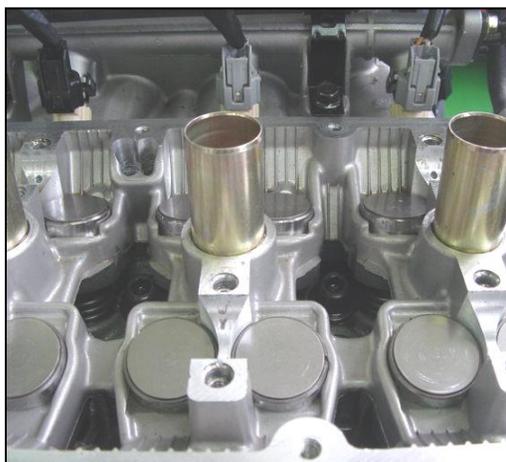
#### [PRECAUCION]

No gire el cigüeñal en sentido contrario al reloj. El eje cigüeñal debe ser girado suavemente.

5. Apretar el tensor y la polea guía  
(Torque de apriete: 43-55 Nm (430-550 kg.cm, 32-41 lb.ft).
6. Revisar la tensión de la correa. Cuando el lado de tensión de la correa es empujado horizontalmente con fuerza moderada [aprox. 2kg (20N, 5lb)], el extremo de la correa de distribución se flexa en aproximadamente 4-6 mm (0.16 - 0.24 in.)

### 1.3 Culata de Cilindros





MLA (Taqué de ajuste mecánico)

**Comparación entre MLA y HLA**

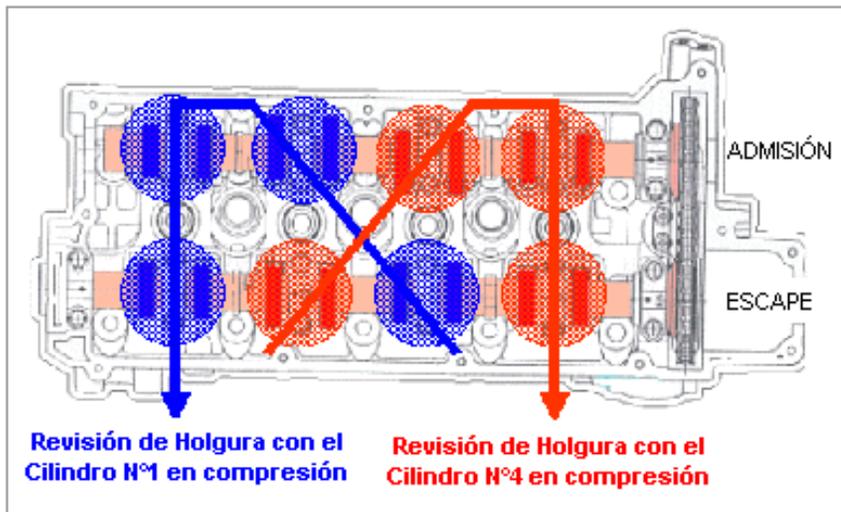
Item	MLA	HLA
Significa	Taque Mecánico	Taque Hidráulico
Estructura		
Descripción	La holgura de válvulas que puede ser ajustada manualmente con calzas.	Juego de válvulas ajustado automáticamente a cero por la presión de aceite de acuerdo a la temperatura y uso.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduce el consumo de combustible en aprox. 3.6%</li> <li>- Costo reducido</li> <li>- Duración optimizada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantiene el traslapo y ralentí estable</li> <li>- Reduce el ruido</li> <li>- Libre de mantención</li> </ul>

\* La Razón de por qué el consumo de combustible con MLA es reducido.

1. Reduce la fricción del eje de levas
  - a. La fricción se reduce mientras el eje de levas presiona el taque debido a que la fuerza del resorte puede ser reducida
  - b. La fricción se reduce cuando el eje de levas no hace contacto con el taque.
  - c. La fricción se reduce por efecto de la superficie suave del MLA.
2. Se reduce la fuerza de accionamiento de la bomba de aceite porque hay menos flujo de aceite.

### Ajuste de la holgura de válvulas

1. Poner el cilindro #1 en compresión PMS
2. Revisar la posición PMS del eje de levas
3. Revisar la holgura para
  - Válvula de admisión y escape del cilindro #1
  - Válvula de admisión del cilindro #2 ,
  - Válvula de escape del cilindro #3



4. Girar el eje del cigüeñal una vuelta en el sentido del reloj
5. Revisar la holgura para
  - Válvula de escape del cilindro #2 ,
  - Válvula de admisión del cilindro #3
  - Válvula de admisión y escape del cilindro #4
6. Si el juego de válvulas no está dentro del valor

especificado, reemplazar la calza con la SST.

### Especificaciones (20°C)

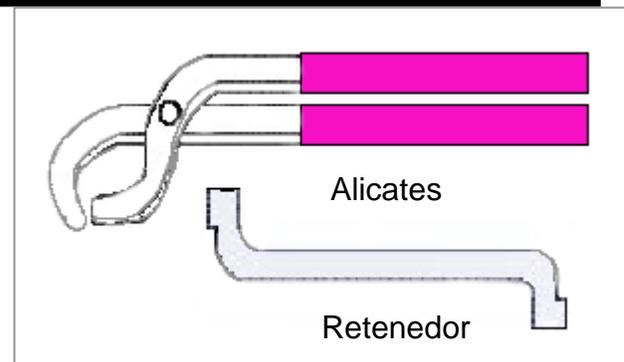
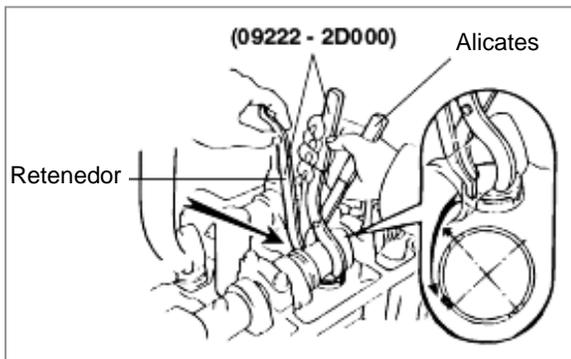
**Admisión: 0.12 ~ 0.28mm**

**Escape : 0.2 ~ 0.36mm**

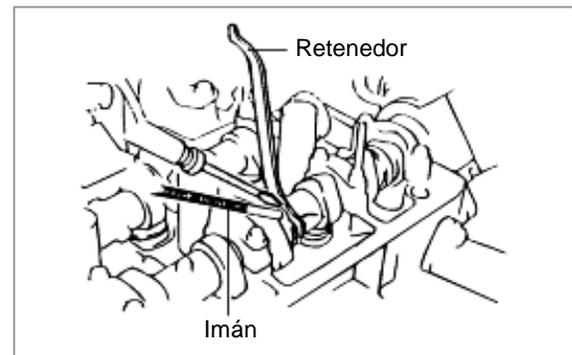
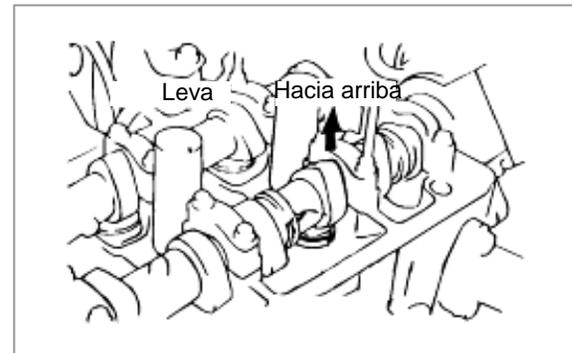
7. Ver la tabla de selección de calzas de ajuste en el manual de taller.

### ¿Cómo reemplazar la calza?

1. Girar el eje cigüeñal de modo que el camón de la leva quede hacia arriba.
2. Usando la herramienta especial (09220 - 2D000), presionar hacia abajo el taque de la válvula y colocar el retenedor entre el eje de levas y el taque de la válvula y retirar la SST.



SST (Special Service Tool)

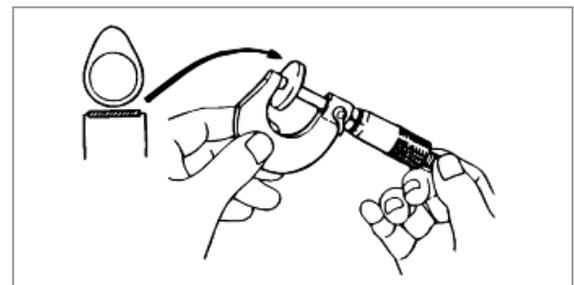


3. Retirar la calza de ajuste con un destornillador Pequeño o un imán.
4. Medir el espesor de la calza usando un micrómetro.
5. Seleccionar una calza nueva desde la tabla de Selección en el manual de servicio.

### [NOTA]

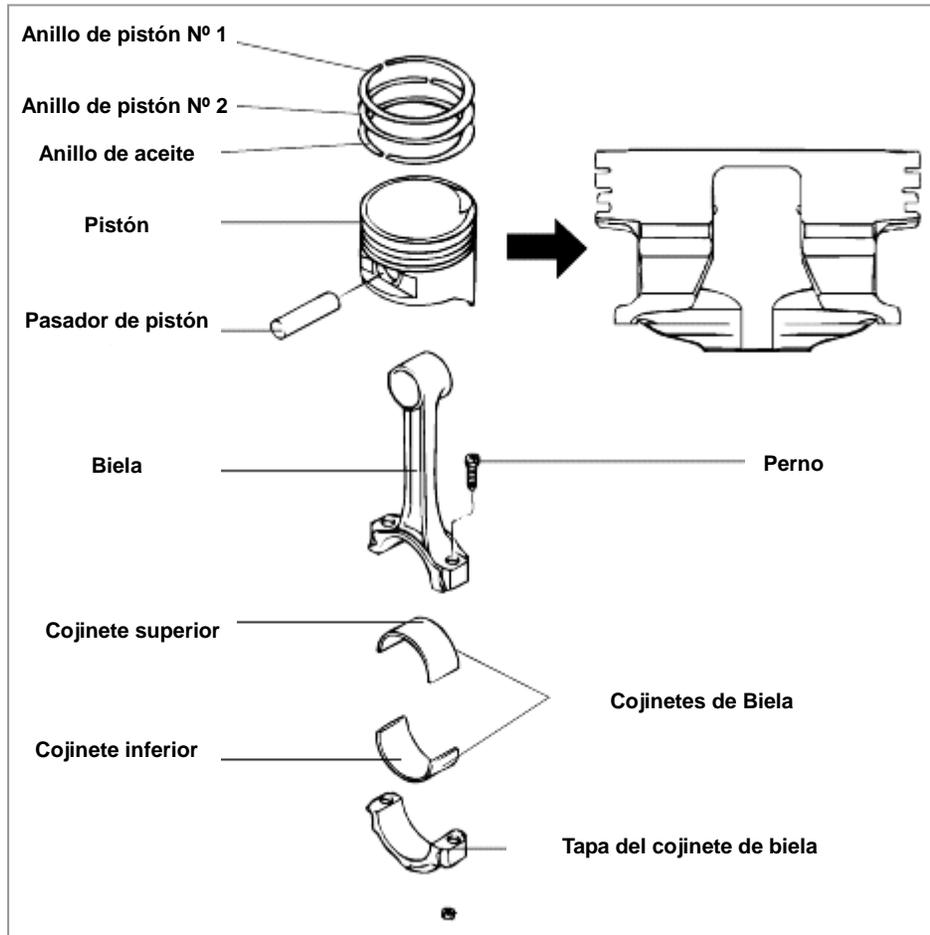
**Las calzas están disponibles en 20 tamaños con incrementos de 0.04 mm (0.0016 in.) desde los 2.00 mm (0.079 in.) hasta 2.76 mm (0.1087 in.)**

6. Colocar una calza nueva sobre el taque de válvulas.
7. Usando la herramienta especial (09220 - 2D000), presionar hacia abajo el taque de válvulas y retire el retenedor. Revisar el juego de válvulas.

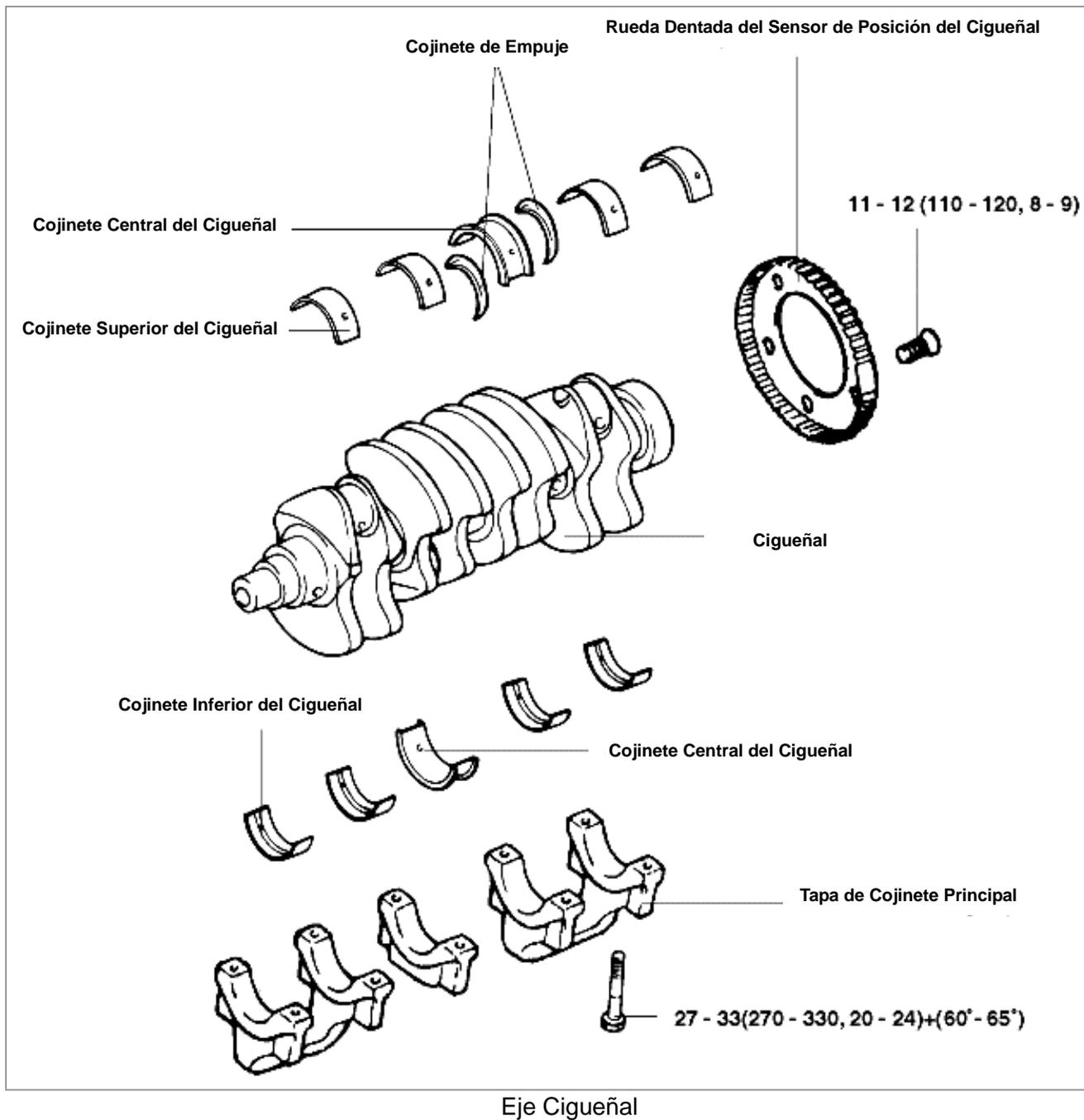


[Especificación a 20°C] Admisión : 0.17 - 0.23 mm (0.0067 - 0.0091 in.)  
 Escape : 0.25 - 0.31 mm (0.0098 - 0.0122 in.)

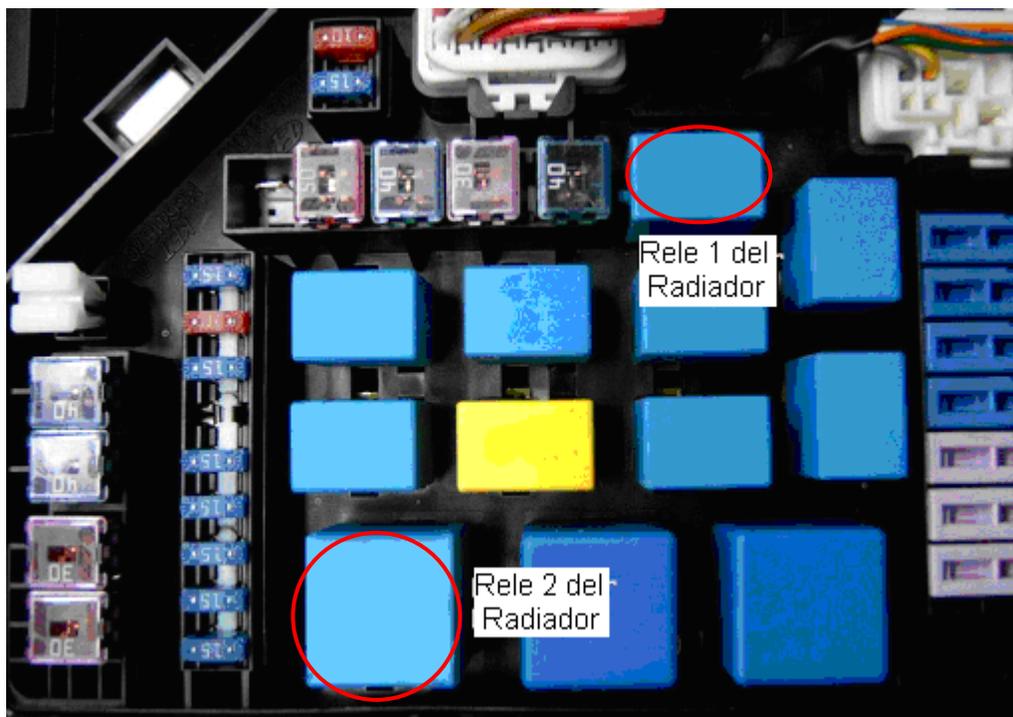
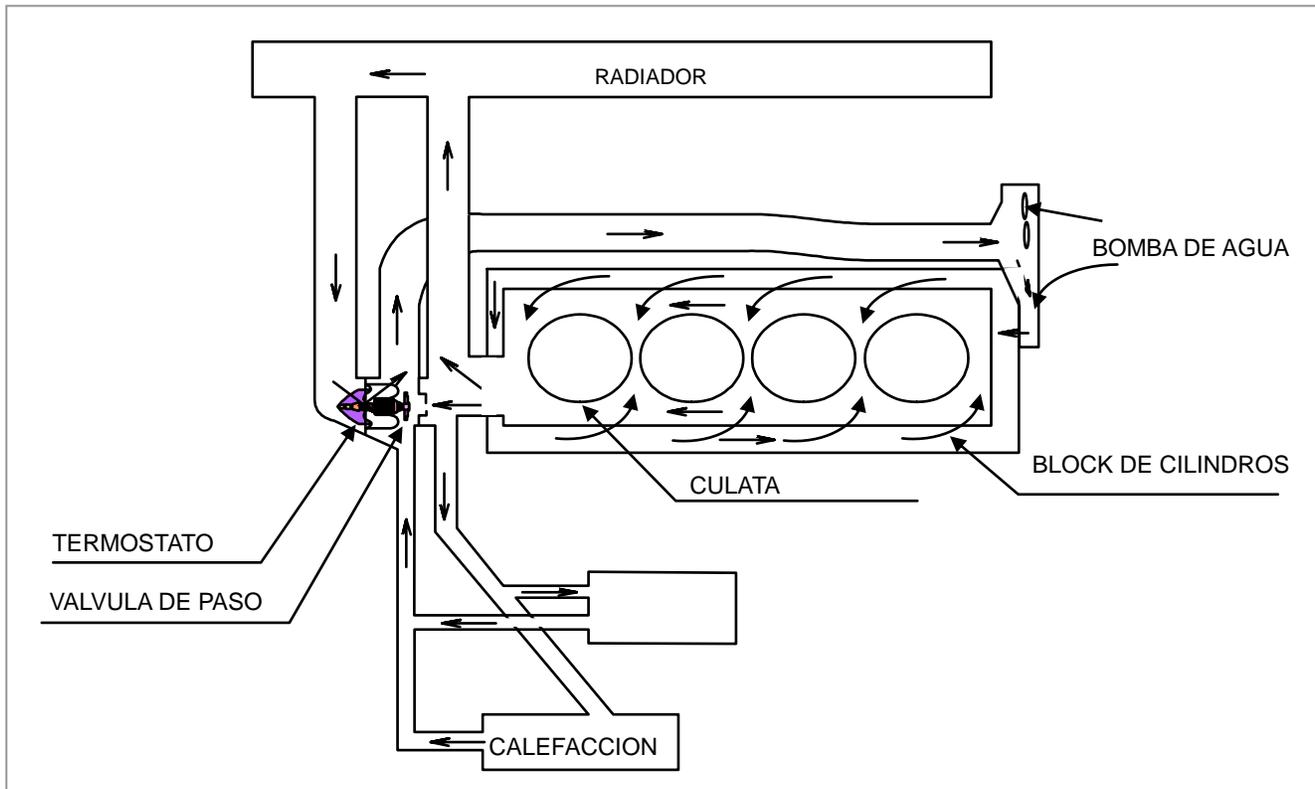
### 1.4 Block del Cilindros



Biela y Pistón



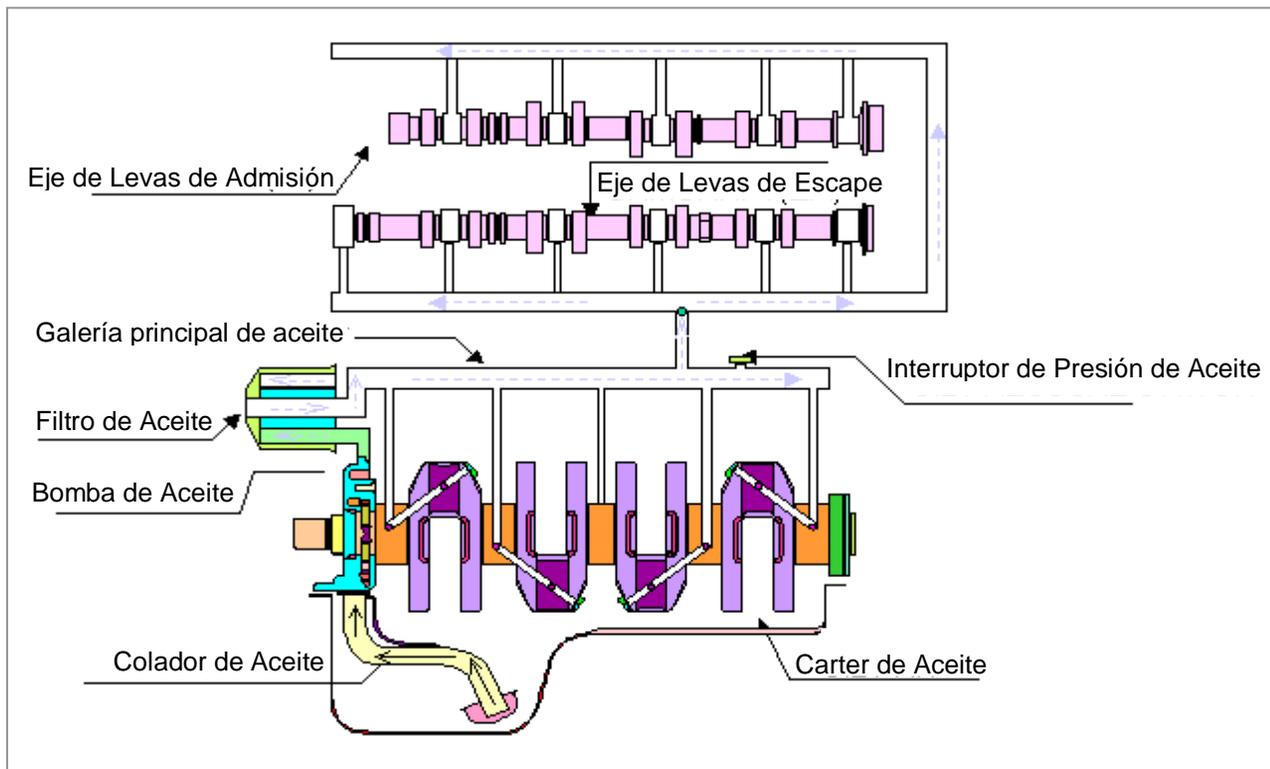
### 1.5 Sistema de Refrigeración



Reles de Control del Ventilador

Interruptor Aire Acond.	Interruptor de Presión (bar)	Velocidad del Vehículo (km/hr)	Ventilador	Temperatura del Refrigerante (°C)			
				-30	94.5	102	107
ON	Sobre 18		RAD	BAJO			ALTO
			COND				
	Bajo 18	V < 45	RAD				
			COND				
		45 ≤ V < 80	RAD				
			COND				
80 < V	RAD						
	COND						
OFF		V < 45	RAD	OFF			
			COND				
	45 ≤ V < 80	RAD					
		COND					
	80 < V	RAD					
		COND					
		V < 80	RAD				
		80 ≤ V	RAD				

### 1.6 Sistema de Lubricación

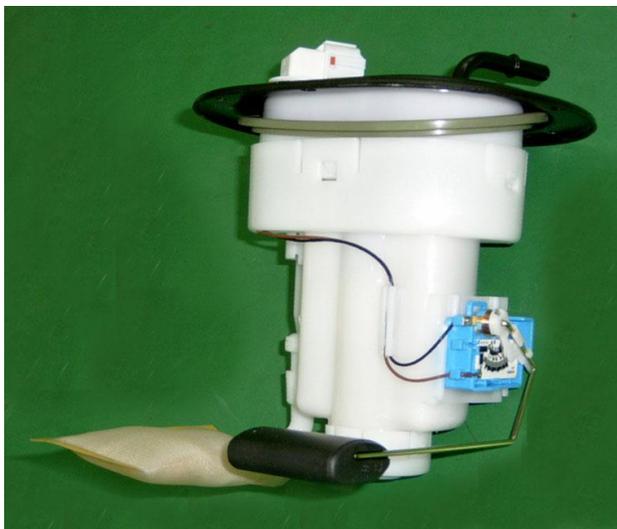
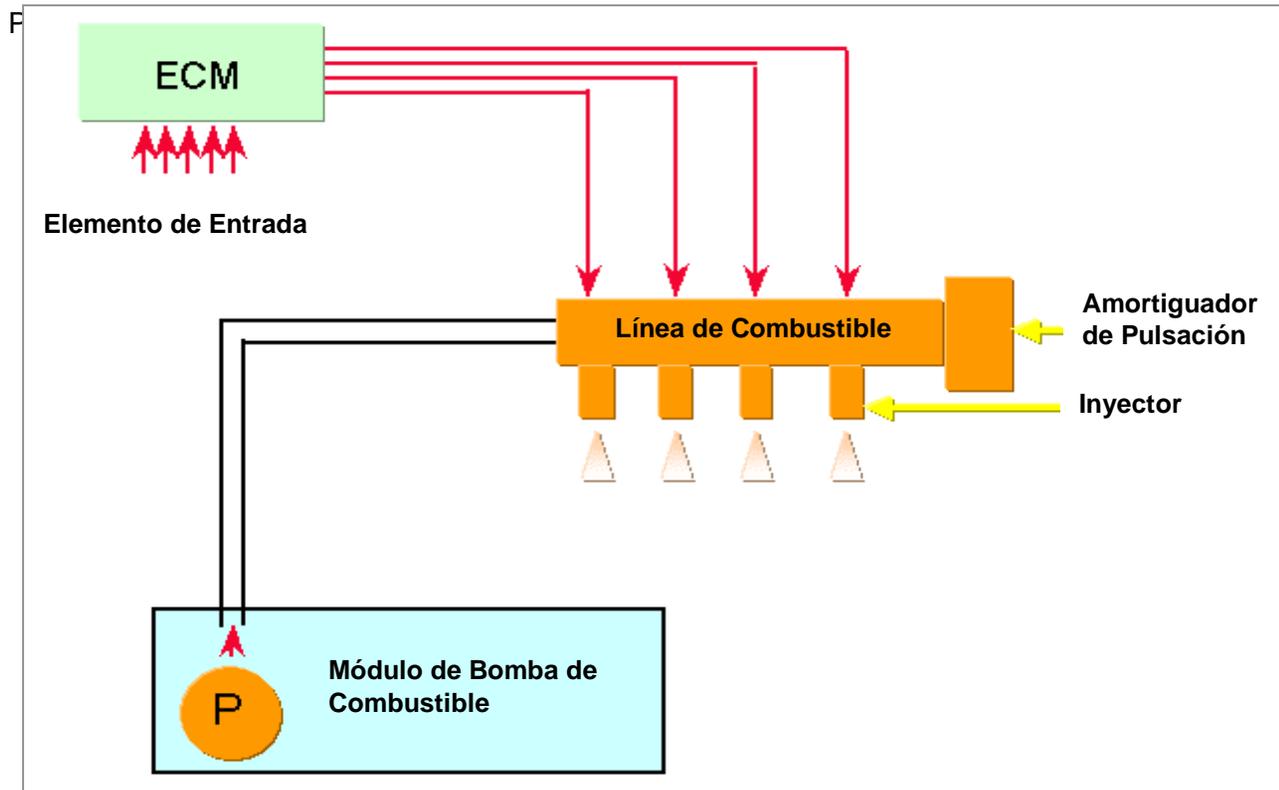


### 1.7 Sistema de combustible

Para reducir el vapor de gas en el tanque de combustible, Sportage utiliza el sistema de combustible sin retorno.

El modulo de la bomba de combustible contiene la bomba, filtro, regulador de presión y el sensor de nivel de combustible.

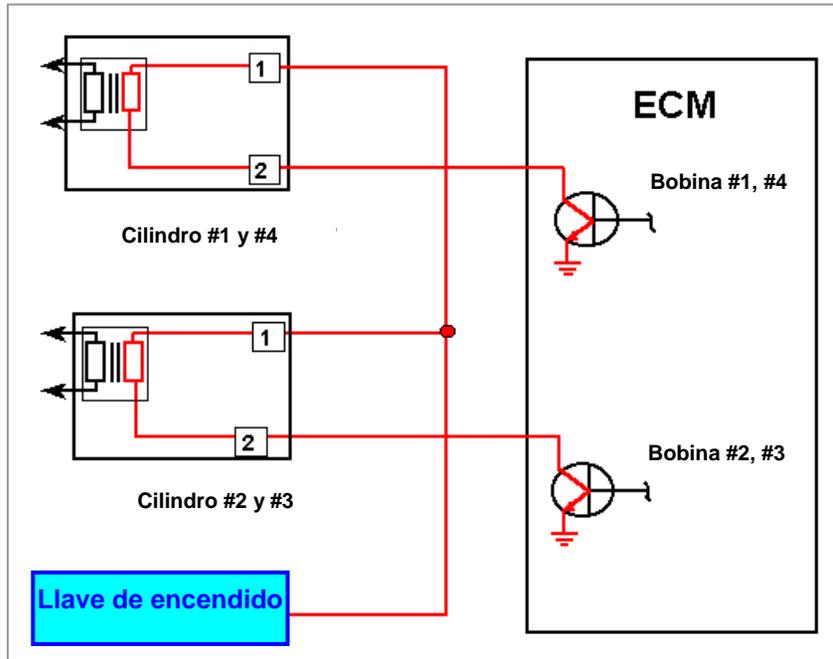
La presión de combustible se mantiene constante a través del regulador de presión.



Módulo de la bomba de Combustible

### 1.8 Sistema de encendido

Sportage incorpora sistema de encendido con dos bobinas. Las bobinas de encendido son controladas directamente por el ECM.



Bobina primaria :  $0.5\Omega \pm 0.05\Omega$   
 Bobina secundaria:  $12.1 \text{ k}\Omega \pm 1.8\text{k}\Omega$   
 Bujía : sin plomo - RC10YC4 / BKR5ES-11  
 con plomo - RC10YC / BKR5ES  
 Tolerancia de la bujía : 1.0~1.1mm

Bobina primaria :  $0.58\Omega \pm 10\%$   
 Bobina Secundaria:  $8.8 \text{ k}\Omega \pm 15\%$   
 Bujía : RC10PYPB4 / PFR5N-11(Pt) IFR5G-11(Ir)  
 Tolerancia de la bujía: 1.0~1.1mm

### 1.9 ISA (ROSA, para CVVT)

Frecuencia : 250Hz

Resistencia de la bobina :

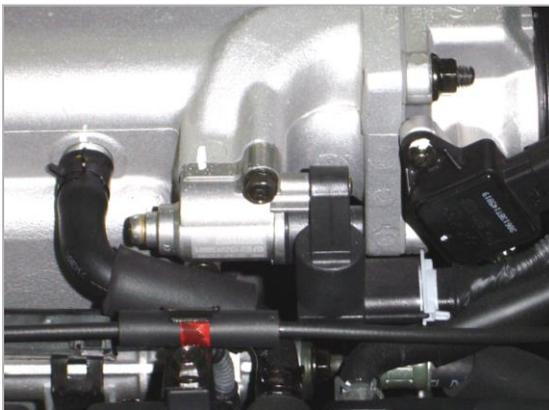
Bobina de Apertura :  $11.9 \pm 0.8\Omega$

Bobina de Cierre :  $15.4 \pm 0.8\Omega$

Proveedor : Kefico

\* Ventajas comparada con actual ISA

- Flujo de aire Max. :  $63\sim 71\text{m}^3/\text{h}$  en 96% rendimiento  
(Actual ISA:  $50\text{m}^3/\text{h}$  at 96% rendimiento)
- Mayor duración
- Menor Peso (10%)



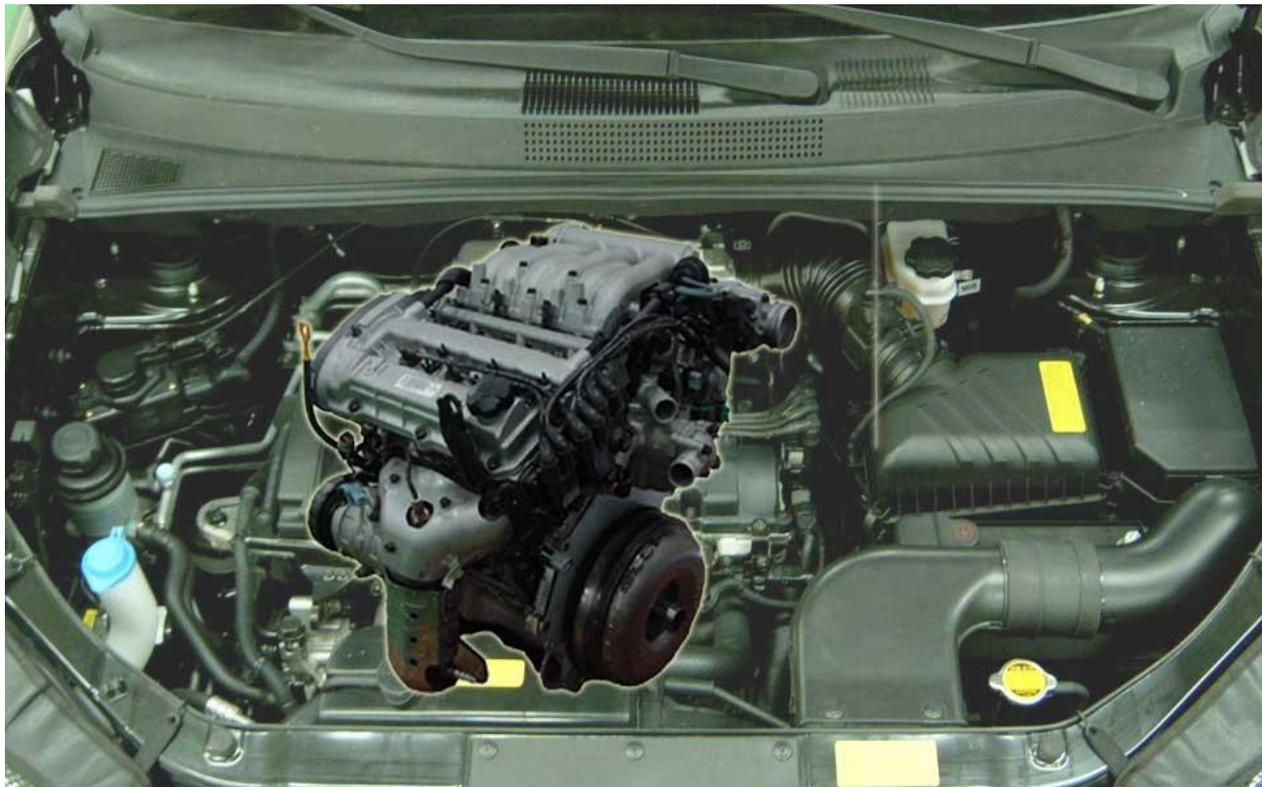
Ubicación



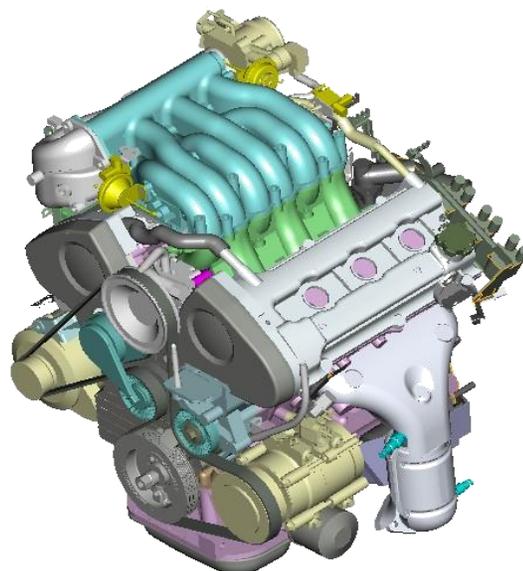
Comparación entre Nueva (ROSA) & Actual (EWD3-2)

## 2. Motor Delta (2.7L)

### 2.1 Vista General

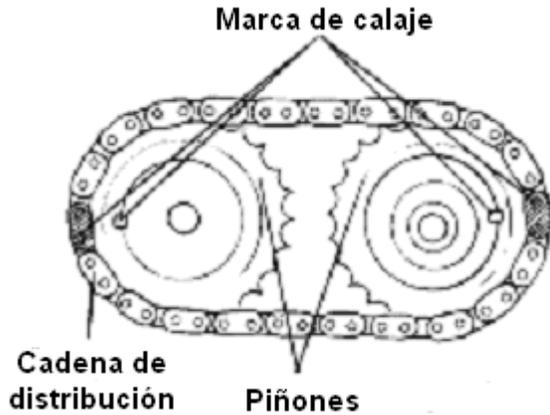


Compartimiento del Motor 2.7L



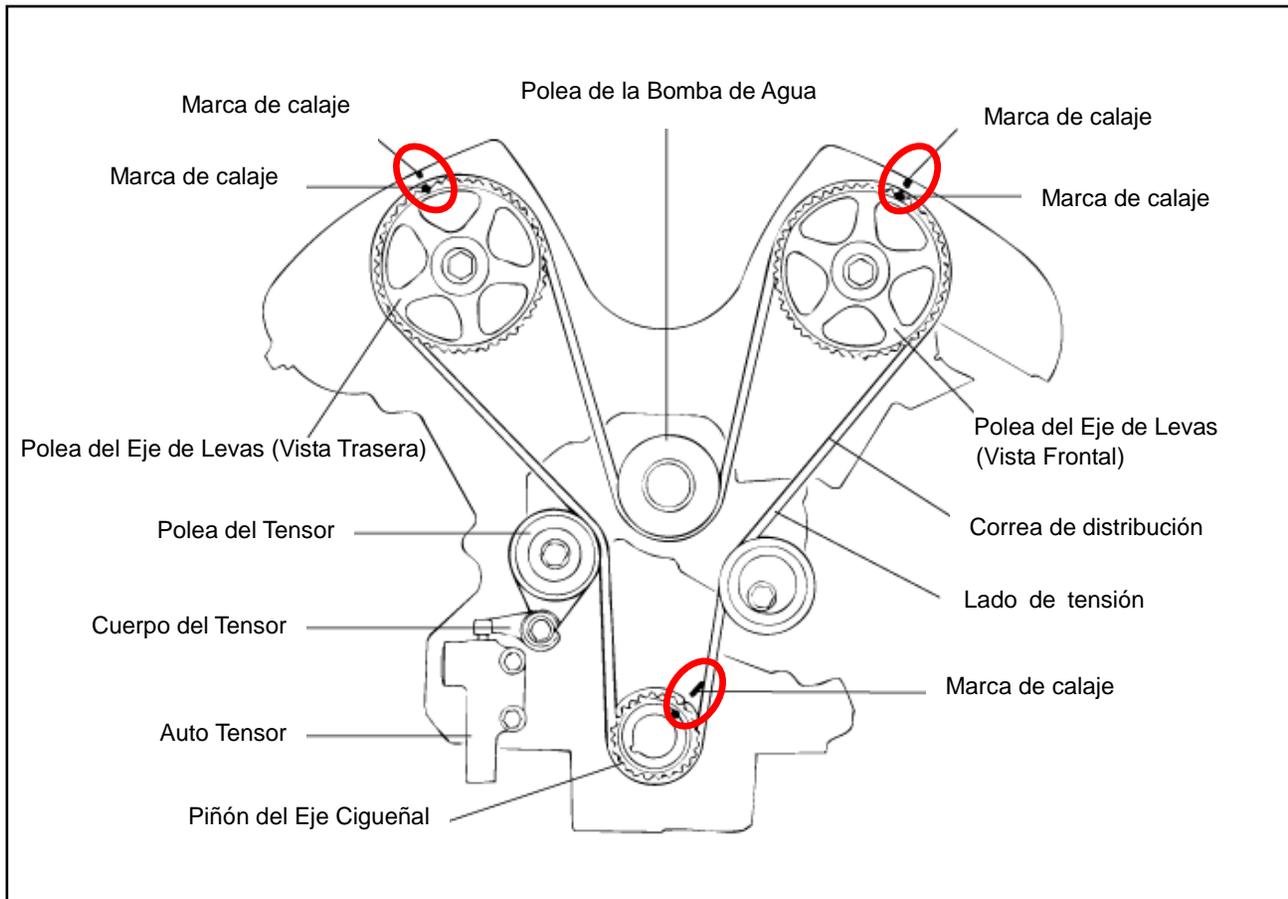
Motor Delta 2.7

## 2.2 Correa y cadena de distribución



### Procedimiento de instalación para la cadena de distribución

1. Alinear la cadena de distribución con los piñones de los ejes de levas de admisión y escape como se muestra en la figura superior.
2. Instalar las tapas de cojinetes y del eje de levas.

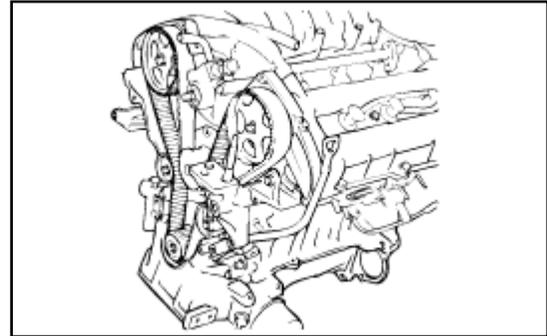


## Procedimiento de instalación para la correa de distribución

1. Instalar la poleas dentadas y alinear las marcas de calaje de distribución.

### [NOTA]

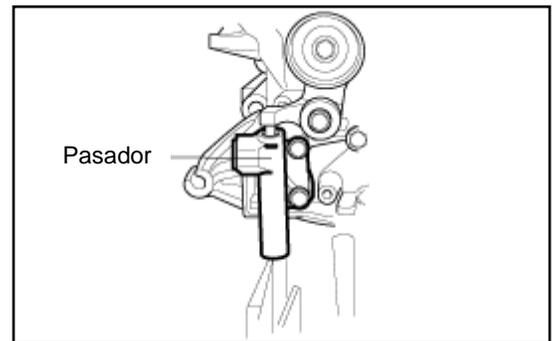
- 1) Cuando instale las ruedas dentadas , torquearlas mientras se sostiene la pieza hexagonal del eje de levas.
- 2) Antes de instalar la correa de distribución, si las marcas de distribución de la rueda dentada del eje de levas y la tapa de la culata no coinciden , no gire en ninguna dirección más de tres dientes. Al girar la rueda dentada más de tres dientes se pueden topar las válvulas con el pistón.
- 3) Si es necesario girar la rueda dentada del eje de levas más de tres dientes, se debe girar un poco el eje cigueñal en dirección contraria al reloj, antes de rotar la rueda dentada del eje de levas.



2. Instale el tensor automático en el cuerpo delantero.

### [NOTA]

En este momento el pasador automático del tensor debe estar comprimido y asegurado con un pasador.

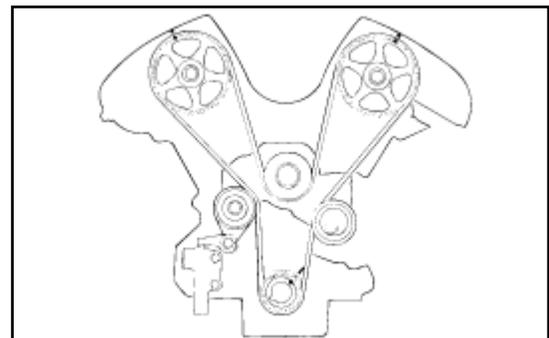


3. Alinear las marcas de distribución de cada rueda dentada e instalar la correa de distribución en el orden siguiente.

Rueda dentada del eje cigueñal → polea guía → rueda dentada de eje de levas (lado Izquierdo) → polea de la bomba de agua → rueda dentada del eje de levas (lado Derecho) → polea del tensor.

### [NOTA]

- 1) En este paso, el cilindro N°1 está en PMS (carrera de compresión).
- 2) Se debe tener mucho cuidado con los dedos



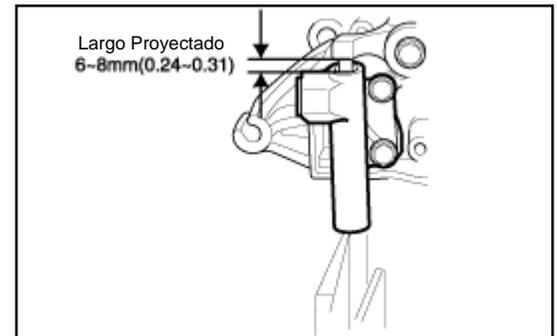
4. Sacar el pasador del tensor automático.

### Ajuste de la tensión de la correa de distribución

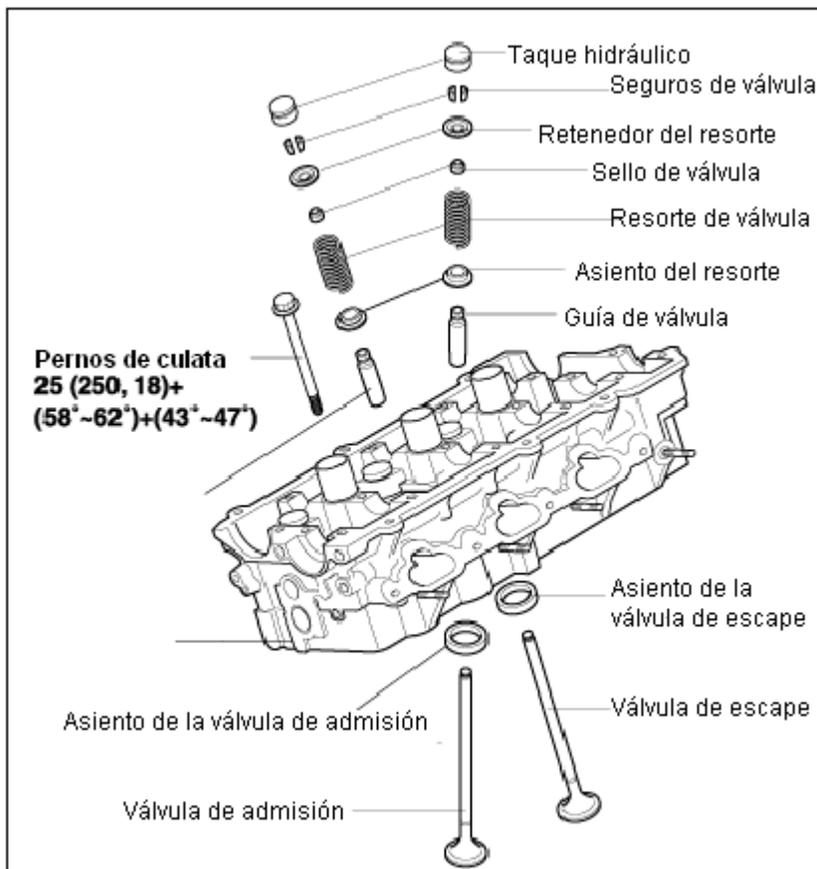
1. Girar el cigueñal dos vueltas en dirección de los punteros del reloj y medir la longitud proyectada del auto tensor en PMS (Cilindro # 1 en carrera de compresión) después de 5 minutos.
2. La longitud proyectada debería ser de 6 ~ 8 mm.
3. Verificar que las marcas de la distribución de cada rueda dentada están en su posición especificada.

#### [NOTA]

Si las marcas de la distribución no están en su posición especificada, repita desde el paso 6.



### 2.3 Culata

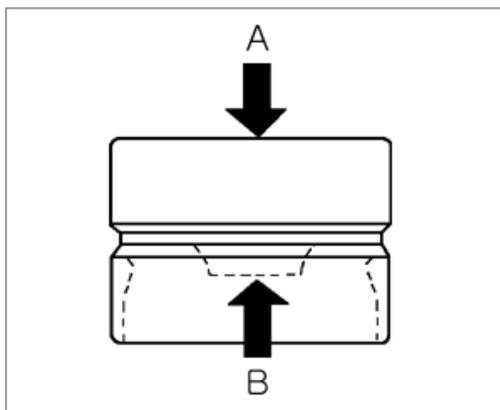


Culata

### HLA (Ajustador de Holgura Hidráulico)

El HLA ajusta automáticamente en cero la holgura de la válvula.

Con el HLA lleno con el aceite de motor presione A y B a mano, si se comprime ligeramente, reemplace el HLA.



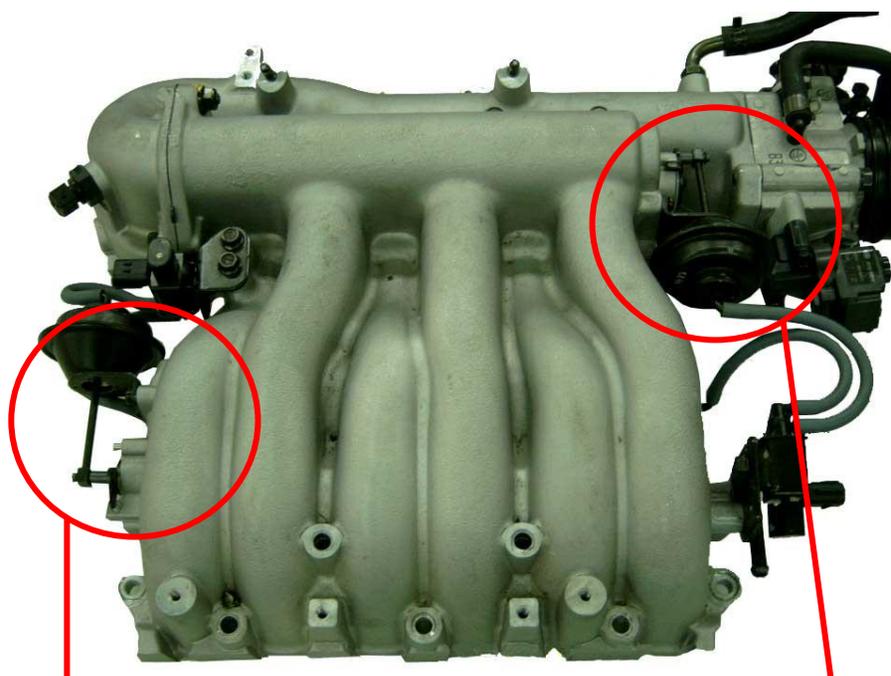
Para más detalles sobre la solución de problemas, refiérase a la tabla siguiente:

Problema	Causa posible	Acción
Ruido temporal al arrancar un motor frío.	Normal	Este ruido desaparecerá después de que el aceite del motor haya logrado la presión normal.
Ruido continuo cuando el motor está funcionando después de haber estado detenido por más de 48 horas.	Fuga de aceite de la cámara de alta presión en HLA dejando que ingrese aire.	El ruido desaparecerá dentro de 15 minutos cuando el motor funcione entre 2000 ~ 3000 RPM. Si no desaparece refiérase al ítem 7 a continuación.
Ruido continuo cuando el motor es arrancado por primera vez después de haber reinstalado la culata.	Aceite insuficiente en el depósito de aceite de la culata.	
Ruido continuo cuando el motor está girando después de excesivas vueltas del cigüeñal.	Drenaje de aceite desde la cámara de alta presión en HLA dejando ingresar el aire. Insuficiente aceite en el HLA.	
Ruido continuo cuando el motor está girando después de cambiar el HLA.		<b>PRECAUCIÓN</b> No haga girar el motor a velocidad superior de 3000 RPM, porque dañará el HLA.

Ruido continuo durante ralentí después de girar a alta velocidad.	Nivel de aceite demasiado alto o demasiado bajo.	Revise el nivel de aceite. Drene y agregue aceite cuando sea necesario.
	Cantidad excesiva de aire en el aceite a alta velocidad del motor	Revise el sistema de suministro de aceite.
	Aceite en mal estado.	Revise la calidad de aceite. Si está en mal estado, reemplace con el tipo especificado y cantidad de aceite
Ruido continuo por más de 15 minutos	Baja presión de aceite	Revise la presión de aceite y suministro a cada componente del motor.
	HLA con fallas	Retire la tapa de culata y presione la HLA con la mano. Si se mueve reemplácelo. <b>PRECAUCIÓN</b> <b>Tenga cuidado con el HLA caliente.</b>

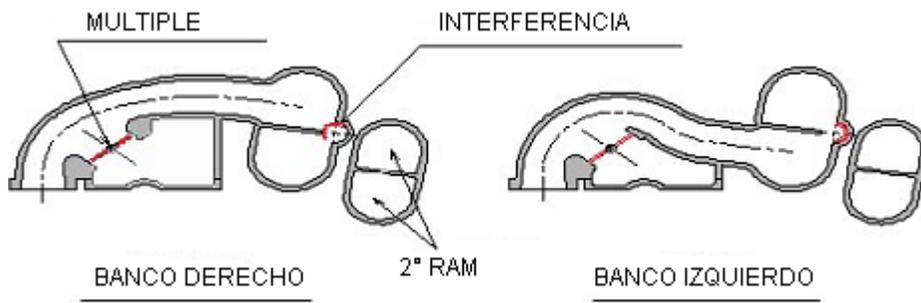
### 2.4 VIS (Sistema de Admisión Variable)

El sistema VIS consta de dos válvulas de control y permite un control de admisión de aire óptimo con dos válvulas de control de acuerdo a las rpm del motor, en ángulo de apertura de la mariposa, y el sensor de velocidad del vehículo VSS - (Opera en 3 etapas – Bajo, Medio, Alto)

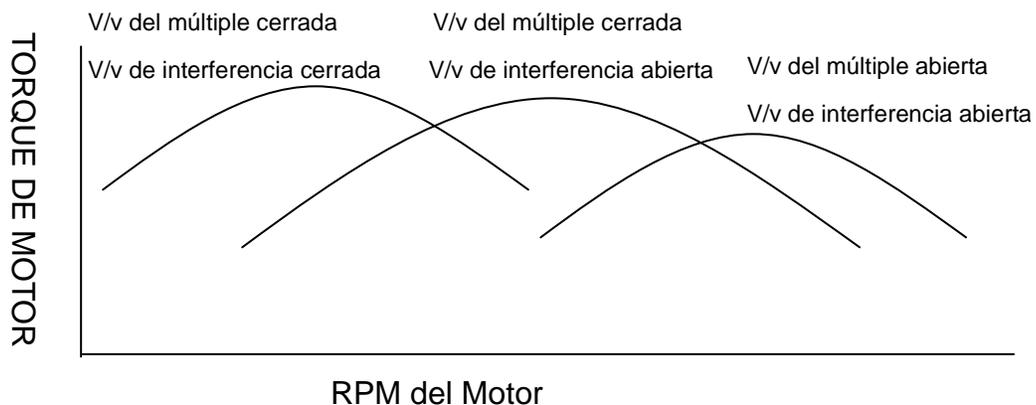


Válvula del Múltiple

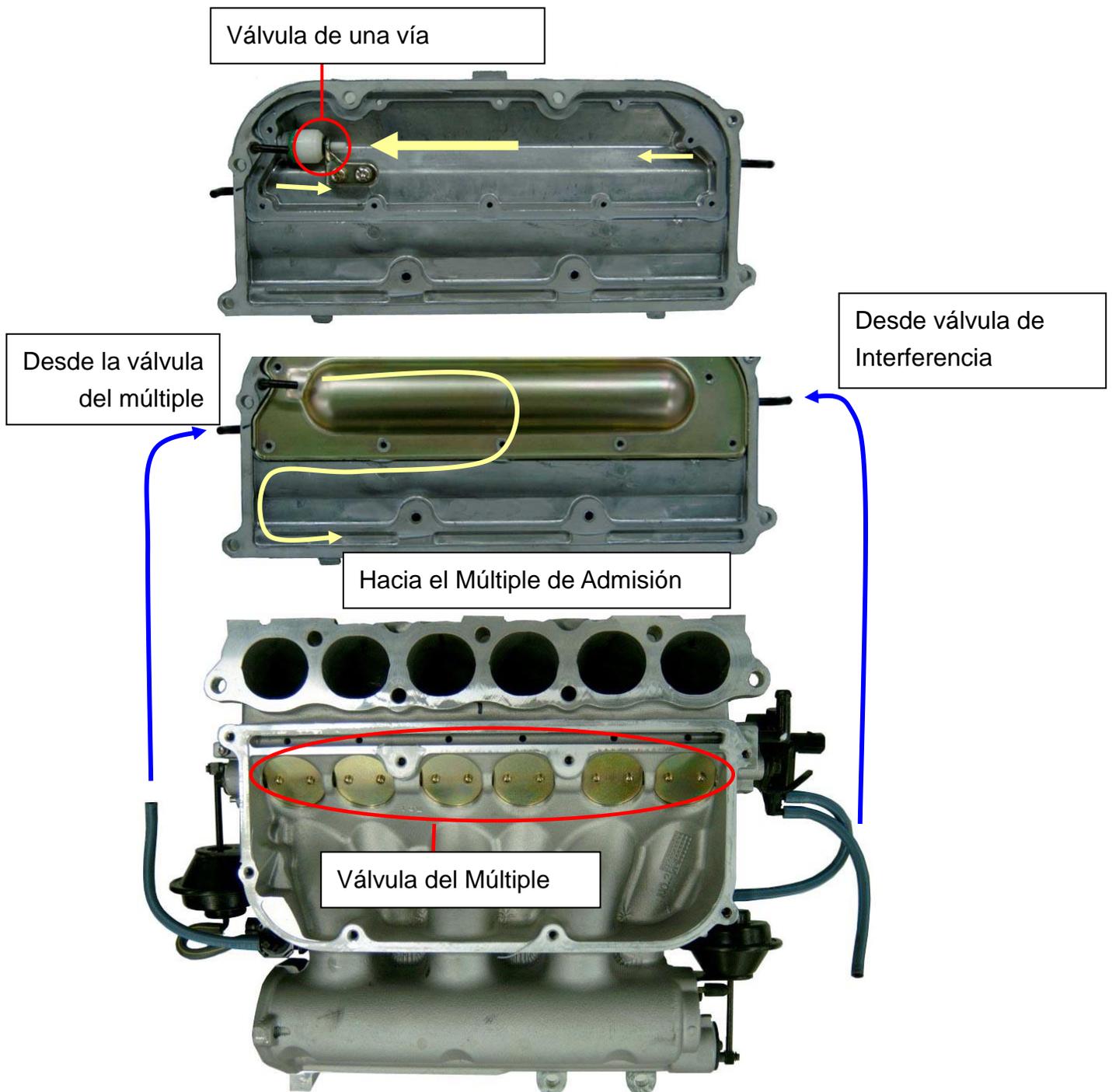
Válvula de Interferencia



<p>Bajas RPM del motor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banco Izquierdo (Culata Izquierda) y Banco Derecho (Culata derecha) están divididos.</li> <li>- La eficiencia volumétrica se mejora evitando la interferencia en los cilindros a baja velocidad</li> </ul>
<p>Medias RPM del motor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para conectar el banco Izquierdo / Derecho, se abre la válvula de interferencia.</li> <li>- La eficiencia volumétrica se mejora usando la presión de pulsación de los cilindros.</li> </ul>
<p>Altas RPM del motor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para reducir la longitud del múltiple se abre la válvula del múltiple.</li> <li>- Cuando se minimiza la resistencia del aire de entrada y se aprovecha el aire disponible en el cuerpo de la mariposa, la energía se puede aumentar.</li> </ul>



Línea de Vacío



### 3. Motor D (2.0L)

#### 3.1 Inyector

Los inyectores del Sportage CRDI son del tipo **Graduados**. La finalidad de que los inyectores estén divididos con tres tipos diferentes es principalmente para reducir las emisiones, debido a que hay variación en la cantidad de combustible inyectada.

Este inyector ha sido utilizado desde la producción de Marzo del 2003. la mejor forma de verificar el tipo de inyector es inspeccionar la cabeza del inyector como se muestra en la siguiente imagen.



Fig. Inyector graduado

Hay tres tipos diferentes de letras de identificación **X, Y y Z**.

Cuando usted hace cualquier trabajo, simplemente instale el inyector del mismo grado que el anterior.

Por ejemplo si el inyector utilizado en el cilindro No. 2 es de grado X, entonces instale un nuevo inyector del grado X en el cilindro No. 2.

□ **Tabla de Combinación de Inyectores Graduado**

Combinación	Unidad de Inyector Graduado			Observaciones
	X	Y	Z	
<b>Caso 1</b>	0	4	0	1. El número de cilindro no está regulado cuando se instala. 2. Inyector de grado "Y" debería ser para más de 2 cilindros.
<b>Caso 2</b>	1	3	0	
<b>Caso 3</b>	0	3	1	
<b>Caso 4</b>	2	2	0	
<b>Caso 5</b>	0	2	2	

La tabla de combinación debería mantenerse cuando usted reinstala o reemplaza cualquier inyector. Por supuesto que todos los inyectores de fábrica utilizando el sistema de grados de inyectores utiliza el sistema de instalación como se muestra en la tabla anterior.

No importa el número de cilindro pero se debe mantener la tabla. En el caso de reemplazo de los 4 inyectores de tipo general con inyector graduado, también debería cumplir la combinación de la tabla mencionada.

Por ejemplo, si usted tiene 5 inyectores que muestran los siguientes grados: grado X=1, grado Y=2 y grado Z=2, los casos de instalación posibles son :

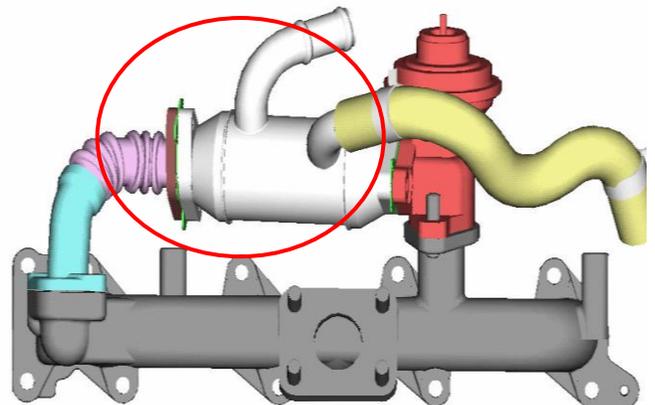
Caso 1 : grado Y= 2, grado X =2 (Caso No. 4 en la tabla)

Caso 2 : grado Y= 2, grado Z= 2 ( Caso No. 5 en la tabla)

### 3.2 EGR Refrigerada

La válvula EGR refrigerada es aplicada en el modelo Terracan con sistema CRDI. Como el sistema de EGR refrigerada por agua del Carnival también es utilizada para el motor D 2.0 CRDI.

El propósito principal de usar válvula EGR refrigerada es la de disminuir la temperatura de gas que recircula a través de la EGR para aumentar la eficiencia volumétrica cuando la EGR esta energizada a ON.



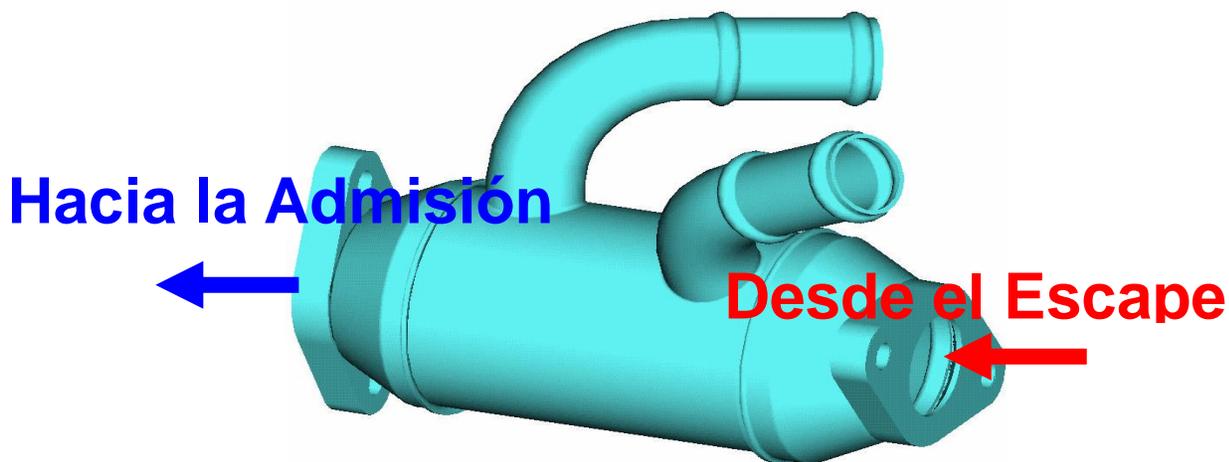


Fig. EGR Refrigerada

### 3.3 Operaciones con el Hi-Scan Pro

La función de Prueba de Compresión está compuesto por tres secciones.

- 1) Prueba de Compresión
- 2) Comparación de velocidad de Ralentí
- 3) Comparación de la cantidad de Inyección

Cuando usted trata de usar esta función, el chequeo del ECM ROM ID es realizado mediante el Hi-Scan Pro en primer lugar. Si el ECM no incorpora alguna de estas funciones, no podrá ser realizada la prueba de compresión.

KIA	VEHICLE DIAGNOSIS ▲
MODEL	: SPORTAGE
SYSTEM	: 2004
ENGINE CONTROL	
02.	CURRENT DATA
03.	DUAL DISPLAY
04.	FLIGHT RECORD
05.	ACTUATION TEST
06.	SIMU-SCAN
07.	ECU ROM ID
08.	AT/MT RECOGNITION
09.	COMPRESSION TEST

#### 1.9. COMPRESSION TEST SYSTEM INFORMATION

P/N: 39100-4A710  
S/W: 85B4A101

THIS FUNCTION IS AVAILABLE.  
IF YOU ARE READY, PRESS [ENTER]



3.3.1 Prueba de Compresión

Esta prueba está detectando el problema mecánico del motor. Cuando esta función es efectuada, temporalmente se corta la inyección en cada inyector. La condición de prueba es como sigue:

**1.9. COMPRESSION TEST**

---

**01. COMPRESSION TEST**

**02. IDLE SPEED COMPARISON**

**03. INJECT. QUANTITY COMPARISON**

THIS TEST IS USED FOR DETECTING CYLINDER SPECIFIC ENGINE SPEED WITHOUT INJECTION.

**\*TEST CONDITION**

-SHIFT RANGE : P or N

-ENGINE : STOP(IGN. ON)

-ELECTRICAL LOAD : OFF

IF YOU READY, NOW CRANKING AND STOP CRANKING WHEN STOP MESSAGE APPEAR ON THE SCREEN. PRESS [ENTER]

Condición de prueba

9.1 COMPRESSION TEST			
CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)			
#1	#2	#3	#4
261	261	264	259
261	259	264	261
257	259	259	261
257	264	259	261
263	264	260	261
263	264	260	259
263	264	260	259

<<
>>
AVG
HELP

CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)					
SPEED(RPM)	200	250	300	350	AVG.
#1 CYL.					130
#2 CYL.					131
#3 CYL.					130
#4 CYL.					130

PREV
HELP



3.3.2 Comparación de velocidad de Ralentí

Después de terminar la prueba de compresión usted puede realizar la comparación de velocidad de ralentí para detectar problemas en los inyectores. En este modo la cantidad de combustible inyectada para cada cilindro es casi la misma. Debido a que la compresión mecánica está bien, teóricamente si se inyecta la misma cantidad de combustible en cada inyector, el balance de potencia de cada cilindro debería ser igual. Si tiene alguna diferencia comparada con los otros, se puede suponer que ese inyector tienen algunos problemas.

**1.9. COMPRESSION TEST**

01. COMPRESSION TEST  
**02. IDLE SPEED COMPARISON**  
 03. INJECT. QUANTITY COMPARISON

THIS TEST IS USED FOR DETECTING CYLINDER SPECIFIC ENGINE SPEED WITH INJECTOR ENGEGIZING.  
 (CYLINDER BALANCING FUNCTION IS DEACTIVATED)  
 \*TEST CONDITION  
 -COMPRESSION TEST : NORMAL  
 -SHIFT RANGE : P or N  
 -ENGINE : IDLE  
 -ELECTRICAL LOAD : OFF  
 IF YOU READY, PRESS [ENTER].

**9.2 IDLE SPEED COMPARISON**

**CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)**

#1	#2	#3	#4
800	800	798	798
798	800	798	800
798	802	800	802
798	800	798	798
800	802	798	800
800	802	800	800
798	802	798	800

**CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)**

SPEED(RPM)	650	700	750	800	AUG.
#1 CYL.					798
#2 CYL.					800
#3 CYL.					798
#4 CYL.					799



3.3.3 Comparación de la cantidad de inyección

Usando esta función usted puede chequear la cantidad de inyección correcta y decidir que inyector tiene el problema crítico. Aún cuando no exista ningún valor específico recomendado, usted puede asumir cual es el anormal comparándolo con el valor de corrección de otro cilindro.

<b>1.9. COMPRESSION TEST</b>
<p><b>01. COMPRESSION TEST</b>  <b>02. IDLE SPEED COMPARISON</b>  <b>03. INJECT. QUANTITY COMPARISON</b></p>

THIS TEST IS USED FOR DETECTING CYLINDER SPECIFIC QUANTITY WITH INDIVIDUAL ENERGIZING OF INJECTOR. (CYLINDER BALANCING FUNCTION IS ACTIVATED.)

×TEST CONDITION

- COMPRESSION TEST : NORMAL
- SHIFT RANGE : P or N
- ENGINE : IDLE
- ELECTRICAL LOAD : OFF

IF YOU READY, PRESS [ENTER].

9.3 INJECT. QUANTITY COMPARISON							
ENG. SPEED(RPM)				INJECTION QUANTITY(mm3)			
#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4
800	800	800	798	0.2	-0.1	0.0	-0.4
798	798	802	802	0.2	-0.0	0.0	-0.4
800	800	800	798	0.2	-0.1	0.0	-0.4
800	800	800	798	0.2	-0.1	0.0	-0.4
798	800	800	802	0.2	-0.1	0.0	-0.4
800	798	802	798	0.2	-0.1	0.1	-0.4
800	800	800	800	0.2	-0.1	0.0	-0.4

<<	>>	AVG
----	----	-----

CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)					
SPEED(RPM)	650	700	750	800	AVG.
#1 CYL.					820
#2 CYL.					821
#3 CYL.					821
#4 CYL.					820
QUANT. (mm3)	-4	-2	0	2	AVG.
#1 CYL.					0.1
#2 CYL.					-0.6
#3 CYL.					0.5
#4 CYL.					-0.4

PREV    HELP



## Capítulo 3. Apéndice

### 1. Códigos de falla para el Motor Beta 2.0

● : MIL ON & MEMORIA DE CODIGOS DE FALLA

▲ : MIL OFF & MEMORIA DE CODIGOS DE FALLA

●\* : MIL ON & MEMORIA DE CODIGOS DE FALLA OPT

▲\* : MIL OFF & MEMORIA DE CODIGOS DE FALLA OPT

DTC	Descripción	USA		EURO-	EURO-	JPN	CHN	PLOMO
		CAL	FED	III/IV	II			
P0011	Sensor de posición del eje de levas "A" – Exceso de avance o rendimiento del sistema (Banco 1)	●	●	●	▲	▲	▲	▲
P0016	Sincronización de posición del eje cigueñal – posición del eje de levas (Banco 1 Sensor A)	●	●	●	▲	▲	▲	▲
P0032	Circuito alto del calefactor HO2S (Banco 1 / Sensor 1)	●	●	●	▲	●	▲	
P0036	Circuito de control del calefactor HO2S (Banco 1 / Sensor 2)	●	●	●				
P0037	Circuito bajo del calefactor HO2S (Banco 1 / Sensor 2)	●	●	●				
P0038	Circuito alto del calefactor HO2S (Banco 1 / Sensor 2)	●	●	●				
P0076	Circuito bajo de la válvula solenoide de control de admisión (Banco1)	●	●	●	▲	▲	▲	▲
P0077	Circuito alto de la válvula solenoide de control de admisión (Banco1)	●	●	●	▲	▲	▲	▲
P0101	Rango / Rendimiento del circuito de masa o flujo de volumen de aire	●	●	●	●	●	▲	●
P0102	Entrada baja del circuito de masa o flujo de volumen de aire	●	●	●	●	●	▲	●
P0103	Entrada alta del circuito de masa o flujo de volumen de aire	●	●	●	●	●	▲	●
P0112	Entrada baja del circuito del sensor 1 de Temperatura de aire de admisión	●	●	●	▲	●	▲	▲
P0113	Entrada alta del circuito del sensor 1 de Temperatura de aire de admisión	●	●	●	▲	●	▲	▲



P0116	Rango/Rendimiento del circuito de temperatura del refrigerante del motor	●	●	●	●	●	▲	●
P0117	Entrada baja del circuito de temperatura del refrigerante del motor	●	●	●	●	●	▲	●
P0118	Entrada alta del circuito de temperatura del refrigerante del motor	●	●	●	●	●	▲	●
P0121	Rango/Rendimiento del sensor/interruptor "A" del sensor de posición del Pedal/Mariposa	●	●	●	●	●	▲	●
P0122	Entrada baja del sensor/interruptor "A" del sensor de posición del Pedal/Mariposa	●	●	●	●	●	▲	●
P0123	Entrada alta del sensor/interruptor "A" del sensor de posición del Pedal/Mariposa	●	●	●	●	●	▲	●
P0125	Temperatura del refrigerante insuficiente para el control de Circuito Cerrado (Closed Loop)	●	●	●				
P0128	Termostato (Temperatura del refrigerante baja para el control de regulación de temperatura)	●	●					
P0130	Circuito del sensor O2 (Banco 1/ Sensor 1)	●	●	●	▲	●	▲	
P0131	Bajo voltaje del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 1)	●	●	●	▲	●	▲	
P0132	Alto voltaje del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 1)	●	●	●	▲	●	▲	
P0133	Respuesta lenta del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 1)	●	●	●	▲	●	▲	
P0134	Circuito del sensor O2 sin actividad (Banco 1 / Sensor 1)	●	●	●	▲	●	▲	
P0136	Circuito del sensor O2	●	●	●				
P0137	Bajo voltaje del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 2)	●	●	●				
P0138	Alto voltaje del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 2)	●	●	●				
P0139	Respuesta lenta del circuito del sensor O2	●	●	●				
P0140	Circuito del sensor O2 sin actividad (Banco 1 / Sensor 2)	●	●	●				
P0171	Sistema demasiado pobre (Banco 1)	●	●	●				

P0172	Sistema demasiado rica (Banco 1)	•	•	•				
P0196	Rango/Rendimiento del sensor de temperatura del aceite del motor	•	•	•	▲	▲	▲	▲
P0197	Entrada baja del sensor de temperatura del aceite del motor	•	•	•	▲	▲	▲	▲
P0198	Entrada alta del sensor de temperatura del aceite del motor	•	•	•	▲	▲	▲	▲
P0230	Circuito primario de la bomba de combustible	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
P0261	Cilindro 1 – Circuito bajo del Inyector	•	•	•	•	•	▲	•
P0262	Cilindro 1 – Circuito alto del Inyector	•	•	•	•	•	▲	•
P0264	Cilindro 2 – Circuito bajo del Inyector	•	•	•	•	•	▲	•
P0265	Cilindro 2 – Circuito alto del Inyector	•	•	•	•	•	▲	•
P0267	Cilindro 3 – Circuito bajo del Inyector	•	•	•	•	•	▲	•
P0268	Cilindro 3 – Circuito alto del Inyector	•	•	•	•	•	▲	•
P0270	Cilindro 4 – Circuito bajo del Inyector	•	•	•	•	•	▲	•
P0271	Cilindro 4 – Circuito alto del Inyector	•	•	•	•	•	▲	•
P0300	Perdida de chispa en cilindros Aleatorios/Múltiples	•	•	•		•		
P0301	Cilindro 1 – Perdida de chispa detectada	•	•	•		•		
P0302	Cilindro 2 – Perdida de chispa detectada	•	•	•		•		
P0303	Cilindro 3 – Perdida de chispa detectada	•	•	•		•		
P0304	Cilindro 4 – Perdida de chispa detectada	•	•	•		•		
P0325	Circuito del sensor 1 de detonación	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
P0335	Circuito del Sensor A de posición del cigueñal	•	•	•	▲	▲	▲	▲
P0340	Malfuncionamiento del circuito del Sensor A de posición del eje de levas (Sensor simple)	•	•	•	▲	▲	▲	▲
P0420	Baja eficiencia del umbral del sistema del Catalizador (Banco 1)	•	•	•				
P0441	Flujo de purga incorrecto del sistema de emisiones evaporativas	•	•					



P0442	Fuga detectada en el sistema de emisiones evaporativas (fuga pequeña)	•	•					
P0444	Circuito abierto de la válvula de control de purga del sistema de emisiones evaporativas	•	•	•		•		
P0445	Circuito en corte de la válvula de control de purga del sistema de emisiones evaporativas	•	•	•		•		
P0447	Circuito abierto de la válvula de ventilación del sistema de emisiones evaporativas	•	•					
P0448	Circuito en corte de la válvula de ventilación del sistema de emisiones evaporativas	•	•					
P0449	Circuito de la válvula de ventilación/solenoide del sistema de emisiones evaporativas	•	•					
P0451	Rango/Rendimiento del sensor de presión del sistema de emisiones evaporativas	•	•					
P0452	Entrada baja del sensor de presión del sistema de emisiones evaporativas	•	•					
P0453	Entrada alta del sensor de presión del sistema de emisiones evaporativas	•	•					
P0454	Sensor de presión intermitente en el sistema de emisiones evaporativas	•	•					
P0455	Fuga detectada en el sistema de emisiones evaporativas (fuga grande)	•	•					
P0456	Fuga detectada en el sistema de emisiones evaporativas (fuga muy pequeña)	•	•					
P0501	Rango/Rendimiento del Sensor A de velocidad del vehículo	•	•	•	▲	•	▲	▲
P0506	Sistema de control de aire en ralentí - RPM menor a las esperadas	•	•	▲	▲	▲	▲	▲
P0507	Sistema de control de aire en ralentí - RPM mayor a las esperadas	•	•	▲	▲	▲	▲	▲
P0560	Sistema de voltaje	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
P0562	Sistema de voltaje bajo	•	•	•	▲	▲	▲	▲
P0563	Sistema de voltaje alto	•	•	•	▲	▲	▲	▲
P0600	Comunicación CAN BUS	•	•	•	▲	▲	▲	▲
P0605	Error de lectura de memoria (ROM) interna del módulo de control	•	•	▲	▲	▲	▲	▲
P0650	Malfuncionamiento del circuito de control de	▲	▲	▲		▲		



	la luz indicadora de fallas (MIL)							
P1166	Control Lambda en el límite – Sistema del sensor O2 (Banco 1)	●	●	●				
P1372	Perdida de chispa detectada – Segmento de tiempo de ejecución incorrecto	▲	▲	▲		▲		
P1505	Señal baja de la bobina #1 del actuador de carga en ralentí	●	●	●	●	▲	▲	●
P1506	Señal alta de la bobina #1 del actuador de carga en ralentí	●	●	●	●	▲	▲	●
P1507	Señal baja de la bobina #2 del actuador de carga en ralentí	●	●	●	●	▲	▲	●
P1508	Señal alta de la bobina #2 del actuador de carga en ralentí	●	●	●	●	▲	▲	●
P1529	Requerimiento MIL ON de la TCU	●*	●*	●*	▲*	●*	▲*	▲*
P1602	Comunicación CAN BUS con TCU (Fuera de rango)	●	●	●	▲	▲	▲	▲
P1690	Error de Inmovilizador Smartra		▲*	▲*	▲*	▲*		▲*
P1691	Error de la antena del inmovilizador		▲*	▲*	▲*	▲*		▲*
P1693	Error del transmisor del inmovilizador		▲*	▲*	▲*	▲*		▲*
P1694	Error de señal ECU del inmovilizador		▲*	▲*	▲*	▲*		▲*
P1695	Error EEPROM del inmovilizador		▲*	▲*	▲*	▲*		▲*
P1696	Error de inmovilizador MISMATCH/OVERTRIAL		▲*	▲*	▲*	▲*		▲*

## 2. Códigos de Falla para el Motor Delta 2.7

● : MIL ON & MEMORIA DE CODIGOS DE FALLA    ▲ : MIL OFF & MEMORIA DE CODIGOS DE FALLA

DTC	Descripción	US	EURO3/4	JAPAN	GEN/ EURO2	PLOMO
P0102	Entrada baja del circuito de masa o flujo de volumen de aire	●	●	●	▲	▲
P0103	Entrada alta del circuito de masa o flujo de volumen de aire	●	●	●	▲	▲
P0101	Problema de Rango/Rendimiento del circuito de masa o flujo de volumen de aire	●	▲			
P0112	Entrada baja para el circuito de temperatura del aire de admisión	●	●	●	▲	▲
P0113	Entrada alta para el circuito de temperatura del aire de admisión	●	●	●	▲	▲
P0117	Entrada baja para el circuito de temperatura del refrigerante del motor	●	●	●	▲	▲
P0118	Entrada alta para el circuito de temperatura del refrigerante del motor	●	●	●	▲	▲
P0116	Rango/Rendimiento del circuito de temperatura del refrigerante del motor	●	●			
P0119	Circuito de temperatura del refrigerante del motor intermitente	●				
P0125	Temperatura del refrigerante insuficiente para control de circuito cerrado (Closed Loop)	●				
P0128	Termostato (Temperatura del refrigerante baja para el control de regulación de temperatura)	●				
P0122	Entrada baja para el circuito del Pedal/Mariposa	●	●	●	▲	▲
P0123	Entrada alta para el circuito del Pedal/Mariposa	●	●	●	▲	▲
P0121	Problema de Rango/Rendimiento para el circuito del Pedal/Mariposa	●	▲			
P0130	Malfuncionamiento del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 1)	●	●	●	▲	
P0131	Entrada baja del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 1)	●	●	●	▲	
P0132	Entrada alta del circuito del sensor O2 (Banco 1 /	●	●	●	▲	

	Sensor 1)					
P0150	Malfuncionamiento del circuito del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 1)	•	•	•		
P0151	Entrada baja del circuito del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 1)	•	•	•		
P0152	Entrada alta del circuito del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 1)	•	•	•		
P0133	Respuesta lenta del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 1)	•	•			
P0153	Respuesta lenta del circuito del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 1)	•	•			
P0134	Circuito del sensor O2 sin actividad (Banco 1 / Sensor 1)	•				
P0154	Circuito del sensor O2 sin actividad (Banco 2 / Sensor 1)	•				
P0030	Circuito de control del calefactor del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 1)	•				
P0050	Circuito de control del calefactor del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 1)	•				
P0031	Entrada baja del circuito del calefactor del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 1)	•	•	•	▲	
P0032	Entrada alta del circuito del calefactor del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 1)	•	•	•	▲	
P0051	Entrada baja del circuito del calefactor del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 1)	•	•	•		
P0052	Entrada alta del circuito del calefactor del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 1)	•	•	•		
P0136	Malfuncionamiento del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 2)	•	•	•	▲	
P0137	Entrada baja del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 2)	•	•	•	▲	
P0138	Entrada alta del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 2)	•	•	•	▲	
P0156	Malfuncionamiento del circuito del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 2)	•	•	•		
P0157	Entrada baja del circuito del sensor O2 (Banco 2 /	•	•	•		



	Sensor 2)					
P0158	Entrada alta del circuito del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 2)	•	•	•		
P0139	Respuesta lenta del circuito del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 2)	•				
P0159	Respuesta lenta del circuito del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 2)	•				
P0140	Circuito del sensor O2 sin actividad (Banco 1 / Sensor 2)	•				
P0160	Circuito del sensor O2 sin actividad (Banco 2 / Sensor 2)	•				
P0036	Circuito de control del calefactor del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 2)	•				
P0056	Circuito de control del calefactor del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 2)	•				
P0037	Entrada baja en el circuito del calefactor del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 2)	•	•	•	▲	
P0038	Entrada alta en el circuito del calefactor del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 2)	•	•	•	▲	
P0057	Entrada baja en el circuito del calefactor del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 2)	•	•	•		
P0058	Entrada alta en el circuito del calefactor del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 2)	•	•	•		
P0133	Malfuncionamiento/Salto del circuito interruptor de tiempo de transición del sensor O2 (Banco 1 / Sensor 1)	•	•			
P0153	Malfuncionamiento/Salto del circuito interruptor de tiempo de transición del sensor O2 (Banco 2 / Sensor 1)	•	•			
P0170	Control Lambda del circuito del sensor O2 en el límite (Banco 1)	•	•		▲	
P0173	Control Lambda del circuito del sensor O2 en el límite (Banco 2)	•	•			
P0171	Malfuncionamiento del control de combustible – Sistema muy pobre (Banco 1)	•	•	•		
P0172	Malfuncionamiento del control de combustible –	•	•	•		



	Sistema muy rico (Banco 1)					
P0174	Malfuncionamiento del control de combustible – Sistema muy pobre (Banco 2)	•	•	•		
P0175	Malfuncionamiento del control de combustible – Sistema muy rico (Banco 2)	•	•	•		
P0261	Cilindro 1 – Circuito bajo del inyector	•	•	•	▲	▲
P0264	Cilindro 2 – Circuito bajo del inyector	•	•	•	▲	▲
P0267	Cilindro 3 – Circuito bajo del inyector	•	•	•	▲	▲
P0270	Cilindro 4 – Circuito bajo del inyector	•	•	•	▲	▲
P0273	Cilindro 5 – Circuito bajo del inyector	•	•	•	▲	▲
P0276	Cilindro 6 – Circuito bajo del inyector	•	•	•	▲	▲
P0262	Cilindro 1 – Circuito alto del inyector	•	•	•	▲	▲
P0265	Cilindro 2 – Circuito alto del inyector	•	•	•	▲	▲
P0268	Cilindro 3 – Circuito alto del inyector	•	•	•	▲	▲
P0271	Cilindro 4 – Circuito alto del inyector	•	•	•	▲	▲
P0274	Cilindro 5 – Circuito alto del inyector	•	•	•	▲	▲
P0277	Cilindro 6 – Circuito alto del inyector	•	•	•	▲	▲
P0230	Malfuncionamiento del circuito de la bomba de combustible	▲	▲	▲	▲	▲
P0300	Perdida de chispa múltiple detectada	•	•	•		
P0301	Cilindro 1 – Perdida de chispa	•	•	•		
P0302	Cilindro 2 – Perdida de chispa	•	•	•		
P0303	Cilindro 3 – Perdida de chispa	•	•	•		
P0304	Cilindro 4 – Perdida de chispa	•	•	•		
P0305	Cilindro 5 – Perdida de chispa	•	•	•		
P0306	Cilindro 6 – Perdida de chispa	•	•	•		
P0315	Segmento de tiempo de ejecución incorrecto	▲	▲			
P0325	Malfuncionamiento del circuito del sensor 1 de	▲	▲	▲	▲	▲



	detonación					
P0330	Malfuncionamiento del circuito del sensor 2 de detonación	▲	▲	▲	▲	▲
P0335	Malfuncionamiento del circuito del sensor de posición del eje cigueñal	●	●	●	▲	▲
P0340	Malfuncionamiento del circuito del sensor de posición del eje de levas	●	●	●	▲	▲
P0350	Malfuncionamiento del circuito Primario/Secundario de la bobina de encendido	▲	▲		▲	▲
P0351	Malfuncionamiento del circuito Primario/Secundario de la bobina "A" de encendido	▲	▲		▲	▲
P0352	Malfuncionamiento del circuito Primario/Secundario de la bobina "B" de encendido	▲	▲		▲	▲
P0353	Malfuncionamiento del circuito Primario/Secundario de la bobina "C" de encendido	▲	▲		▲	▲
P0354	Malfuncionamiento del circuito Primario/Secundario de la bobina "D" de encendido	▲	▲		▲	▲
P0355	Malfuncionamiento del circuito Primario/Secundario de la bobina "E" de encendido	▲	▲		▲	▲
P0356	Malfuncionamiento del circuito Primario/Secundario de la bobina "F" de encendido	▲	▲		▲	▲
P0420	Baja eficiencia del umbral del circuito del Catalizador (Banco 1)	●	●			
P0430	Baja eficiencia del umbral del circuito del Catalizador (Banco 2)	●	●			
P0441	Flujo de purga incorrecto del sistema de emisiones evaporativas	●				
P0442	Sistema de emisiones evaporativas – Pequeña fuga detectada (1.0 mm)	●				
P0456	Sistema de emisiones evaporativas – Pequeña fuga detectada (0.5 mm)	●				
P0455	Sistema de emisiones evaporativas – Fuga grande detectada (o tapa del tanque suelta/fuera)	●				
P0444	Sistema de emisiones evaporativas – Circuito abierto de la válvula de control de purga	●	●	●		
P0445	Sistema de emisiones evaporativas – Circuito en	●	●	●		

	corte de la válvula de control de purga					
P0449	Sistema de emisiones evaporativas – Circuito abierto de la Válvula/Solenoides de ventilación	•				
P0452	Sistema de emisiones evaporativas – Entrada baja del sensor de presión	•				
P0453	Sistema de emisiones evaporativas – Entrada alta del sensor de presión	•				
P0451	Sistema de emisiones evaporativas – Rango / Rendimiento del sensor de presión (DTP_CON)	•				
P0454	Sistema de emisiones evaporativas – Señal Intermitente del sensor de presión (DTP_NOISE)	•				
P0447	Sistema de emisiones evaporativas – Circuito de ventilación abierto (SOV)	•				
P0448	Sistema de emisiones evaporativas – Circuito de ventilación en corte (SOV)	•				
P0461	Rango/Rendimiento del circuito del sensor de nivel de combustible	▲				
P0462	Entrada baja del circuito del sensor de nivel del combustible	▲				
P0463	Entrada alta del circuito del sensor de nivel del combustible	▲				
P0501	Rango/Rendimiento del sensor de velocidad del vehículo					
	> MALFUNCIONAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE RUEDA DESDE ABS/TCS	•	•	▲		
	> MALFUNCIONAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE RUEDA DESDE EL SENSOR INDUCTIVO DE RUEDA DELANTERA DERECHA	•	•	▲		
	> MALFUNCIONAMIENTO DEL SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHÍCULO MONTADO EN EL CUERPO DE LA T/M				▲	▲
P0506	Sistema de control de ralentí – RPM menores a las esperadas	•	▲	▲		
P0507	Sistema de control de ralentí – RPM mayores a las esperadas	•	▲	▲		
P0508	Circuito bajo del sistema de control de ralentí	•				

P0509	Circuito alto del sistema de control de ralentí	●				
P1505	Señal baja de la bobina #1 del actuador de carga en ralentí	●	●	▲	▲	▲
P1506	Señal alta de la bobina #1 del actuador de carga en ralentí	●	●	▲	▲	▲
P1507	Señal baja de la bobina #2 del actuador de carga en ralentí	●	●	▲	▲	▲
P1508	Señal alta de la bobina #2 del actuador de carga en ralentí	●	●	▲	▲	▲
P0560	Malfuncionamiento del sistema de voltaje	▲	▲	▲	▲	▲
P0562	Sistema de voltaje bajo	●				
P0563	Sistema de voltaje alto	●				
P0605	Error de lectura de memoria (ROM) interna del módulo de control	●	▲	▲	▲	▲
P0650	Malfuncionamiento del circuito de la Luz Indicadora de fallas (MIL)	▲	▲			
P0551	Malfuncionamiento del circuito del interruptor de dirección servoasistida	▲	▲		▲	▲
P0700	Requerimiento MIL ON del TCU / Datos congelados al ECU vía CAN	●	●	●		
U0101	Problema de Comunicación Serial con TCU (Fuera de rango)	●	●	▲	▲	▲
P0661	Circuito de control bajo de la válvula de entrada #1 (IV) de sintonización del múltiple de admisión	▲	▲		▲	▲
P0662	Circuito de control alto de la válvula de entrada #1 (IV) de sintonización del múltiple de admisión	▲	▲		▲	▲
P0664	Circuito de control bajo de la válvula de entrada #2 (MV) de sintonización del múltiple de admisión	▲	▲		▲	▲
P0665	Circuito de control alto de la válvula de entrada #2 (MV) de sintonización del múltiple de admisión	▲	▲		▲	▲
P1642	Sin-Inmovilizador - EMS conectado con un inmovilizador (Sólo sin inmovilizador)	▲	▲		▲	▲
P0630	VIN no programada o incompatible - ECM/PCM	●				



---

# TRANSMISION AUTOMATICA (HIVEC)

Traducido y Adaptado al Español por el departamento de Asistencia Técnica de de DIASA Ltda.



# 1. Información General

## 1.1 Introducción

Sportage equipa la transmisión automática HIVEC que está siendo ampliamente utilizada en los vehículos de pasajero y vehículos RV.

Las principales características incluyen:

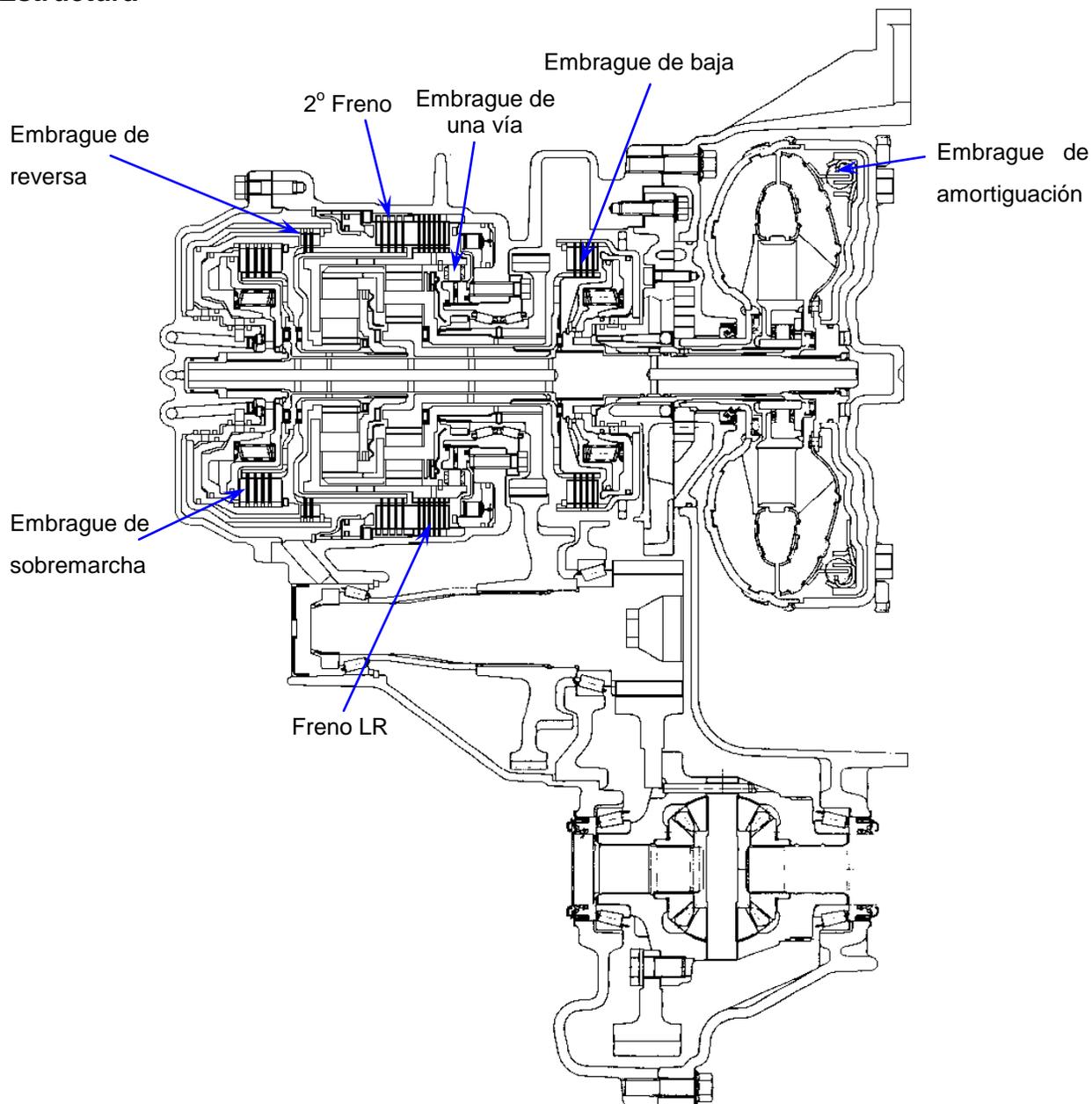
- ▶ HIVEC de 4-velocidades (F4A42) ha sido utilizada en el Optima (Magentis) y el LD (Spectra).
- ▶ El modo “Sport” es introducido para los vehículos SUV .
- ▶ Se agregan algunos DTC y los códigos han cambiado.
- ▶ Una condición de respaldo de la EEPROM fue agregado para restaurar los datos aprendidos cuando la batería es removida (MELCO separado del TCM solamente)
- ▶ Sportage incorpora el control de presión de línea completamente variable.
- ▶ En el caso del Motor Beta 2.0, se aplica el PCM SIEMENS integrado.



Especificaciones

Item		HIVEC		
		F4A42		
Tipo de motor		Beta 2.0L	Delta 2.7L	D-2.0L WGT
Peso (kg)		80.6		
Distancia entre ejes		204		
Largo (mm)		400		
Relación de engranajes	1 <sup>a</sup>	2.842		
	2 <sup>a</sup>	1.529		
	3 <sup>a</sup>	1.000		
	4 <sup>a</sup>	0.712		
	R	2.480		
Relación final		4.626	4.407(4WD) 4.042 (2WD)	4.042
Válvula Solenoide		5EA (PWM: control de rendimiento)		
Patrón de cambio		Variable		
Conjuntos de planetarios		2 conjuntos (planetario de salida / planetario de sobremarcha)		
Embragues		3EA		
Frenos		2EA		
OWC (Embrague Unidireccional)		1EA		
Rango de cambio		Modo de deportivo (H-matic) Sin Interruptor OD-OFF		
ATF	Tipo	ATF SP-3		
	Volumen	7.8ℓ		
	Intervalo de Reemplazo (Km)	100,000 (Condición Normal) 40,000 (Condición difícil)		

## 1.2 Estructura



Componentes	Símbolo	Función
Embrague de baja	UD	Conecta el eje de entrada y el planetario solar de baja.
Embrague de reversa	REV	Conecta el eje de entrada y el planetario solar de reversa.
Embrague de sobremarcha	OD	Conecta el eje de entrada y el porta satélites de sobre marcha.
Freno de baja & reversa	LR	Retiene la corona LR y el porta satélites OD.
Segundo freno	2ND	Retiene el planetario solar de reversa
Embrague de una vía	OWC	Restringe la dirección de giro del planetario solar de directa.



### 1.3 Funcionamiento de los Componentes

Rango	Cambio	Embrague UD	Embrague OD	2º Freno	Freno LR	Embrague de Reversa	OWC
P, N		~	~	~	◆	~	~
D	1ª	◆	~	~	◆	~	★
	2ª	◆	~	◆	~	~	★
	3ª	◆	◆	~	~	~	~
	4ª	~	◆	◆	~	~	~
R		~	~	~	◆	◆	~

1) ★ : OWC es operado cuando se cambia de 1ª a 2ª.

2) El freno L&R es liberado en primera cuando la velocidad del vehículo es más de 5km/hr aprox.

★ : OWC1 es operado cuando se cambia de 1ª a 2ª.

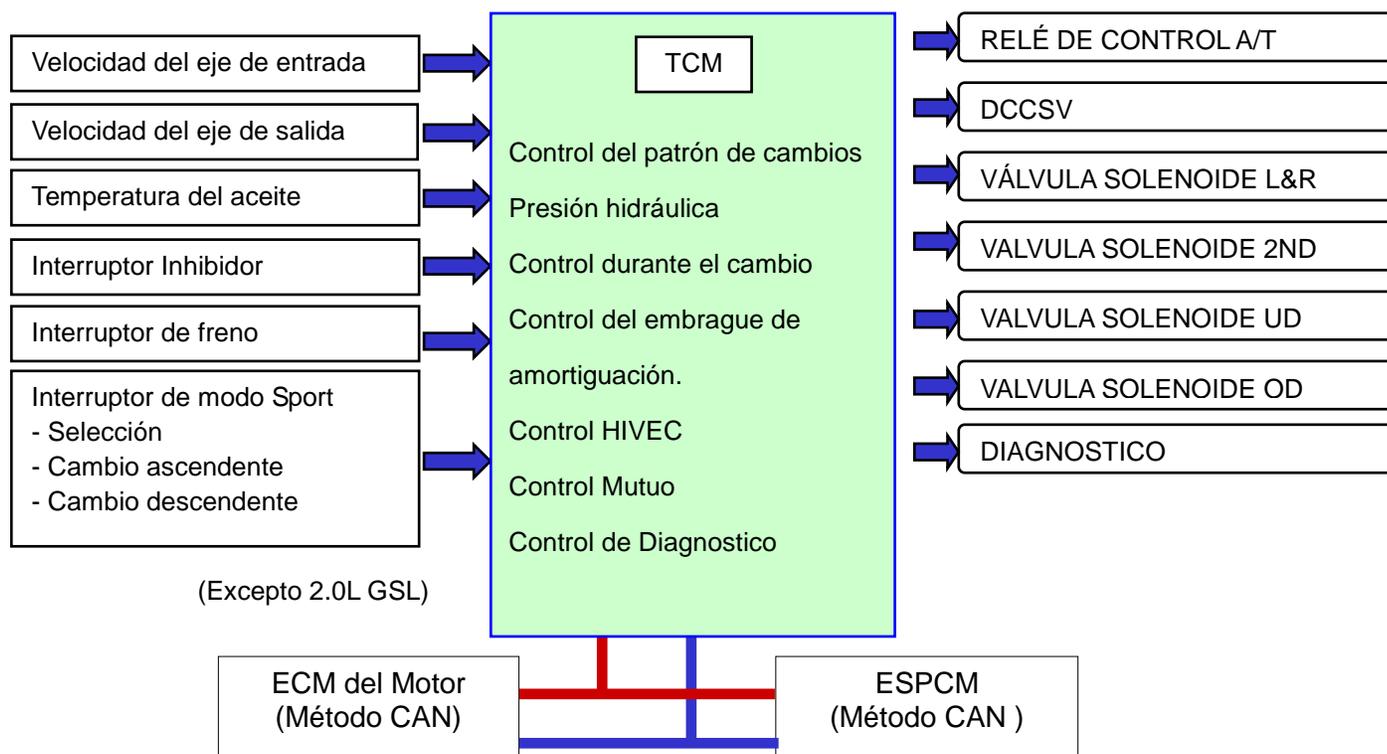
#### Número de Discos

Item	F4A42
Embrague U/D	4
Embrague O/D	4
Embrague de Reversa	2
2º Freno	3
Freno LR	6



## 2. Sistema de Control

### 2.1 Sensores



Sensor	Función
Sensor de velocidad del eje de entrada	Detecta la velocidad de la turbina en el retenedor UD
Sensor de velocidad del eje de salida	Detecta la velocidad del engranaje conductor T/F en el engranaje del conducido T/F
Sensor del ángulo de giro	Detecta la velocidad del motor
Sensor de posición de mariposa	Relación de apertura de la mariposa con el potenciómetro
Interruptor de aire acondicionado	Carga A/C a través del termistor
Interruptor inhibidor	Posición del selector de cambios con contactos del interruptor
Interruptor de frenos	Posición del pedal de freno
Sensor de velocidad del vehículo	Detecta la velocidad del vehículo con el engranaje conducido del velocímetro
Interruptor de modo deportivo	Señal ON/OFF del modo deportivo
Sensor de velocidad del vehículo	Velocidad del vehículo
Interruptor de cambio ascendente del modo deportivo	Señal de cambio ascendente del modo deportivo



Interruptor de cambio descendente del modo deportivo	Señal descendente del modo deportivo
Requerimiento de reducción de torque	Envía el requerimiento de reducción de torque al ECM.
ESPCM, ECM del motor	En caso de la comunicación CAN

### Sensor de velocidad del eje de salida & del eje de entrada

- Tipo: sensor Hall
- consumo de corriente : 22mA (MAX.)
- El cuerpo del sensor y el conector han sido unificados como un solo conjunto.
- Sensor tipo Hall: especificaciones

Tolerancia (mm)	Sensor de velocidad de eje de entrada	1.3
	Sensor de velocidad del eje de salida	0.85
Resistencia de la bobina	Sensor de velocidad del eje de entrada	Sobre 1MΩ
	Sensor de velocidad del eje de salida	Sobre 1MΩ
Voltaje peak a peak	Alto	4.8 ~ 5.2V
	Bajo	0.8V

### Sensor de temperatura del aceite

El sensor de temperatura de aceite es del tipo termistor, y detecta la temperatura del fluido de la transmisión automática. Utilizando la señal desde este sensor, el TCM controla el patrón de cambio óptimo. También se utiliza esta señal para controlar el embrague de amortiguación.

- Rango de temperatura : -40°C~145°C
- Tipo: tipo separado (temperatura alta / baja)
- Valor estándar de la resistencia interna

Temperatura (°C)	Resistencia (kΩ)	Temperatura (°C)	Resistencia (kΩ)
-40	139.5	80	1.08
20	47.7	100	0.63±0.06
0	18.6±2	120	0.38
20	8.1	140	0.25
40	3.8	160	0.16
60	1.98		

## Interruptor Inhibidor

- Tipo: tipo contacto rotatorio
- Rango de temperatura : -40°C ~ 145°C
- Interruptor inhibidor – revisión de continuidad

Rango	Número terminal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P			○					○	○	○
R							○	○		
N				○				○	○	○
D	○							○		

## 2.2 Actuadores

### Válvula Solenoide para el Control de Presión

- Tipo de sensor: Normal abierto de 3 vías
- Temperatura de operación : -30°C ~ 130°C
- Frecuencia:
  - LR, 2ND, UD, OD: 61.27Hz (Temperatura del ATF . -20°C o superior)
  - DCC: 30.64Hz
- Resistencia interna: 2.6Ω o más
- Voltaje fuente: 56 V
- Color de identificación de cada válvula solenoide

Válvula solenoide	Color del cable	Cuerpo	Frecuencia
Válvula solenoide UD	Blanco, Rojo, Rojo	Negro	61.27 Hz
Válvula solenoide OD	Naranja, Rojo	Negro	61.27 Hz
Válvula solenoide RL	Marrón, Amarillo	Blanco lechoso	61.27 Hz
Válvula solenoide 2ND	Verde, Rojo, Rojo	Blanco lechoso	61.27 Hz
Válvula solenoide DCC	Azul, Amarillo, Amarillo	Negro	34.64 Hz
Sensor de temperatura de ATF	Negro, Rojo	Negro	

- Control de Presión

Válvula Solenoide	Rendimiento 0%	Rendimiento 50%	Rendimiento 75%	Rendimiento 100%
UD, OD, LR, 2ND	10.5 ± 0.1	6.4 ± 0.25	3.6 ± 0.25	0.1 o menos
DCC	10.5 ± 0.1	5.9 ± 0.3	3.2 ± 0.3	0.1 o menos

Esquema de válvulas solenoides

Operación Posición	Válvulas solenoides				
	LR	2ND	UD	OD	*DCC
1ª marcha	OFF	ON	OFF	ON	OFF
2ª marcha	ON	OFF	OFF	ON	OFF
3ª marcha	ON	ON	OFF	OFF	ON
4ª marcha	ON	OFF	ON	OFF	ON
Reversa	OFF	ON	ON	ON	OFF
N, P (modo STD. )	OFF	ON	ON	ON	OFF
N, P (modo Hold )	ON	OFF	ON	ON	OFF

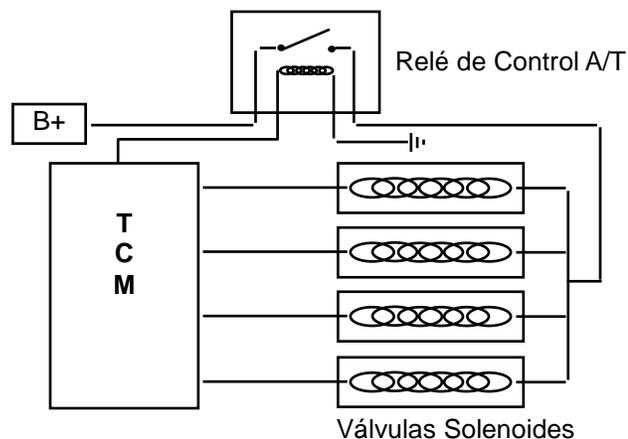
\*: Valor de referencia.

(la válvula solenoide DCC estará ON cuando la condición de operación sea satisfactoria)

**Relé de Control A/T**

El relé de control suministra alimentación a las válvulas solenoides. Tan pronto como el relé de control A/T está ON, el voltaje de la batería es directamente suministrado a las válvulas solenoides y cada válvula es operada cuando el TCM se conecta a tierra el terminal opuesto.

☞ (-) Control. En condición de doble seguridad, se corta la alimentación, reteniendo el cambio en 3ª.



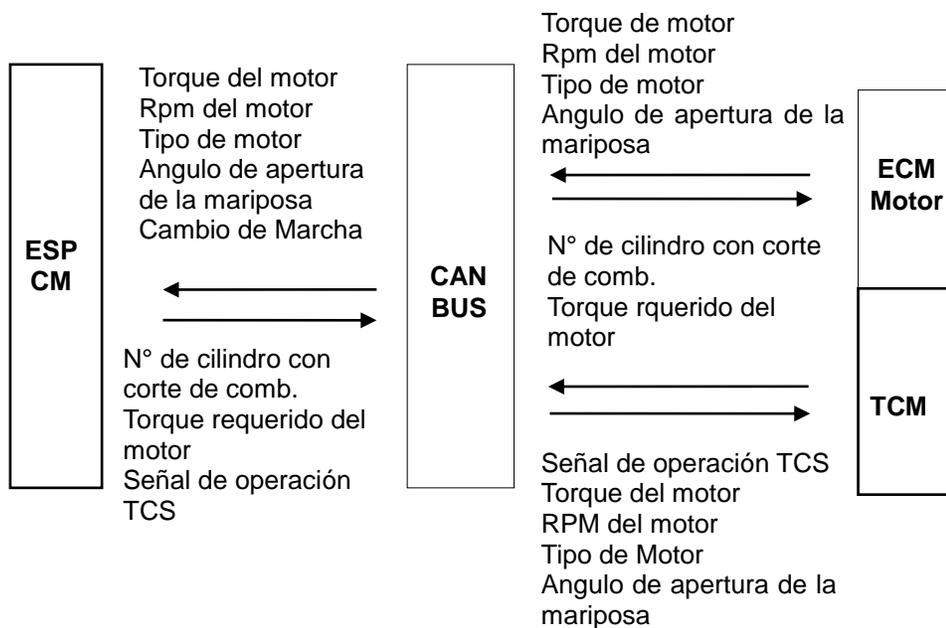


El DTC del relé A/T (relé abierto o cortado “A/T” ) se cambia desde P1723 en P0885 para satisfacer la regulación renovada del OBD.

**Comunicación**

Motor	Tipo EMS	TCM	PCM	Tipo de Comunicación
Beta 2.0	SIEMENS	SIEMENS	Si	Interface de Comunicación Serial (SCI)
Delta 2.7	SIEMENS	MELCO	No	Red de Area de Control (CAN)
D 2.0 Riel Común	BOSCH	MELCO	No	Red de Area de Control (CAN)

**- Diagrama de Bloque (CAN)**





### 2.3 Código de Diagnóstico de Fallas

N°	Código	Identificación	Referencia
1	P1704	TPS EN CORTE	PCM
2	P1703	TPS ABIERTO / CORTE (GND)	PCM
3	P1702	TPS MAL AJUSTADO	PCM
4	P0713	SENSOR DE TEMPERATURA DEL FLUIDO – ABIERTO	
5	P0712	SENSOR DE TEMPERATURA DEL FLUIDO – CORTE	
6	P0725	SENSOR DEL CKP – ABIERTO	
7	P0715	SENSOR DE VELOCIDAD DE ENTRADA – ABIERTO / CORTE	
8	P0720	SENSOR DE VELOCIDAD DE SALIDA – ABIERTO / CORTE	
9	P0703	INTERRUPTOR DE LUZ DE FRENO – ABIERTO / CORTE	
10	P0707	INTERRUPTOR TR – ABIERTO / CORTE (GND)	
11	P0708	INTERRUPTOR TR – CORTE	
12	P0750	VÁLVULA SOLENOIDE L&R – ABIERTO / CORTE	
13	P0755	VÁLVULA SOLENOIDE UD – ABIERTO / CORTE	
14	P0760	VÁLVULA SOLENOIDE 2ND – ABIERTO / CORTE	
15	P0765	VÁLVULA SOLENOIDE OD – ABIERTO / CORTE	
16	P0743	SOLENOIDE TCC – ABIERTO / CORTE	
17	P0731	RELACION CORRECTA EN 1ª MARCHA	
18	P0732	RELACION CORRECTA EN 2ª MARCHA	
19	P0733	RELACION CORRECTA EN 3ª MARCHA	
20	P0734	RELACION CORRECTA EN 4ª MARCHA	
21	P0740	SOLENOIDE TCC – DEFECTUOSO / ATASCADO EN ON	
22	P0885	RELE A/T - ABIERTO / CORTE (GND)	
23	P1630	CANBUS - OFF	CAN TCM
24	P1631	CAN – ECU FUERA DE TIEMPO	CAN TCM
25	P1764	CONTROLADOR CAN – MALFUNCIONAMIENTO	CAN TCM
26	P1749	ENLACE DE COMUNICACION SERIAL – ABIERTO / CORTE	ECM Integrado

## 2.4 Respaldo del EEPROM

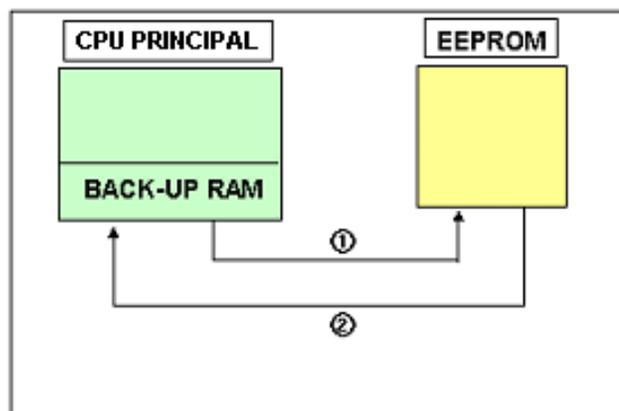
### Propósito

Durante las operaciones de servicio, algunas veces es necesario remover la batería. En los sistemas usuales, los datos aprendidos pueden borrarse debido a la falta de respaldo de corriente en la TCM, por lo que ocurrirá un golpe en los cambios debido a la falta de datos aprendidos, borrados después de reconectar la batería. El TCM aprenderá de Nuevo, pero el golpe de cambio es inevitable antes de completar el Nuevo aprendizaje. Este golpe será el punto de reclamo por parte del cliente en los sistemas normales.

“La función de respaldo de datos automáticos” permite al TCM guardar el valor previamente aprendido aún cuando se desmonta la batería.

① : El valor aprendido RAM es bajado hacia el EEPROM cada vez que la llave IG es puesta en OFF.

② : El valor almacenado en el EEPROM es subido a la RAM cada vez que la llave IG es puesta en ON.



<MELCO TCM o PCM>

Asegúrese de que esta función agregada es aplicada solamente para MELCO TCM o PCM. → Sirius 2.0, 2.4L, TCM → Tipo Separado MELCO solamente TCM.

### Cuando se reemplaza la transmisión A/T

Por otro lado, cuando el conjunto A/T es reemplazado por uno Nuevo, el TCM aún tiene los datos aprendidos del A/T en el EEPROM. Cuando se gira la llave de encendido, los datos aprendidos de A/T serán subidos desde el respaldo RAM. El TCM aprenderá de Nuevo, pero el golpe será inevitable antes de completar el Nuevo aprendizaje.

El problema es que toma tiempo aprenderla de Nuevo. Si con el escáner se borran los datos aprendidos en el EEPROM, el Nuevo procedimiento de aprendizaje será hecho inmediatamente.

¿Cómo hacer la inicialización en los datos del EEPROM?

- Poner la palanca de cambios en rango P o N.
- Llave de IG en posición ON sin arrancar el motor.
- Borrar los datos del EEPROM siguiendo la instrucción en el escaner.
- Llave IG en ON → OFF (Para resetear el sistema nuevamente) Conducir y realizar cambios en el vehículo, para hacer que el TCM aprenda de nuevo.



**Aplicacion**

Modelo	ENG	PCU o TCU	Fabricante	Area	SOP	Item		
						Función de Inicialización	EEPROM DTC (P0605)	DTC de Respaldo (P0560)
MS F/L 05MY	2.4D	PCU	MELCO	NAS	04/09/01	O	O	(O)*
	2.7D	TCU	MELCO			O	O	O
MSC	1.8D	TCU	MELCO	CHINA	05/04 (TBD)	O	O	O
	2.0D		MELCO	CHINA	04/09/01	O	O	O
KM	2.0WGT	TCU	MELCO	DOM, 2WD	04/06/01	O	O	O
			MELCO	DOM, 4WD				
			MELCO	EC/GEN, 4WD	04/08/01			
			MELCO	EURO3, 4WD				
	2.7D	TCU	MELCO	EC/GEN, 4WD	04/10/01			
			MELCO	EURO3, 4WD				
			MELCO	NAS, 2WD				
			MELCO	NAS, 4WD				
GH	3.5D	PCU	MELCO	NAS	04/07/01	O	O	(O)*
GQ F/L	3.5D	PCU	MELCO	NAS	04/04/21	O	O	(O)*

(O)\*: Detectado por el ECM del motor



---

# TPMS

## (Sistema de Monitoreo de Presión de Neumáticos)

Traducido y Adaptado al Español por el departamento de Asistencia Técnica de de DIASA Ltda.



# Contenidos

<b>1. Fundamentos del sistema TPMS</b> .....	<b>3</b>
1.1 Información General .....	3
1.2 Condición de Funcionamiento .....	5
<b>2. Componentes del Sistema</b> .....	<b>6</b>
2.1 Sensor de presión del neumático .....	6
2.2 Receptor.....	15
2.3 Iniciador .....	17
<b>3. Sistema de Control</b> .....	<b>19</b>
3.1 Información General .....	19
3.2 Funcionamiento de la Luz de Aviso.....	20
3.3 Comparaciones .....	23
3.4 Flujo de Operación del Sistema .....	24
<b>4. Puntos de Servicio</b> .....	<b>25</b>
4.1 Reemplazo del Sensor.....	25
4.2 Montaje & desmontaje del Neumático.....	26
4.3 Código de Diagnóstico .....	28



# 1. Fundamentos del Sistema TPMS

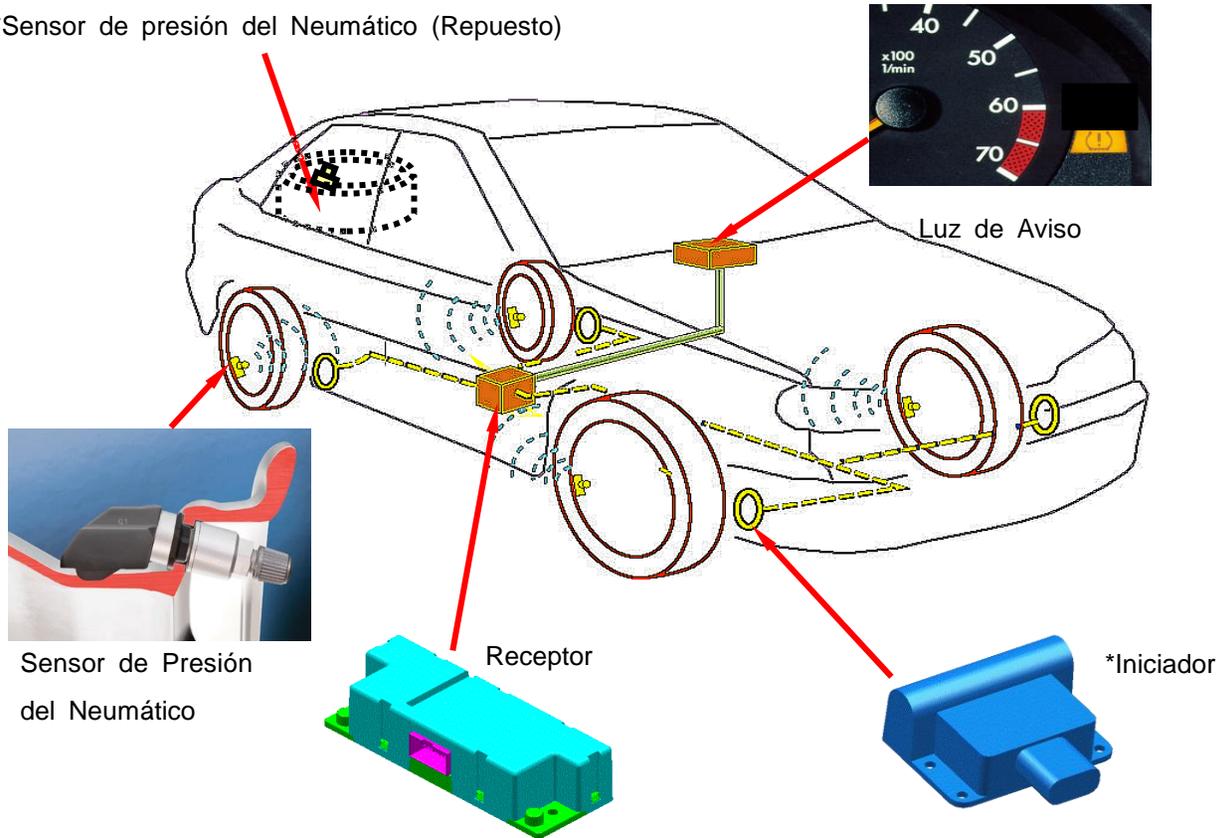
## 1.1 Información General

El sistema TPMS es aplicado al vehículo como un dispositivo avanzado de seguridad debido a que por normas NHTSA FMVSS 138 se ha reglamentado. Debido a los frecuentes accidentes producto de la insuficiente presión de neumático, ha sido necesario desarrollar un sistema más confiable para el monitoreo de la presión real y proporcionar al conductor un adecuado control a través de la luz de aviso mientras conduce. El sistema TPMS convencional puede ser clasificado en dos tipos de sistema que serán brevemente explicados a continuación

- a) Tipo indirecto: La presión del neumático puede ser calculada indirectamente por la variación de velocidad de cada sensor de rueda. Pero esto no es exacto y es diferente al del tipo directo, porque la presión del neumático es calculada comparando la velocidad de la rueda de ambos lados. Es especialmente más difícil calcularla y compensarla mientras se conduce fuera del camino o en caminos irregulares. Este tipo es aplicado en GM, Ford y Toyota.
- b) Tipo directo: Detecta la presión del neumático directamente instalando el sensor de presión dentro del neumático, de modo que es más exacto y es posible conocer el valor real actual en el tiempo real comparando con el anterior de "tipo indirecto". Sin embargo, el costo es más alto que el anterior pero es requerido para adoptar condiciones de seguridad según el reglamento de seguridad del mercado Americano. Este tipo está siendo adoptado en Honda, y esta desarrollado para Hyundai y Kia Motors.

\* Disponible sólo en 'Modelos con mayor equipamiento'

\*Sensor de presión del Neumático (Repuesto)



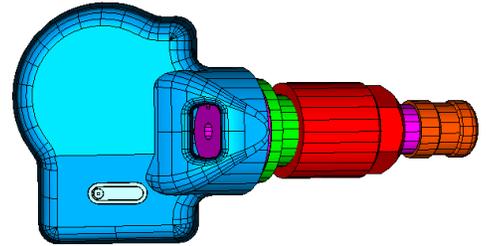
Hyundai ha desarrollado el tipo directo para cumplir con las reglas del Mercado de Estados Unidos en los nuevos vehículos lanzados como se muestra en la siguiente tabla.

Construcción	Grado	Hyundai	Kia
TRW	LINEA ALTA	SM	<b>BL, GH</b>
	LINEA BAJA	JM, NF, GK	<b>KM, GQ</b>
LEAR	LINEA ALTA	-	<b>VQ</b>
	LINEA BAJA	TG, MC	<b>JB, MG</b>

\* TRW: La compañía asociada (ENTIRE) de TRW-Michelin produce el TPMS para KM, GH y otros.

- Los contenidos de este manual explican el sistema TPMS suministrado por TRW.

La línea alta tiene mayor cantidad de componentes y funciones para los vehículos de lujo que los vehículos de la línea baja. Sin embargo se explicará de Nuevo sobre la diferencia entre las líneas altas y bajas en este manual. En el caso del Sportage, es aplicado como opcional desde octubre del 2004. (TBD).



Sensor de presión del Neumático

## 1.2 Condiciones de Funcionamiento

### - Modos

Hay varios tipos de modos para una función particular y control del sistema como se muestra a continuación.

#### 1) Estado original (sin programación):

La información del vehículo no está programada o codificada por la herramienta designada (dispositivo) en el módulo de control. La luz del sistema TPMS en el tablero del vehículo parpadeará con la frecuencia de 1 Hz y con rendimiento de 50% en el caso de estado original (En ambas líneas alta y baja).

#### 2) Modo de Transporte (Almacenamiento) :

El receptor y los sensores de presión del neumático están en estado 'Reposo, significa que el sistema no está funcionando (La información de la presión y la temperatura dentro del neumático no son transferidas desde los sensores al receptor). El propósito de esto es que la señal de frecuencia de microondas no se transmita desde el sensor para no afectar o intervenir los sistemas de control de medio de transporte (barco o avión). La luz TPMS en el tablero del vehículo se encenderá por 2 segundos y se apagará por 1 segundo repetidamente. El modo de transporte también se considera para evitar la interferencia en la línea de producción.

#### 3) Modo Normal:

La información de la presión y la temperatura dentro del neumático desde los sensores se transmite al receptor para informarla al conductor. En este caso todo el sistema opera normalmente.

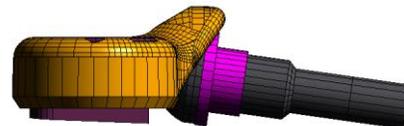
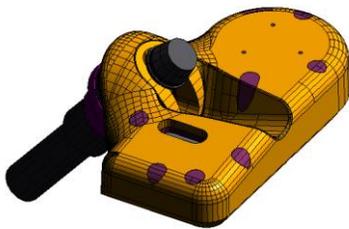
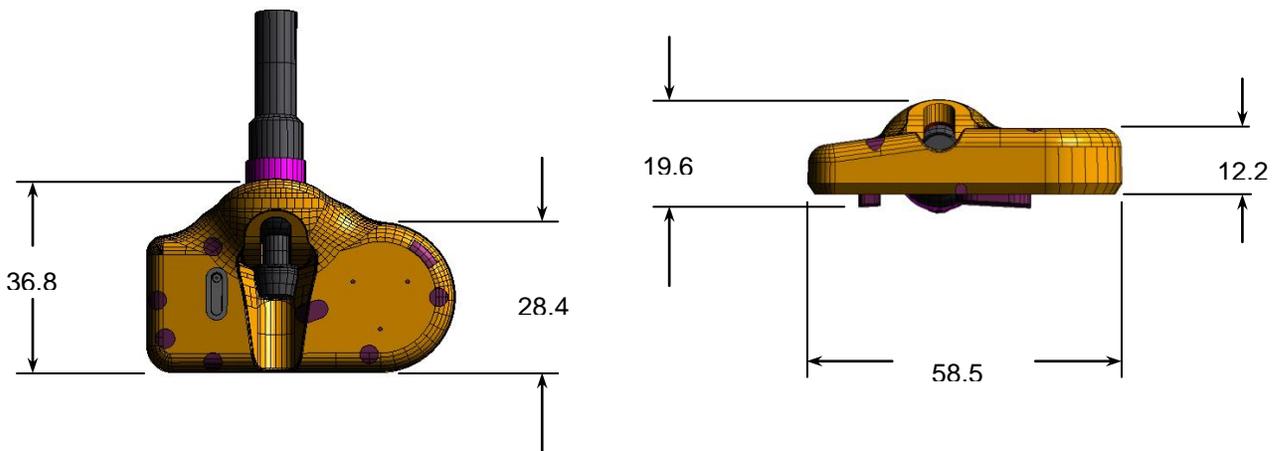
#### 4) Modo de Diagnóstico:

### 5) Modo de Alerta:

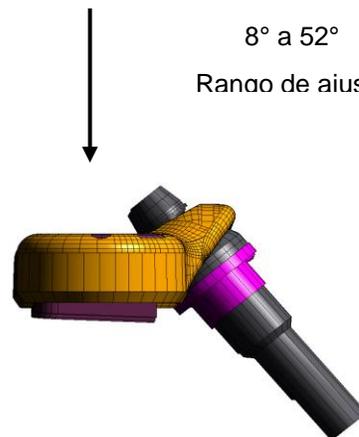
Cuando la temperatura interior del neumático es mayor de 110°C y la presión detectada comparada con el valor recientemente medido es más alta que  $\pm 3$  Psi (20kpa), esto significa que hay una oscilación de presión, el sistema entrada al modo de alerta. El parámetro de control tal como el tiempo de intervalo de detección de temperatura y presión se cambia para adquirir un nivel más seguro.

## 2. Componentes del Sistema

### 2.1 Sensor de presión del neumático



8° a 52°  
Rango de ajuste



#### - Datos preliminares de la válvula de ángulo variable:

Masa: Menos de 40 gramos

Materiales:

Cuerpo del Sensor:

DSM Akulon 30% Vidrio y Nylon

Válvula:

Válvula de aluminio, tapa y cuerpo recubierto con sello Delta de plata y borde

lavable de nylon

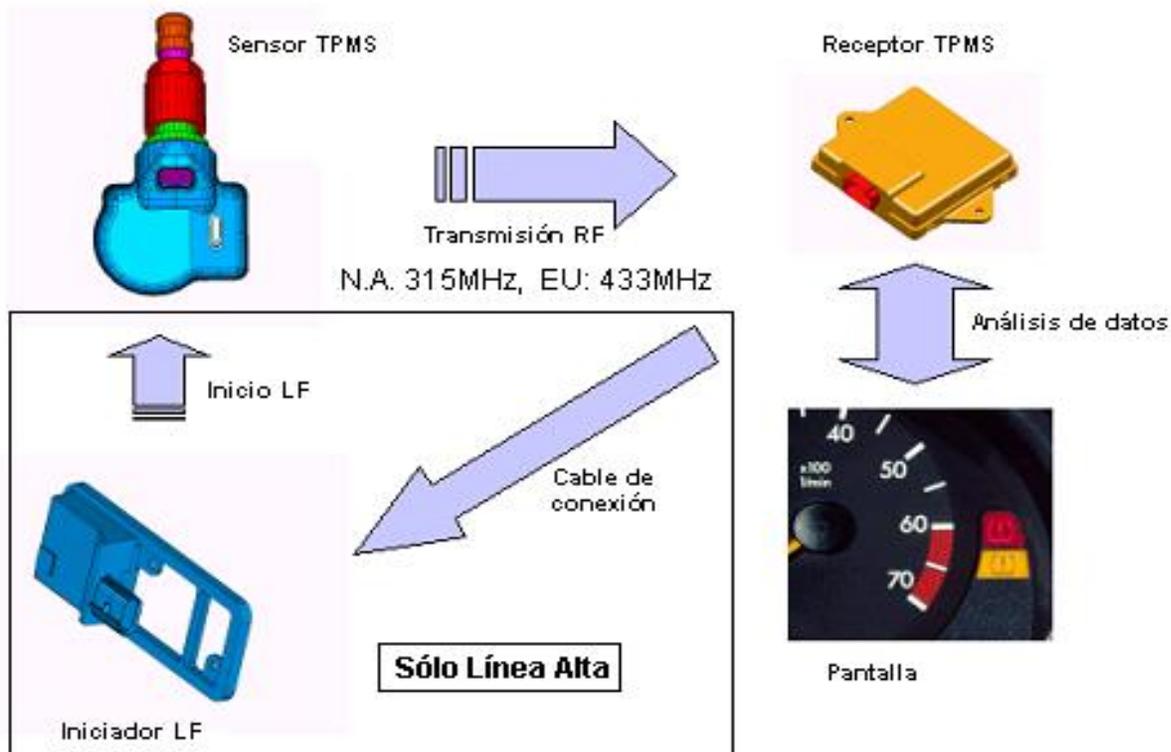
El sensor de presión detecta la presión y temperatura del neumático y la capacidad de la batería del mismo, con intervalos de tiempo que se muestran a continuación.

- a) Línea Alta: Cada 4 segundos
- b) Línea Baja: Cada 20 segundos

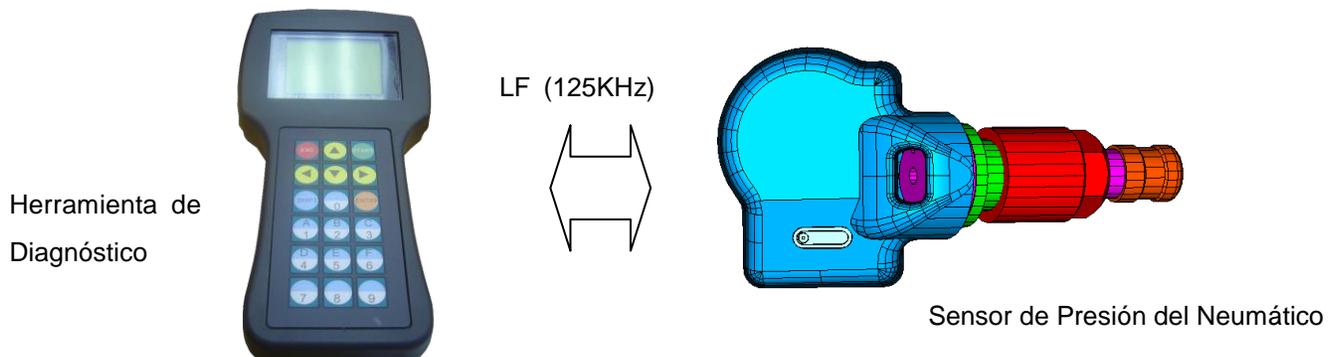
Asegúrese de que el tiempo mostrado anteriormente está disponible solo bajo condición normal, este tiempo de intervalo de detección cambia como sigue durante el modo de alerta.

- a) Línea Alta: 4 segundos
- b) Línea Baja: 4 segundos

En caso de, 'Línea Alta', la operación de detección con el sensor de presión será interrumpida tan pronto como el motor se detenga para ahorrar energía de la batería. Sin embargo, en caso de 'Línea baja', este sensor es operado siempre sin considerar si el motor está girando o está detenido. Como se muestra en la figura de abajo, el sensor se comunica con el iniciador en caso de los vehículos de la 'Línea alta' solamente, y LF (Baja frecuencia) utiliza frecuencia de 125KHz.



La interfase de comunicación LF equipada en el sensor de presión no es sólo para el iniciador sino también para la “Herramienta de Diagnóstico”. La explicación detallada para esta herramienta será entregada posteriormente en este manual.



Mientras está en el modo de almacenamiento (para transporte), esta comunicación LF puede estar a la espera para activarse entre la ‘Herramienta de Diagnóstico’ y el sensor de presión. (En ambas líneas ‘Alta’ y ‘Baja’)

Por otro lado, el valor o información detectados tales como la presión y la temperatura serán enviadas al receptor con el intervalo de tiempo que se muestra a continuación y bajo condición normal de operación.

- a) Línea Alta: 1 minuto
- b) Línea Baja: 3 minutos 20 segundos

En el sistema de la línea alta, los iniciadores LF normalmente cambiarán sólo en el modo del sensor y permitirán la iniciación LF cuando el receptor esté en modo normal. El modo del receptor es modificable a través del (Hi-Scan o Herramienta Entire).

Cada sensor de presión tiene un número de identificación de 32-bits. Esto significa que el receptor puede identificar la señal del vehículo con la del otro vehículo cuando se aproximan en un camino. Esa es la razón del porqué se debe tomar un tiempo específico para aprender los datos nuevos desde el sensor cuando se cambia el neumático por otro. Sin embargo, su período de tiempo cambia en el caso del modo de alerta por razones de seguridad.

- a) Línea Alta: 4 segundos
- b) Línea Baja: 4 segundos

No confunda los dos tiempos de intervalo de detección por el sensor y el envío al receptor. Esta información reunida por el sensor se enviará al receptor usando comunicación de RF (radio frecuencia), refiérase a la especificación de frecuencia de la figura. Este valor de frecuencia está estrechamente relacionado con la regulación de microondas de cada gobierno.

Aquí tenemos una tabla para resumir la diferencia de tiempo de control entre las líneas Altas y Bajas



dependiendo del modo.

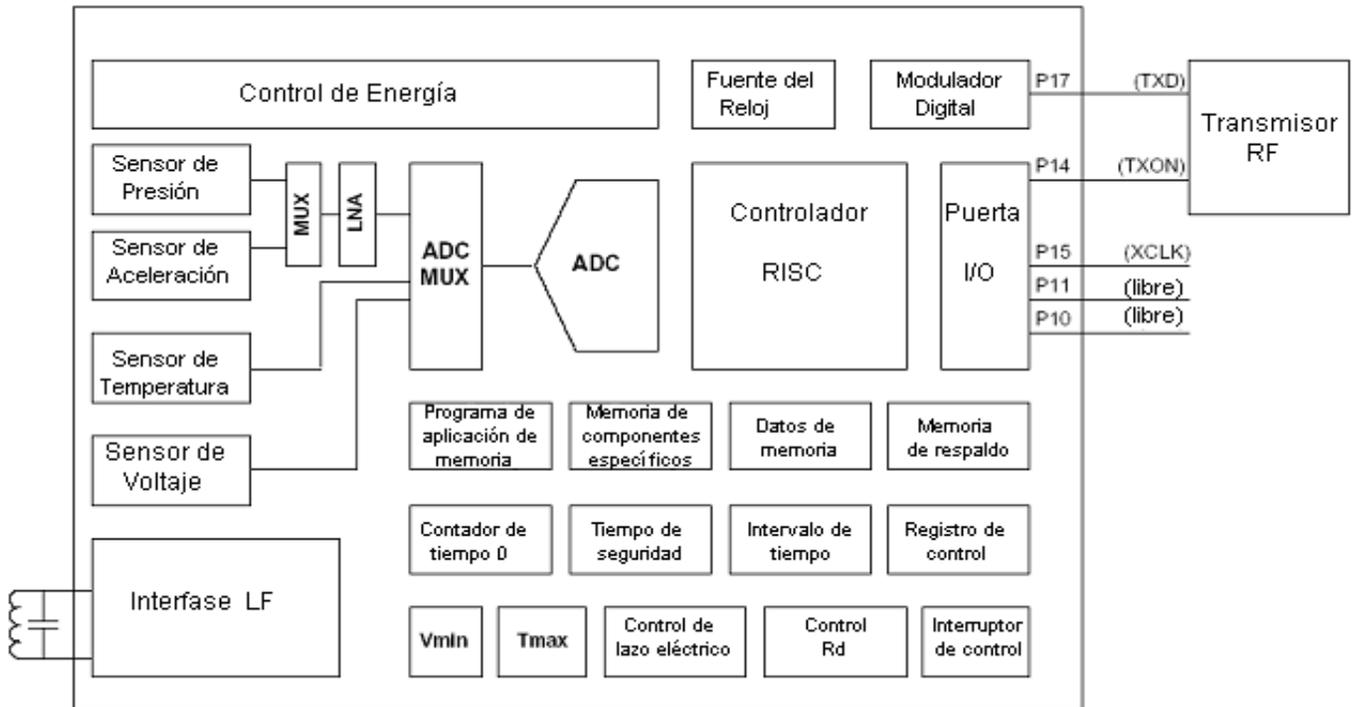
Estatus	Item	Línea Alta	Línea Baja	Notas
Modo de almacenamiento	Medición de presión	No	No	Mientras se transporta el sensor o el vehículo
	Monitoreo LF para inicializar	Sí	Sí	
	Transmisión RF	No	No	
Modo Normal	Medición de Presión & Temperatura	Chequeo cada 4seg	Chequeo cada 20seg	
	Envío de tiempo RF (1 dato de gramo)	1min±10s (±20%)	3min 20s±10s (±20%)	
	Condición de transmisión RF	IGN ON	Siempre	
	# de paquetes (Por datos de gramos)	4	4	
	Chequeo del tiempo de la señal LF	0.5s	4s	Tolerancia 20%
Modo de Alerta	Condición de seteo			1) Cambio de la presión con retardo de transmisión y medición de corriente $\geq \pm 3$ Psi (20kPa)
				2) Medición de temperatura $\geq 110^{\circ}\text{C}$
	Medición de Presión & Temperatura	Every 4s check	Every 4s check	
	Tiempo de envío RF (1 dato de gramo)	4s (durante 1 min)	4s (durante 1min)	
# de paquetes (Por datos de gramos)	8	8		

⊗ El sensor TP no detecta sólo la presión del neumático sino que también la temperatura, sin embargo la información de esta temperatura no es usada para compensar el control de la luz de advertencia. Aun el caso de que la temperatura disminuya debido a la temperatura ambiente o a las condiciones de frenado severo (se producirá mucho calor) puede también resultar en una situación



potencialmente peligrosa. La información de temperatura de este sistema (TRW) será utilizada para ingresar a un cierto modo, tal como, el modo de alerta y así sucesivamente para adquirir un control más seguro del sistema. La entrada de modo de alerta debido a un exceso de temperatura es para asegurarse que el sistema de aviso de la advertencia del sensor está próximo a desconectarse debido a la alta temperatura.

**- Diagrama de bloqueo del Sensor de Presión del Neumático (Circuito interno)**



**Especificaciones del Sensor de Presión del Neumático**

Características del Sensor TRW	
Parámetros	Capacidad del Sensor
Duración de la Batería	10 años
Promedio del campo de fuerza	Cumple con FCC /ETSI emisiones.
Frecuencia	315MHz Norte América / Corea, 434MHz Europa
Modulación	ASK – Bi Fase
Temperatura de operación	-40°C a +125°C
Máximo Rendimiento	150°C por 120 min.
Rango de Medición de Temperatura	1°C



Características del Sensor TRW	
Parámetros	Capacidad del Sensor
Error de Medición de Temperatura	+/- 3°C (-20°C a +70°C) +/- 5°C (-40°C a +125°C)
Tolerancia de Presión 0°C to + 50°C	+/- 1 psi Vehículo de Pasajeros +/- 2 psi Camión
Tolerancia de Presión -40°C to 0°C +50°C to +125°C	+/- 2.6 psi Vehículo de Pasajeros +/- 5.2 psi Camión
Rango de Medición de Presión	0 to 65.3 psi Vehículo de Pasajeros 0 to 130.5 psi Camión
Resolución de Medición de Presión	0.26 psi / pasos Vehículo de Pasajeros 0.51 psi / pasos Camión
Rango de Medición del Voltaje de Batería	2.1 a 3.6 Volt
Resolución de Medición del Voltaje de Batería	18.3mV / pasos
Abilidad del Transmisor ID para iniciar señal 125KHz	Abilidad presente
Rango de Transmisión (Modo Normal) Línea Baja: Opera con el sensor fijo en estado normal. Línea Alta: Opera con el sensor en estado de retardo normal.	Sistema Básico: Desde que el micro núcleo es utilizado, el rango de transmisión depende de los requerimientos OEM versus la duración de la batería. El transmisor estándar TRW puede medir la presión del neumático cada 20 segundos y transmitir entre 2 minutos 32seg. hasta 4 minutos 12seg. (Línea Baja) bajo condiciones de presión normal si esta estacionario o girando. Alternativa #2 Línea Alta: Igual que el básico, aunque el receptor puede recibir sonidos del neumático (con energía LF) todo el tiempo obtiene información del sensor.
Definición de Datos Gramo	
Estabilización	200uS ON, 200us OFF, 500us ON
Sincronización	4 datos de cero bits
Dato 1	8 bits de presión
Dato 2	8 bits de temperatura
Unico ID	32 bits para el transmisor ID
Estatus	8 bits - 3 Bits de Estados



Características del Sensor TRW	
Parámetros	Capacidad del Sensor
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Normal</li> <li>○ Alerta</li> <li>○ Reposo</li> <li>○ Almacenamiento</li> <li>○ Medición</li> <li>○ Voltaje de Batería / Temp.</li> <li>○ Duración</li> <li>○ Reserva</li> <li>- 5 Bits de Diagnóstico                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Batería baja</li> <li>○ Transmisor LF</li> <li>○ Reserva</li> </ul> </li> </ul>
Chequeo Sum/CRC	<p>8 Bits (CRC – 8 polinomial)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polinomial: <math>X^8+X^2+X^1+X^0</math></li> <li>- Detecta los errores simples de Bit</li> <li>- Errores dobles de bit</li> <li>- Errores de números impares de bit</li> <li>- Cualquier error de desintegración de menos de 8 bits de largo (garantizado)</li> <li>- La mayor parte de los errores de desintegración <math>\geq 8</math> bits (probable)</li> </ul> <p>La mayor parte de los errores de desintegración son eliminados totalmente. En otras palabras, un dato “0” es raramente decodificado como dato “1” y viceversa. Es más probable que ambos datos “0” y “1” no sean decodificados juntos, dejando un espacio de tiempo grande entre un dato valido. Este mensaje puede ser ignorado en este caso.</p>
Total de tiempo de Datos Gramo	14.5ms
Rango de Tolerancia Baud	+/- 7%
Rango Baud	5 kpbs
Sistema Básico de Campo LF Sensitivo	H = 46 A/m
Línea Alta de Campo LF Sensitivo	H = 0.3 A/m

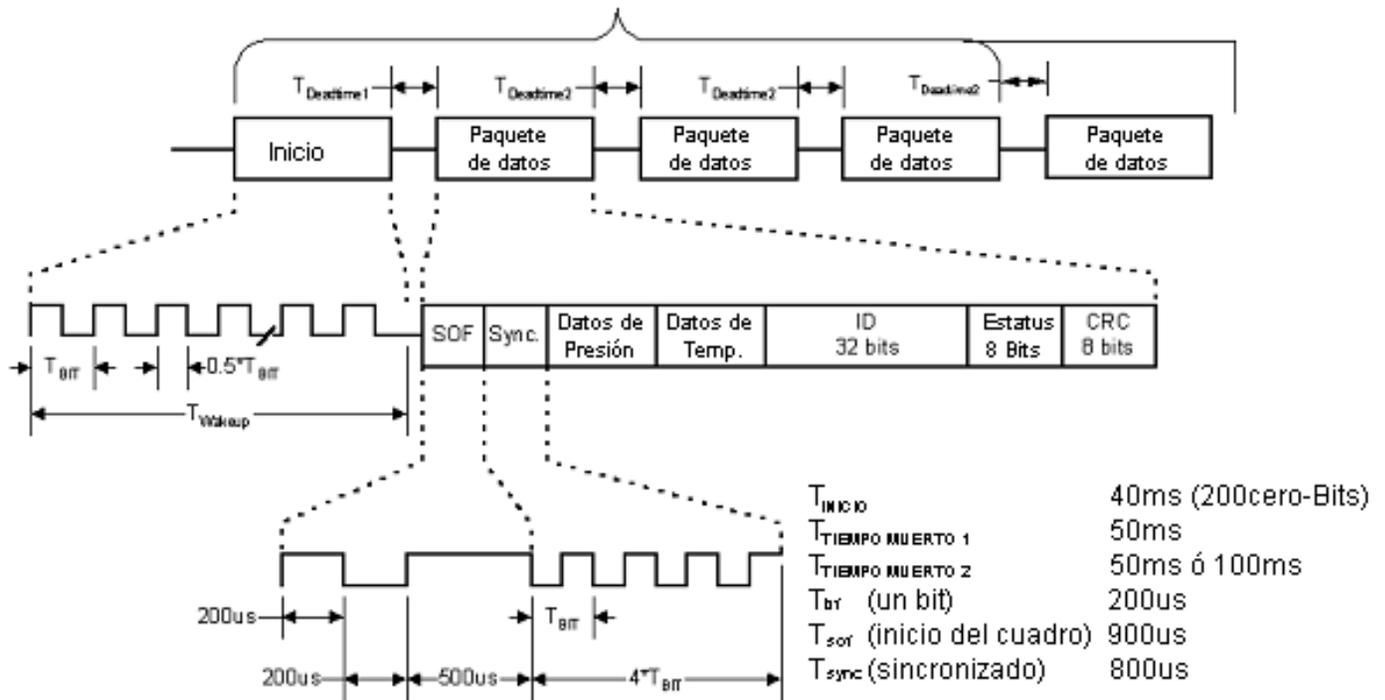
- Hay una tolerancia en la medición de la temperatura más alta, esto significa que el sensor puede interrumpirse con temperatura inferior de 125°C. Puede ocurrir corte con nivel de



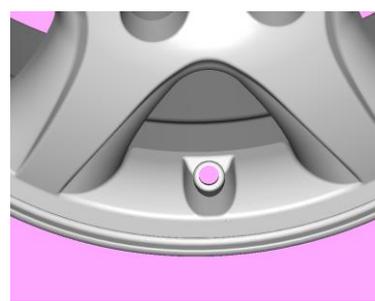
120°C , es decir, la tolerancia de medición de temperatura afecta al rango de la temperatura de operación.

**- Características del Rendimiento RF del Sensor de TPM**

- Duración de la batería de 10 años (No se puede reemplazar sólo la batería)
- Temperatura de operación de la batería alta, 120°C, resiste hasta 150 °C
- Antena interna acoplada con la válvula
- El diseño del circuito RF proporciona la función estable en condiciones de carga variable sobre la antena.



**- Definición del mensaje RF- Considerando el peso de Desequilibrio**



El peso del sensor de presión de neumático es de alrededor de 45g por cada unidad y este puede producir una mala influencia en el balance dinámico mientras se conduce el vehículo. Por esta razón, utiliza aro de aluminio (el TPMS no es aplicable al aro de acero) para reducir el efecto debido al peso del sensor. La mayoría de las ruedas tienen una reducción de peso en la zona donde se instala la válvula:



- Esta reducción de peso se obtiene durante la fundición del aro, reduciendo el espesor.
- Esta reducción de peso no permite un balanceo completo con el peso del sensor.

El proceso apropiado se debe realizar con y sin el sensor (sólo válvula normal)

- El balance dinámico del conjunto de aro y neumático con el sensor necesita alrededor de 10 a 15 gramos más que el que tiene solo una válvula normal, esto significa que el aumento del peso es aproximadamente un 40% del peso del sensor.
- El peso de un sensor Entire es de alrededor de 35 gramos con la válvula fija y alrededor de 45 gramos con válvula ajustable (depende de la longitud de la válvula).

## 2.2 Receptor



Unidad Receptora

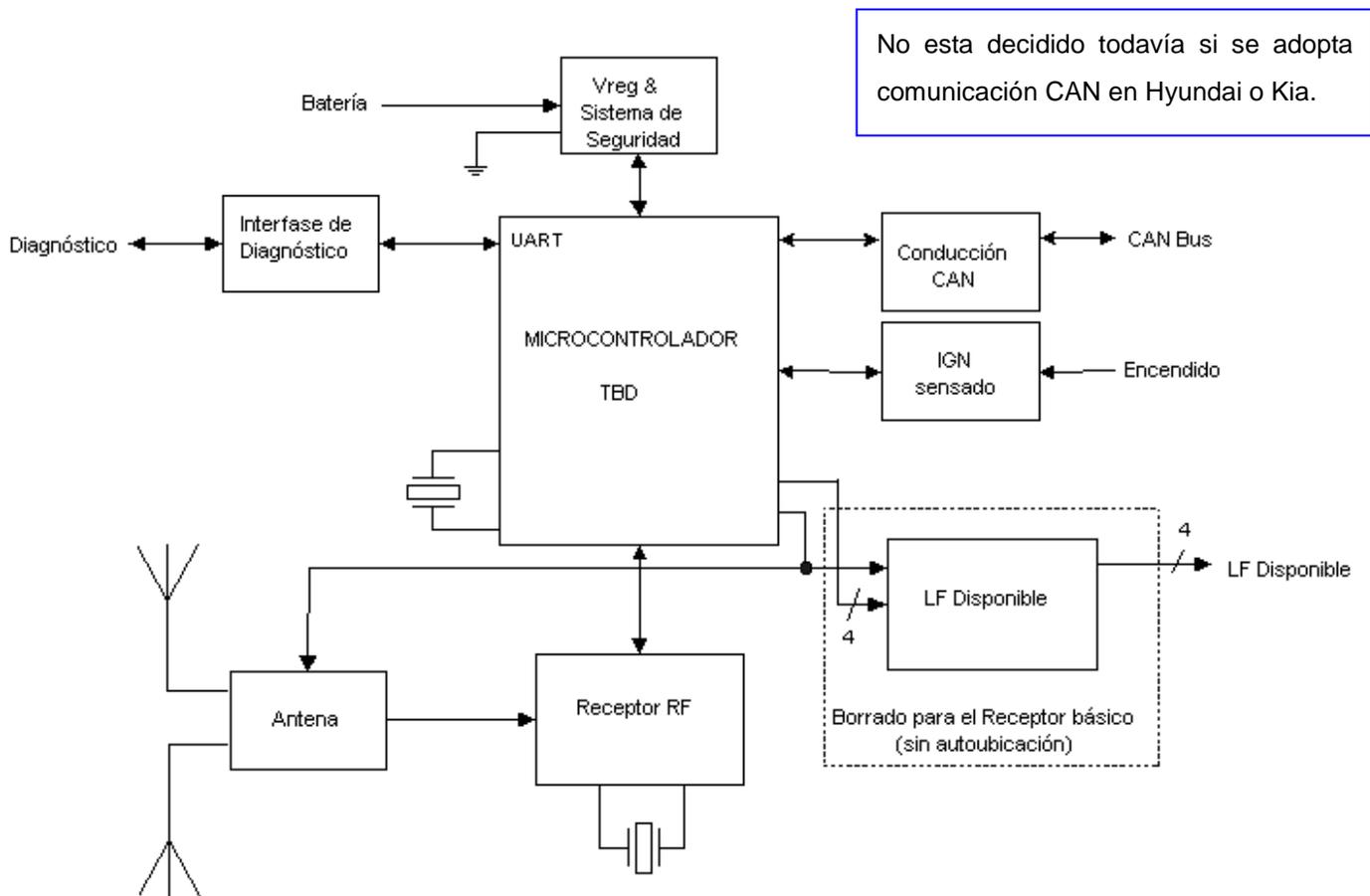
### Especificaciones del Receptor

Especificaciones del Receptor TRW	
Parámetros	Capacidad Receptora
Temperatura de operación del receptor	-40°C a +85°C
Rango de operación de voltaje del receptor	10 - 16 VDC
Frecuencia de operación del Receptor	315MHz Super heterodyne Receiver Section
Sensibilidad del Receptor	-105dBm typical
Ancho de Banda del Receptor	450KHz typical
Memoria del Receptor	ROM Standard, Flash Memory available
Interfase con el vehículo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía del Vehículo</li> <li>• Tierra</li> <li>• Entradas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encendido,</li> <li>• Entrada de Diagnóstico</li> </ul> </li> <li>• Salidas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bobina LF, Energía, Tierra,</li> <li>• Comunicación con el Vehículo vía CAN, disponibilidad de comunicación por cables</li> <li>• Diagnóstico del bus disponible</li> </ul> </li> </ul>
Corriente de retardo	Menos de 1mA
Antena	Antena Interna
Características de Entrada de Encendido Eléctrica (Típico)	
IGN entrada de voltaje ON	5.0V MIN
IGN entrada de voltaje OFF	2.0V MAX



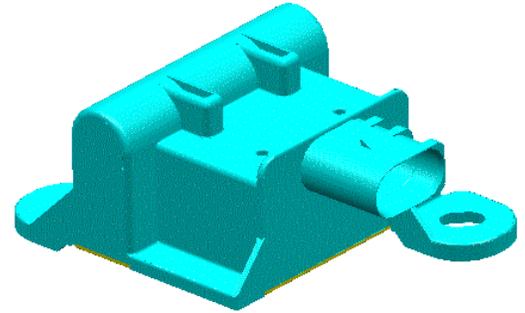
Especificaciones del Receptor TRW	
Parámetros	Capacidad Receptora
Características de Salida Eléctrica de la Bobina LF (Típica)	
Voltaje de salida LF	12V (9-16VDC)
Control de salida LF	125KHz, 0-12V, 50% ciclo de rendimiento
Salida de la Fuente de Corriente LF	0.7ADC
Otras Características	
Sistema ROM	96K Bytes
Sistema RAM	4K Bytes
Sistema EEPROM	1K Bytes
Sistema UART	Canal Simple UART

**- Diagrama de Bloque del Receptor**



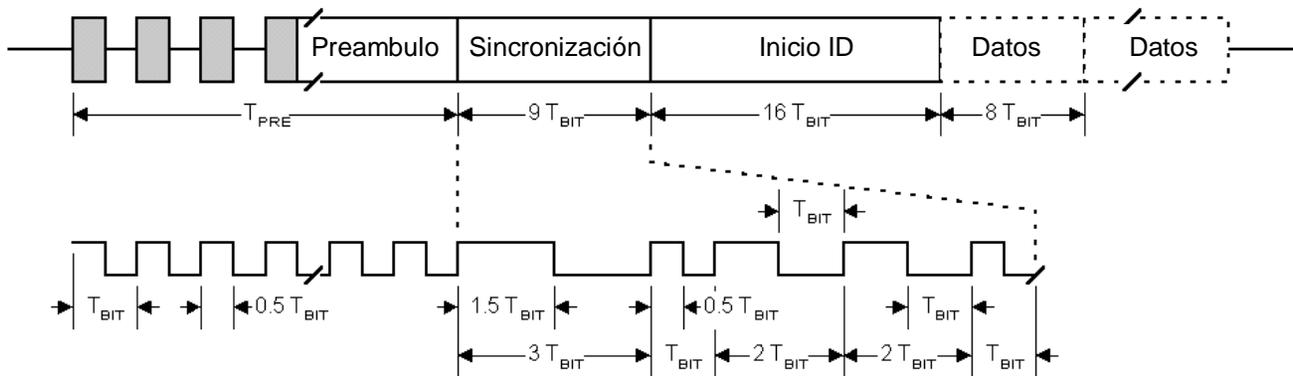
### 2.3 Iniciador

Está ubicado detrás del parachoque o guardafango. Es un módulo sellado ambientalmente, utiliza 3 cables, alimentación (desde el receptor), conexión a tierra y señal (hacia el receptor). Permite control de circuito cerrado de los transmisores individuales.



Iniciador LF

#### - Definición del mensaje de LF



Datos Hex	Descripción
00	Cambio al estado de diagnóstico
20	Cambio al estado normal
40	Cambio al estado de Alerta
60	Cambio al estado de Reposo
80	Cambio al estado de almacenamiento
A0	Cambio al estado de Control
C0	Batería / Temperatura iniciada
E0	Contador de mensaje de duración iniciado
FF	Transmisión Iniciada – No hay cambios de estado

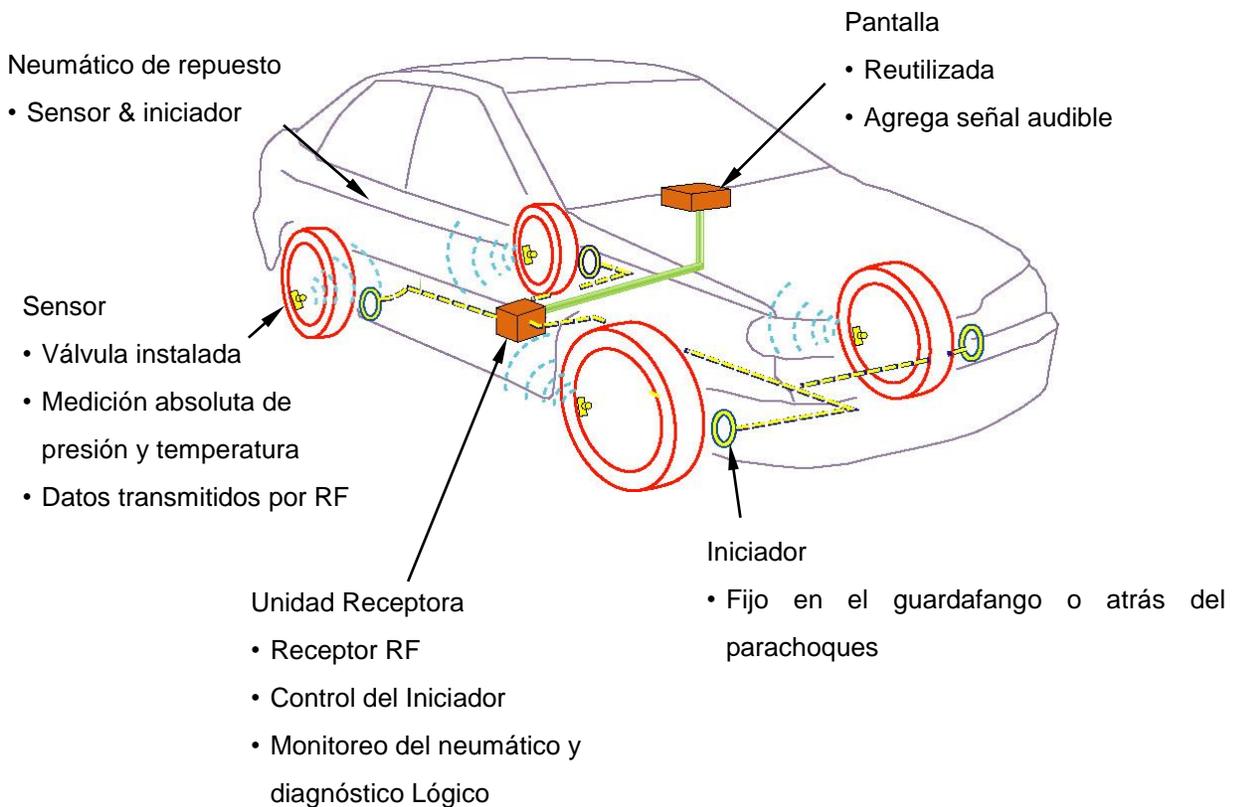


## Especificación para el iniciador

Especificaciones del Iniciador TRW LF	
Parámetros	Capacidad del Iniciador LF
Temperatura de operación del Iniciador LF	-40°C a +85°C
Frecuencia de operación del Iniciador LF	125KHz +/- 0.5%
Interfase del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía</li> <li>• Tierra</li> <li>• Conexión de Señal</li> </ul>
Paquetes	Ver modelos mecánicos
Características eléctricas LF (Típica)	
Voltaje de entrada LF	12V (9-16VDC)
Control de entrada LF	125KHz, 0-12V, 50% ciclo de rendimiento
Corriente de entrada LF mínima	0.7ADC
Características Eléctricas de Alimentación de Energía (Típica)	
Corriente de retardo	< 200uA

## 3. Sistema de Control

### 3.1 General



\* Sensor e iniciador en la rueda de repuesto:

- Estos están disponibles en Sorento, Opirus (Amanti), Santa Fe sólo entre los modelos de 'Línea Alta'.
- No hay normas para definir el TPMS para la rueda de repuesto.

\*\* Iniciadores para el control de las 4 ruedas:

Disponibles en los vehículos de "Línea Alta".



### 3.2 Funcionamiento de la Luz de Aviso

Hay varias luces de advertencia para una conducción segura, como se muestra a continuación:

1) La luz de advertencia de presión de neumáticos: Luz en forma de banda de rodadura en el tablero

El conductor debe reconocer una situación de peligro si la presión del neumático es demasiado baja. Esta luz se encenderá si la presión es más baja de la especificada. Asegurarse que el valor especificado es introducido de acuerdo al modelo de vehículo. La información del vehículo debe ser codificada para que el sistema sea operado normalmente desde el estado virgen.



Luz Indicadora de Presión

Además esta luz es encendida durante el chequeo inicial por 6 segundos. Esta luz está equipada en ambas líneas Alta y Baja.

2) Luz 'TPMS' : Luz de Diagnóstico

Si hay algún sistema con falla, esta luz se encenderá para informar de la falla al conductor. Además esta luz es encendida por 6 segundos durante la fase de chequeo inicial. Esta luz está equipada en ambas líneas 'alta' y 'baja'.



Luz de Diagnóstico

3) Luz de advertencia de baja presión del neumático: Sólo en la Línea Alta

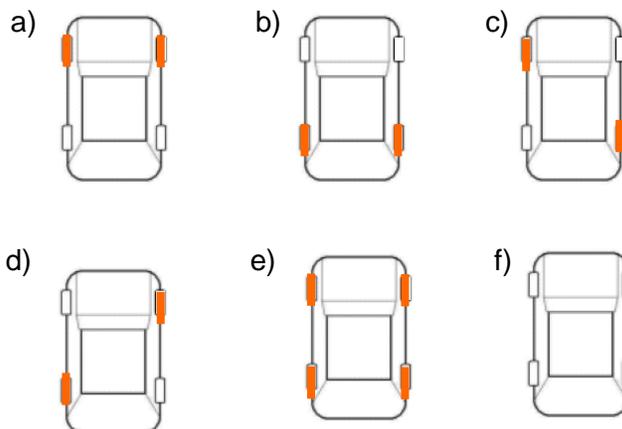
El conductor debe reconocer la situación de peligro si la presión del neumático está demasiado baja. Esta luz se encenderá si la presión está por debajo del valor especificado, indicando el neumático con baja presión.



Luz indicadora de baja presión (sólo Línea Alta)

Pregunta)

Si el sistema TPMS falla, se encenderá la luz de advertencia de neumático con baja presión.





Si hay una falla en el sistema y el sistema detecta la falla, encenderá la luz de la banda de rodadura y la luz de identificación del neumático. La luz se enciende si hay falla en el sistema producto de fuga o falta de inflado. La advertencia de fuga o poco inflado no se producen en el modo de traslado o en estado virgen.

Luz \ Modo	LINEA ALTA		LINEA BAJA	
	 	TPMS		TPMS
Virgen (Sin programación)		 1Hz, duty 50 %		 1Hz, duty 50 %
Chequeo inicial (6 segundos)	 	TPMS		TPMS
Condición normal				
Baja presión del neumático	 			
Falla del sistema TPMS		TPMS		TPMS
Baja presión del neumático + Falla del sistema TPMS	 	TPMS		TPMS
Modo de Transporte	No aplicable	No aplicable		No aplicable
Modo de diagnóstico	El sistema continua con la Luz ON cuando detecta la falla			

**- Condición de operación de la luz de advertencia de la banda de rodadura.**

Esta luz se encenderá dependiendo de la condición de la presión del neumático. Hay dos tipos de modo para controlar la luz de advertencia por el receptor. Las especificaciones de este párrafo son sólo para el vehículo JM, el valor de condición específico puede diferir dependiendo de los modelos de vehículos ( Santa Fe, Sorento, etc....)



Luz de presión del neumático



**1) Modo de pérdida lenta de aire:**

Definición	Sí el rango de fuga de presión es menor que 2.5mbar/seg (= 0.0363psi/seg = 2.17psi/min)	
Umbral	1,602mBar (= 23.2psi) : Tolerancia ±70mBar (0~50°C)	
Luz de Presión ON	Condición	Sí la presión de aire es menor que el umbral (1,602mbar), la luz puede encenderse a ON dentro de 3 minutos y 20 segundos. (4 min. incluyendo el tiempo de tolerancia)
Luz de Presión OFF	Condición	Sí la presión de aire es mayor que 1,852mbar (= 26.8psi), la luz puede apagarse a OFF dentro de 3 minutos y 20 segundos. (4 min. incluyendo el tiempo de tolerancia)

**2) Modo de pérdida rápida de aire:**

Definición	Sí el rango de fuga de presión es mayor que 2.5mbar/seg (= 0.0363psi/seg = 2.17psi/min)	
Umbral	1,602mBar (= 23.2psi): Tolerancia ±70mBar (0~50°C)	
Luz de Presión ON	Condición	Sí la presión de aire es menor que el umbral (1,602mbar), la luz puede encenderse a ON dentro de 3 minutos y 20 segundos. (4 min. incluyendo el tiempo de tolerancia) <u>ó</u> Sí el receptor detecta la siguiente condición por mas de 3 tiempos, la luz puede encenderse a ON dentro de 3 minutos y 20 segundos. (4 min. incluyendo el tiempo de tolerancia). - Cuando la presión de aire es menor que 1,850mbar (= 26.8psi) <u>y</u> - Cuando el rango de fuga de aire es mayor que 2.5mbar/seg
Luz de Presión OFF	Condición	Sí la presión de aire es mayor que 1,852mbar (= 26.8psi), la luz puede apagarse a OFF dentro de 3 minutos y 20 segundos. (4 min. incluyendo el tiempo de tolerancia)

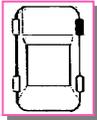
- Nota: Mientras el vehículo está detenido, el sensor RF puede estar en condición nula (aunque poco probable). Por lo tanto la luz de advertencia no está garantizada.
- La fuga debe ser de > 200mBar entre la transmisión RF y la última medición que sea detectada como fuga.

**3) Histéresis**

Definición	La luz puede encenderse a ON cuando la presión de aire es menor que el umbral (1,602mbar = 23.2psi), pero la presión puede ser restaurada sobre el umbral, por lo que la luz se apaga.
Objetivo	Cuando se conduce el vehículo con una fuga en el neumático, la presión puede restaurarse normalmente al valor especificado durante la conducción o el frenado. Para prevenir que la luz de advertencia cambie de ON a OFF, se aplica la lógica de histéresis



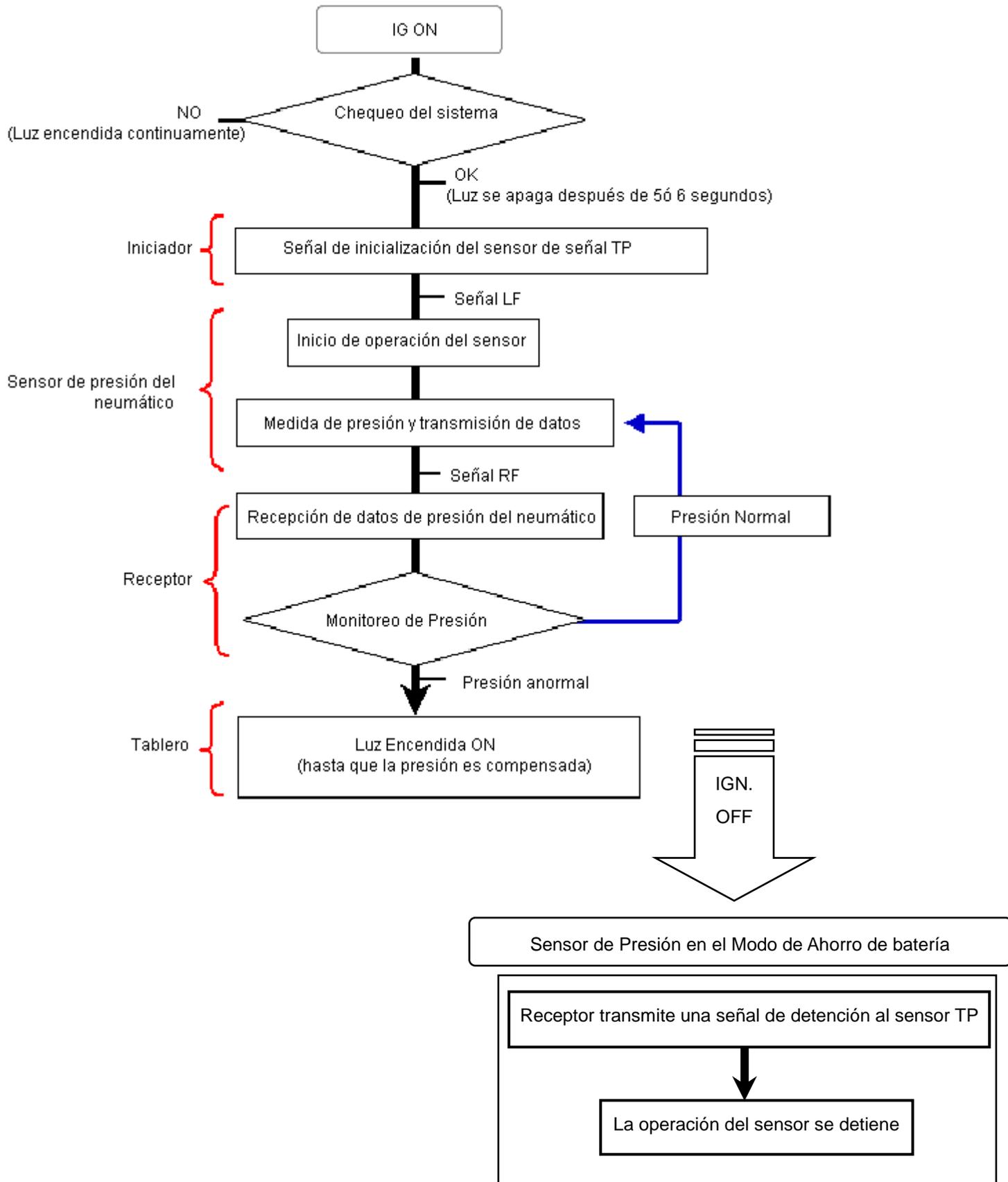
### 3.3 Comparaciones

Item		Línea Alta	Línea Baja
Componente	Receptor	1 unidad	
	Sensor de presión de neumático	4 unidades + 1 unidad de neumático de repuesto (Sólo SM, BL, GH)	4 unidades
	Iniciador	4 unidades	No aplicable
	Luz indicadora de baja presión de neumáticos	 	
Función principal	Compensación por Temperatura	No, pero el algoritmo de inicio a baja temperatura es aplicado. (La compensación de Temperatura entrega una función incorrecta)	
	Operación del sensor de Presión	IGN ON	Siempre
	Puntos de servicio si el sensor es reemplazado [2 métodos]	Después del reemplazo, conducir el vehículo. Tiempo: Más de 5min (7min. máx) Velocidad: Más de 20km/hr (Modo automático de aprendizaje) ó	Después del reemplazo, conducir el vehículo. Tiempo: Más de 20min Velocidad: Más de 20km/hr (Modo automático de aprendizaje) ó
		Conectar la 'Herramienta Entire' con el Hi-Scan. Conectar el Hi-Scan con el conector OBD. Realizar el aprendizaje del nuevo neumático de acuerdo a las instrucciones del escaner. [No esta decidido si se adopta este procedimiento]	
	Peso total del sistema	1.3kg	1.0kg
	*Aplicación	HMC: SM, CM, TN KMC: BL, VQ, GH	HMC: JM, GK, TC, MC, NF, TG KMC: GQ, <b>KM</b> , LD, MG

\* No sólo para TRW sino que también para LEAR y otros proveedores.



### 3.4 Flujo de operación del sistema



## 4. Puntos de servicio

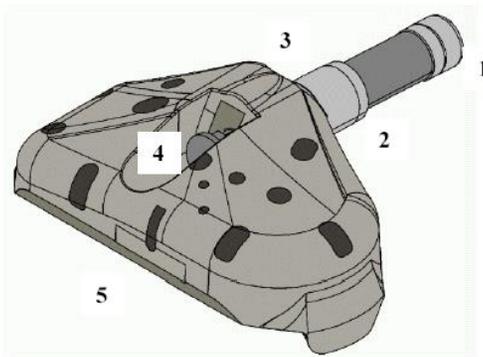
### 4.1 Reemplazo del sensor

- 1) Instalar el sensor en el agujero de montaje de la válvula de aire de la rueda después de soltar la tuerca.



- 2) Apretar el tornillo con **0.2~0.3kgfm** para hacer que el collar dentro de la tuerca se bloquee.

Esto permite fijar el cuerpo del sensor.



- 1: Tapa
- 2: Tuerca
- 3: Arandela
- 4: Tornillo**
- 5: Cuerpo del Sensor



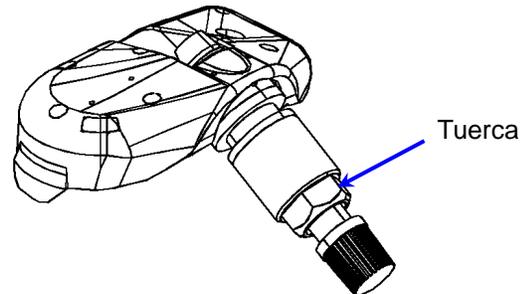
Tornillo (forma cuadrada)



Apretar el Tornillo hasta que el collar se bloquee

3) Apretar la tuerca con torque de **0.4~0.5kgfm** para montar el conjunto del sensor sobre la rueda.

La tuerca no puede ser reutilizada.



#### Precaución:

- Si la válvula es desmontada desde el aro, debe ser reemplazada por una nueva.
- Evitar, si es posible, que el lubricante del neumático entre en contacto con el cuerpo del sensor.
- Asegurarse que la tapa esté siempre apretada después del ensamble.
- Manipular el sensor con precaución ya que contiene componentes electrónicos.

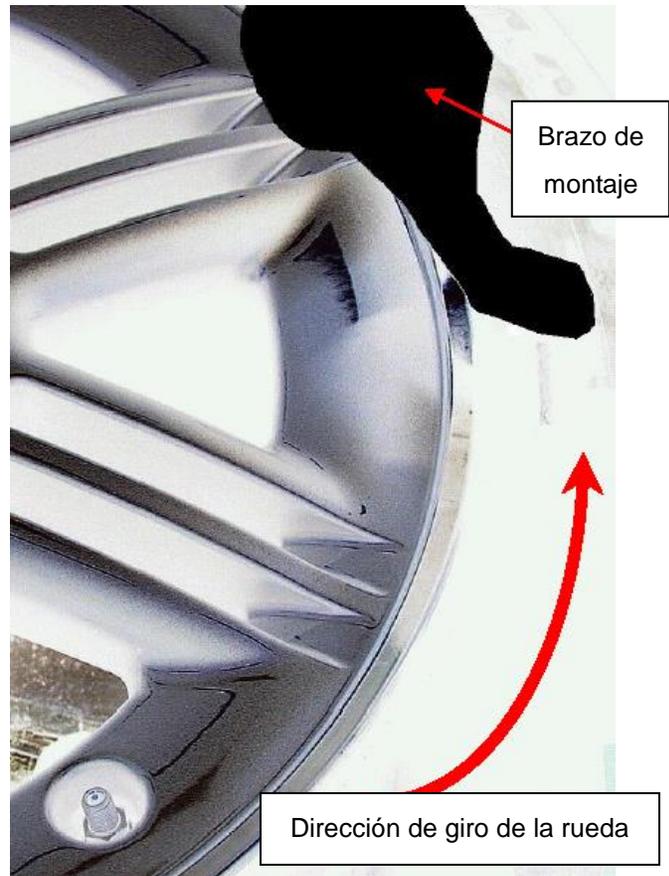
#### 4.2 Montaje & desmontaje del neumático

- 1) Asegurarse que la banda de rodadura esté lubricada para facilitar el montaje. Evite que el lubricante entre en contacto con el cuerpo del sensor.
- 2) Iniciar la instalación del neumático aproximadamente a 15 cm de distancia de la posición de la válvula. El proceso de montaje debe realizarse en dirección contraria a la válvula. Durante el montaje del neumático, éste no debe ejercer ninguna presión sobre el cuerpo del sensor, ni tampoco debe ser empujado en la parte que esta entre el aro y el sensor. El montaje del neumático debe finalizar cerca de la



válvula.

- 3) Durante el inflado del neumático, asegurarse que la presión no exceda los 4 bars. Al inflar el neumático no debe aplicar presión sobre el cuerpo o borde del sensor.
- 4) Iniciar el desmontaje el neumático a 180° de distancia de la posición de la válvula. Durante el desmontaje del neumático, no debe aplicar presión sobre el cuerpo ni empujar entre el aro y el sensor. El desmontaje del neumático debe terminar cerca de la válvula.



✘ Retire el neumático del aro desde la parte delantera hacia la parte trasera. El brazo que separa el neumático del aro debe despejar el sensor TPM aún cuando esté localizado muy cerca del aro en el inicio de este ciclo.



Al introducir el brazo de desmontaje desde el lado trasero se mueve sobre el aro y puede hacer contacto con el sensor en esta posición. TRW recomendaría que el sensor sea instalado aproximadamente a 180° cuando se desmonta el neumático por la parte trasera.

- Daño del sensor.



### 4.3 Código de Diagnóstico

DTC	Advertencia	Descripción del Código de Falla	Luz de Diagnóstico
C1121	Nivel de Batería	Sensor 1 / Batería Baja del Sensor Delantero Izquierdo	Permanente durante la detección de la falla
C1122		Sensor 2 / Batería Baja del Sensor Delantero Derecho.	
C1123		Sensor 3 / Batería Baja del Sensor Trasero Izquierdo.	
C1124		Sensor 4 / Batería Baja del Sensor Trasero Derecho	
C1125		Sensor 5 / Batería Baja del Sensor de Rueda de Repuesto	OFF (No Enciende la Luz Indicadora)
C1126		Vehículo /Batería Baja del receptor TPM	Permanente durante la detección de la falla
C1127		Vehículo /Batería Alta del receptor TPM	
C1660	Sistema Hardware	Circuito del Receptor RF	Permanente
C1664		Iniciador / Circuito LF / Circuito RF. La falla no afecta el nivel RSSI (Sólo Línea Alta).	



DTC	Advertencia	Descripción del Código de Falla	Luz de Diagnóstico
C1661	EEPROM Failure	Falla del Receptor EEPROM.	Permanente
C1668	Error del Micro-Controlador	Falla Interna detectada.	Permanente
C1300	Interferencia Externa LF/RF	Falla Interna LF/RF	Permanente durante la detección de la falla
C1306	Interferencia Interna RF	Fuente Interna RF ej. Escáner	Permanente
C1312	Falla del Canal Individual RF	Sensor 1 / Falla RF Delantero Izquierdo	Permanente
C1313		Sensor 2 / Falla RF Delantero Derecho	
C1314		Sensor 3 / Falla RF Trasero Izquierdo	
C1315		Sensor 4 / Falla RF Delantero Derecho	
C1316		Sensor 5 / Falla RF de Rueda de Repuesto	OFF (No Enciende la Luz Indicadora)
C1341	Falla del Canal Individual RF (Sólo Línea Alta).	Falla LF Delantero Izquierdo	Permanente
C1342		Falla LF Delantero Derecho	
C1343		Falla LF Trasero Izquierdo	
C1344		Falla LF Trasero Derecho	
C1322	Exceso de Temperatura del sensor	Sensor 1 / Sensor Delantero Izquierdo sobre 110°C	Permanente
C1323		Sensor 2 / Sensor Delantero Derecho sobre 110°C	
C1324		Sensor 3 / Sensor Trasero Izquierdo sobre 110°C	
C1325		Sensor 4 / Sensor Trasero Derecho sobre 110°C.	
C1326		Sensor 5 / Sensor de Neumático de Repuesto sobre 110°C	OFF (No Enciende la Luz Indicadora)
C1332	Falla del Sensor	Sensor 1 / Falla del Sensor Delantero Izquierdo	Permanente
C1333		Sensor 2 / Falla del Sensor Delantero Derecho	
C1334		Sensor 3 / Falla del Sensor Trasero Izquierdo	
C1335		Sensor 4 / Falla del Sensor Trasero Derecho	



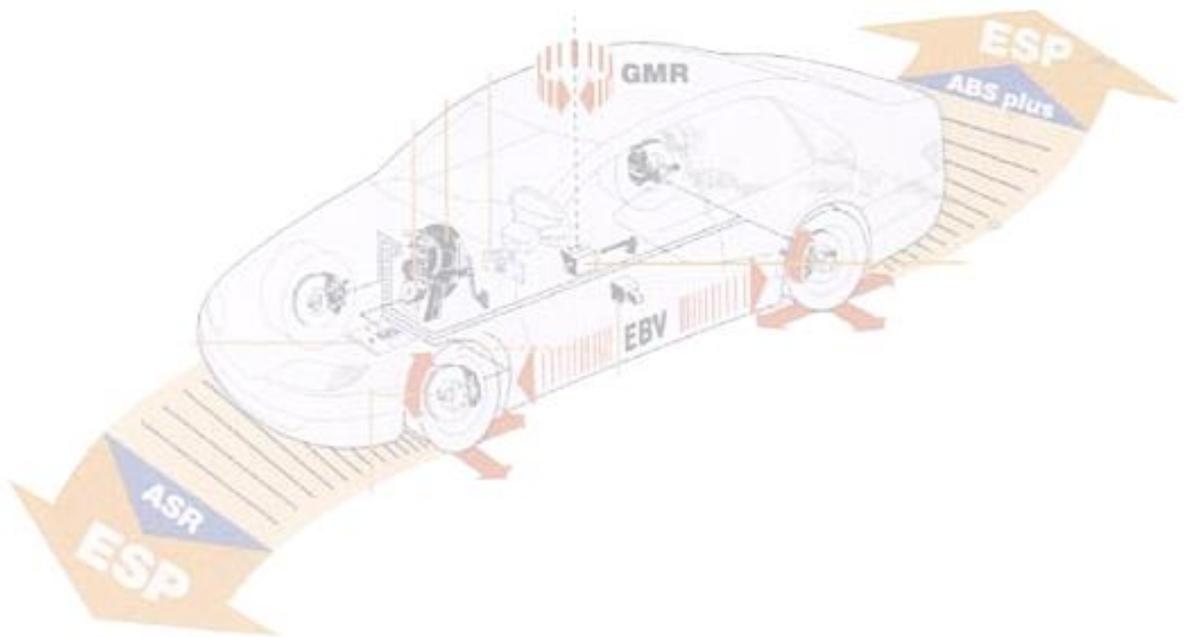
DTC	Advertencia	Descripción del Código de Falla	Luz de Diagnóstico
C1336		Sensor 5 / Falla del Sensor del Neumático de Repuesto	OFF (No Enciende la Luz Indicadora)
C2510	Circuito de la Luz / LED en corte (LED = solo Línea Alta)	Circuito de la Luz de Presión en corte a 12V	Permanente
C2511		Circuito de la Luz de Diagnóstico en corte a 12V	-
C2512		Circuito del LED Delantero Izquierdo en corte a 12V	Permanente
C2513		Circuito del LED Delantero Derecho en corte a 12V	
C2514		Circuito del LED Trasero Izquierdo en corte a 12V	
C2515		Circuito del LED Trasero Derecho en corte a 12V	
C1666	Circuito del Iniciador en corte (Sólo Línea Alta).	Alimentación de Energía del Iniciador en corte a 12V	Permanente
C1665		Alimentación de Energía del Iniciador en corte a tierra	

Notas:

1. **Permanente** significa que una vez que la advertencia se ha producido, la luz de diagnóstico permanece encendida durante todo el ciclo de encendido. La luz de diagnóstico permanecerá encendida después que el ciclo cambie de ON a OFF y se apagará si después del re-chequeo no se encuentra presente la falla.
2. **Permanente durante la detección de la falla** significa que cuando se produce el DTC, es decir, falla detectada cuando existe una falla presente, la luz de diagnóstico permanece encendida. Cuando se produce el nuevo chequeo del DTC y este no se detecta como presente (se convierte en histórico) y la luz se apaga.
3. Todos los DTC pueden ser borrados solamente por el Instrumento de diagnóstico. Borrar los códigos significa eliminar los DTC actuales e históricos desde la memoria.
4. Para las especificaciones SAE J1979 (revisada en SEP 97), C1 sustituye al código que se inicia con 5 debido a que el producto esta definido como elemento de chasis para el cliente. C2 sustituye al código que se inicia con 6. Esto significa que cada DTC transmite 2 bits.

# ESP

## (Programa de Estabilidad Electrónica)





## CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN GENERAL ESP -----	3
2. SISTEMA ESP DE SPORTAGE -----	5
3. MODULO DE CONTROL ESP -----	13
4. FUNCIONES BASICAS DEL ESP -----	16
5. UNIDAD DE CONTROL HIDRAULICO -----	19
6. ENTRADAS & SALIDAS -----	24
7. DIAGNÓSTICO & SIATEMA DE SEGURIDAD -----	38

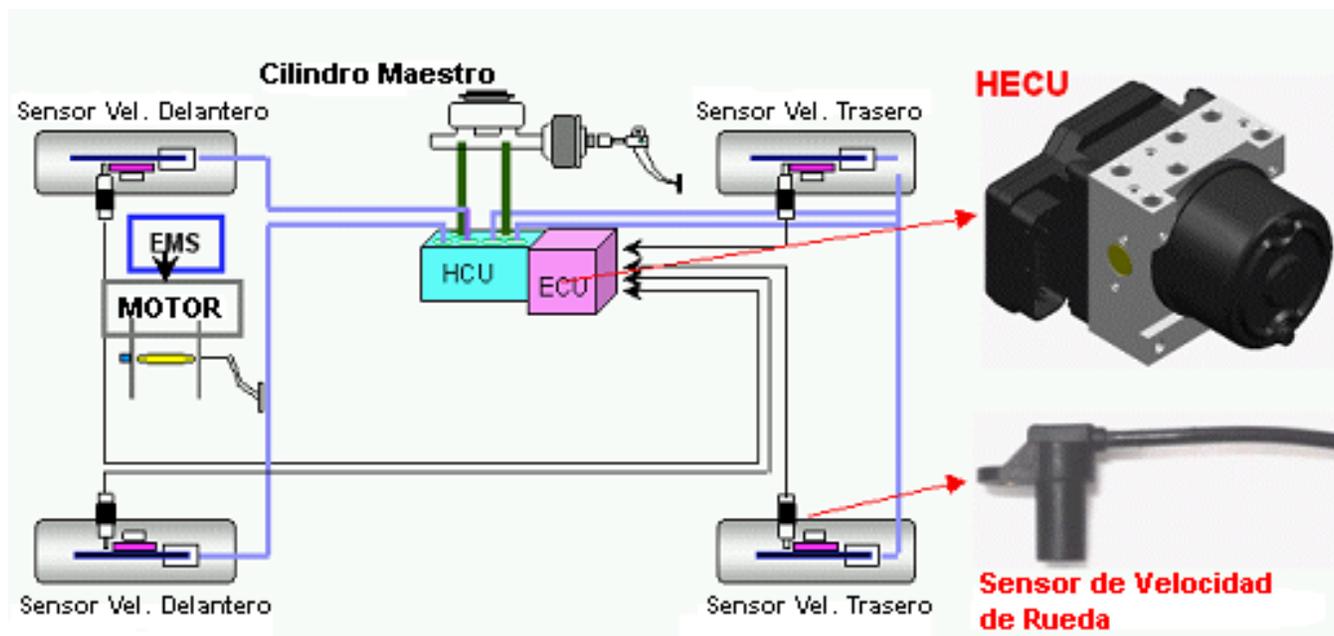
## 1. INFORMACIÓN GENERAL ESP

### DISEÑO 'ADD ON' EN ABS (TIPO INCORPORADO)

En este sistema, la unidad de control hidráulica de ABS está incorporada dentro del sistema hidráulico de frenos entre el cilindro maestro de tipo doble y la línea de frenos de las ruedas. Incorporando los sensores de velocidad de rueda y las ruedas sensoras y una unidad de control electrónica ABS, el sistema es convertido en un sistema de frenos antibloqueo controlado electrónicamente.

El sistema consta de los siguientes elementos convencionales:

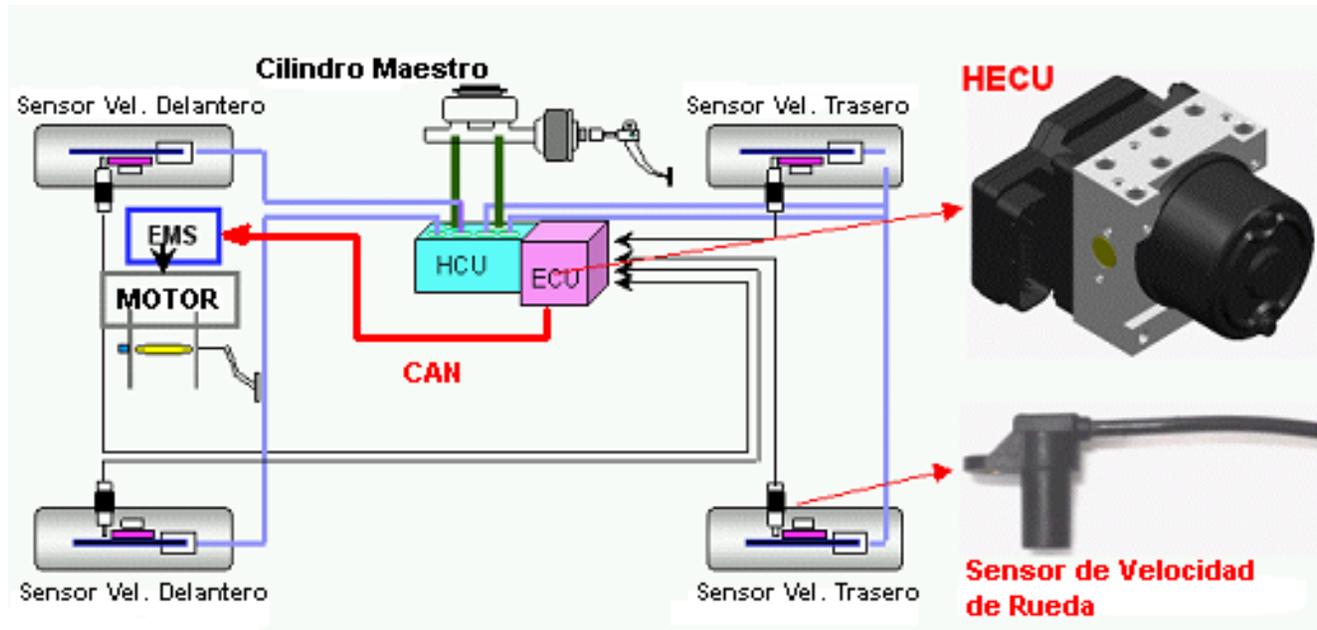
- Servofreno de frenos
- Cilindro maestro doble
- Frenos de rueda (disco o tambor)
- Unidad de control hidráulica ABS
- Unidad de control electrónica de ABS
- Sensor de velocidad y rueda sensora



[Construcción ABS]

## SISTEMA DE CONTROL DE TRACCION (BTCS/FTCS)

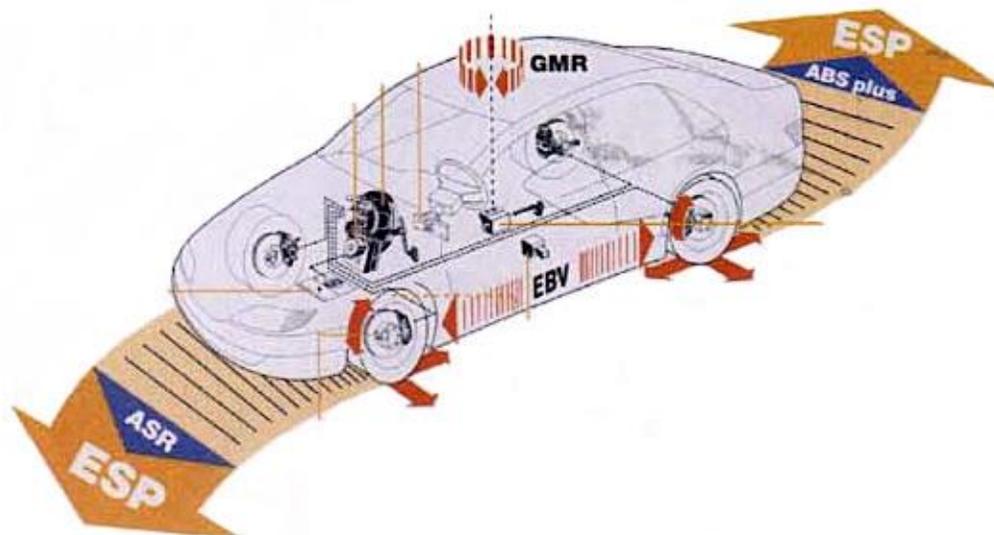
Este sistema es una extensión de la función del ABS que incorpora el sistema BTCS (Sistema de Control de Tracción con control de Frenado) y el sistema FTCS (Sistema de Control de Total de Tracción) con control de torque del motor.



## ESP (PROGRAMA DE ESTABILIDAD ELECTRONICA)

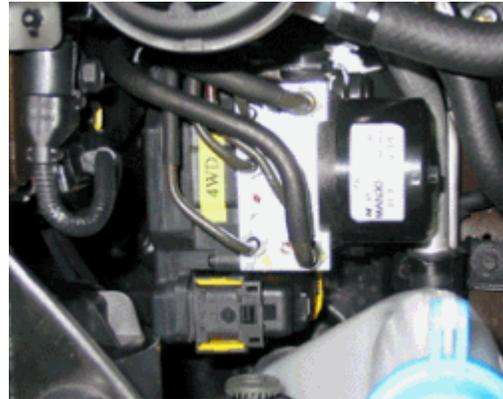
Combina los componentes ABS y TCS con sensores adicionales que monitorean el ángulo de derrape, la aceleración lateral y la intención del conductor (sensor de ángulo de dirección).

\* **ESP: ABS + TCS + AYC (Control Activo de Angulo de derrape)**



## 2. SISTEMA ESP DE SPORTAGE

El ESP de SPORTAGE utiliza el modelo MGH-25 desarrollado por MANDO Corp. ESP reconoce las condiciones críticas de conducción, tales como las reacciones de pánico en situaciones peligrosas, y estabiliza el vehículo con el frenado de cada rueda en forma independiente y el control del motor, sin necesidad accionar el freno o el pedal del acelerador.



de

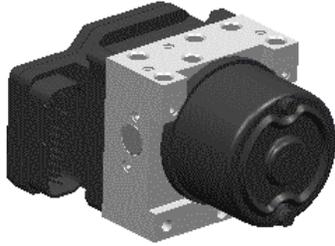
El ESP incorpora una función conocida como el control activo de ángulo de derrape (AYC) a las funciones del ABS, TCS, EBD. Mientras que la función ABS/TCS controla el deslizamiento de la rueda durante el frenado y la aceleración. Esto interviene principalmente en la dinámica longitudinal del vehículo, el control activo del ángulo de derrape estabiliza el vehículo alrededor del eje vertical. Esto se logra con la el frenado independiente de cada rueda y la adaptación del torque del motor, sin necesidad de una acción del conductor. El ESP esencialmente consta de tres conjuntos: los sensores, la unidad de control electrónico y los actuadores. Los sensores miden la posición del volante, la presión en el cilindro maestro de freno, la velocidad del ángulo de derrape (relación de derrape) y la aceleración transversal del vehículo (aceleración lateral). Esto es posible comparando la intención del conductor con la respuesta momentánea del vehículo, en el caso de producirse inestabilidad que afecte la seguridad de la conducción, la unidad de control electrónico inicia la corrección de viraje.

La unidad de control electrónico incorpora la experiencia de la tecnología del sistema MGH-10/20, la que ha sido substancialmente expandida en términos de capacidad y conceptos de monitoreo para permitir las señales de los sensores adicionales y la operación aritmética de los procesos y conversión de los valores correspondientes, el control de la bomba y control del motor. Por supuesto, el control de estabilidad funciona en todas las condiciones de conducción y operación. En ciertas condiciones, la función ABS/TCS puede ser activada simultáneamente con la función ESP en respuesta al control del conductor.

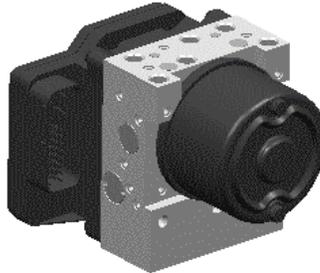
En el caso de falla de la función del control de estabilidad, la función básica de seguridad mantiene el ABS operativo.

## CARACTERISTICAS DE MGH-25

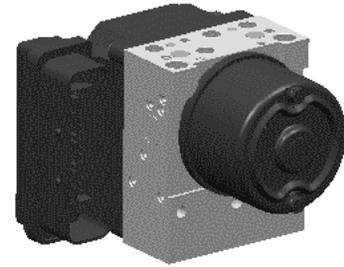
### 1) Diagrama del ABS / TCS / ESP



ABS: 1.9Kg  
[W118 x H86 x L131]



TCS: 2.3Kg  
[W118 x H106 x L131]



ESP: 2.5Kg  
[W144 x H106 x L144]

## 2) Características y Software

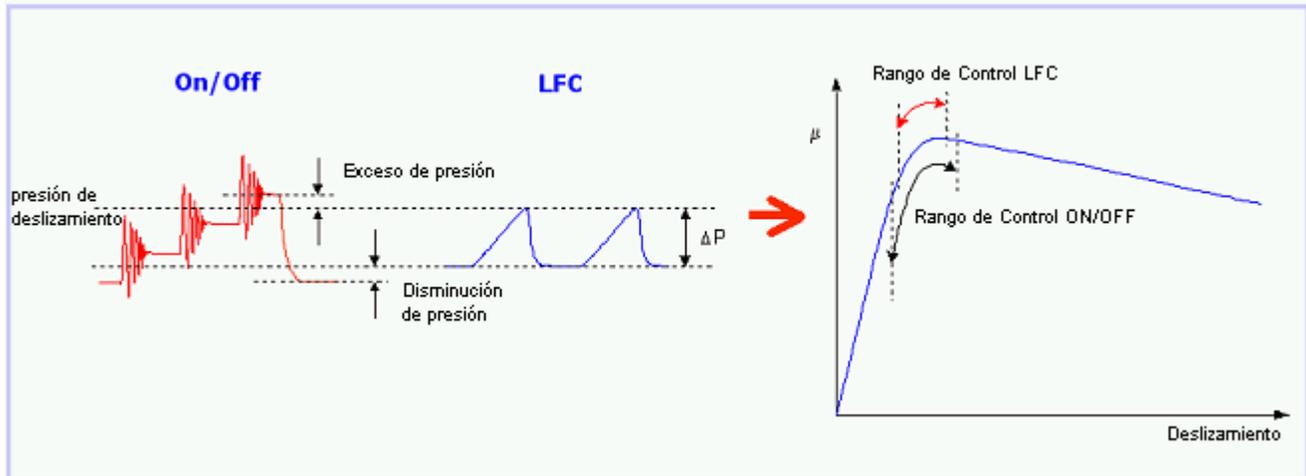
- ▶ Rendimiento optimo ABS
  - Control de flujo lineal (LFC): Controla la cantidad de cierre de la válvula solenoide de entrada (válvula NO )
  - Optimización de banda de deslizamiento: el control de rango de deslizamiento óptimo esta disponible para el frenado máximo
- ▶ Reducción de Ruido / Sensación Mejorada del Pedal: Reducción de ruido 75db → 68~70db
  - Control de flujo lineal (LFC)
  - Control de velocidad de motor (MSC): reducción de ruido del cable de pedal
- ▶ Eliminación del HPA (acumulador de alta presión): debido al LFC & MSC
- ▶ Sensor de velocidad de rueda activa
- ▶ PBA (Asistencia de freno de pánico)

### 3) Control de flujo lineal (LFC)

Previene un exceso o reducción de presión → Disminución del rango de control

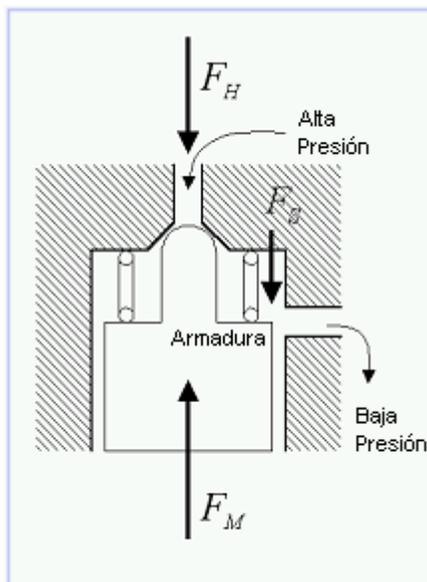
- Disminución del ruido de pulsos
- Sensación mejorada del pedal

El control LFC es incorporado sólo en las válvulas solenoides de entrada (válvula NO ) con el propósito de controlar la presión exacta en las ruedas. Antes de que se aplique LFC, el control de la válvula ON/OFF ha sido adaptado para todo los solenoides en el control ABS. Este tipo de control ON/OFF para la válvula de entrada puede producir ruido en el pulso de presión mientras se cierra y se abre el paso.



[Rango de control LFC ]

Sin embargo, el ABSCM controla la cantidad de cierre de la válvula de entrada durante la operación del ABS de acuerdo a la cantidad de la presión recalculada. Controlando el flujo de líquido hacia las ruedas, se obtiene el control de frenado efectivo y exacto con mejor sensación en el pedal y menor ruido de operación.



$$F_M = F_H + F_S$$

$F_M$ : Fuerza Magnética

$F_H$ : Fuerza Hidráulica

$F_S$ : Fuerza del Resorte

$$F_M \propto I^2$$

$I$ : Corriente en la bobina del solenoide



La cantidad de fuerza magnética de la válvula solenoide está balanceada con la presión hidráulica desde el cilindro maestro y la fuerza del resorte. De acuerdo a la cantidad de corriente aplicada a la válvula solenoide, la posición de la armadura dentro del solenoide se mantiene balanceada permitiendo un flujo hidráulico adecuado hacia los caliper de las ruedas.

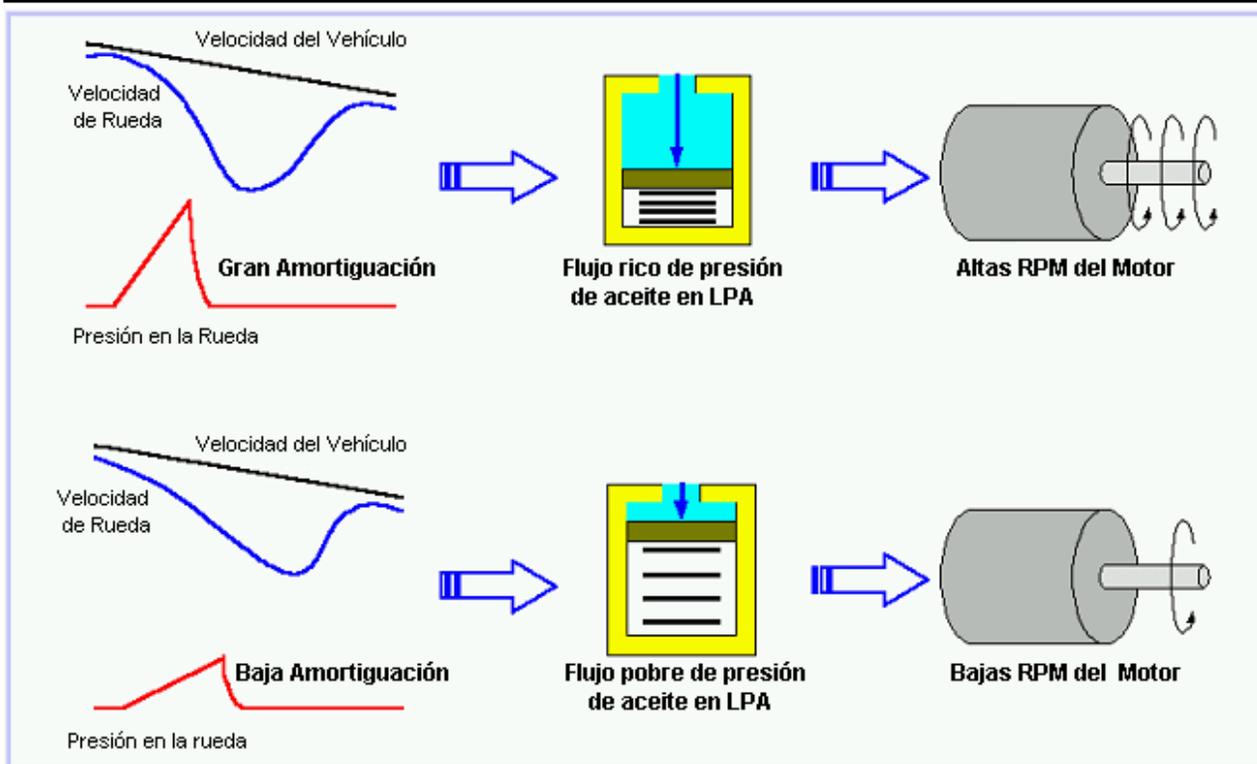
#### 4) Control de la Velocidad del Motor (MSC)

- Reducción del tiempo de operación del motor → Reducción de ruido
- Reducción de la cantidad de bombeo → Mejor sensación sobre el pedal.

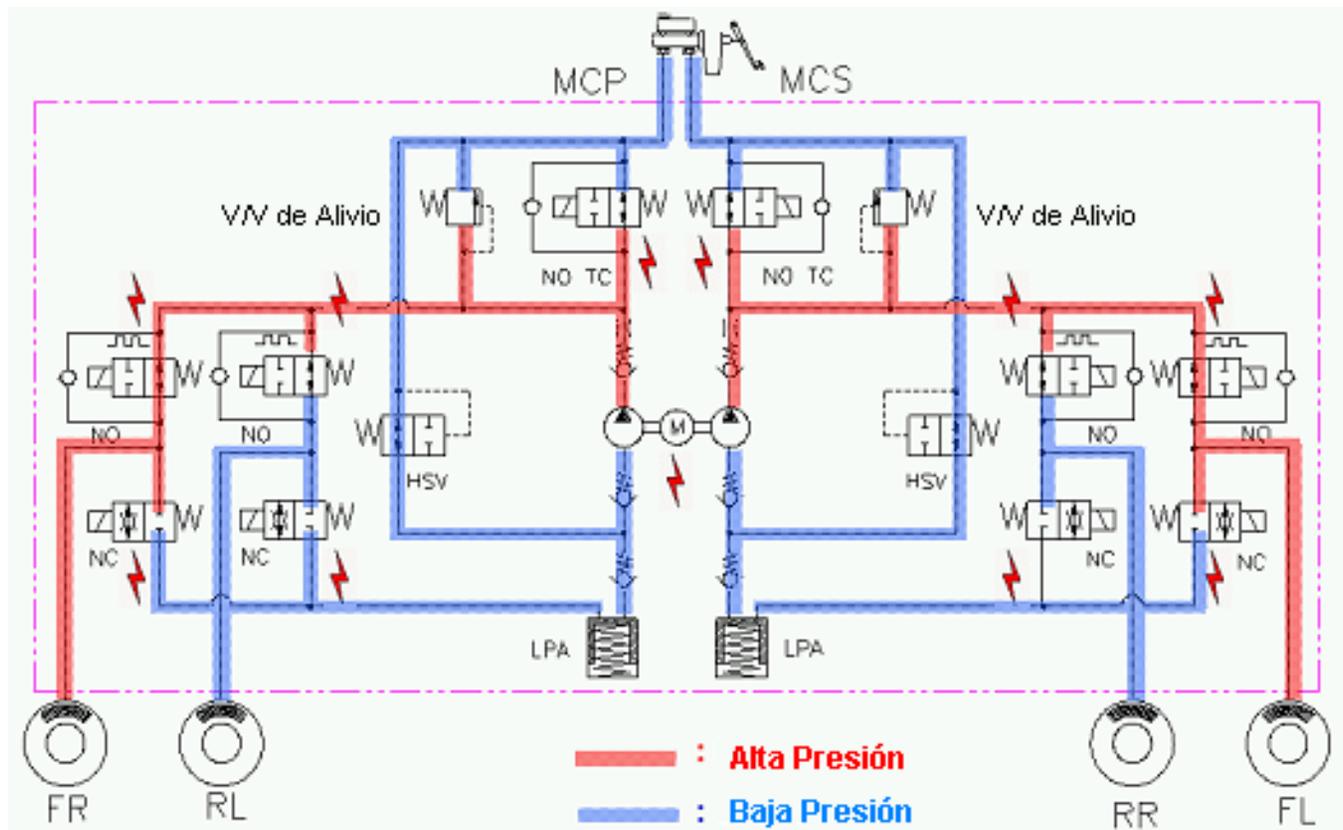
El requisito para el MSC comienza con la finalidad de reducir el ruido y la incomoda sensación sobre el pedal de freno durante la operación del ABS. Hasta ahora, antes del MSC, una vez iniciada la operación ABS, el motor funciona a máxima velocidad hasta que la operación del ABS se detiene. Lo que genera bastante ruido y vibración. Para reducir el ruido y mejorar la sensación sobre el pedal de freno, el control lógico adapta la velocidad del motor en la serie MGH-25 .

El concepto básico de funcionamiento es que el período de operación del motor varía de acuerdo a la cantidad de líquido en el interior del circuito secundario (desde la válvula de salida que va hacia el motor) de la HCU (Unidad de Control Hidráulica). Cuando el circuito esta lleno de líquido, el ABSCM extiende el tiempo de operación del motor, por el contrario, el tiempo de operación del motor se acortará si la cantidad de líquido no es demasiado.

El ABSCM puede detectar la cantidad de aceite dentro del circuito secundario chequeando la BEMF (fuerza contra electromotriz) desde el motor. Si la BEMF es ligeramente reducida después de desconectar la energía del motor, el ABSCM evalúa si la cantidad de líquido es alta, sin embargo si la relación de reducción disminuye, el ABSCM decide que la cantidad de líquido debe ser menor.



[Control de la Velocidad del Motor, MGH-25]



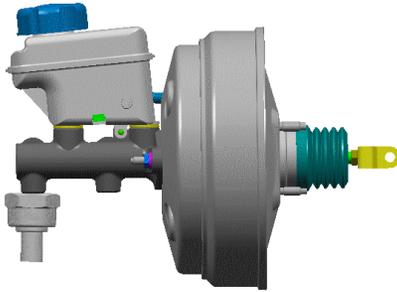
[Circuito Hidráulico de MGH-25 TCS : HPA (Acumulador de alta presión) ha sido retirado]

## SISTEMA DE ASISTENCIA DEL FRENO HIDRAULICO

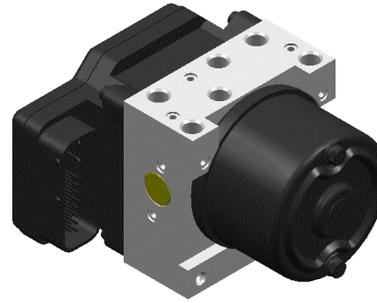
### Finalidad

El propósito del HBAS (Sistema de asistencia del freno hidráulico) es asistir al conductor en situaciones de frenado de emergencia con presión activa. El control con ABS obtiene una respuesta rápida y segura.

## Construcción



[Servofreno en tandem + cilindro maestro con sensores de presión]



[Unidad hidráulica]

### Diseño

El HBAS tiene la función de generar la presión de frenos usando la unidad ESP sin componentes adicionales. El sistema de asistencia del freno hidráulico está basado en componentes del ESP MGH 25.

Los componentes son usados por el HBAS:

- Válvula de entrada
- Válvula de salida
- Válvula eléctrica de carrete
- Válvula TCS
- Sensor 1 de presión del cilindro maestro
- Interruptor de luz de freno
- Velocidad del vehículo

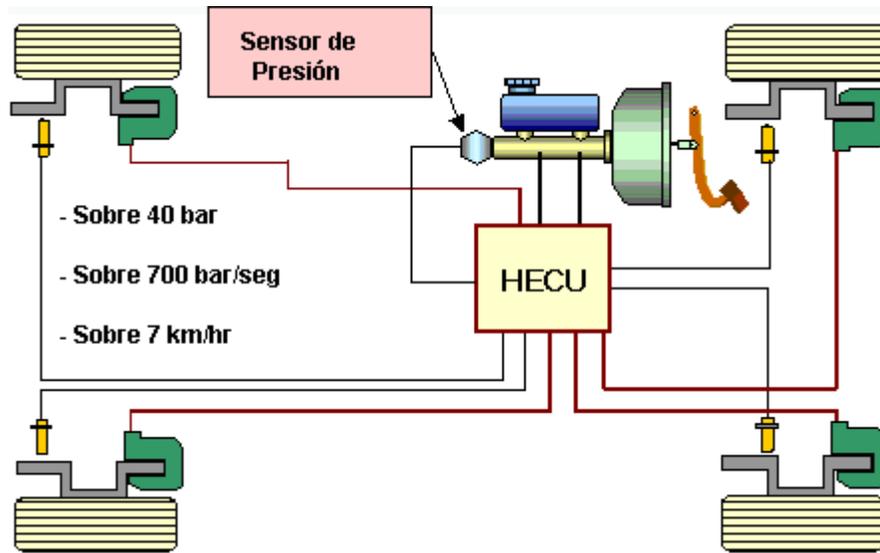
La función del HABS está incorporada en el software de la unidad de control del ESP.

### Condición de Operación

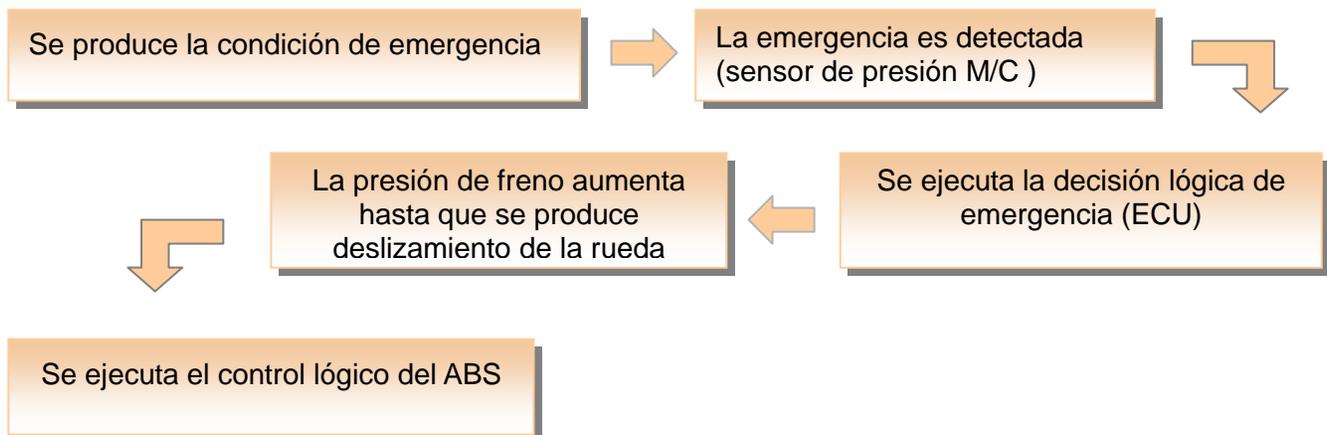
Este control de operación ESP monitorea la velocidad de accionamiento del freno, monitoreando la relación de aumento de presión con los sensores de presión en el cilindro maestro.

Para operar el BAS, se deben cumplir simultáneamente las 3 siguientes condiciones:

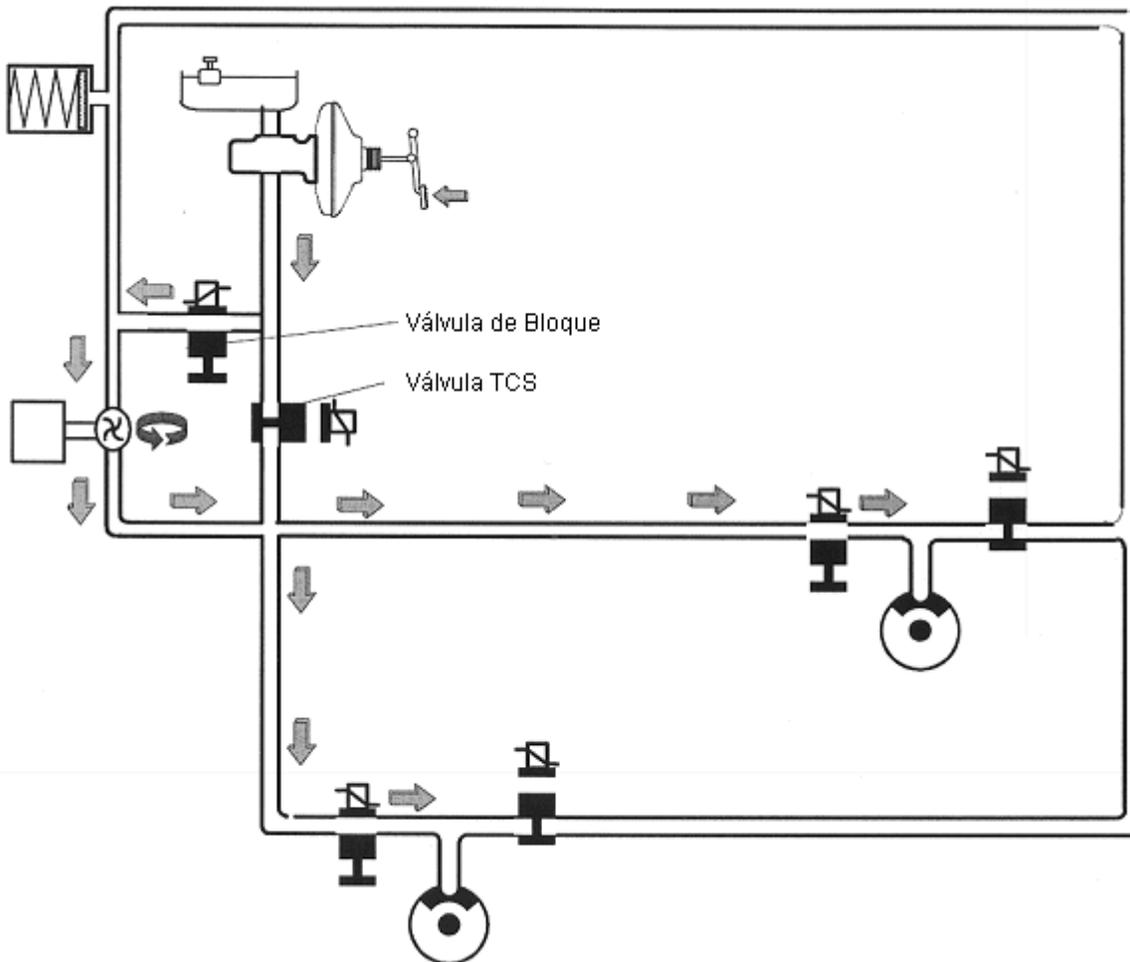
La presión de frenado debe exceder 40 bar, la relación de aumento de presión debe ser mayor que 700 bar por segundo y la velocidad del vehículo sobre 7km/hr.



### Lógica de control de flujo



## Operación Hidráulica



Cuando la lógica de control HBAS reconoce que hay una situación de freno de emergencia, la válvula de bloqueo (válvula de corte eléctrico) se abre y la válvula TCS se cierra. La bomba ESP funciona y aumenta la presión de frenado hasta la segunda mitad del nivel de presión de bloqueo, sobre el nivel requerido por el conductor. El ABS entonces mantiene el control independiente en las ruedas para obtener aumento de frenado.

Sólo dos ruedas son analizadas en la ilustración, pero el HABS trabaja sobre las 4 ruedas.

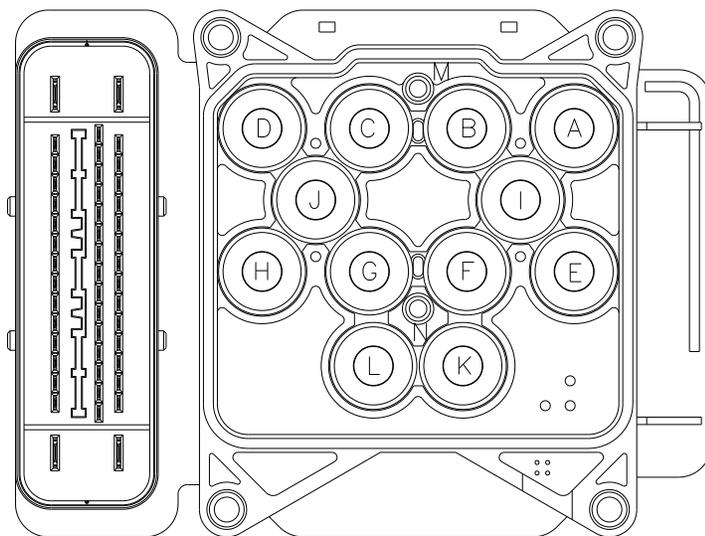
### 3. MODULO DE CONTROL ESP

Esta unidad tiene las siguientes funciones:

- Entrada de señal del sensor de presión, sensor de ángulo de dirección, YAW & sensor G lateral, sensores de velocidad de la rueda.  
La señal producida por los sensores son evaluados en la unidad de control electrónico. Con la información recibida, la unidad de control primero debe computar las siguientes variables:
- Control de fuerza de frenado/ fuerza de tracción / momento de ángulo de derrape.
- Función de seguridad en caso de fallas.
- Función de auto diagnóstico
- Interfase con el tester de diagnóstico externo.

#### ESPECIFICACION

- RANGO DE VOLTAJE DE OPERACIÓN : DC 10 ~ 16V
- RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN : -40 ~ 110°C
- CONSUMO DE CORRIENTE
  - a. BAT 1 Máx: 30A(ABS/TCS) , 40A(ESP)
  - b. BAT 2 Máx: 30A
- CORRIENTE PARASITA: Máx. 1.0mA
- RELACIÓN DE CORRIENTE DE ENCENDIDO: Max. 300mA



[ESPCM]

- A : VÁLVULA DE ENTRADA (FR)
- B : VALVULA DE ENTRADA (RL)
- C : VALVULA DE ENTRADA (RR)
- D : VALVULA DE ENTRADA (FL)
- E : VALVULA DE SALIDA (FR)
- F : VALVULA DE SALIDA (RL)
- G : VALVULA DE SALIDA (RR)
- H : VALVULA DE SALIDA (FL)
- I : VALVULA ELECTRICA DE CARRETE (ESV-R)
- J : VALVULA ELECTRICA DE CARRETE (ESV-L)
- K : VALVULA DE TRACCIÓN (TCR)
- L : VALVULA DE TRACCIÓN (TCL)

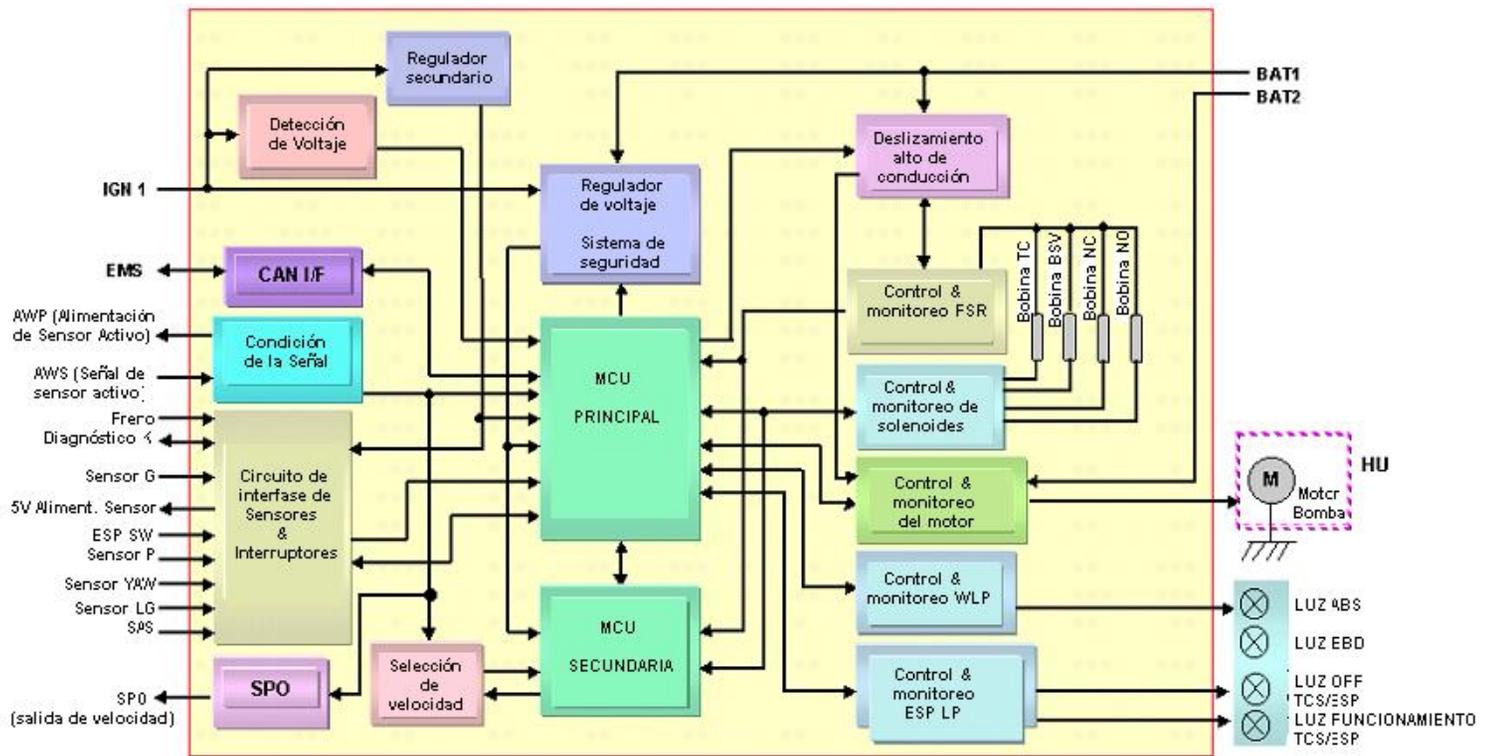
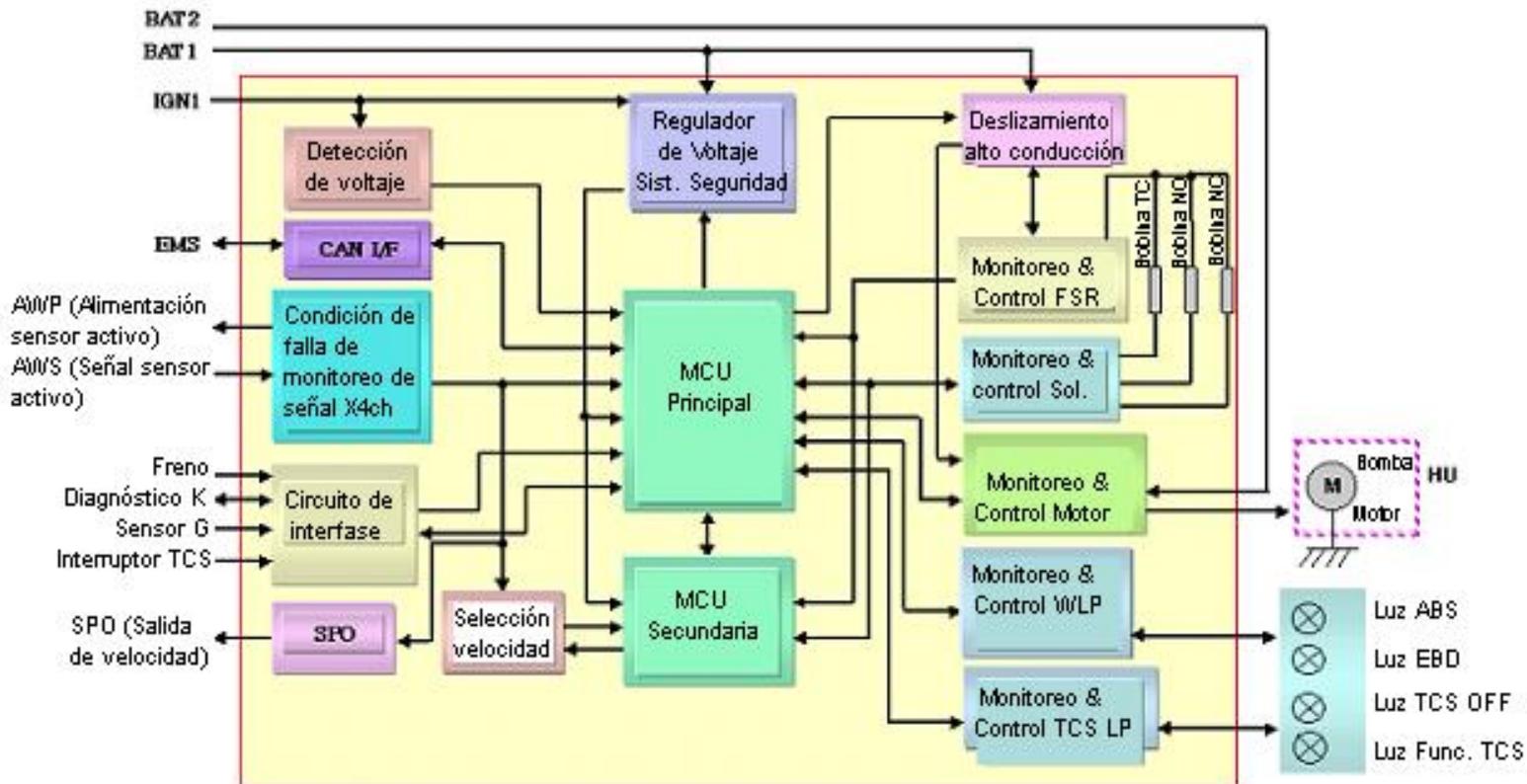
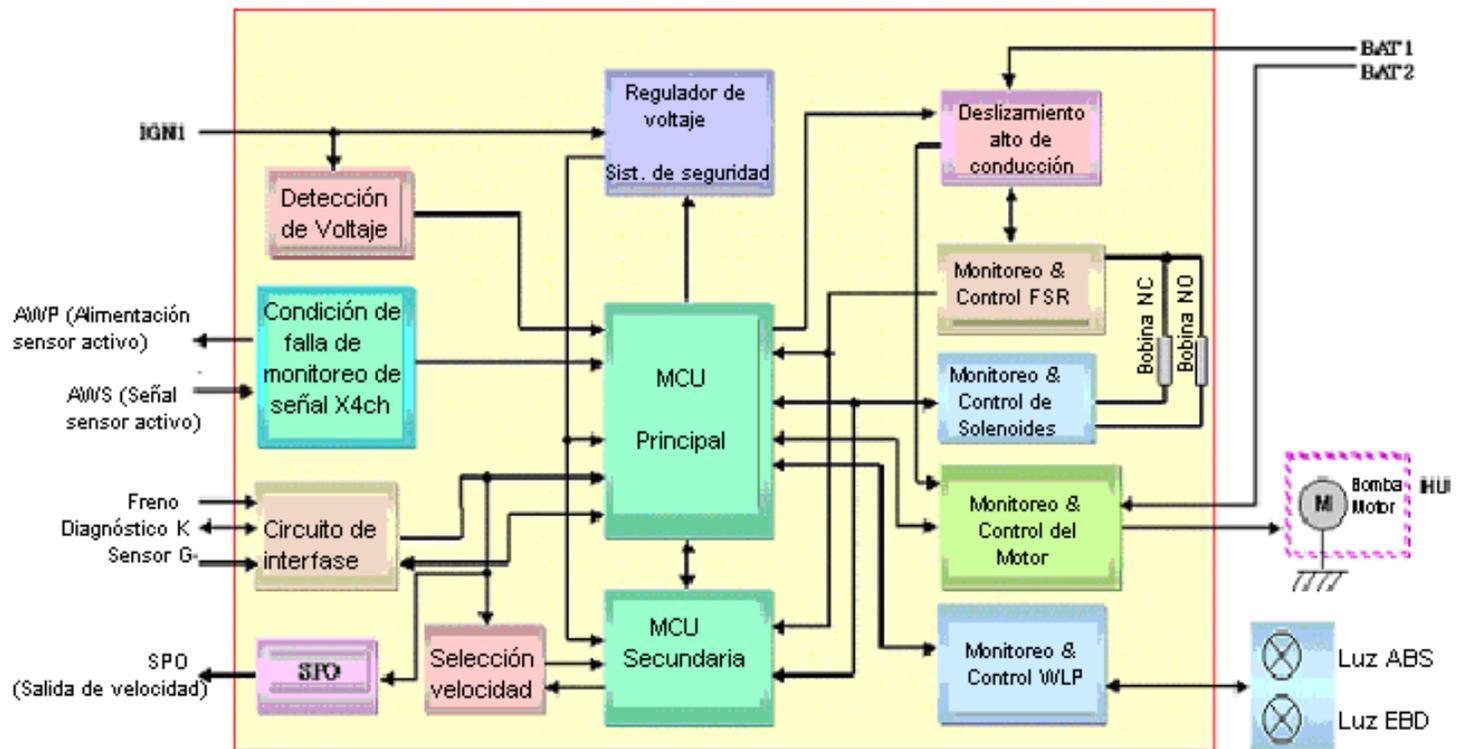


DIAGRAMA DE BLOQUE DEL ESPCM





[DIAGRAMA DE BLOQUE TCSCM ]  
 [DIAGRAMA DE BLOQUE ABSM ]

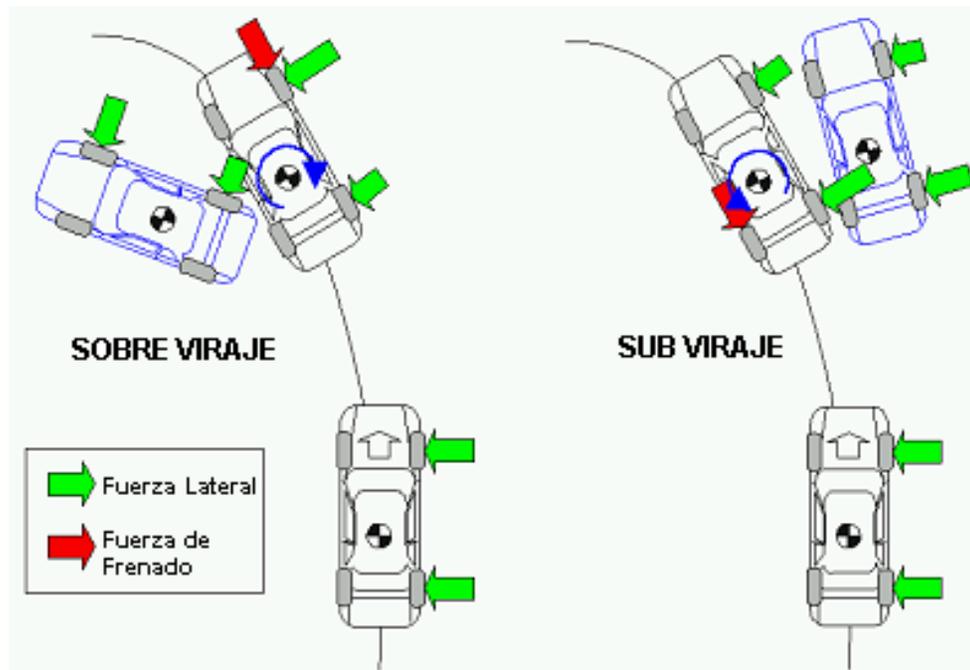
## 4. FUNCIONES BASICAS DEL SISTEMA ESP

### CONDICIÓN DE SOBREVIRAJE

Si se produce sobre-viraje, el vehículo se mueve hacia adentro de la curva. En este caso, el control de sobre-viraje se activa. Cuando la fuerza de freno se aplica a la rueda delantera exterior, se genera un momento del ángulo de derrape en dirección opuesta, para compensar el sobre-viraje. Por lo que el vehículo se mueve según la intención del conductor.

### CONDICIÓN DE SUBVIRAJE

Si se produce sub-viraje, el vehículo se desliza hacia fuera de la curva sin considerar la intención del conductor. Se inicia el control de sub-viraje. El módulo de control genera fuerza de frenado en la rueda trasera interna, generando el momento del ángulo de derrape, para corregir la dirección del vehículo. En este caso el vehículo la fuerza de frenado introducida a la rueda trasera, genera fuerza lateral, la que es reducida en forma exacta hasta estabilizar el vehículo.



#### [Caso de sobre viraje]

Sí el extremo trasero tiende a desviarse bruscamente produciendo peligro de sobre viraje, la rueda delantera exterior de la curva es frenada. Produciendo un momento de ángulo de derrape para compensar en sentido horario, girando el auto de vuelta a la dirección deseada.

#### [Caso de Sub viraje]

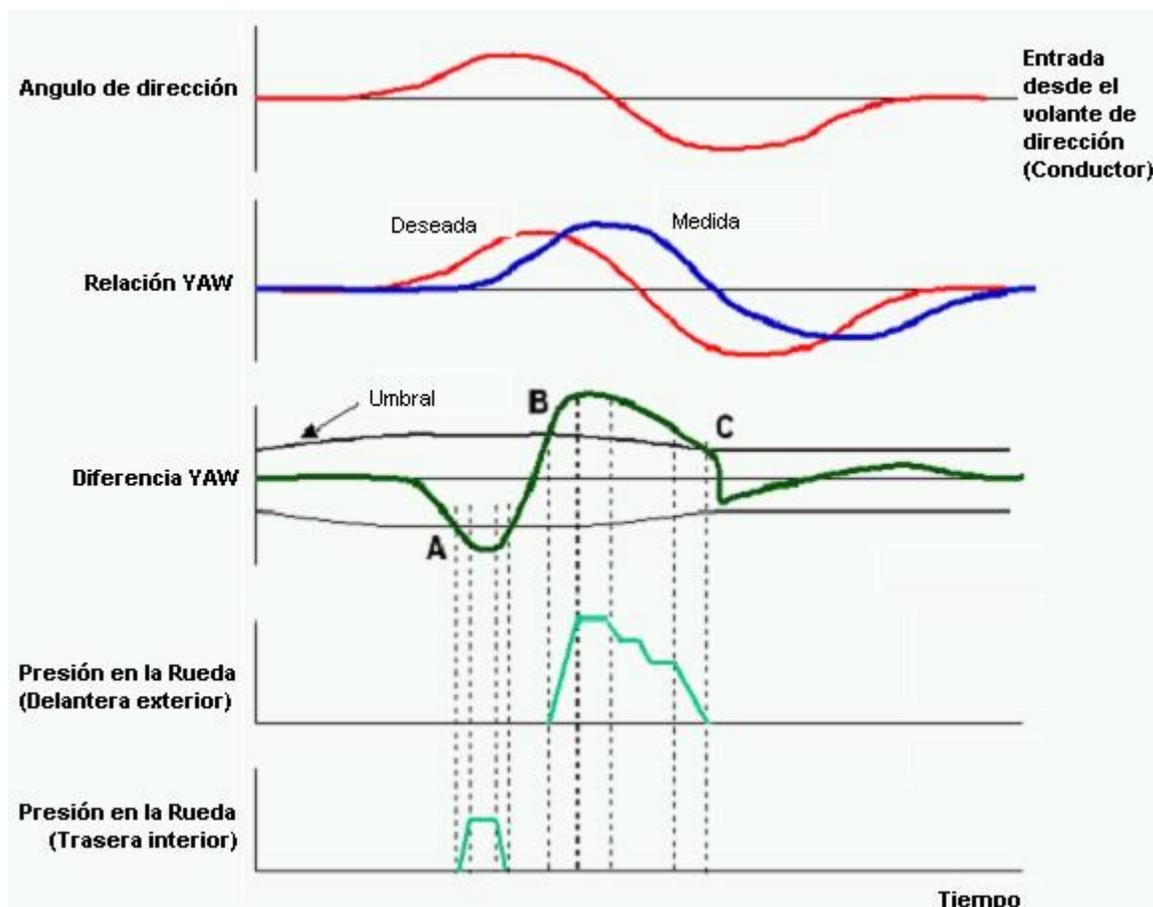
Sí el auto está en condición de sub viraje con las ruedas delanteras empujando hacia afuera de la curva, se produce un momento de ángulo de derrape que devuelve al auto al curso deseado, a través del frenado de la rueda trasera interior de la curva.

Cuando la rueda es dirigida, la intención del manejo es detectada por el ESPCM como cantidad de ángulo de dirección. De acuerdo al ángulo de dirección, la velocidad de referencia, la aceleración /desaceleración, el ESPCM calcula el ángulo de derrape y el valor G lateral. El resultado es el movimiento del vehículo esperado por el conductor.

Sin embargo, la respuesta del vehículo no es la misma todo el tiempo. El movimiento real del vehículo puede ser detectado por la relación entre el sensor YAW y el sensor G lateral. Algunas veces el movimiento real y el movimiento esperado se produce en distinta forma.

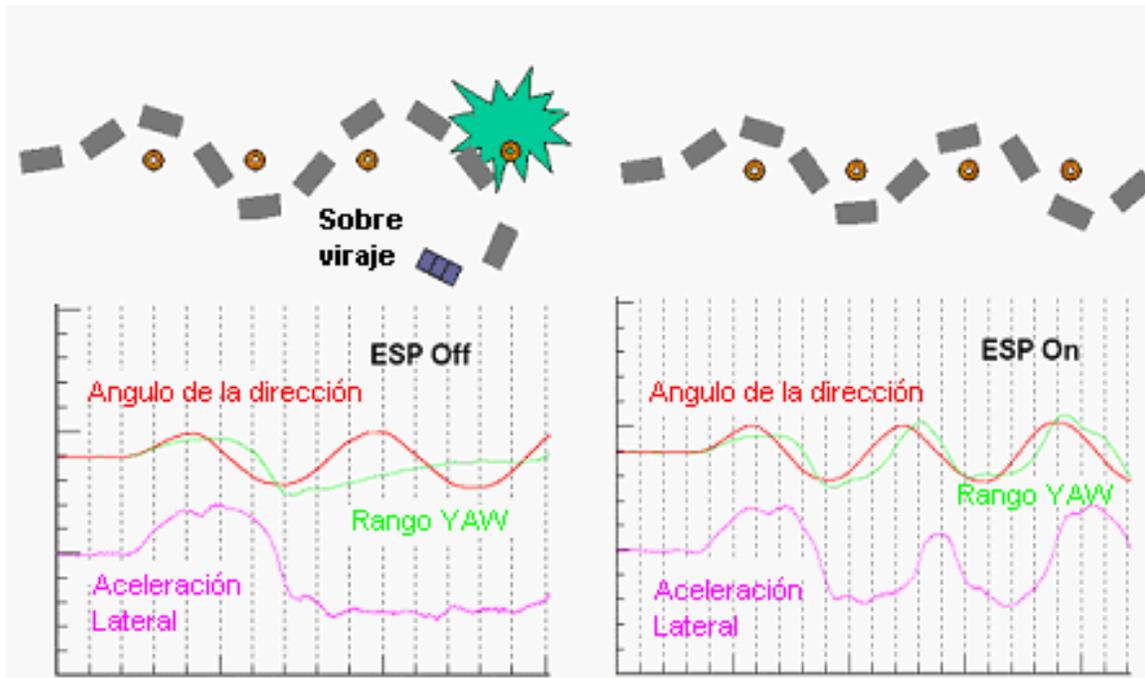
Por ejemplo, si la relación esperada del ángulo de derrape es  $20^\circ/\text{seg}$  y la salida del sensor YAW es sólo  $10^\circ/\text{seg}$ , esto significa que el vehículo no es dirigido como el conductor lo desea resultando en una condición de subviraje. Cuando se detecta subviraje, el motor ESP genera presión hidráulica y la entrega hacia la rueda interior trasera de la curva para aumentar el momento YAW.

Al contrario, sí la relación del ángulo de derrape es mayor al esperado, esto significa que el vehículo está girando más de lo que el conductor espera, resultando en sobreviraje. Cuando este es detectado, la presión hidráulica es entregada a la rueda delantera externa para disminuir el momento YAW.

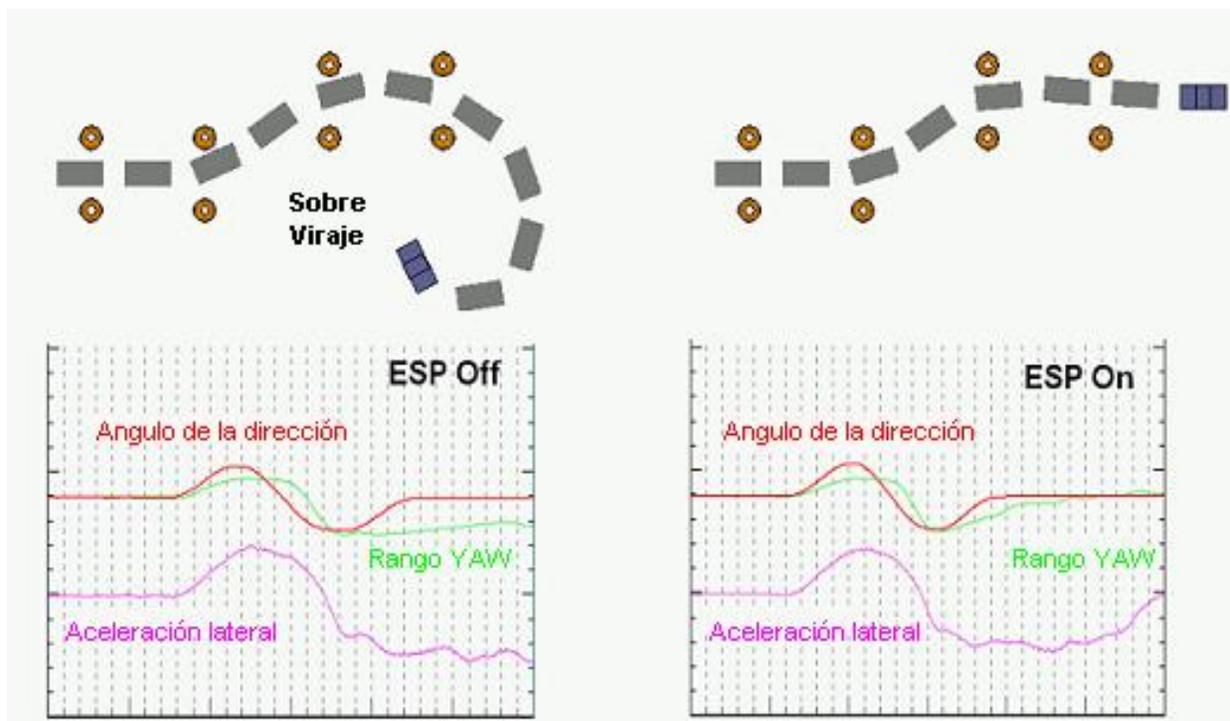


[Modelo de control ESP (Muestra)]

La siguiente figura muestra el resultado de cada prueba. De manera que usted puede comparar el valor de salida del sensor con control ESP y sin control ESP.

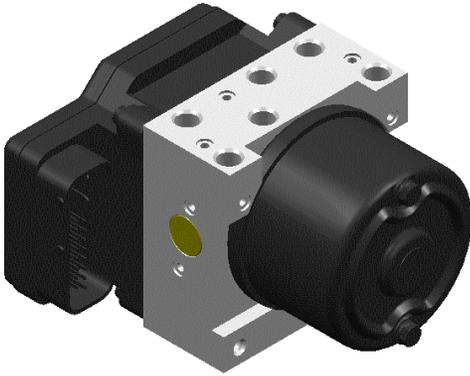


[Prueba ESP (Slalom)]



[Test ESP (Cambio de Línea)]

## 5. UNIDAD DE CONTROL HIDRAULICA



Unidad de control hidráulico del sistema MGH-25,

- Bomba
- Bloqueo de la válvula

Están agrupados en un cuerpo, formando una unidad compacta con el motor eléctrico. El concepto de bomba y válvula es similar al sistema de producción MGH ABS.

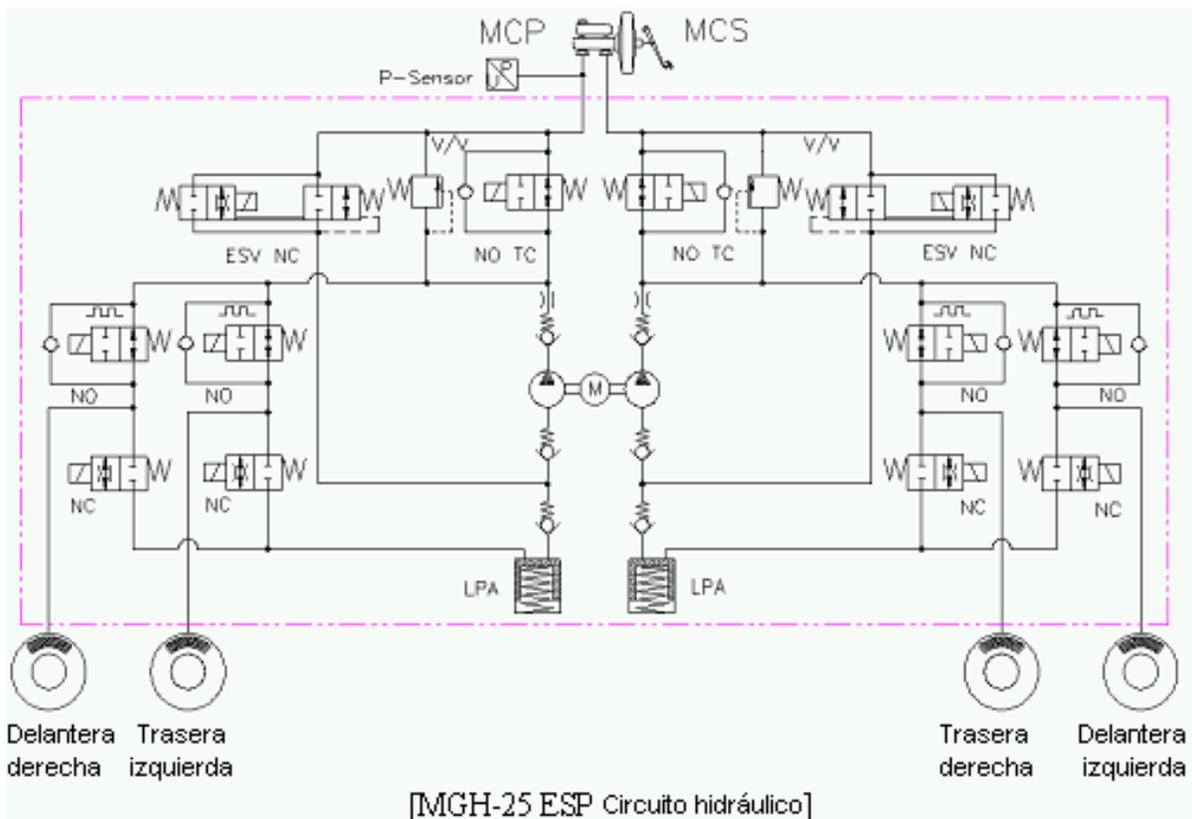
La bomba es de tipo silenciosa de dos circuitos accionada por un motor eléctrico. Además integra las válvulas solenoides que controlan la presión durante el control ESP.

Los factores característicos de la unidad hidráulica MGH-25 ESP, son que la válvula de corte se cambió al tipo solenoide hidráulico y se reposiciona la válvula TC. Esto se debe a que el sistema ESP controla la presión del freno de las 4 ruedas respectivamente, además de realizar un control distinto al TCS, controlando la presión de frenado de las dos ruedas motrices.

El circuito dual diagonal de frenos (K), cuatro pares de válvulas ( 4 válvulas de entrada, 4 válvulas de salidas) son proporcionadas para modular la presión en las ruedas, además de dos válvulas aisladoras y dos válvulas de corte operadas eléctricamente.

El cuerpo incorpora además un acumulador de baja presión y una cámara silenciadora para cada circuito de freno.

## CIRCUITO HIDRAULICO



### VALVULA SOLENOIDE DE ENTRADA (VALVULA NO)

Esta válvula conecta y desconecta el paso hidráulico entre el cilindro maestro y los cilindros de la rueda. Permanece normalmente abierta pero se cierra cuando el modo de vaciado y retención se inicia durante la operación ABS. La válvula unidireccional facilita el retorno de fluido de frenos desde el cilindro de la rueda hacia el cilindro maestro cuando se suelta el pedal de freno.

### VALVULA SOLENOIDE DE SALIDA (VALVULA NC)

Esta válvula es normalmente cerrada pero se abre para liberar la presión del cilindro de la rueda cuando comienza el modo de vaciado.

### VÁLVULA DE CARRETE

Esta válvula se cambia al tipo de válvula solenoide en el MGH-25 desde el tipo de válvula hidráulica utilizada en el TCS. Cuando el ESP está en operación, el fluido de frenos debe ser suministrado para la bomba de motor desde la válvula reguladora a través del M/C para generar la presión de frenado. Esta válvula solenoide se cierra y bloquea el paso cuando se acciona el pedal de freno.



---

## **VALVULA DE CONTROL DE TRACCION (VALVULA TC )**

En condición normal, esta válvula permanece abierta y la presión de frenos desde el M/C puede ser aplicada a las ruedas delanteras a través de la válvula TC. Mientras el TCS o ESP están en operación, la válvula TC se cierra y la presión generada por el motor es proporcionada a los cilindros de rueda sin regresar al cilindro maestro. La válvula TC incorpora una válvula de alivio y una válvula unidireccional. Cuando la presión suministrada desde el motor es excesiva, la válvula de alivio se abre y la presión es liberada.

## **DIFERENCIAS EN EL CIRCUITO HIDRAULICO ENTRE ESP Y TCS**

El sistema ESP controla la presión de frenado en las 4 ruedas independientemente, mientras que el TCS controla la presión de frenos de las 2 ruedas motrices.

## **VALVULA DE CARRETE HIDRAULICA Y VALVULA DE CARRETE ELECTRICA (VALV. SOLENOIDE)**

a. Diferencias entre la válvula de carrete hidráulica utilizada por ABS/TCS y la válvula reguladora eléctrica utilizada por ESP:

- Al igual que la válvula de carrete hidráulica en el sistema MGH-10/20 TCS, la válvula de carrete eléctrica está localizada entre el lado de succión entre de la bomba y el cilindro maestro.
- Con el sistema de freno despresurizado, la válvula de carrete hidráulica se abre y se cierra tan pronto como la presión alcance entre 1.5 y 2.5 bar. La válvula de carrete hidráulica se abre automáticamente cuando la presión baja de 1.5 bar.
- La válvula de carrete eléctrica esta cerrada todo el tiempo, sin considerar la presión aplicada. Puede ser abierta solamente por la unidad de control electrónico.

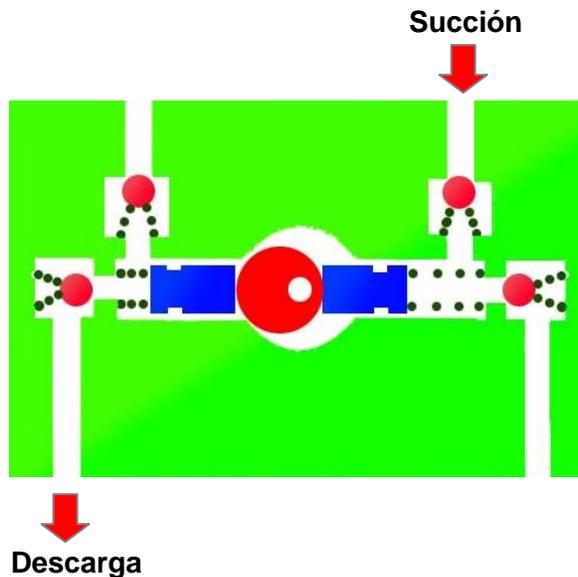
b. Por qué se cambio la válvula hidráulica por una válvula eléctrica :

- Cuando una acción ESP es requerida, la bomba ESP entrega el fluido de frenos bajo presión al caliper de freno lo que contribuye a la estabilización en la condición de manejo, la válvula de carrete eléctrica es necesaria cuando una intervención ESP ocurre mientras se frena durante la conducción.

En el caso de la operación del TCS, la válvula hidráulica está OK sin la válvula eléctrica de carrete, porque está abierta durante la operación TCS y se cierra mientras se frena debido a la presión del cilindro maestro.

Sin embargo la intervención ESP puede realizarse mientras esta frenando. Si la válvula de carrete hidráulica es incorporada en el sistema ESP, la presión desde el cilindro maestro hace que la válvula de carrete restrinja el suministro de líquido desde el cilindro maestro hacia el motor. Esto es por qué incorpora una válvula de carrete eléctrica.

## BOMBA DE MOTOR



### **Succión (lado derecho de la bomba)**

El pistón de la bomba se mueve hacia la izquierda y la válvula de succión se abre y el líquido de frenos es succionado.

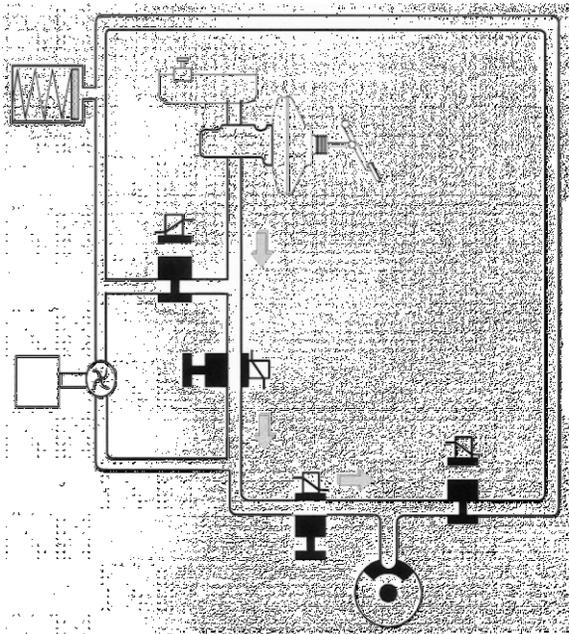
### **Incremento de presión (lado izquierdo de la bomba)**

El pistón izquierdo se mueve hacia la izquierda y la válvula se abre generándose presión.

## PURGA DE AIRE EN EL TALLER

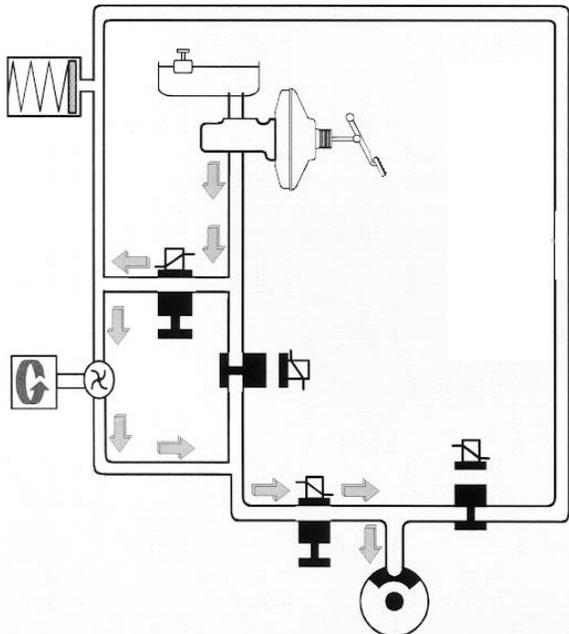
Cuando la unidad hidráulica ESP se reemplaza en el taller, no se requiere ninguna acción especial porque los componentes de reemplazo son entregados siempre pre-llenados con la finalidad de que el circuito de la bomba no necesite ser purgada.

## FLUJO HIDRAULICO



### Durante el frenado

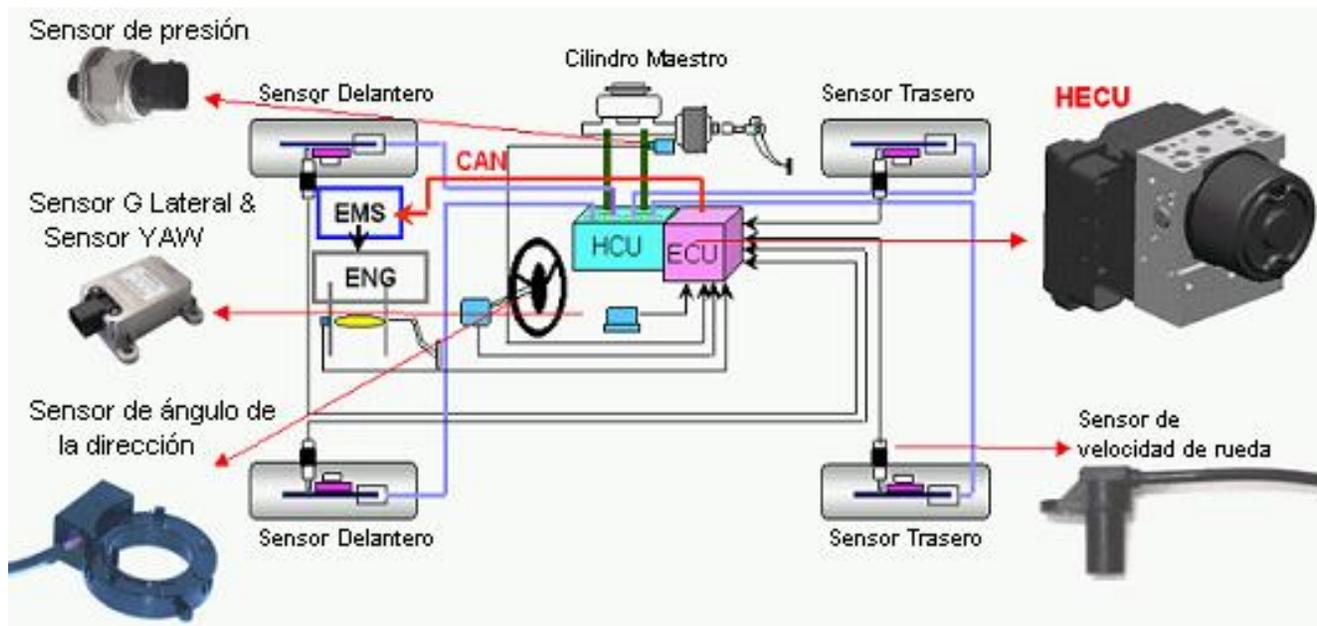
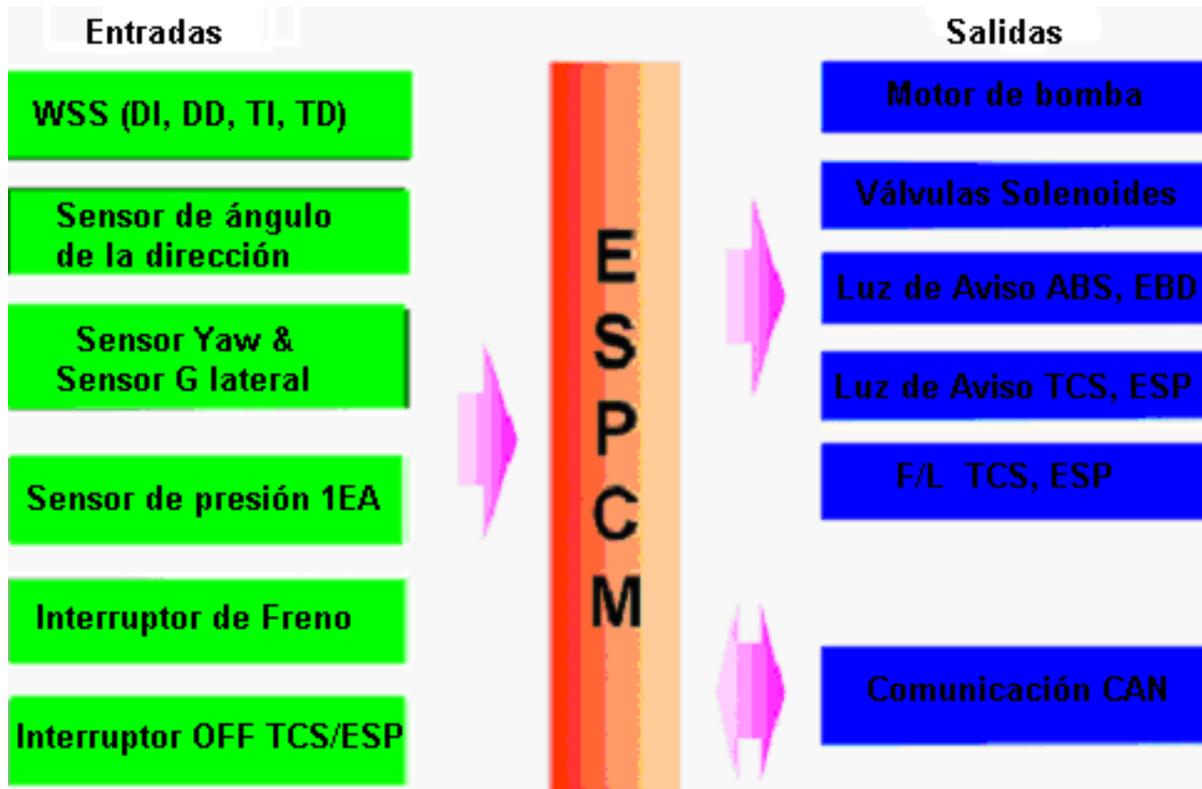
En esta condición, la válvula de entrada y la válvula TCS se abren, la válvula de salida y la válvula eléctrica de carrete permanecen cerradas.



### Durante el control ESP (aumento de presión)

En esta condición, la válvula de entrada es controlada en ciclos de pulso. La válvula TCS se cierra. La válvula de salida permanece cerrada. La válvula eléctrica de carrete se abre. La presión hidráulica es dirigida a los frenos de las ruedas que son aplicadas por un período breve de tiempo.

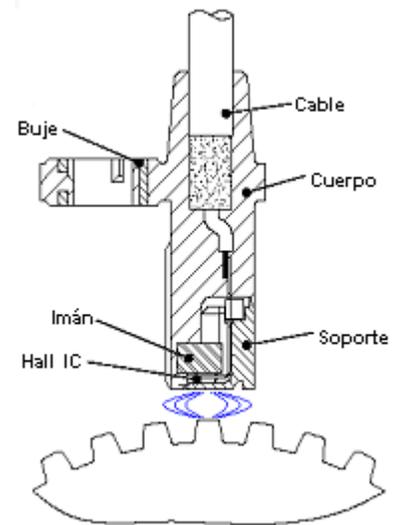
## 6. ENTRADAS Y SALIDAS



(Componentes ESP)

### SENSOR DE VELOCIDAD DE RUEDA DE TIPO ACTIVO

- Tipo: tipo activo (Tipo Hall IC )
- Componentes: HALL IC, Condensador, Imán
- Señal de salida: Digital (Circuito Integrado de tipo colector abierto)
- Buenas características contra el ruido y la variación de temperatura
- Detección de bajas RPM: 0 RPM puede ser detectada
- Sensibilidad de espacio de aire: ancho de pulso de salida estable con relación a la holgura del sensor
- Suministro de poder: DC 12V

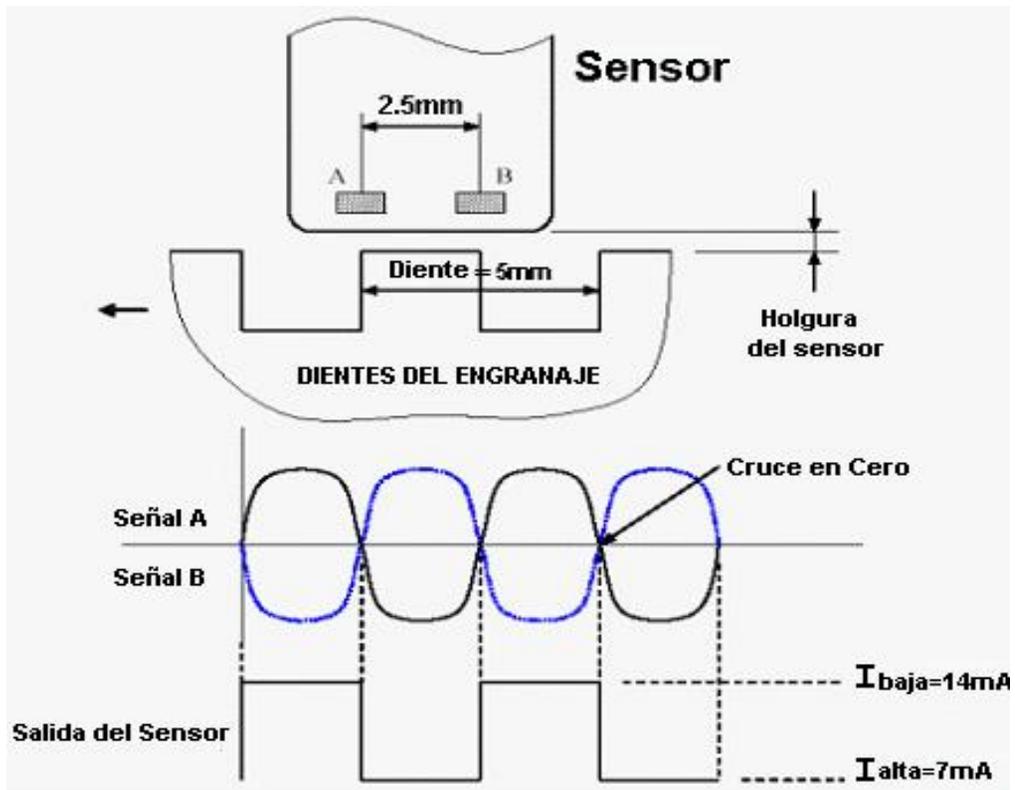


Señal de Salida		Máximo	Normal	Mínimo
Señal Baja	$I_{bajo}$ (mA)	5.9	7	8.4
Señal Alta	$I_{alto}$ (mA)	11.8	14	16.8
Relación de Señales	$I_{alto} / I_{bajo}$	1.85 o más		
Frecuencia de Operación		1 ~ 2500 Hz		
Rendimiento de Operación		30~70%		

La corriente de salida generada desde el sensor es de 7mA ó 14mA. Para revisar la función del sensor, se debe revisar la corriente de salida. Si la medición de la corriente no puede ser efectuada, se puede revisar la forma de onda del voltaje de salida.

Los sensores de rueda son revisados constantemente en forma eléctrica por el módulo de control. Además, la señal del sensor es revisada mientras el vehículo esta funcionando. Si hay malfuncionamiento o una señal físicamente no detectable, el ABS y ESP es inhibido y la luz de advertencia ESP OFF se enciende.





[Principio del Sensor de Velocidad de Rueda Activa]

a: Señal alta (Señal A – Señal B > 0), b: Señal baja (Señal A – Señal B < 0)

**Comparación entre el sensor pasivo de rueda y el sensor activo de la rueda.**

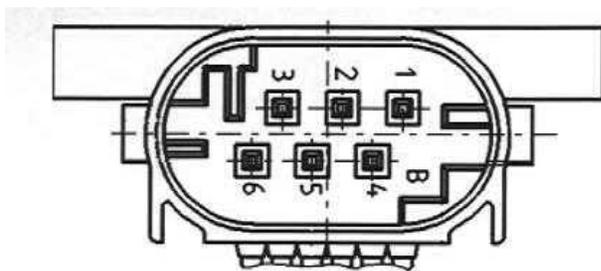
Item	Sensor Pasivo	Sensor Activo
Tamaño del Sensor	Grande	Pequeño (Rendimiento 40~50%)
Un Chip	Imposible	Ok
Producción de Masa	Medio	Ok
Velocidad Cero	No detecta a baja velocidad (3 km/hr o menos)	Alrededor de 0 km/hr (Tipo Inteligente)
Temperatura	- 40 ~ +125 °C	- 40 ~ +125 °C
Sensitivo a la holgura	Sensitivo $V_{out} \propto 1/(gap^2)$ Max.: 1.3mm	Débil (Cambio de frecuencia máxima: 3.0mm)
Antiruido	Pobre	Ok

## SENSOR DE RELACIÓN DE ANGULO DE DERRAPE & SENSOR DE ACELERACIÓN LATERAL

Un sensor lateral G (aceleración) & un sensor de ángulo de derrape informan el ESPCM del movimiento real del vehículo mientras se conduce. El ESPCM monitorea la salida de los sensores y compara con el ángulo de derrape calculado y el valor de aceleración lateral desde las entradas tales como la velocidad del vehículo, el ángulo de dirección, etc.. El ESPCM puede juzgar la condición dinámica del vehículo con esta comparación.

### a. Especificaciones generales (Eléctrico)

- Suministro de voltaje :  $5 \pm 0.25$  V
- Tiempo de partida : 750ms  
(Potencia durante el tiempo totalmente funcional)
- Diagrama del conector



Conector del Sensor

#### Pin 1: VCC (5.0V)

Pin 2: Salida de señal G Lateral

Pin 3: Relación del ángulo de derrape

Pin 4: CBIT/ Auto chequeo del sensor G Lateral

\* CBIT: Comando incorporado en el chequeo

Pin 5: Blanco

Pin 6: Tierra

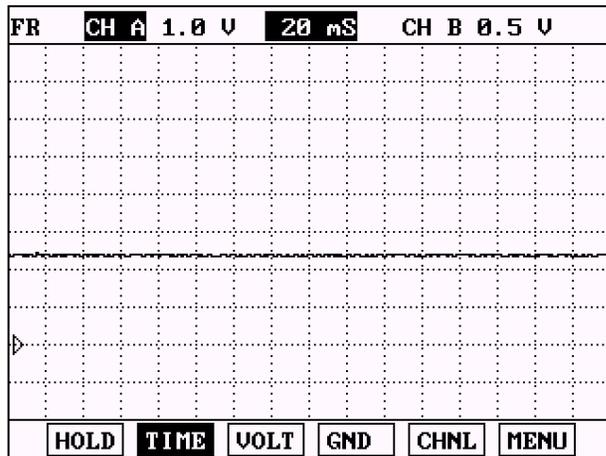
### b. Especificaciones del sensor de relación de ángulo de derrape (YAW)

- Rango de operación :  $\pm 75$  %/s
- Desviación Nominal :  $V_{cc}$  (Alimentación del Sensor) / 2, a  $+25^{\circ}\text{C}$  ambiental, cero relación
- Rango de salida de voltaje: 0.5 ~ 4.5 V
- Sensibilidad :  $26.67 \text{ mV} / (^\circ/\text{s}) \pm 5\%$  a máximo rango de temperatura

### c. Especificación del sensor G Lateral (Aceleración)

- Rango de Operación :  $\pm 14.715 \text{ m/s}^2$  ( $\pm 1.5\text{G}$ )
- Desviación Nominal : 2.5 V
- Rango de salida de voltaje : 0.5 ~ 4.5 V
- Sensibilidad :  $0.136 \text{ V} / (\text{m/s}^2) \pm 5\%$

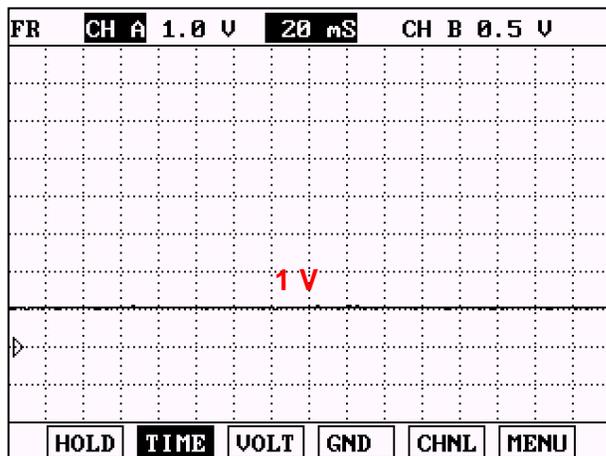
**d. Datos del Hi-scan**



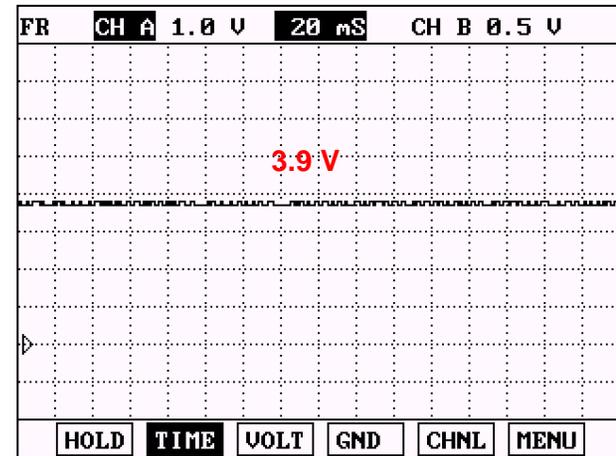
[Salida G lateral & Relación YAW: IG ON, 0°]



[Salida del sensor YAW: mientras se vira]



[Salida G lateral: Indica 90° a la izquierda]



[Salida G Lateral: Indica 90° a la derecha]

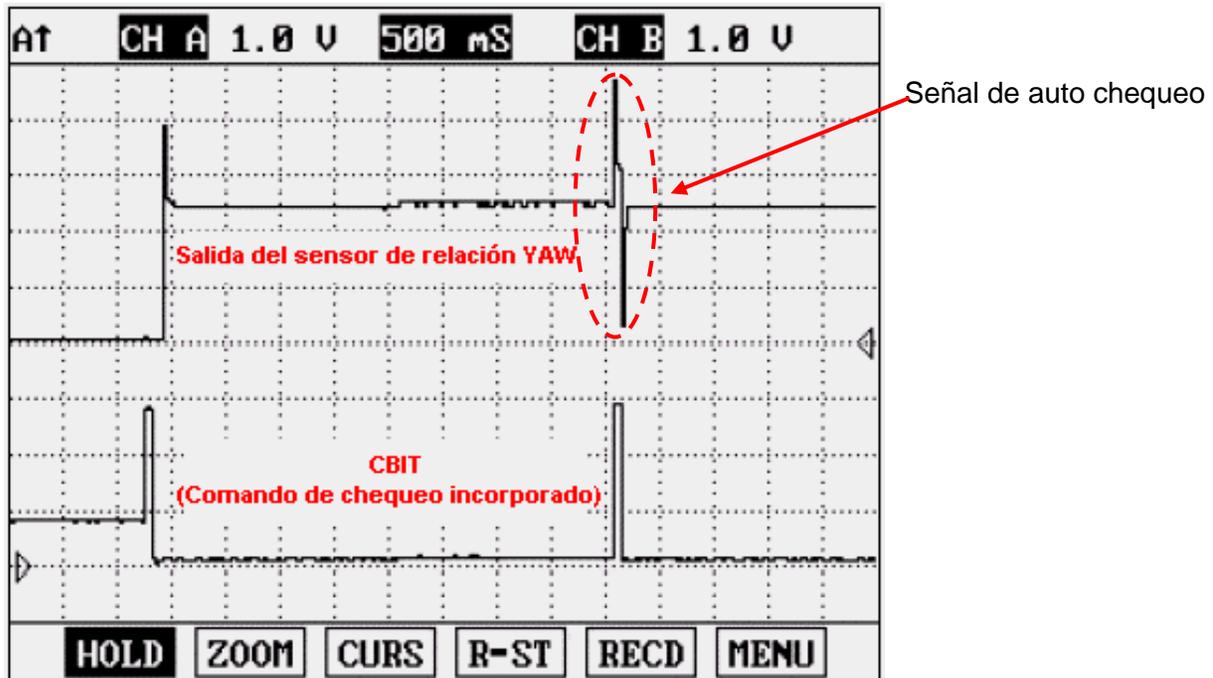
**e. Chequeo de Auto-Diagnóstico**

- 1) Sensor de la relación de ángulo de derrape

La forma de onda de abajo muestra la señal de auto chequeo que viene desde la línea de la señal del sensor de ángulo de derrape cuando el encendido es puesto en ON. La señal superior es del pin 3 “salida del ángulo de derrape” y la señal inferior es del pin 4 “CBIT/salida de auto chequeo del sensor lateral G”.

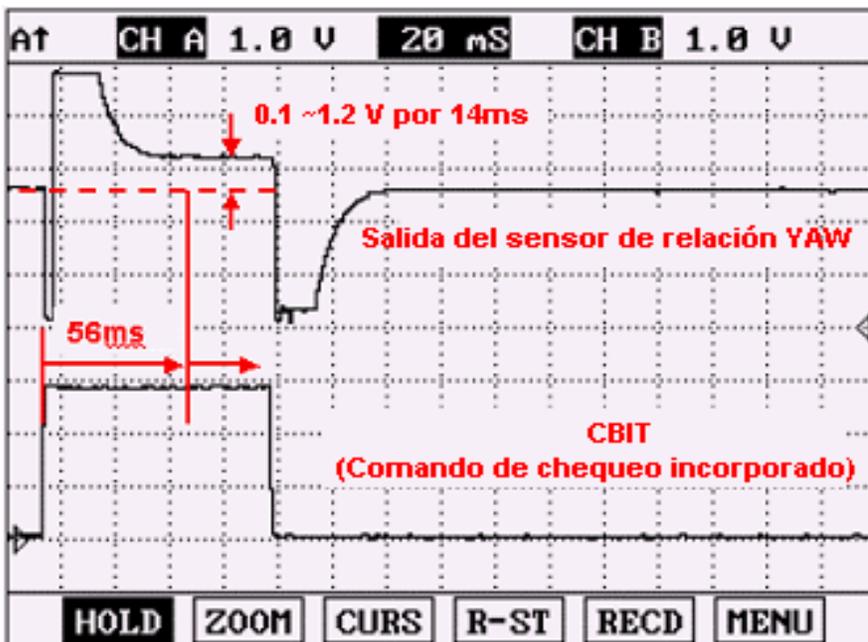
Cuando el encendido está en condición ON, el ESPCM aplica dos señales altas al pin 4. Cada sensor (el sensor YAW & el sensor G lateral) tiene que responder apropiadamente a la segunda señal de alta y enviarla de regreso al ESPCM de manera que el módulo de control pueden juzgar si la función del sensor es normal.

El procedimiento de auto chequeo se inicia cuando el encendido es puesto en condición ON y cuando el vehículo se detiene durante el ciclo de conducción.



[Señal de auto-chequeo de relación YAW alta]

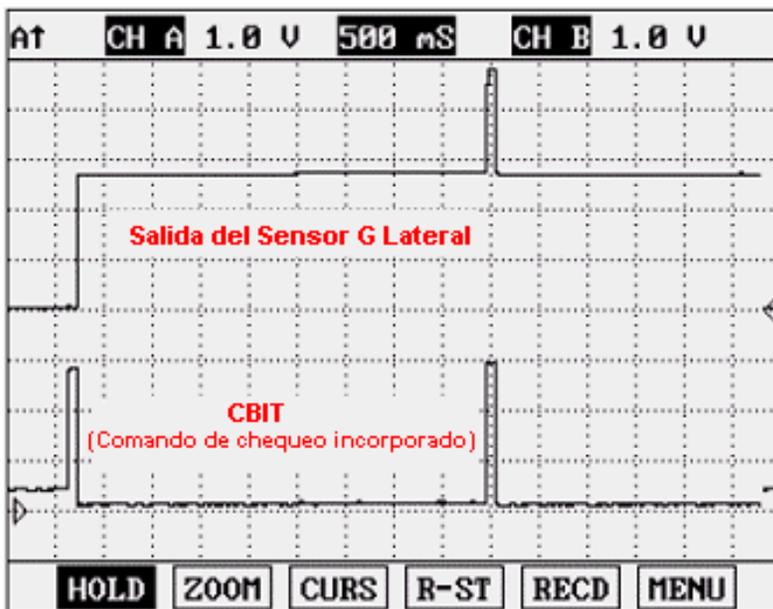
56mseg después que se inicia la segunda señal alta (pin 4), el sensor de relación YAW tiene que desplegar un voltaje mayor de 0.1~1.2 V de salida por más de 4ms de manera que el ESPCM monitoree si la salida del sensor de relación YAW esta normal. El chequeo de autodiagnóstico del sensor de relación YAW se inicia cuando el vehículo se detiene mientras se maneja con el encendido activado a ON.



[señal de autodiagnóstico desde el sensor de relación YAW]

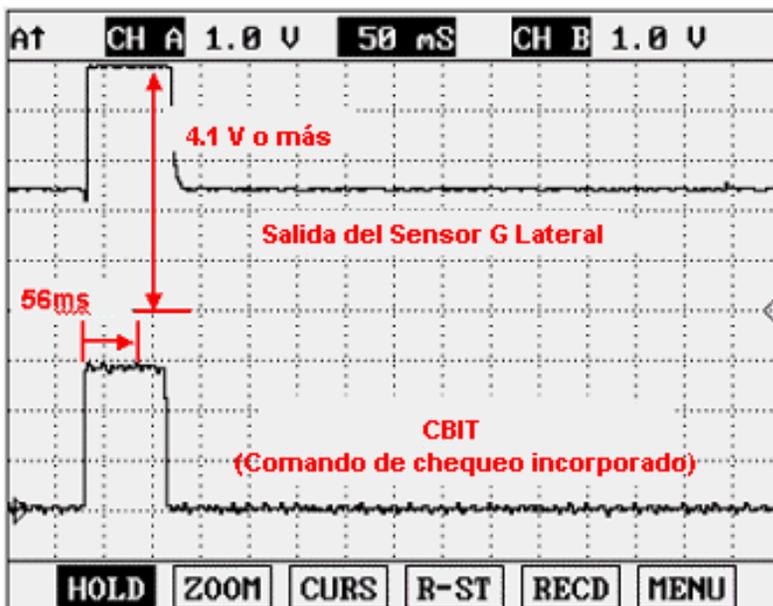
## 2) Sensor G Lateral (Aceleración)

La figura de abajo muestra la señal de chequeo de autodiagnóstico desde el terminal de salida del sensor G lateral.



[Señal superior de auto chequeo del sensor G lateral]

56ms después de la segunda señal alta (pin4), el sensor G lateral tiene que desplegar 4.1 V o más por más de 15ms, de tal forma que el ESPCM monitorea si la salida del sensor lateral G es normal o no. El chequeo de autodiagnóstico del sensor G lateral se inicia cuando el vehículo se detiene mientras se conduce con el encendido en condición ON.



[Señal de autodiagnóstico desde el Sensor G Lateral]

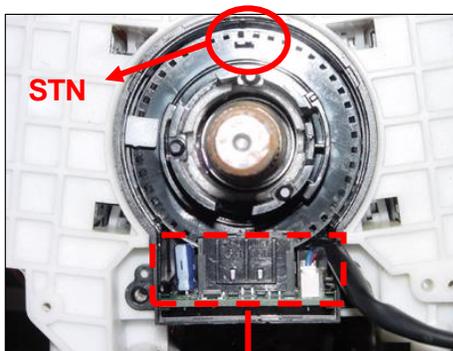
## SENSOR DE ANGULO DE DIRECCION

La señal del sensor de dirección es utilizada como señal de entrada para el control de giro del volante de dirección. El sensor de dirección utiliza un LED y foto transistor, y un sensor A (ST1) y un sensor B (ST2) están instaladas en el volante de dirección. Una placa de perforada está instalada entre el foto transistor y el LED. La placa perforada tiene 45 agujeros y gira cuando el volante de dirección es girado. El foto transistor opera dependiendo de la luz que pasa por los agujeros de la placa perforada, produciendo una señal de salida de tipo pulso digital. El ECM utiliza esta señal para determinar la velocidad y el ángulo del volante de dirección.



### a. Aplicación

- Ubicación: En el volante de dirección
- Calcula la cantidad de giro del volante y la orientación
- Posee 3 señales de entrada (ST1, ST2, STN)
- STN detecta la posición centrada del volante

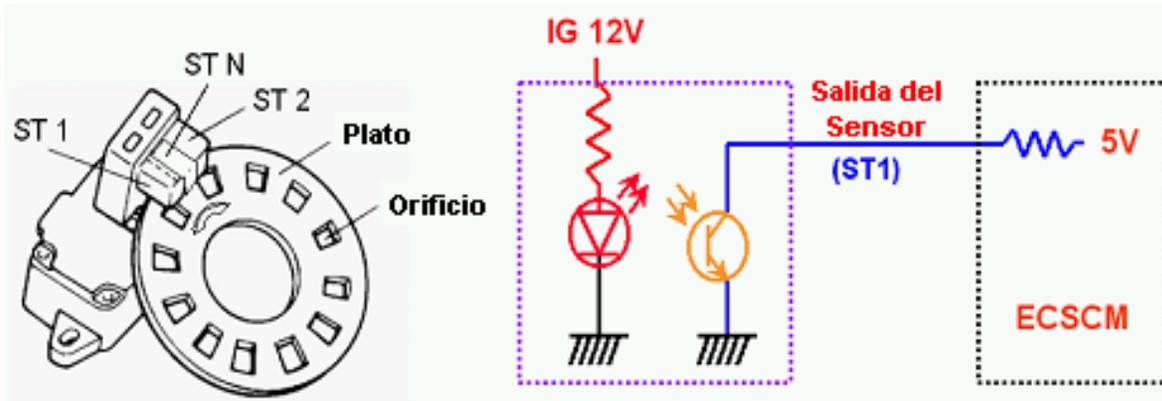


### b. Especificaciones

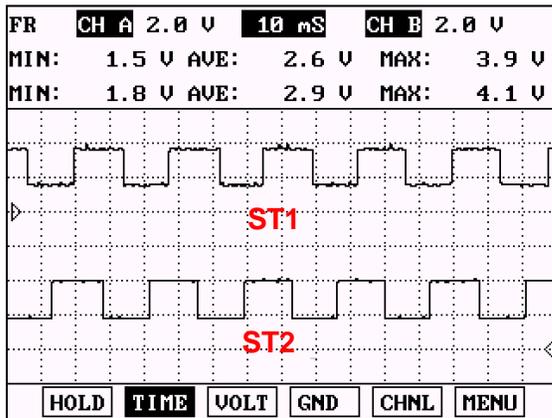
- Tipo de Sensor: tipo foto celda
- Salida del sensor: Tipo colector abierto
- Pulsos de salida : 45 pulsos (8 Pulsos por ciclo)
- Relación de rendimiento:  $50 \pm 10\%$
- Diferencia de fase de salida:  $2.0 \pm 0.6^\circ$
- Suministro de voltaje :IGN1 (9~16V)
- Salida de voltaje :  $1.3 \leq V_{OL} \leq 2.0V$ ,  
 $3.0 \leq V_{OH} \leq 4.1V$
- Velocidad máximo rotacional:  $1.500^\circ/s$

### c. Operación

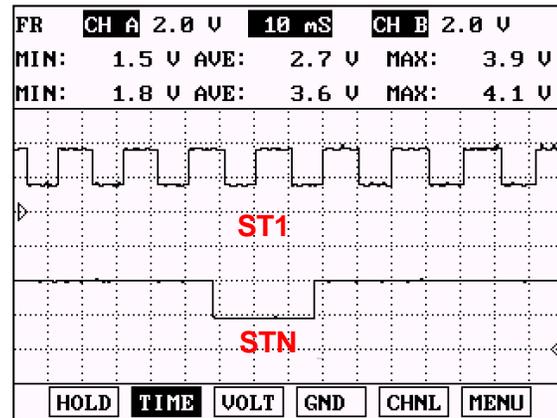
Hay una placa hall entre el LED foto-contralador y el foto-transistor. Como la placa perforada gira con la rotación del volante de dirección, la señal eléctrica será generada dependiendo si la luz del LED pasa a través de la placa al foto-transistor. La señal de velocidad angular de operación del volante es utilizada para detectar la dirección de giro de volante.



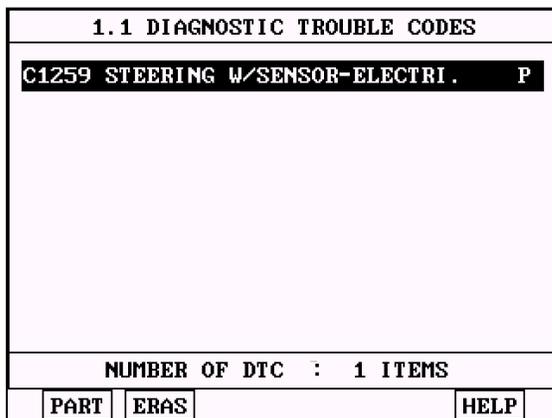
d. Datos del Hi-scan



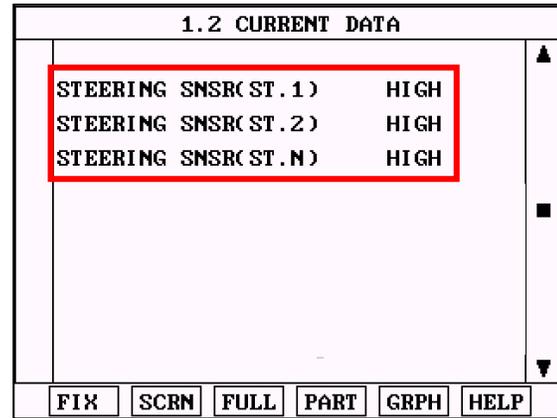
[Salida del Sensor de dirección, ST1/ST2]



[Salida de Sensor de Dirección, ST1/STN]



[Cuando el sensor está abierto]



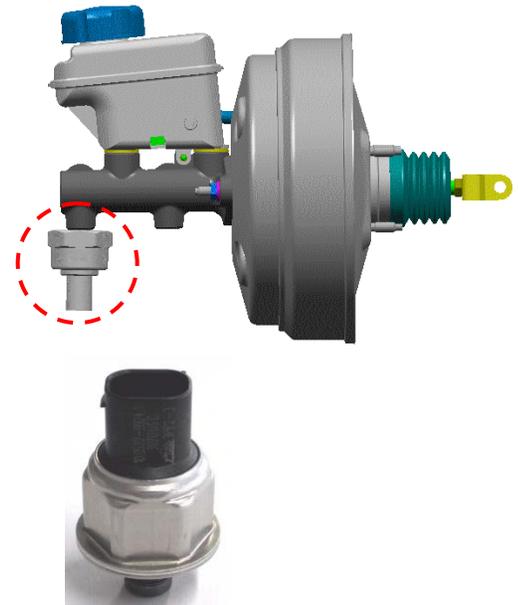
[Datos actuales cuando el sensor está abierto]

## SENSOR DE PRESION

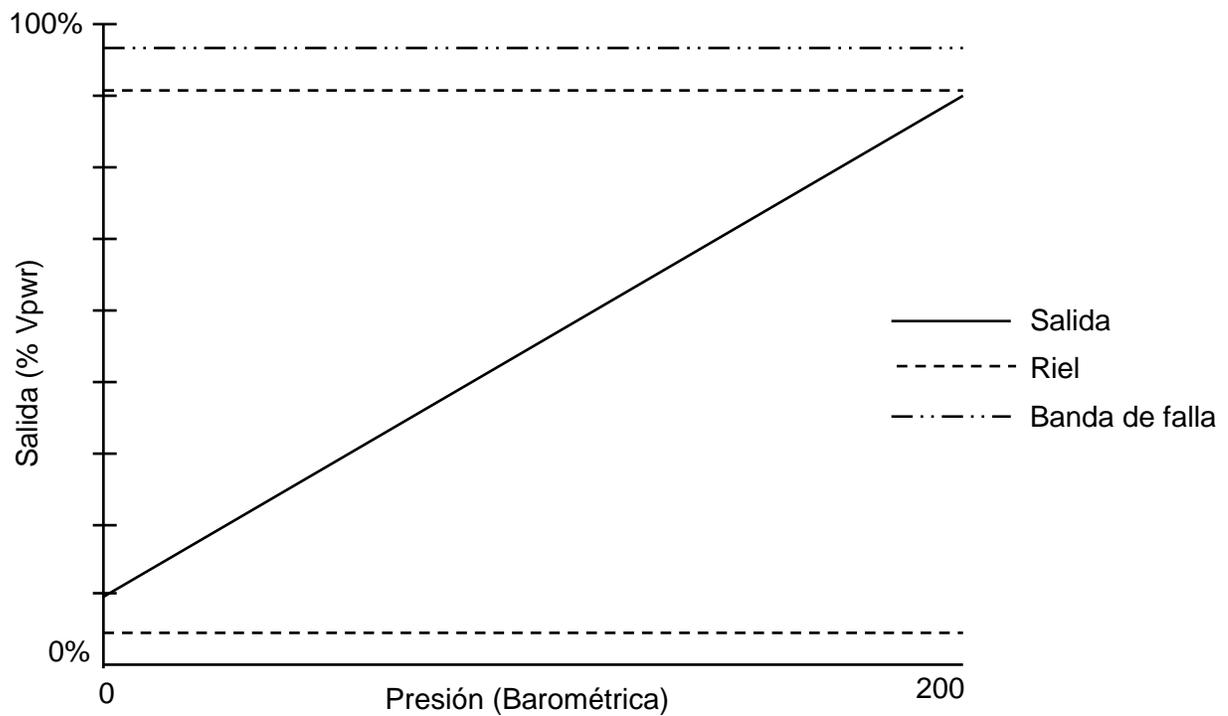
El sensor de presión detecta la presión del cilindro maestro.  
La información es utilizada por el control HBAS (Sistema de asistencia hidráulica de frenado)

### a. Especificaciones

- Voltaje de Operación:  $5 \pm 0.25$  V
- Voltaje de salida: 10% Vpwr ~ 90% Vpwr
- Presión de operación: 0 ~ 200 bar
- Tiempo de respuesta: Máximo 10ms
- Temperatura de operación:  $-40^{\circ}\text{C}$  ~  $125^{\circ}\text{C}$
- Características de Salida

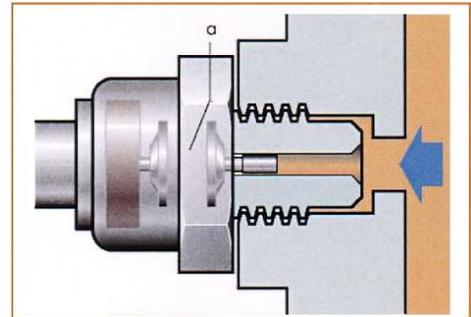


### CARACTERÍSTICAS NOMINALES DE SALIDA

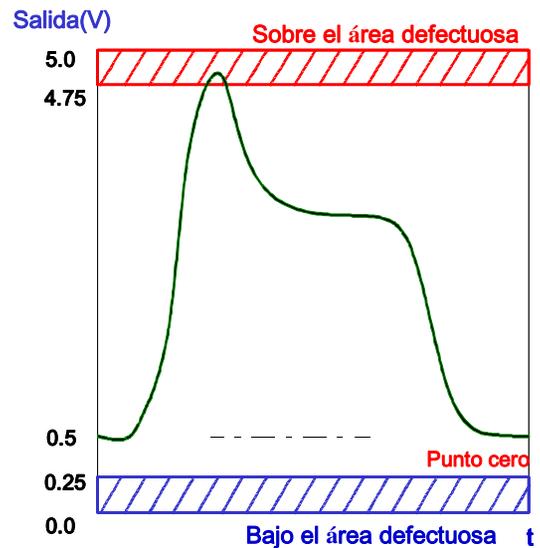
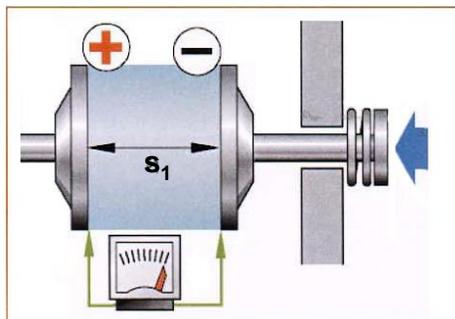
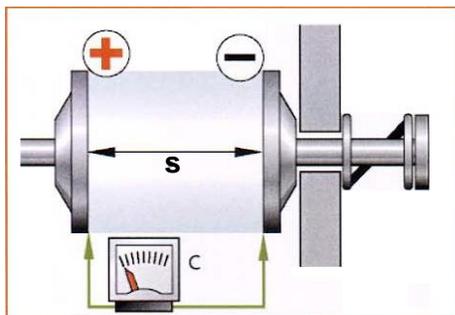


**b. Función**

- Los sensores de presión operan de acuerdo al principio de cambio de capacitancia.
- El cambio en la distancia entre discos y por lo tanto el cambio de capacitancia se produce cuando se aplica presión al disco movable, cuando se aplica el freno.
- El sensor es del tipo de señal lineal.

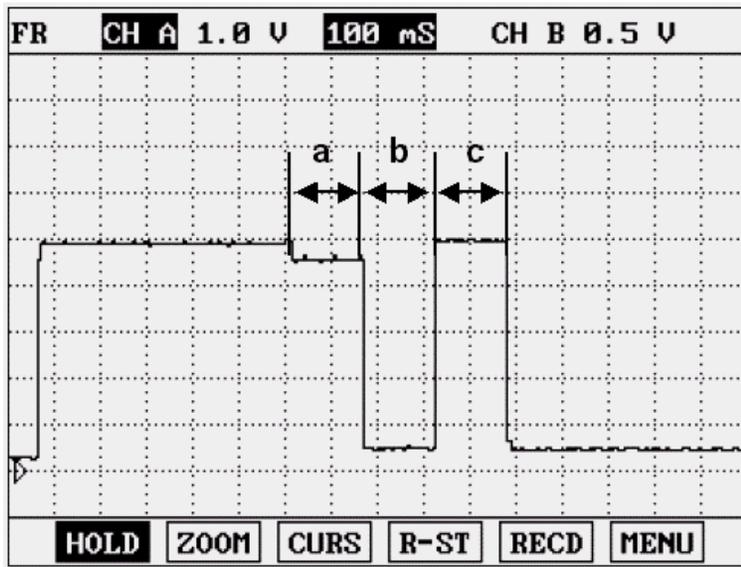


El sensor de presión consiste en dos discos cerámicos, uno de los cuales está fijo y el otro es móvil. La distancia entre los discos cambia cuando se aplica presión de frenado



[Características del sensor de presión]

## Auto-diagnóstico



Cuando el encendido es activado, el sensor de presión envía una señal de auto diagnóstico.

La forma de señal tiene que ser como se muestra en la figura.

Si el resultado de prueba está fuera de la especificación, el ESPCM detecta la falla del sensor y la luz de advertencia ESP OFF se iluminará produciéndose el DTC "C1235 (sensor de presión abierto o en corte)".

- 1) Fase a > 3.9V (134ms < t < 187ms)
- 2) 0.3V < Fase b > 0.8V
- 3) Fase c > 4.2V

### INTERRUPTOR ESP

• El interruptor ESP desactiva las funciones ESP y TCS. El interruptor está ubicado en el tablero en el lado del conductor. El sistema es activado después de cada nuevo arranque y sólo se desactiva accionando el interruptor ESP.



- Esta función facilita
  - El movimiento libre del vehículo con mucha nieve o material suelto en la superficie
  - Conducción con cadenas para la nieve
  - Operación del vehículo en un banco de prueba para frenos.
- La función de ABS actúa totalmente.
- Con el interruptor ESP, el sistema ESP puede ser desactivado en todo rango de velocidad. El sistema puede ser desactivado cuando la función ESP está en progreso.

## CONTROL DE LUZ DE ADVERTENCIA



a) Control de luz de aviso EBD

c) Control de luz de aviso TCS/ESP OFF



b) Control de luz de aviso ABS

d) Control de luz de función TCS/ESP

### a) Control de luz de aviso EBD

El modulo de luz de aviso del EBD indica el auto-chequeo y el estado de falla del EBD. Sin embargo, en caso del interruptor de freno de estacionamiento es encendido, la luz de aviso EBD está siempre encendida sin considerar las funciones EBD.

La luz de aviso del EBD estará encendida:

- Durante la fase de inicialización después del IGN ON. (continuamente por 3 segundos)
- Cuando el interruptor de freno de estacionamiento está ON o el fluido de frenos está bajo.
- Cuando la función EBD está fuera de rango.
- Durante modo de diagnóstico
- Cuando el conector ECU es desconectado de la ECU.

### b) Control de luz de aviso del ABS

La luz de aviso activa del ABS indica el auto-chequeo y el estado de falla del ABS.

La luz de advertencia ABS se iluminará.

- Durante la fase de inicialización después del IGN ON. (continuamente por 3 segundos)
- Cuando se inhiben las funciones ABS debido a fallas en el sistema.



- Durante modo de diagnóstico
- Cuando el conector ECU es desconectado de la ECU.

### **c) Control de la luz de aviso TCS/ESP OFF**

La luz de aviso del TCS/ ESP indica el auto-chequeo y el estado de falla del TCS/ESP.

La luz se enciende en las siguientes condiciones:

- Durante la fase de inicialización después del IGN ON. (continuamente por 3 segundos)
- Cuando se inhiben las funciones TCS/ESP debido a fallas en el sistema.
- Cuando el conductor desactiva la función del TCS/ESP con el interruptor ON/OFF
- Durante modo de diagnóstico

### **d) Control de la luz de función TCS/ESP**

La luz de función de TCS/ESP indica el auto chequeo y el estado de operación del TCS/ESP. La luz de aviso del ESP se enciende brevemente cuando el encendido es puesto en ON y se apaga en cuando los sensores han sido chequeados. Durante un ciclo de control ESP/TCS, la luz de función ESP se enciende para mostrar al conductor que el sistema está activado y que el vehículo está al límite de sus capacidades físicas. La detección de falla en el sistema de ESP produce que la luz de aviso del ESP se encienda y permanezca así. El sistema ESP quedará entonces inactivo, la función ABS funciona totalmente.

La luz de función TCS/ ESP opera bajo las siguientes condiciones:

- Durante la fase de inicialización después de IGN ON. (continuamente por 3 segundos)
- Cuando el control del TCS/ESP está funcionando (parpadeo - 2Hz)



## 7. DIGNOSTICO & SISTEMA DE SEGURIDAD

DTC	DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	LUZ INDICADORA			CONDICION DE RESETEO
		EBD	ABS	TCS/ESP	
C1101	Voltaje alto de batería	0	0	0	Retorno al voltaje normal
C1102	Voltaje bajo de batería	X/0 <sup>1)</sup>	0	0	
C1112	Falla de alimentación de sensores	X	X	0	IGN OFF/ON
C1200	Sensor de rueda delantera izquierda abierto/corte	X/0 <sup>2)</sup>	0	0	IGN OFF/ON $V_{REF} \geq 10 \text{ km/hr}$
C1201	Sensor de rueda delantera izquierda rango/rendimiento	X/0	0	0	
C1202	Sensor de rueda delantera izquierda invalido/sin señal	X/0	0	0	
C1203	Sensor de rueda delantera derecha abierto/corte	X/0	0	0	
C1204	Sensor de rueda delantera derecha rango/rendimiento	X/0	0	0	
C1205	Sensor de rueda delantera derecha invalido/sin señal	X/0	0	0	
C1206	Sensor de rueda trasera izquierda abierto/corte	X/0	0	0	
C1207	Sensor de rueda trasera izquierda rango/rendimiento	X/0	0	0	
C1208	Sensor de rueda trasera izquierda invalido/sin señal	X/0	0	0	
C1209	Sensor de rueda trasera derecha abierto/corte	X/0	0	0	
C1210	Sensor de rueda trasera derecha rango/rendimiento	X/0	0	0	
C1211	Sensor de rueda trasera derecha invalido/sin señal	X/0	0	0	
C1235	Sensor de presión (primario) – eléctrico	X	X	0	
C1237	Sensor de presión – otro	X	X	0	IGN OFF/ON
C1259	Sensor de ángulo de dirección – eléctrico	X	X	0	IGN OFF/ON
C1260	Sensor de ángulo de dirección – señal	X	X	0	IGN OFF/ON
C1274	Sensor G – eléctrico	X	0	0	IGN OFF/ON
C1275	Sensor G – señal	X	0	0	IGN OFF/ON
C1282	Sensor G lateral & Sensor de rango YAW – eléctrico	X	X	0	IGN OFF/ON
C1283	Sensor G lateral & Sensor de rango YAW – señal	X	X	0	IGN OFF/ON
C2112	Error de relé de válvulas	0	0	0	IGN OFF/ON
C2227	Excesiva temperatura del disco de frenos	X	X	0	Baja temperatura
C2380	Error de válvula ABS/TCS/ESP	0	0	0	IGN OFF/ON
C2402	Motor – eléctrico	X	0	0	IGN OFF/ON



C1503	Error de interruptor TCS	X	X	0	IGN OFF/ON
C1513	Error de interruptor de freno	X	X	0	IGN OFF/ON
C1604	Error de Hardware de la ECU	0	0	0	IGN OFF/ON
C1605	Error de Hardware CAN	X	X	0	IGN OFF/ON
C1611	Señal CAN-EMS fuera de tiempo	X	X	0	IGN OFF/ON
C1612	Señal CAN-TCU fuera de tiempo	X	X	0	IGN OFF/ON
C1613	Error de mensaje CAN	X	X	0	IGN OFF/ON
C1616	CAN bus desactivado	X	X	0	IGN OFF/ON



## CONCEPTO DE SEGURIDAD

Item	DTC	Condición de detección de falla
Sensor G (Sólo 4WD)	C1274 Abierto / Corte	Salida de voltaje del sensor G $> 4.5 \pm 0.1V$ ó $< 0.6 \pm 0.1V$ por 250ms continuamente
	C1275 Señal anormal	- Velocidad del vehículo $> 10\text{km/hr}$ & Interruptor de freno OFF, $ G  > 0.5G$ por 20ms - $  \text{Velocidad mínima de la rueda}   / dt \geq 0.2G$ y $ G  \leq 0.1G$ por 60 seg
Interruptor ESP	C1503 Int. en corte	Interruptor TCS/ESP en condición ON por 1min.
Sobre-calentamiento	C2227 Temp. excesiva del disco de freno	- El cálculo de temperatura del disco $> 500^{\circ}\text{C}$ - Si el cálculo de temperatura $< 300^{\circ}\text{C}$ , el control regresa al estado normal
Sensor de Presión	C1235 abierto, corte a tierra, batería	- $V_{MCP} > 4.8V \pm 0.1V$ ó $V_{MCP} < 0.2 \pm 0.1V$ por 1ms - El autodiagnóstico del sensor esta fuera de la especificación - Mientras el vehículo es detenido después de conducir a más de $40\text{km/hr}$ por 3 tiempos, si el valor de presión predeterminado no es detectado, el ECU detecta falla después del auto chequeo.
	C1237 señal con ruido, fuera de rango, pegado	- $ ^{\Delta} MCP  / 7\text{ms} > 15\text{bar}$ detectado por 25 tiempos por 2 segundos - BLS esta normal, sin embargo, $MCP > 20\text{bar}$ , $BLS=0$ por 3seg o más
Sensor de ángulo de la dirección	C1259 abierto, corte a tierra, batería	- $V_{SAS} > 4.2V \pm 0.1V$ ó $V_{SAS} < 1.2 \pm 0.1V$ ó $2.1 \pm 0.1V < V_{SAS} < 2.9 \pm 0.1V$ por 1seg.
	C1260 señal con ruido, fuera de rango, pegado	- Dirección girada más de $40 \pm 5$ grados, STN se mantiene bajo (posición centrada) - Dirección girada $370 \pm 5$ grados, pero posición centrada (STN bajo) no detectada - Dirección girada por más de $700 \pm 5$ grados - Durante la conducción en línea recta, si el ángulo de la dirección es mayor que $55 \pm 5$ grados - Si el ángulo no cambia durante el giro de la dirección - Mientras la dirección esta en $60 \pm 5$ grados $\leftrightarrow$ $-60 \pm 5$ grados, si STN bajo (centrado) no es detectado



Item	DTC	Condición de detección de falla
Sensor G lateral / Sensor de rango YAW	C1282 abierto, corte a tierra, batería	Sensor G lateral / Sensor de rango YAW - $V_{LG} > 4.90 \pm 0.05V$ ó $V_{LG} < 0.10 \pm 0.05V$ por 1seg CBIT / auto chequeo - Cuando la salida CBIT es alta, la señal de voltaje YAW no se incrementa 0.1 ~ 1.2V más alto que el voltaje con salida baja de CBIT - Señal del sensor G lateral es menor que $4.1 \pm 0.1V$ cuando CBIT es alto - Sensor de rango YAW y sensor G lateral abierto a tierra
	C1283 señal con ruido, fuera de rango, pegado	Sensor G lateral (G) / Sensor de rango YAW (°/s) - Vehículo detenido, sensor G lateral $> 0.7g$ (7°/s) por 2 seg. - Cuando la diferencia entre el valor estimado y la salida del sensor es mayor que $0.3g$ (7°/s) ~ (este valor cambia de acuerdo al estado dinámico del vehículo) - Sensor abierto a tierra
BLS / Interruptor de luz de freno	C1513 abierto, corte a tierra, batería, falla del interruptor	- Sí ambos BLS y BS tienen el mismo estado por un tiempo predefinido - MCP es normal, $MCP > 20bar$ , $BLS=0$ por 3 seg. - BLS/BS cambia más de 40 tiempos en 5 seg. - Mientras $V_{ref} > 10$ km/hr, $TPS > 5\%$ , $MCP < 7bar$ , si BLS es alto por 1min

\* CBIT: Comando incorporado en el chequeo



**ESPECIFICACIONES DE ENTRADA & SALIDA**

CONECTOR / TERMINAL		ESPECIFICACIONES	NOTA	SISTEMA
Nombre del PIN	Descripción			
IGN	Encendido 1 (+)	Rango de sobre voltaje: $16.5 \pm 0.5V < V$ Rango de voltaje de operación: $9.5 \pm 0.5V < V < 16.5 \pm 0.5V$ Rango de voltaje bajo: $7.0 \pm 0.5V < V < 9.5 \pm 0.5V$ Máxima corriente: $I < 300mA$		Común
BAT1	Posición de la batería (Solenoides)	Máxima fuga de corriente: $I < 0.8mA$		Común
		Rango de voltaje de operación: $9.5 \pm 0.5V < V < 16.5 \pm 0.5V$		
		Máxima corriente: $I < 300mA$		Sólo ABS/TCS
		Máxima corriente: $I < 300mA$		Sólo ESP
BAT2	Posición de la batería (Motor)	Rango de voltaje de operación: $9.5 \pm 0.5V < V < 16.5 \pm 0.5V$	Corriente de descarga Corriente continua	Común
		Corriente de descarga: $I < 100A$		
		Máxima corriente: $I < 30A$		
		Máxima fuga de corriente: $I < 0.2mA$		
GND	Tierra	Relación de corriente: $I < 300mA$		Común
		Máxima corriente: $I < 30A$	Control ABS/TCS	Sólo ABS/TCS
		Máxima corriente: $I < 40A$	Control ABS/TCS/ESP	Sólo ESP
PGND	Tierra del motor de bomba	Corriente de descarga: $I < 100A$	Control ABS/TCS/ESP	Común
		Máxima corriente: $I < 30A$		
YAW_SEN_GND	Tierra del Sensor G Lateral & YAW	Relación de corriente: $I < 65mA$		Sólo ESP
MP_SEN_GND	Tierra del sensor principal de presión	Relación de corriente: $I < 10mA$		Sólo ESP
SAS_GND	Tierra del sensor de ángula de la dirección	Relación de corriente: $I < 100mA$		Sólo ESP



CONECTOR / TERMINAL		ESPECIFICACIONES	NOTA	SISTEMA
Nombre del PIN	Descripción			
MP_POWER	Energía del sensor principal de presión	Máxima salida de Corriente: $I < 10\text{mA}$ Máxima salida de Voltaje: $4.9\text{V} \leq V \leq 5.1\text{V}$		Sólo ESP
YAW_POWER	Energía del sensor YAW	Máxima salida de Corriente: $I < 65\text{mA}$ Máxima salida de Voltaje: $4.9\text{V} \leq V \leq 5.1\text{V}$		Sólo ESP
BLS	Interruptor de luz de freno	Entrada de Voltaje bajo: $0\text{V} \leq V \leq 3\text{V}$ Entrada de Voltaje alto: $7\text{V} \leq V \leq 16\text{V}$		
FR OUT	Salida del sensor delantero derecho	Máxima corriente: $I < 2\text{mA}$ Resistencia de avance externa: $10\text{K}\Omega < R$ Rendimiento de salida: $50 \pm 20\%$		Común
ABS/EBD WL	Luz de aviso ABS/EBD	Máxima corriente: $I < 200\text{mA}$ Máximo voltaje de salida bajo: $V < 1.2\text{V}$		Común
TCS WL	Luz de aviso TCS			Sólo TCS
ESP WL	Luz de aviso ESP/TCS			Sólo ESP
TCS FL	Luz de funcionamiento TCS			Sólo TCS
TCS/ESP FL	Luz de funcionamiento TCS/ESP			Sólo ESP
TCS SW	Interruptor TCS ON/OFF	Entrada de Voltaje bajo: $0\text{V} \leq V \leq 3\text{V}$ Entrada de Voltaje alto: $7\text{V} \leq V \leq 16\text{V}$ Máxima corriente: $I < 10\text{mA}$		Sólo TCS
ESP SW	Interruptor ESP/TCS ON/OFF	Entrada de Voltaje bajo: $0\text{V} \leq V \leq 3\text{V}$ Entrada de Voltaje alto: $7\text{V} \leq V \leq 16\text{V}$ Máxima corriente: $I < 10\text{mA}$		Sólo ESP



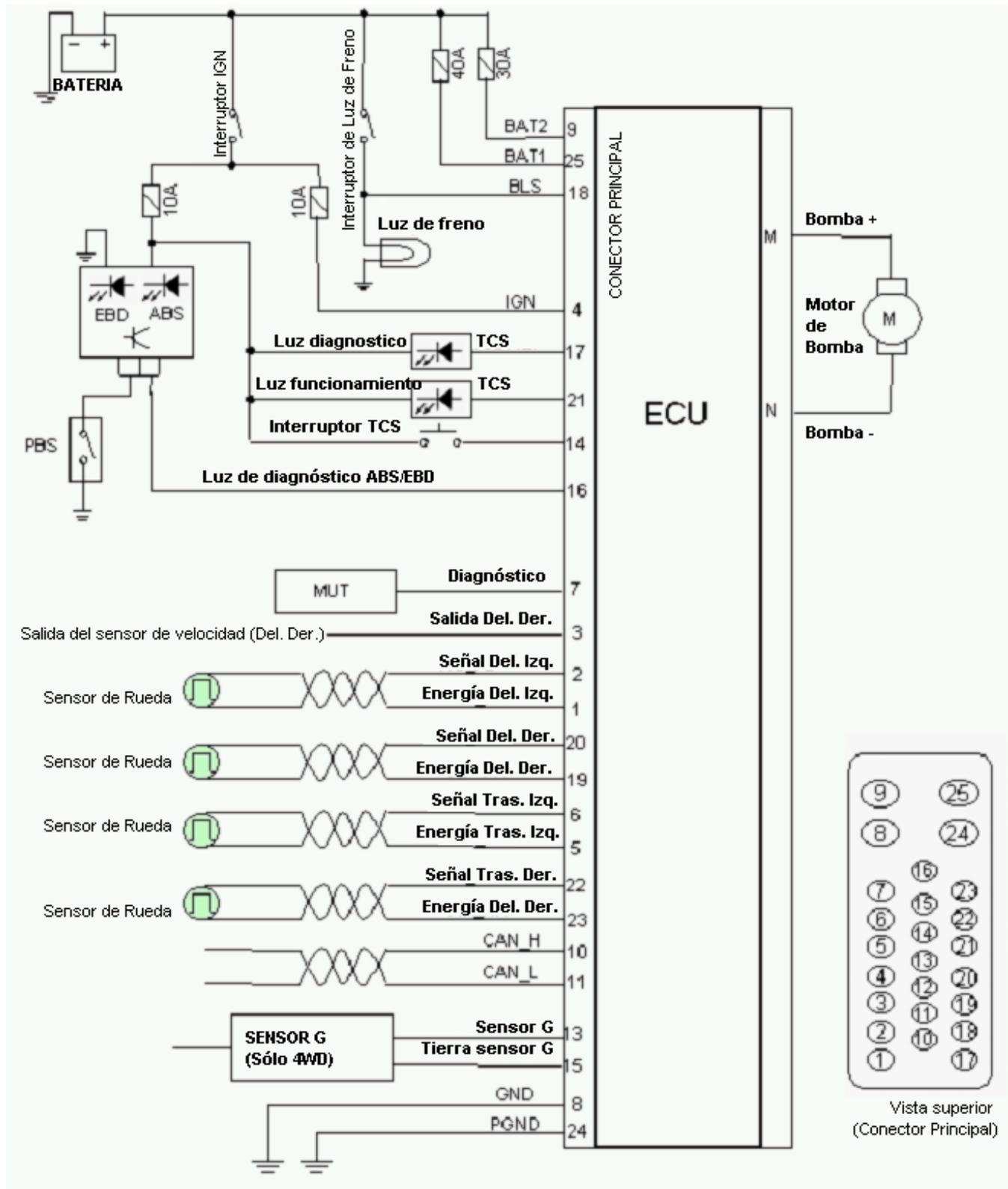
CONECTOR / TERMINAL		ESPECIFICACIONES	NOTA	SISTEMA
Nombre del PIN	Descripción			
CAN L	Línea CAN BUS (Baja)	Máxima corriente: $I < 10\text{mA}$		Sólo TCS/ESP
CAN H	Línea CAN BUS (Alta)			
WP_FL	Energía sensor del. izquierdo	Salida de Voltaje: $VIGN \pm 1V$ Salida de corriente: Máximo 30mA	Sin corto circuito con tierra, batería & terminales IGN	Común
WP_FR	Energía sensor del. derecho			
WP_RL	Energía sensor trasero derecho			
WP_RR	Energía sensor trasero izquierdo			
WS_FL	Señal sensor delantero izquierdo	Entrada de corriente baja: $I_L = 5.9\text{--}8.4\text{mA}$	Tipo 7mA	Común
WS_FR	Señal sensor del. Derecho	Entrada de corriente alta: $I_H = 11.8\text{--}16.8\text{mA}$	Tipo 14mA	
WS_RL	Señal sensor trasero izquierdo	Rango de frecuencia: 1 ~ 2000Hz		
WS_RR	Señal sensor trasero derecho	Rendimiento de entrada: $50 \pm 20\%$		
ST1	Fase 1 - Sensor de ángulo de dirección	Rendimiento de entrada (ST1, ST2): $50 \pm 10\%$  Diferencia de fases (ST1, ST2): $2 \pm 0.6^\circ$		Sólo ESP
ST2	Fase 2 - Sensor de ángulo de dirección			
STN	Fase N - Sensor de ángulo de dirección			
MP SENSOR	Señal sensor principal de presión	Entrada de Voltaje del sensor: $0V \leq V \leq 5V$ Voltaje de compensación cero: $0.5 \pm 0.15V$ Corriente de entrada: Máxima 2mA		Sólo ESP



CONECTOR / TERMINAL		ESPECIFICACIONES	NOTA	SISTEMA
Nombre del PIN	Descripción			
LATERAL G	Señal sensor G lateral	Entrada de Voltaje del sensor: $0V \leq V \leq 5V$ Voltaje de compensación cero: $2.5 \pm 0.1V$		Sólo ESP
SENSOR YAW	Señal sensor YAW	Entrada de Voltaje del sensor: $0V \leq V \leq 5V$ Voltaje de compensación cero: $2.5 \pm 0.1V$		Sólo ESP
ABS ACTIVE	Señal activa ABS	Máxima corriente: $I < 200mA$		Sólo ABS 4WD
G SENSOR	Señal sensor G	Entrada de Voltaje del sensor: $0V \leq V \leq 5V$		Sólo 4WD
G SENSOR_GND	Tierra sensor G	Relación de corriente: $I < 10mA$		
YAW_CBIT	Auto chequeo	Salida de Voltaje: $0V \leq V \leq 5V$		Sólo ESP
DIAG	Entrada / Salida Diagnóstico	Entrada de voltaje: $V_{IL} < 0.3 VIGN [V]$ $V_{IH} > 0.7 VIGN [V]$ Salida de voltaje: $V_{OL} < 0.3 VIGN [V]$ $V_{OH} > 0.7 VIGN [V]$		Común



2) TCS







---

# SRS

## (AB8-E)

**Traducido y Adaptado al Español por el departamento de Asistencia Técnica de de DIASA Ltda.**



---

# Contenidos



# 1. Introducción

## 1.1 Información General

El sistema de Sujeción Suplementaria Bosch-Delphi es utilizado en el modelo Sportage. El módulo de Control es Bosch y los otros componentes son del sistema Delphi.

Para el mercado general se incorpora el modelo de airbag "AB8-E" y para el mercado de Norteamérica se instala el sistema de airbag avanzado.

Principales características:

- Incorpora dos unidades del sensor FIS (Sensor de Impacto Delantero)
- El airbag de cortina del lado del conductor y pasajero son controlados por la unidad ACU (Unidad de Control del Airbag)
- Utiliza umbral simple para el airbag frontal → se elimina el interruptor de la hebilla del cinturón de seguridad. (Excepto en el airbag avanzado)
- Incorpora hebilla con pretensor para el pretensor actual del cinturón.
- El sensor de seguridad tipo electrónico está incorporado en la Unida de Control de Airbag (ACU)
- Se aplica un solo detonador: DAB, PAB, SAB, CAB (Excepto el airbag avanzado)

### Variación de la ACU

Proyecto	Tipo	Motor	Pieza HMC	N° de parte Delphi	N° de parte Bosch
Avanzado (sóloN/A)	1	GAS	95910-2E100	SA3101400-00	407934-441*
	2	GAS	95910-2E000	SA3101300-00	407934-440*
Sin control de Energía	3	GAS	95910-2E400	SA3102000-00	407934-444*
		DSL	95910-2E700	SA3102300-00	407934-447*
	4	GAS	95910-2E300	SA3101900-00	407934-443*
		DSL	95910-2E600	SA3102200-00	407934-446*
	5	GAS	95910-2E200	SA3101800-00	407934-442*
		DSL	95910-2E500	SA3102100-00	407934-445*
FIS (200G)			95930-2E000	SA3200100-00	407934-4480
SIS (50G)			95920-2E000	SA3200200-00	407934-4490

※ Considerando los tipos 3,4,5, en los vehículos con motor diesel (DSL) es necesario el desarrollo en forma separada del motor de gasolina, JM ACU necesita adicionalmente 3 conectores.



✘ El sensor de impacto delantero (FIS) estándar de Bosch (denominado UFS1 por Bosch) y el SIS (denominado PAS3 por Bosch) son utilizados en este programa.

### Matriz de Configuración

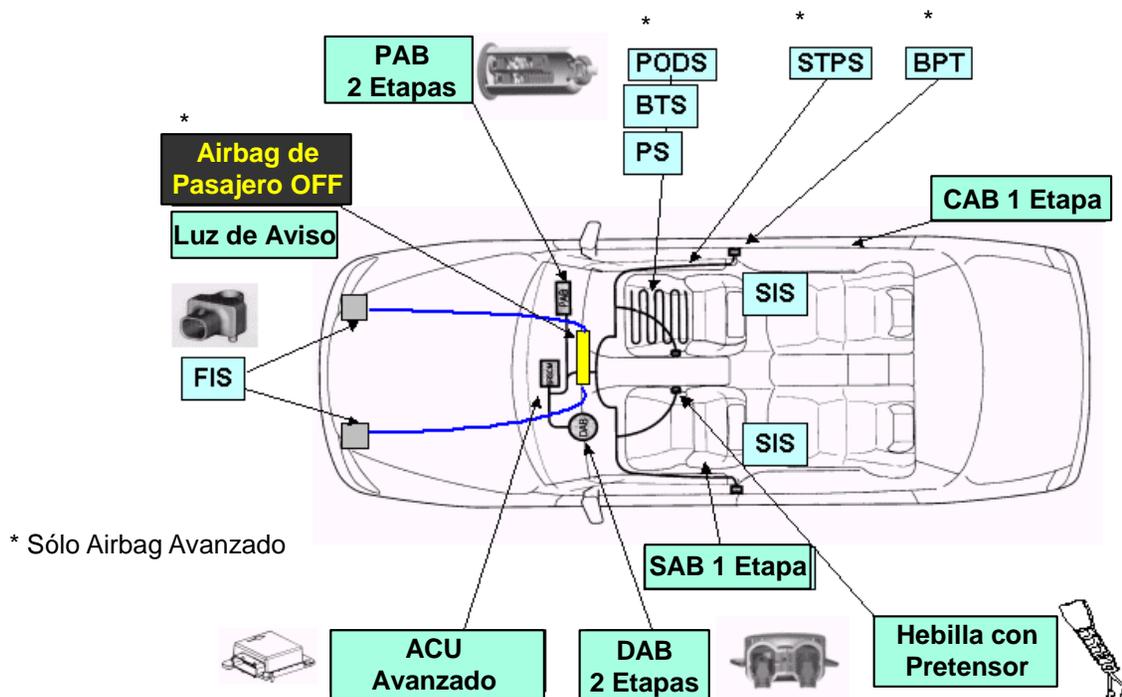
	Avanzado (sólo N/A )		Sin energía		
	Tipo-1	Tipo-2	Tipo-3	Tipo-4	Tipo-5
<b>Etapas de Explosión</b>	12	8	10	6	5
Etapa 1 & 2 de Airbag Conductor	2	2	1	1	1
Etapa 1 & 2 de Airbag Pasajero	2	2	1	1	-
Pretensor de Cinturón Delantero	2	2	2	2	2
Pretensor de Hebilla Delantera	2	2	2	2	2
Airbag Lateral Delantero	2	-	2	-	-
Airbag Lateral Trasero	-	-	-	-	-
Airbag de Cortina	2	-	2	-	-
<b>Entradas</b>					
Interruptor de Hebilla	2	2	-	-	-
Sensor de Posición Riel Asiento	2	2	-	-	-
Sensor de Impacto Delantero(FIS)	2	2	2	2	2
Sensor de Impacto Lateral	2	-	2	-	-
PODS para Pasajero Delantero	1	1	-	-	-
<b>Salidas</b>					
Luz de Advertencia	1	1	1	1	1
Luz de Aviso de Pasajero	1	1	-	-	-
Salida de Impacto	1	1	1	1	1

El airbag lateral trasero no está disponible en el sistema Bosch-Delphi y el airbag de cortina esta instalado en conjunto con el airbag lateral. Esto significa que el airbag de cortina se desplegará si el airbag lateral se despliega ( El airbag avanzado tiene sólo una excepción; esto se explicará en la sección 'Lógica de Despliegue' de este manual.)

## 2. Componentes

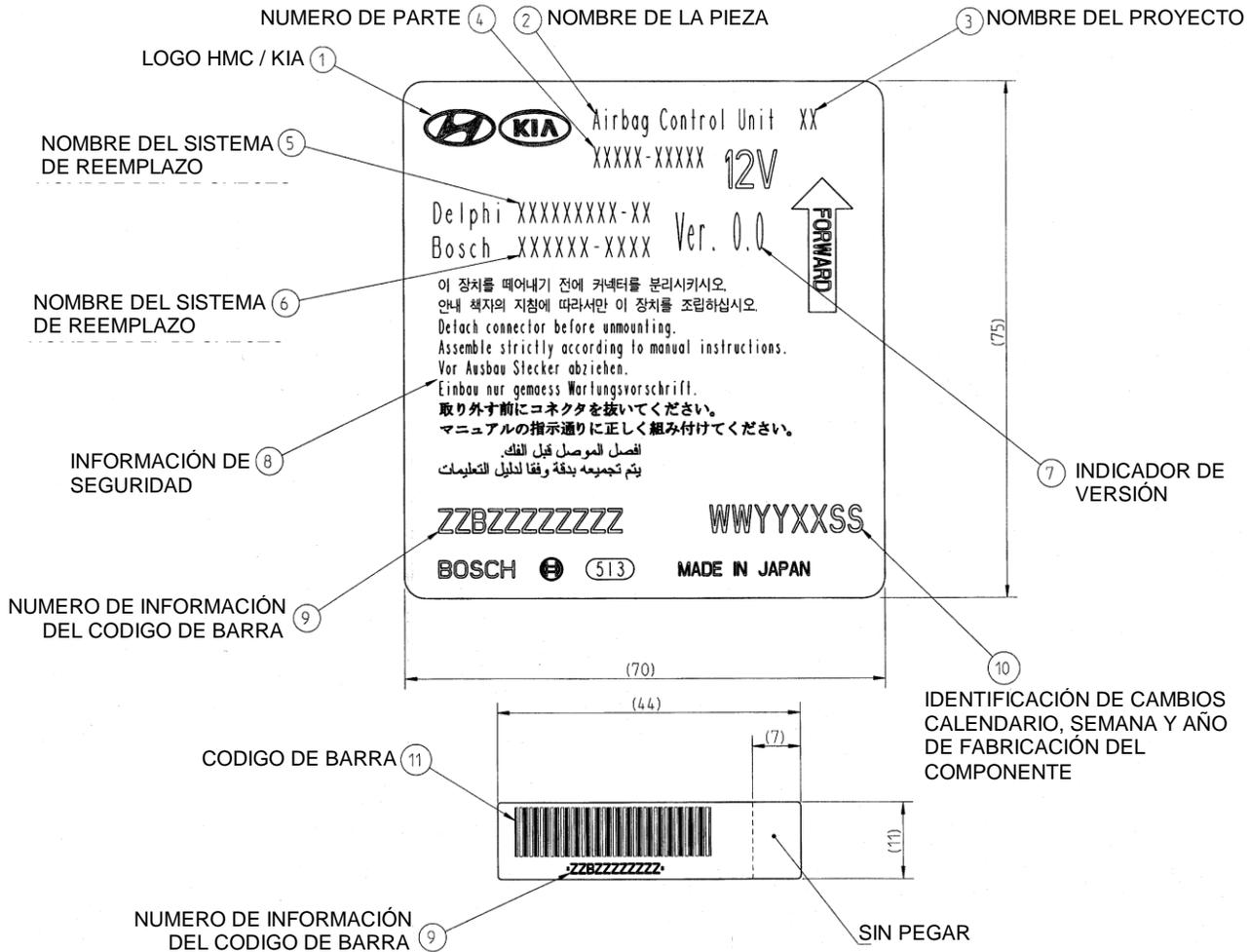
### 2.1 Componentes Principales

- ACU: Unidad de Control del Airbag
- FIS: Sensor de Impacto Delantero (2 piezas)
- SIS: Sensor de Impacto Lateral
- DAB: Airbag del conductor – detonación en 1 etapa (airbag avanzado: detonación en 2 etapas)
- PAB: Airbag del pasajero - detonación en 1 etapa (airbag avanzado: detonación en 2 etapas)
- FSAB: Airbag delantero lateral – detonación en 1 etapa
- CAB: Airbag de cortina – detonación en 1 etapa
- PODS: Sistema de detección pasiva del ocupante (sólo airbag avanzado)
- SPT: Pretensor del cinturón de seguridad
- BPT: Pretensor de la hebilla
- STPS: Sensor de posición del riel del asiento (Sólo Airbag Avanzado)
- BTS: Sensor de Tensión del Cinturón (Sólo Airbag Avanzado)
- PS: Sensor de Presión (Sólo Airbag Avanzado)
- BS: Interruptor de Hebilla (Sólo Airbag Avanzado)



## 2.2 ACU (Unidad de Control del Airbag)

La ACU debería mantenerse operando correctamente durante 15 años u 8.000 horas. Contiene piezas que no se pueden reparar. Sólo personal autorizado debe reemplazar una ACU con fallas. La ACU permanecerá en el vehículo en el cual fue instalado originalmente de por vida. Después del despliegue del airbag la ACU debe ser reemplazada. Sin embargo, es posible reutilizarla la ACU hasta seis veces si sólo se despliega el pretensor del cinturón.



### Convertidor DC/DC :

Los convertidores DC/DC del suministro de energía (ASIC) incluyen un convertidor de paso a paso para la reserva de energía que proporciona la corriente de explosión para los circuitos de explosión del sistema y el voltaje de operación interno (Vcc) de la ACU. Si el voltaje de operación interna cae bajo el umbral definido se ejecuta entonces una configuración.

### Sistema de Protección:

El sistema de protección (ASIC) cíclicamente revisa el microcontrolador. En caso de una falla, el microcontrolador será configurado y los circuitos de explosión serán bloqueados activamente. La luz de advertencia se enciende a ON.

### Sensor de Aceleración X/-X/Y :

El medidor de aceleración eléctrico integrado proporciona una representación eléctrica de la aceleración del vehículo a lo largo de X/-X y el eje Y. Las señales eléctricas son proporcionales a la aceleración. Estas señales son evaluadas por el microcontrolador a través del convertidor A/D. El umbral de explosión es ajustable por el reseteo del parámetro para el algoritmo correspondiente. Si el umbral ajustado es excedido, la ACU llevará los transistores laterales altos y bajos a los parámetros apropiados de explosión.

Concepto de Electrónica Total: La ACU está diseñada bajo el concepto de Electrónica Total. Por lo tanto no hay un sensor de seguridad mecánico (un interruptor de disparo o un interruptor de seguridad).



La ACU está en la parte central longitudinal debajo del ensamble de la consola central.

### 1ª etapa de los circuitos de explosión de los airbag delanteros:

Cada circuito de explosión consta de un interruptor lateral de alta y baja. La corriente está limitada en ambos estados de los airbag delanteros y son disparados por la energía que almacenan los condensadores.



2ª etapa de los circuitos de explosión de los airbag delanteros:

Cada circuito de explosión consta de un interruptor lateral de baja y de alta. La corriente está limitada en ambos estados de los airbag delanteros y son disparados por la energía que almacenan los condensadores, en el caso del despliegue de la primera etapa, será necesario desplegar la segunda etapa de ambos airbag después del choque como condición de seguridad. Este es el tiempo TBD disponible para los pasajeros después de que la primera etapa ha sido desplegado.

Circuitos de explosión de los pretensores de hebilla:

Cada circuito de explosión consta de un interruptor lateral de alta y de baja. La corriente está limitada en ambos pretensores de hebilla y son disparados por la energía de la batería.

Circuitos de explosión de los pretensores del retractor de la hebilla:

Cada circuito de explosión consta de un interruptor lateral de alta y de baja. La corriente está limitada en ambos pretensores del retractor delantero y son disparados por la energía de la batería.

Circuitos de disparo de los airbag laterales:

Cada circuito de explosión consta de un interruptor lateral de alta y de baja. La corriente está limitada en ambos airbag y son disparados por la energía acumulada en los condensadores.

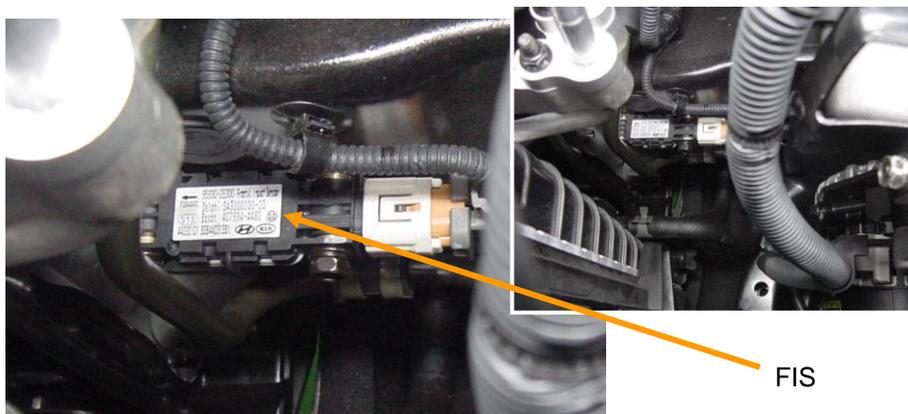
Circuitos de disparo de los airbag de cortinas:

Cada circuito de explosión consta de un interruptor lateral de alta y de baja. La corriente está limitada en ambos airbag de cortina y son disparados por la energía acumulada en los condensadores.

Reserva de energía y tiempo de respaldo:

La unidad ACU tiene una reserva de energía que asegura la operación interna de la ACU y los circuitos de explosión por 150ms después de la pérdida de energía de la batería.

## 2.3 FIS (Sensor de Impacto Frontal)

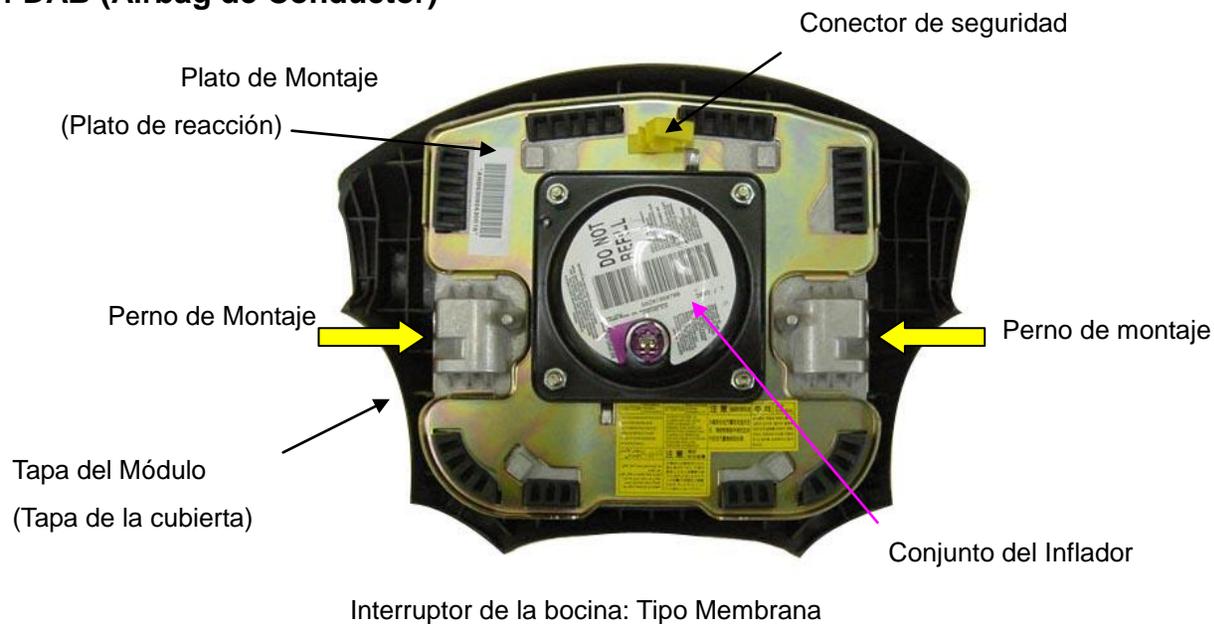


Generalmente es difícil obtener y detectar los datos del choque en el caso de un camino en pendiente o inclinado y en condición de choque semi-lateral. El FIS informa al SRSCM para una decisión rápida del tiempo de explosión y prevenir demoras en el inflado.

Durante la primera fase de inicialización, la función lógica resetea el sensor. No se transmiten datos durante este momento, la ACU ejecuta los chequeo de corte / apertura en las líneas de suministro. En la segunda fase de inicialización, el sensor ejecuta un rápido ajuste de desviación y el auto chequeo del sensor. El mensaje de estado "tipo 50 g", "tipo 100 g" ó "tipo 200 g" es transmitido continuamente a la ACU.

Si el ajuste rápido de desviación y el auto chequeo del sensor finalizan exitosamente, el FIS/SIS comienza a enviar los datos de aceleración. Si se detecta un error, el FIS/SIS continuamente envía el mensaje de "defecto del sensor" hasta que se corte el suministro de energía. El sensor de impacto de choque está conectado mediante un par de líneas trenzadas (33-35 pares). El suministro de energía del sensor de impacto delantero ocurre sobre esta conexión tanto como en la comunicación en serie. Los datos están transmitidos como la modulación de la corriente de suministro.

## 2.4 DAB (Airbag de Conductor)



Resistencia:  $2 \pm 0.3$  Ohm

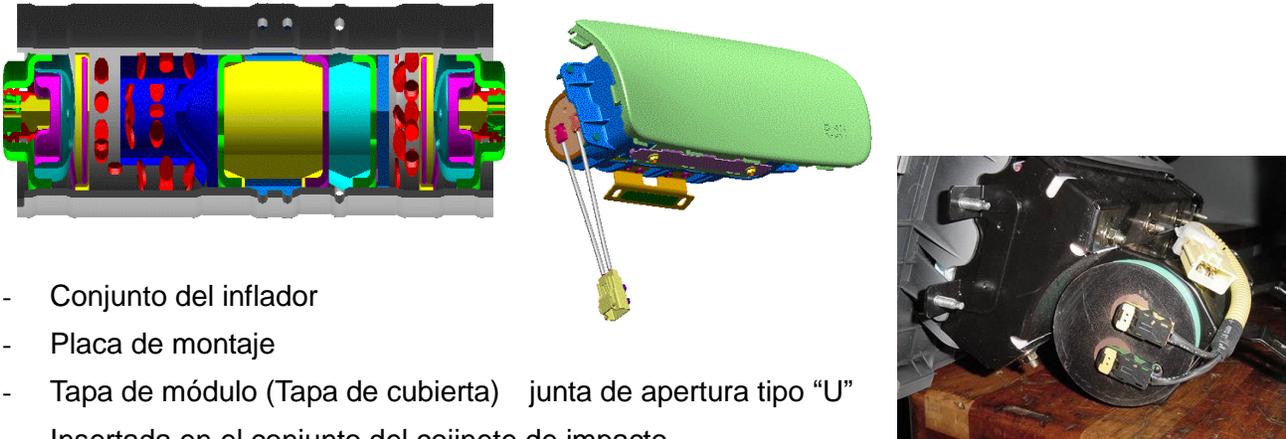
Corriente de explosión total : 1.2A para 2ms.

Pulso simple de corriente sin explosión de 0.25A para 10 seg

Corriente de chequeo cíclico: 100mA para 10ms ó 50mA continuamente sin degradación permitida

- Conjunto del inflador (sin energía)
- Plato de montaje (Plato de reacción)
- Tapa de Módulo (Tapa de la cubierta)
- Juntura de apertura tipo "H"
- Bolsa : cubierta -- 60 L (Mitad delantera) con 2 agujeros de ventilación

## 2.5 PAB (Airbag de Pasajero)



- Conjunto del inflador
- Placa de montaje
- Tapa de módulo (Tapa de cubierta) junta de apertura tipo “U”
- Insertada en el conjunto del cojinete de impacto
- Bolsa : sin cubierta con dos agujeros de ventilación de gas
- Volumen : 120 litros

Resistencia:  $2 \pm 0.4$  OHMS

Corriente con explosión total: 1.2A para 2ms.

Corriente sin explosión: pulso individual de 0.25A por 10 seg

Corriente de chequeo cíclico: 100mA por 10ms o 50mA continuamente sin degradación.

## 2.6 FSAB (Airbag Lateral Delantero)



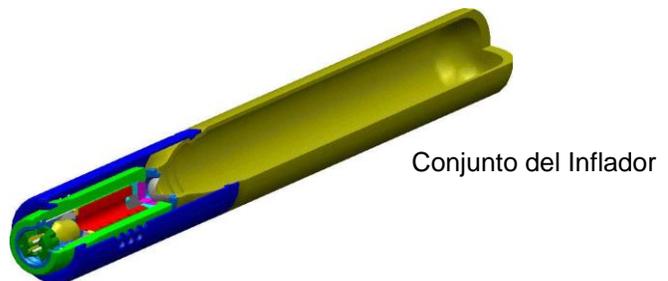
- Salida simple
- Presión: 130 kPa

Resistencia :  $2 \pm 0.3$  OHMS

Corriente con explosión total : 1.2 AMP por 2ms.

Corriente sin explosión ; Pulso simple de 0.25 AMP por 10 seg

Corriente de chequeo cíclico: 100 mA por 10ms o 50mA continuamente sin degradación



Conjunto del Inflador

## 2.7 CAB (Airbag de Cortina)

- Salida simple
- Presión: 270 kPa

Resistencia:  $2 \pm 0.2$  ohms

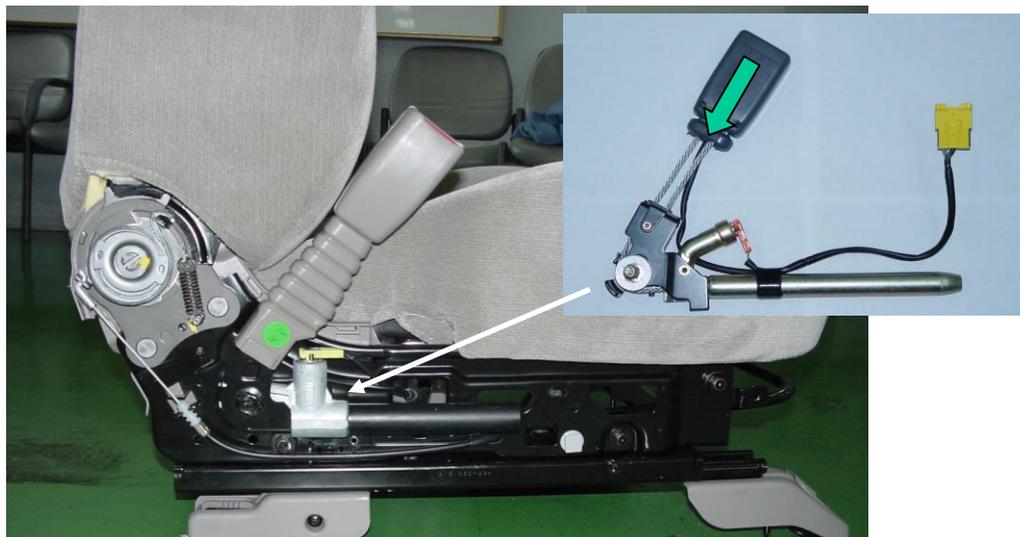
Corriente de explosión total : 1.2A por 2ms.

Corriente sin explosión: pulso simple de 0.4A por 10 ms.

Corriente de chequeo cíclico: 160mA continuamente sin degradación permitida



## 2.8 Pretensor de Hebilla



El pretensor de la hebilla es para evitar el efecto de “inmersión” que puede tener el pasajero o conductor al producirse el deslizamiento hacia la parte inferior del tablero en un impacto frontal. Esto apretará la pelvis del conductor o el pasajero junto con el pretensor del cinturón.

Resistencia:  $2.15 \pm 0.35$  Ohms (la misma del pretensor de cinturón de seguridad)

Corriente con explosión total : 0.8A por 2ms.

Corriente sin explosión: pulso simple de 0.2A por 10 seg.

Corriente de chequeo cíclico: 40mA continuo sin degradación

### 3. Lógica de Despliegue

#### 3.1 Despliegue del Sistema del airbag delantero sin energía.

FIS Izquierdo	FIS Derecho	PT	Umbral del Airbag	Luz de advertencia
Sin falla	Sin falla	DESPLIEGUE	DESPLIEGUE	Off
Sin falla	Falla	DESPLIEGUE	DESPLIEGUE	ON
Falla	Sin falla	DESPLIEGUE	DESPLIEGUE	ON
Falla	Falla	DESPLIEGUE	DESPLIEGUE	ON

#### 3.2 Despliegue del Sistema de Airbag Lateral sin energía

SIS	PT	SAB	CAB
Sin falla	NPT	DESPLIEGUE	DESPLIEGUE
Falla	NPT	Sin despliegue	Sin despliegue



## 4. Control de Fallas

### 4.1 Reconocimiento de falla

La unidad ACU calificará la falla cuando ha detectado que la falla 10 veces en sucesión durante las pruebas de monitoreo del sistema. La ACU guardará los códigos de falla en el EEPROM y encenderá la luz de advertencia. El ciclo de prueba de diagnóstico para la detección de falla es 200ms, de manera que el tiempo que demora la ACU para detectar una falla en particular es aproximadamente 2 seg ( $=200\text{ms} \times 10$ ), en este momento se reconoce como falla. Si se reconoce y mantiene la condición de falla, la luz de advertencia se encenderá. Este estado se llama "Falla Activa".

Después de que la falla se ha reconocido una vez, esta podrá desaparecer si no se repite en 20 ciclos de prueba de diagnóstico sucesivos (es decir, 4seg, es decir  $200\text{ms} \times 20$ ). En este caso la luz de advertencia se apagará y este estado se llama "Falla Histórica".

**(1) Falla Activa:** para ser calificado como falla, la ACU detectará la falla 10 veces sucesivas. Si el valor de medición es considerado como falla por un ciclo, el contador de falla incrementará al valor correspondiente a esa falla en particular. Cuando el contador de falla alcanza un valor constante (correspondiente a dos segundos) entonces la falla es reconocida y la luz de advertencia se encenderá.

**(2) Falla histórica:** cuando la falla desaparece, el contador de falla disminuye en 1. Si el contador de falla está baja o igual al valor correspondiente a la falla particular (al menos 10 segundos), entonces la falla se convertirá en falla histórica y la luz de advertencia se apagará.

**Excepción 1)** El control de falla para "Voltaje de batería demasiado Baja / Alta" es diferente de las otras fallas. Cuando el voltaje de la batería es demasiado bajo por 10 segundos, la luz de advertencia se enciende. Diez segundos después de que el voltaje de la batería esté normal, esta falla se guarda en la EEPROM como falla histórica y luego se apaga la luz de advertencia. Este procedimiento se repetirá si la falla reaparece.

**Excepción 2)** Para "falla interna", el procedimiento de reconocimiento de falla es el mismo que para las fallas externas, sin embargo no se permite el borrado de la falla. La ACU deberá reemplazarse en este caso.

**Excepción 3)** Generalmente la luz de advertencia se apagará para la falla externa cuando la falla desaparece. Si la suma de las fallas externas es mayor que o igual que 10, la luz de advertencia se encenderá continuamente. La falla "Vbatt Too Low" es una excepción para esta condición.

[Solo airbag avanzado]



**Excepción 4)** El manejo de falla para el sistema de clasificación del ocupante es diferente de otras fallas. Cuando la ACU recibe dos mensaje de falla consecutivos desde PODS-B ECU, la luz de advertencia se encenderá. Después de 4 mensajes consecutivos sin falla recibidos desde PODS-B ECU, la luz de advertencia se apagará y la falla será guardada en el EEPROM como falla histórica. Este procedimiento se repetirá si la falla aparece.

## 4.2 Reconocimiento de las fallas

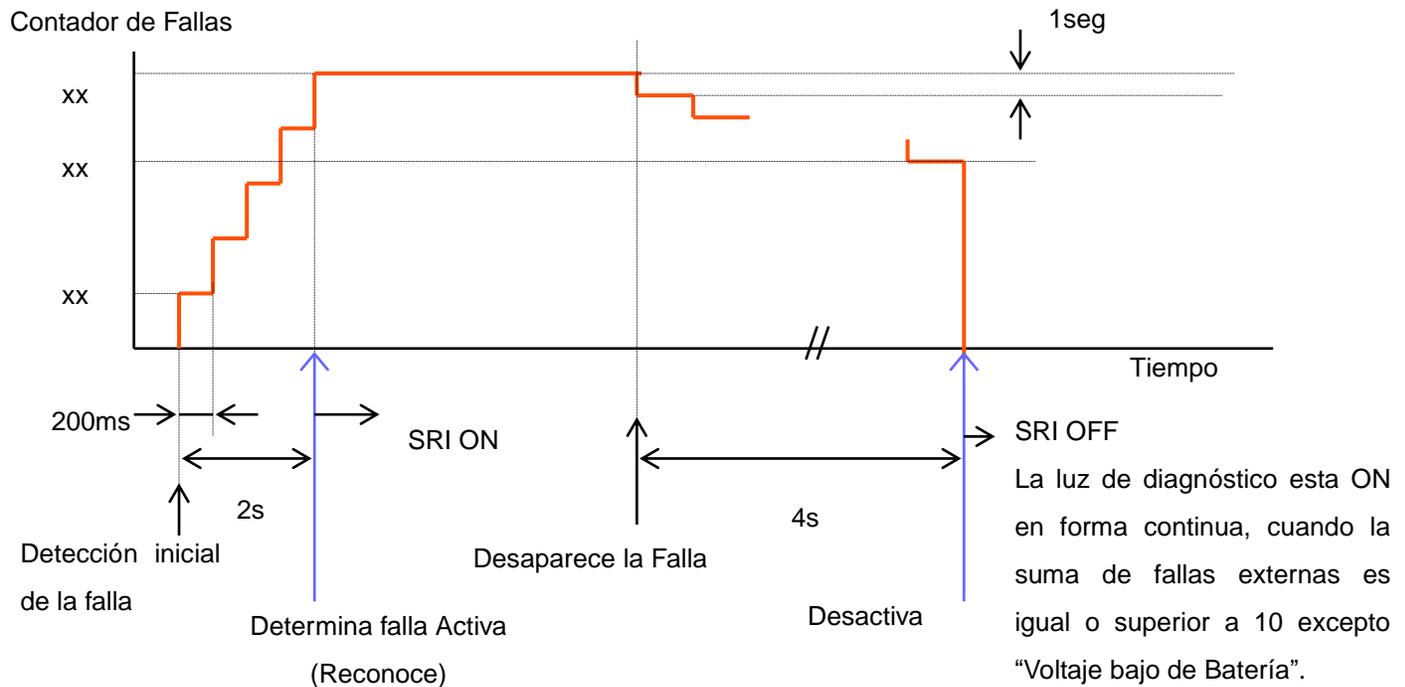
Item de Error	Tiempo de reconocimiento de la falla	Tiempo de desactivación de la falla
Falla Externa	2 segundos	4 segundos
Falla Interna	2 segundos	∞ (Desactivación no permitida)
Voltaje de batería demasiado Baio / Alto	10 segundos	10 segundos
Clasificación de Ocupante (solo Airbaa avanzado)	2 segundos	4 segundos

### Rendimiento de ACU durante la condición de falla activa

Si una falla es detectada ya sea en el medidor de aceleración electrónico o en el microprocesador, la ACU inhibirá el despliegue del airbag para minimizar el riesgo de un despliegue inadvertido. Bajo todas las condiciones de falla, la ACU intentará desplegar las restricciones específicas de inflado de acuerdo a las condiciones de colisión y la lógica de control de explosión a pesar de la falla.

### Registro de falla (almacenamiento del código de falla)

Cuando una falla ha sido detectada, la ACU guardará en la memoria no volátil del microprocesador el código de falla correspondiente. La duración del tiempo de la falla y el número de ocurrencias. La ACU será capaz de guardar un máximo de 10 fallas externas, 1 falla interna, una falla de Voltaje de batería demasiado baja y 4 impactos sólo con despliegue de cinturón de seguridad (PT). La ACU será capaz de guardar el máximo de las 10 primeras fallas externas en la memoria. Sólo se podrá almacenar un máximo de 16 códigos de fallas en la ACU. Los DTC de choque no serán desactivados, el número de ocurrencias no se incrementará. En caso de que el PT se despliegue menos de seis veces, la memoria de falla deberá ser borrada antes de reutilizar la ACU.



### Auto diagnóstico y registro de falla después de una colisión

Después de la colisión, la ACU diagnosticará ambos mecanismos interno y externo aún si cualquier detonador este desplegado. La memoria de la falla se actualizará continuamente pero el registro de la colisión será congelado en el momento del impacto.

### Borrado del código de falla

Cuando la ACU recibe el comando apropiado vía interfase en serie desde el tester de diagnóstico (Hi-SCAN™), el área de la falla en la EEPROM será borrado. Sin embargo, si un código de falla interna es almacenada o si la colisión es registrada en la entrada de impacto, no se ejecutará el borrado de falla.

## 4.3 Activación SRI

### Condición de falla histórica

Si se produce el número máximo de almacenamiento de fallas externas y no se guarda ninguna falla reconocida adicional en la memoria no volátil de la ACU, la ACU debería encender la luz de aviso del airbag a ON continuamente por la presencia de la falla activa.

Además, si el número de ocurrencia de ciertas fallas alcance el valor « 10 », la ACU enciende la luz de aviso del airbag en ON continuamente sin considerar de la presencia de las fallas activas. En caso de la fase de inicio, la ACU activará de luz de aviso.

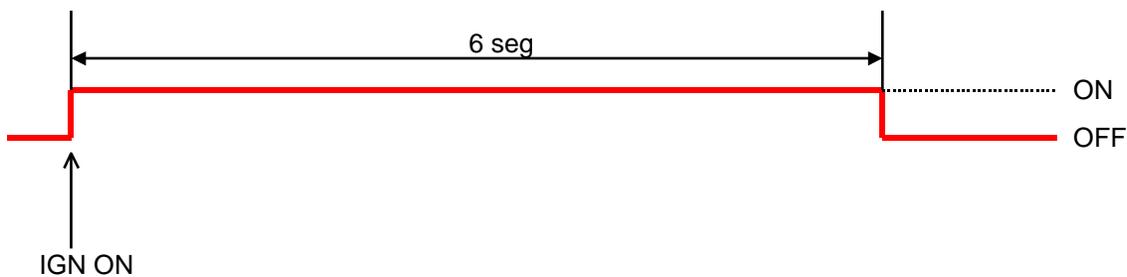
### Indicador de falla

Una falta iniciada por la luz de aviso será iluminada tanto pronto como haya sido determinada. La indicación estará apagada si la falla externa es histórica. El indicador estará en ON cuando el número de ocurrencia de la falla externa histórica es mayor o igual a 10 aún cuando la falla ha desaparecido. Sin embargo, « Voltaje de batería muy bajo » será excluido al calcular la suma.

La fallas históricas o activas serán borradas solamente por el personal de servicio.

**Fallas internas de la ACU o la falla “Colisión Grabada” no puede ser reseteada, y la ACU debe ser remplazada.**

#### Caso 1: Normal o menos de 10 fallas históricas



Tan pronto se aplique el voltaje de operación a la entrada de encendido de la ACU, la ACU activa la luz de aviso para la revisión de la ampolleta.

La luz se encenderá por 6 segundos durante la fase de inicialización y se apagará después. No se enciende la luz de diagnóstico si no hay fallas activas o el número de ocurrencia de una misma falla histórica en la memoria es menor de 10 o si el número de fallas históricas es menor de 10 en su memoria no volátil.

#### Caso 2: Falla activa incluyendo la entrada de una colisión o la falla histórica

La luz de aviso continuamente se enciende por 6 segundos después del encendido ON y OFF por 1 segundo y vuelve aquella que no es borrrable o las condiciones de falla histórica se cumplen.





---

### **Activación SRI independiente del microprocesador**

Hay ciertas condiciones de falla en las cuales el microprocesador no puede funcionar y así no puede controlar la operación de la luz de aviso estándar. En estos casos, la luz de advertencia estándar será directamente activada por el circuito correspondiente, que funciona independientemente del microprocesador.

Estos casos son:

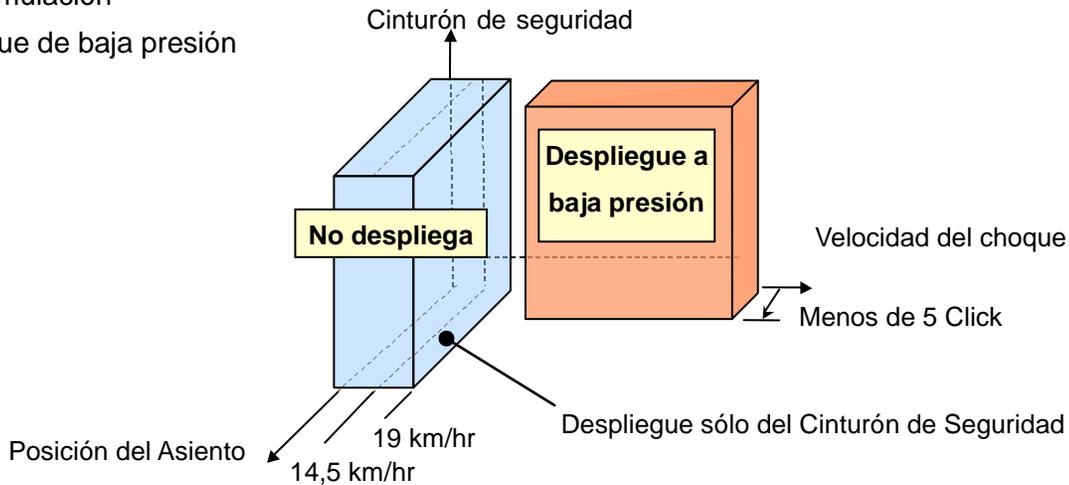
- \* Si no hay energía desde la batería a la ACU: la luz de advertencia se encenderá continuamente.
- \* Si hay una pérdida interna de operación de voltaje: la luz de aviso se encenderá continuamente.
- \* Si un reseteo de la falla de disparo de doble seguridad se produce: la luz de aviso se encenderá e iluminará continuamente.
- \* Si hay pérdida de operación del microprocesador: la luz de aviso se encenderá continuamente.
- \* Si la ACU no está conectada : la luz de aviso se encenderá continuamente a través de la barra de corte.

## 5. Sistema Avanzado de Airbag

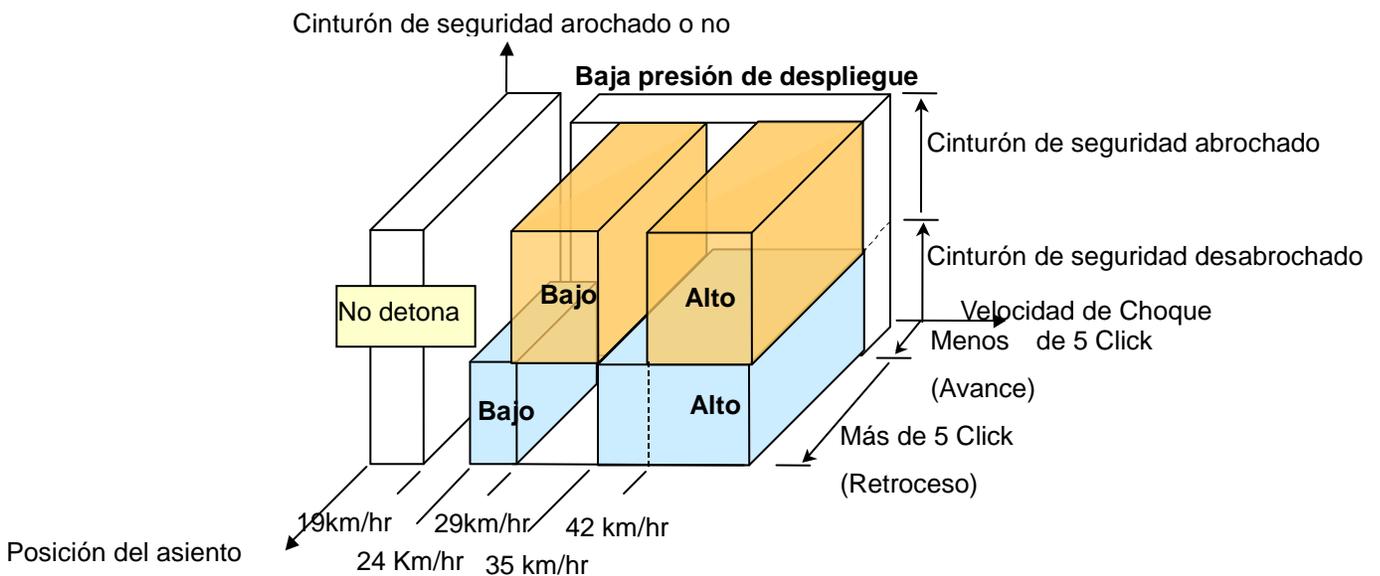
### 5.1 Sistema de airbag de doble etapa

Dependiendo de la posición de riel del asiento, si el cinturón de seguridad esta o no abrochado y el asiento del pasajero esta ocupado, el sistema del airbag delantero puede ser afectado por la seguridad mejorada para el conductor y el pasajero.

- 5% de simulación
- Despliegue de baja presión



- 50% de simulación
- El despliegue a baja y alta presión depende de la velocidad del choque y si el cinturón de seguridad esta o no abrochado



La ACU monitoreará el estado de la hebilla del asiento cada 200ms. Si se detecta una falla de la ACU por 10 veces consecutivos, la luz de aviso enciende y se reconoce la falla. Después de que la falla se



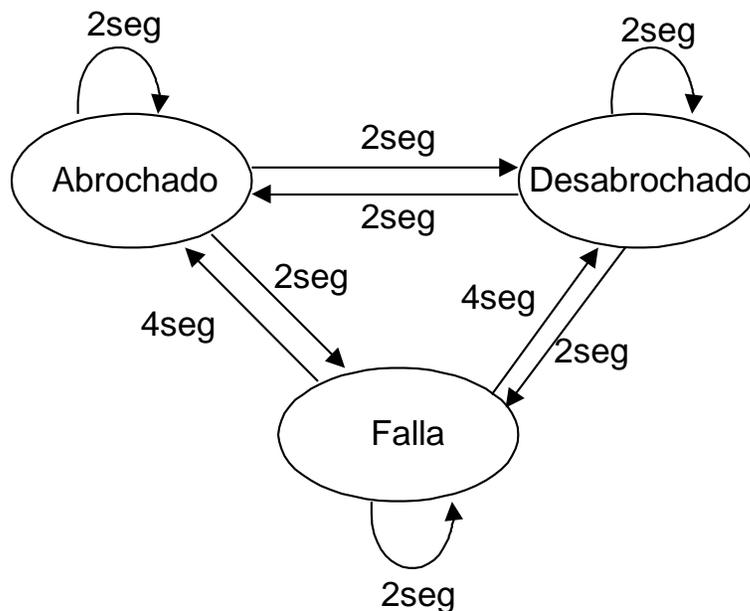
reconoce, si la ACU no detecta estado de falla por 20 veces consecutivas, la luz de aviso se apaga y la falla es desactivada.

Tiempo de reconocimiento de falla : 200ms X 10 consecutivos = 2 seg

Tiempo de desactivación de falla: 200ms X 20 consecutivos = 4 seg

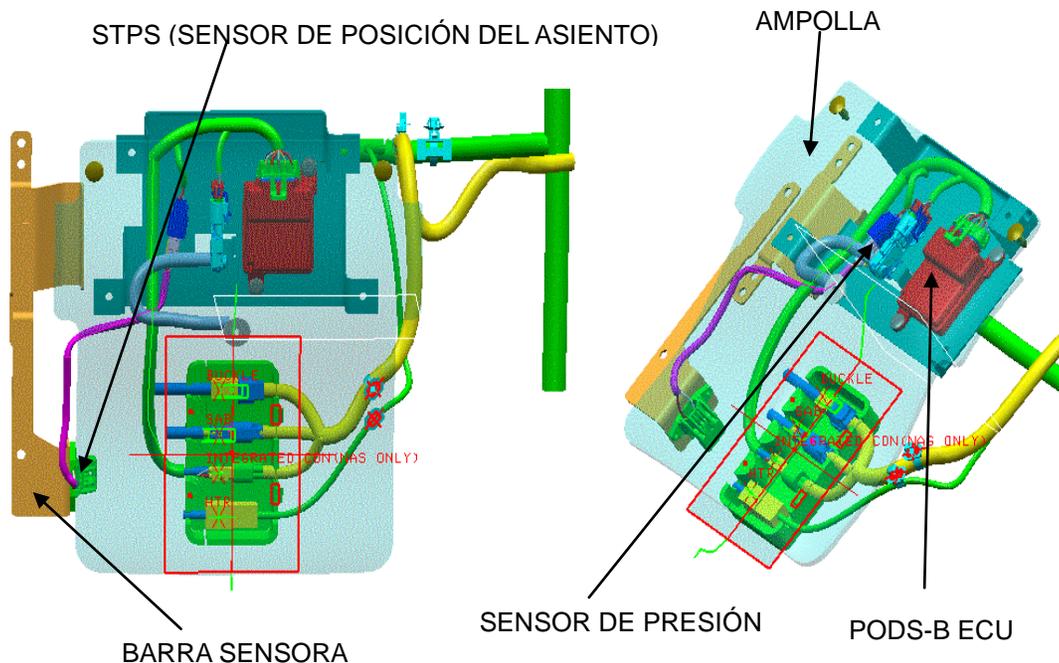
Estado de la hebilla del asiento	Despliegue del Pretensor
Con cinturón	PT
Sin cinturón	NPT
Fallas	PT

La ACU cambiará el estado del asiento de acuerdo al diagrama.



## 5.2 PODS-B

El sensor integra un conjunto de aspas llena de fluido conectada por un tubo lleno de fluido que va hacia el sensor de presión. El sensor está conectado al controlador del sistema electrónico con un arnés de cableado. Este conjunto integrado de componentes se conoce como conjunto de aspas. Este conjunto de aspas está integrado dentro de la parte inferior del asiento de pasajero conectándolo al cojín inferior del asiento o al soporte debajo del cojín de espuma del asiento. El conjunto de aspas interactúa con el componente del asiento para detectar si el asiento está ocupado (PODS). Debido a que el cojín inferior del asiento se denomina superficie B y el sufijo B fue agregado a la abreviatura (PODS-B), denominándolo como sistema PODS-B.



La finalidad principal del sistema MY2004 PODS-B es para clasificar el estado de ocupado del asiento delantero y comunicar la información a la unidad de control del airbag (ACU). El sistema consiste en una unidad de control electrónico y un sensor de presión electrónico que está conectado al conjunto de aspas lleno de fluido con un tubo lleno de fluido. Todas las interconexiones eléctricas son proporcionadas por los arneses de cableado del vehículo y asiento. La geometría de diseño de aspas es específica para el diseño del asiento.

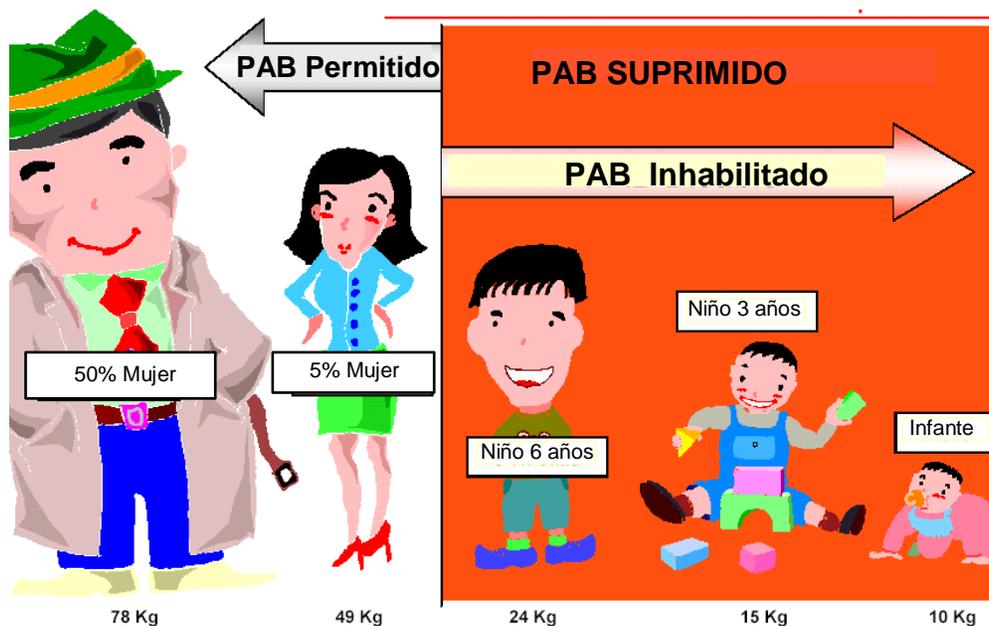
La función principal del PODS-B ECU es leer los datos del sensor de presión, procesar los datos y clasificar el estado de ocupado del asiento. Los 4 tipos de clasificación son:

- A) Asiento no ocupado (Inhibe el despliegue del Airbag)
- B) Asiento ocupado con un ocupante pequeño (Inhibe el despliegue del Airbag)
- C) Asiento ocupado con un ocupante adulto (Permite el despliegue del Airbag)
- D) Estado indeterminado (La ACU utiliza un control por defecto para el despliegue del airbag)

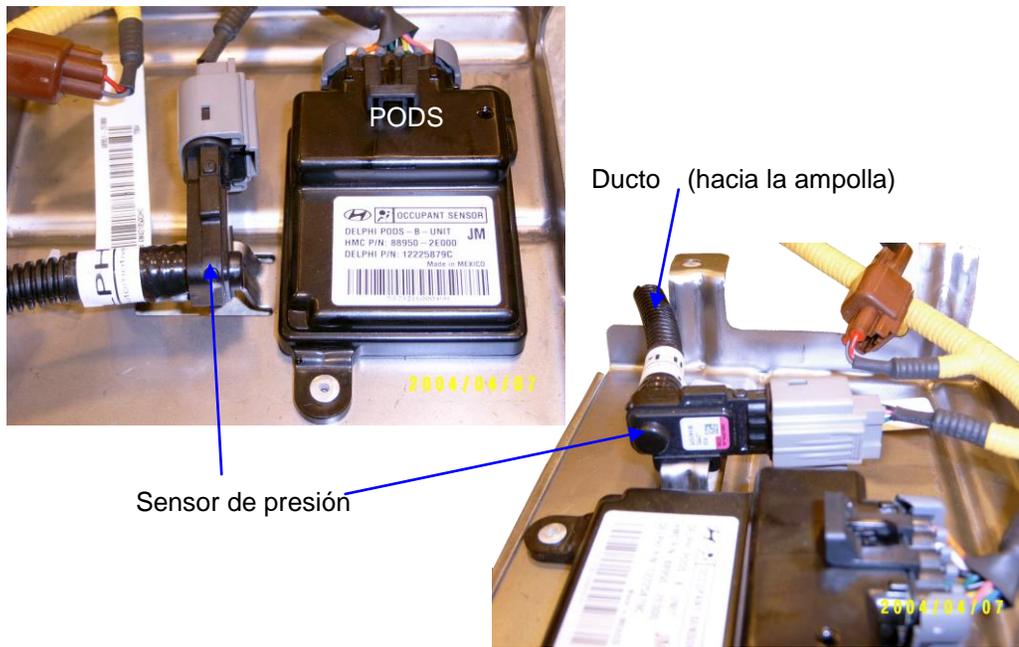
La ECU también diagnostica el circuito a bordo, el sensor de presión y la conexión del interfase. Entonces comunica el estado del sistema a la ECU.

El sistema discriminará entre las siguientes condiciones:

- A) VACIO. Hasta un elemento sobre el cojín del asiento que pese 2.7 kg (6 libras) o menos.
- B) OCUPADO POR UN PASAJERO PEQUEÑO. Un peso pequeño sobre el cojín del asiento, cuya peso medido está en el rango de **21.0 kg** (46.5 libras) a **25.6 kg** (56.5 libras), será clasificada como asiento ocupado con pasajero pequeño.
- C) OCUPADO CON UN PASAJERO ADULTO. Un ocupante adulto sobre el cojín del asiento, cuyo peso medido es superior a 49 kg (108 libras), clasificará el asiento como ocupado por un adulto. Este peso está basado en un porcentaje del peso de una mujer adulta, como esta definido por el Hybrid III ATD. El porcentaje equivale a 49 kg (108 libras) definido en los procesos de calibración por el manual Hybrid III Small Female Test Dummy escrito por el SAE Dummy Testing Equipment Subcommittee fechado en diciembre 1994.

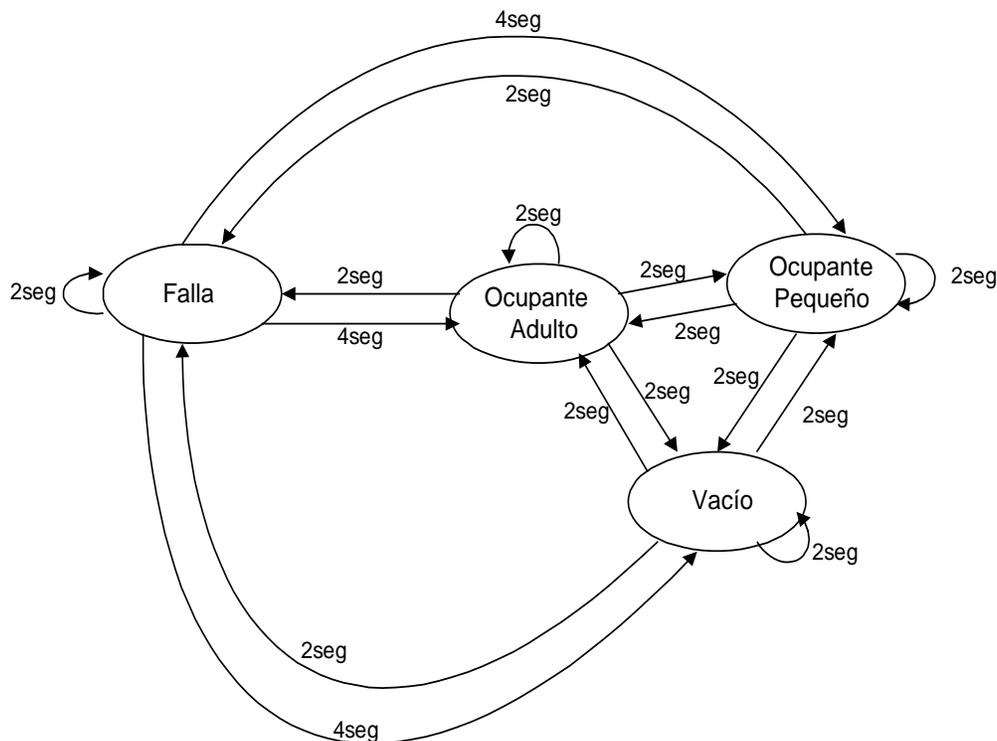


El sistema está orientado a clasificar el estado de ocupado del asiento de pasajero delantero en un vehículo, basado en la fuerza medida en el cojín del asiento. El sistema comunica este estado a la unidad de control del airbag para permitir o inhibir el despliegue del airbag del pasajero y/o el pre-tensor. El sistema también mide las respuestas dinámicas del ocupante. Esta información es usada para identificar un asiento de niño instalado en el asiento del pasajero y sujeto con el cinturón de seguridad, y también determina si este asiento no está ocupado.



Sin embargo, las mediciones dinámicas no son consideradas, este sistema no monitorea la posición del asiento del ocupante, ni determina la proximidad del ocupante del módulo del airbag. El sistema no debe confundirse con el sistema de reconocimiento de posición del ocupante, o cualquier otro ocupante próximo al sensor.

**Estado del sistema por defecto**



El PODS-B ECU enviará un estado indeterminado a través de la comunicación con el HI-CAN hacia la ACU durante el período de inicialización del sistema. Una vez que el sistema PODS es estabilizado, el PODS-B ECU enviará 3 fallas diferentes, falla PODS-B ECU, falla BTS, falla del sensor de ampolla, a través de la comunicación del HI-CAN hacia la ACU si las condiciones de falla son calificadas PODS-B .

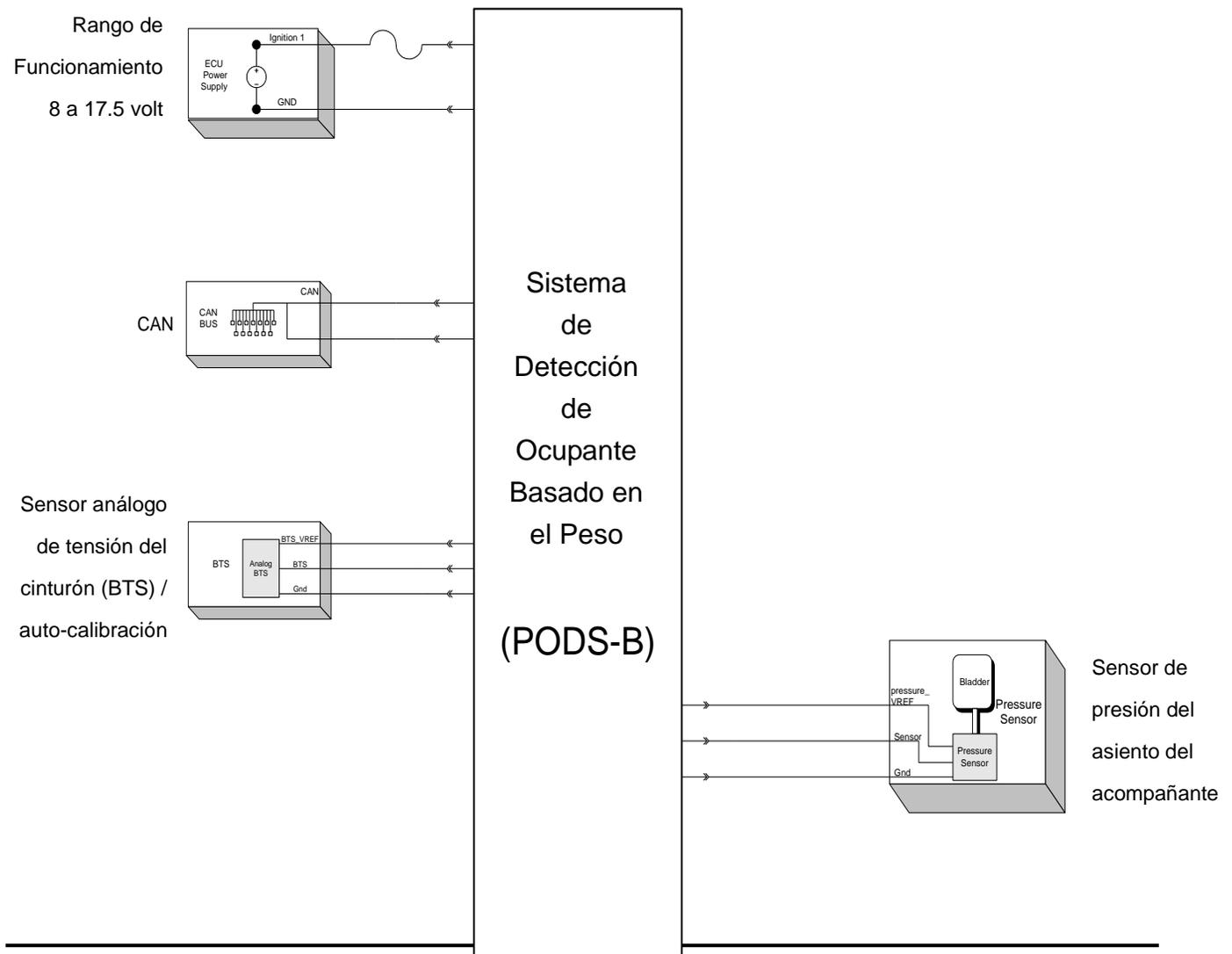
**Calificación y Descalificación de Fallas**

PODS-B ECU enviará la información del estado a través de la comunicación del HI-SCAN a la ACU cada 1 segundo. Si la ACU recibiera las fallas de estado 2 veces consecutivas, entonces la ACU encenderá en la luz de aviso del airbag y la falla es calificada. Después de la falla calificada, si la ACU no recibiera ninguna falla de estado 4 veces consecutivas, entonces la ACU apagará la luz de aviso del airbag y la falla de desclasificará.

Tiempo de calificación de falla : 1 seg X 2 consecutivos = 2 seg.

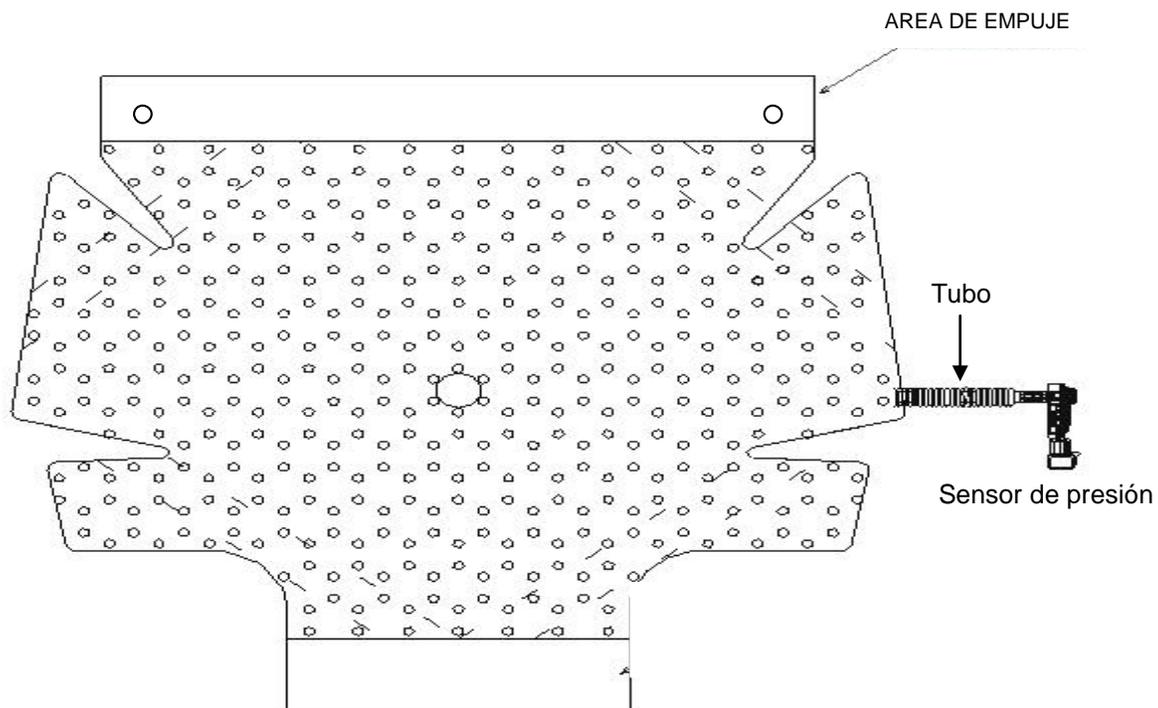
Tiempo de descalificación de fallas: 1 seg X 4 consecutivos = 4 seg

**Mecanización externa**

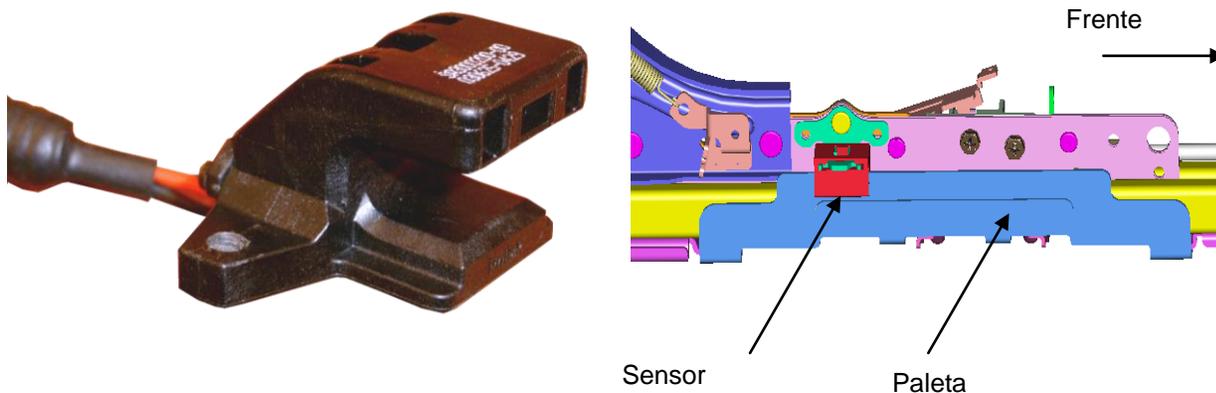


### 5.3 Ampollas

Cada aplicación tendrá un diseño único de ampollas capaz de ser empaquetadas en el asiento del vehículo entre la superficie del fondo de la espuma del cojín y la parte superior del cojín. Las precauciones para montar de determinarán con la forma del diseño del asiento. Cada asiento puede tener un único diseño de ampolla que crea un paquete en el asiento del vehículo entre la superficie inferior y el cojín de espuma superior. Las precauciones para el montaje son desarrolladas de acuerdo a la forma del diseño del asiento.



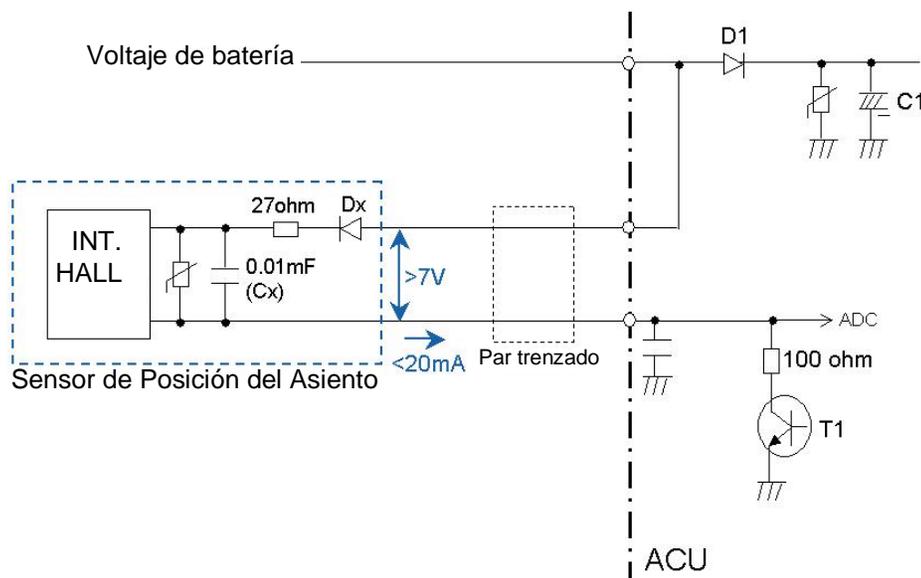
## 5.4 Sensor de posición del riel del asiento



El sensor tiene una interfase con la ACU y ayuda a determinar o suprimir cualquier estado del sistema de multi-estados del airbag.

Cuando el asiento esta en la posición frontal o zona delantera del riel, el sensor envía una señal de corriente baja (prohibido). Cuando el asiento esta en la posición trasera o zona posterior del riel, este envía una señal de corriente alta (permitido).

El sensor de tipo efecto hall es utilizado como se muestra en el diagrama de circuito.

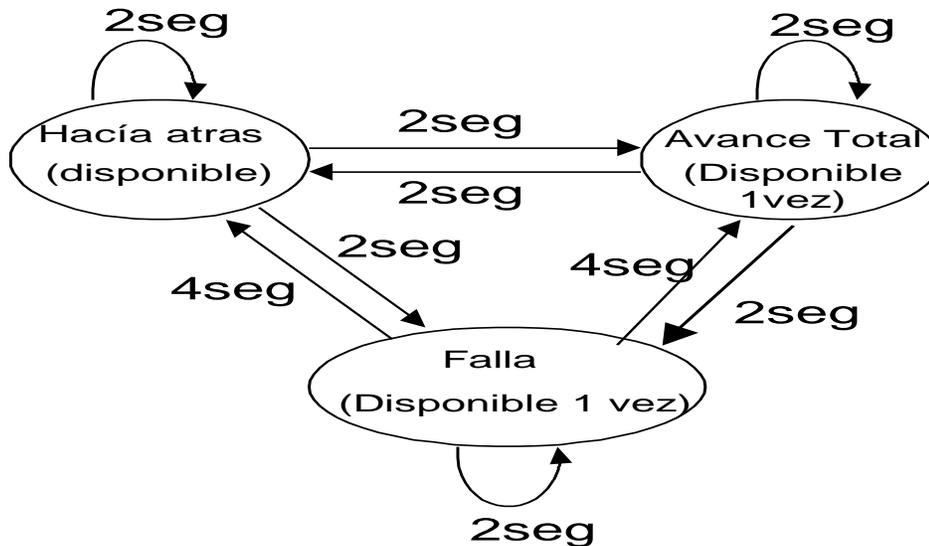


Estado Posterior: 12 a 17mA

Estado Frontal: 4 a 7 mA

### Estatus del Sistema de Error

La ACU puede ser definida en condición habilitada y permitirá el despliegue durante la inicialización.



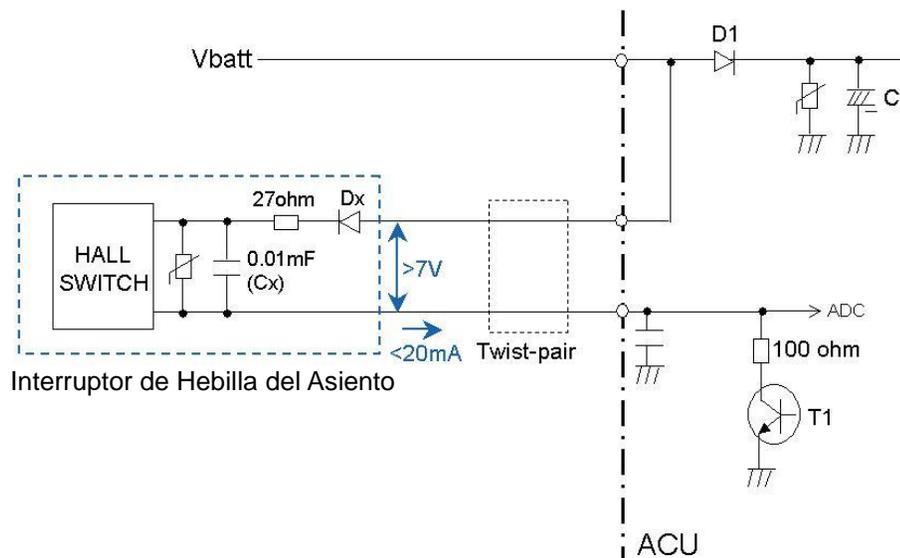
### Calificación y Descalificación de la Falla

La ACU puede monitorear el estatus del sensor de posición del riel del asiento cada 200ms. Si la ACU detecta un estatus de falla en 10 tiempos consecutivos, en este caso la luz de advertencia se enciende y la falla es calificada. Después que la falla es calificada, si la ACU no detecta un estatus de falla en 20 tiempos consecutivos, la luz de diagnóstico se apaga y la falla es descalificada.

Tiempo de Falla Calificada:  $200\text{ms} \times 10 \text{ consecutivos} = 2 \text{ seg}$

Tiempo de Falla descalificada:  $200\text{ms} \times 20 \text{ consecutivos} = 4 \text{ seg}$ .

### 5.5 Interruptor de Hebilla del Asiento



La ACU puede monitorear el estado de los interruptores de hebilla de los cinturones de seguridad del conductor y pasajero, para determinar si la hebilla del conductor/pasajero esta abrochada/desabrochada. El estado de los interruptores de los cinturones de seguridad pueden utilizarse para:

- El reporte de un estado de colisión o casi colisión
- Seleccionar el umbral de despliegue entre abrochado o desabrochado para un impacto frontal.

Cinturón abrochado = 12 ~ 17mA

Cinturón desabrochado = 4 ~ 7mA

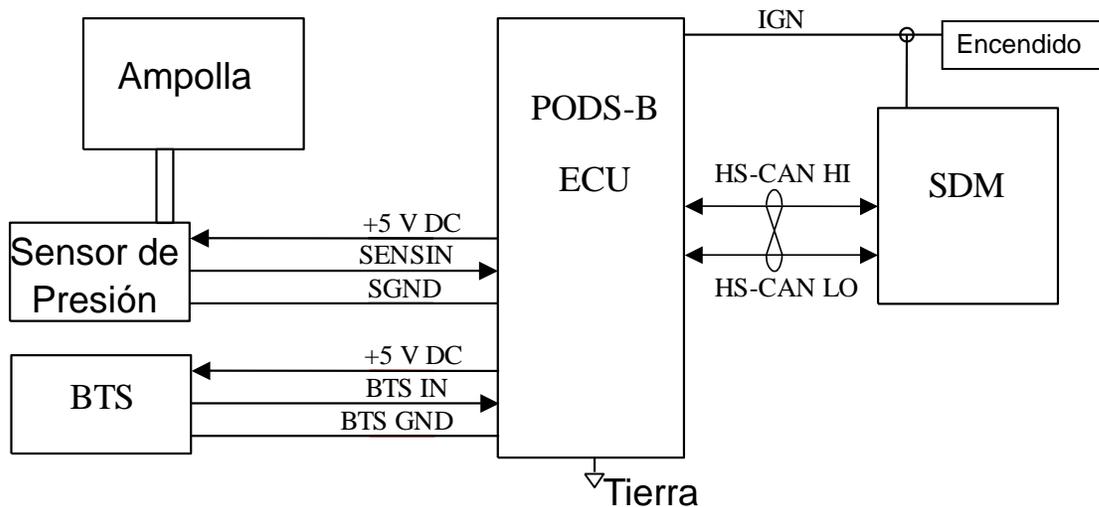
### 5.6 BTS (Sensor de Tensión del Cinturón)



Este sensor es utilizado para el sistema de retención de niños (CRS). Sí se instala un asiento de niño en el asiento del pasajero delantero, la carga es sensada por la ampolla sensora pero no exactamente, porque el asiento del pasajero puede ser comprimido inicialmente al instalar el asiento de niño. Para compensar esta precarga del asiento de niño, este valor inicial de tensión es sustituida por la PODS-B ECU para una situación más exacta en el asiento del pasajero.

Carga (N)	Voltaje	Tolerancia
0	1.0V	0.2/-0.1V
22	1.5V	±0.5V
67	2.75V	±0.375V
111	4.0V	0.1/-0.375V
133	4.0V	0.1/-0.2V

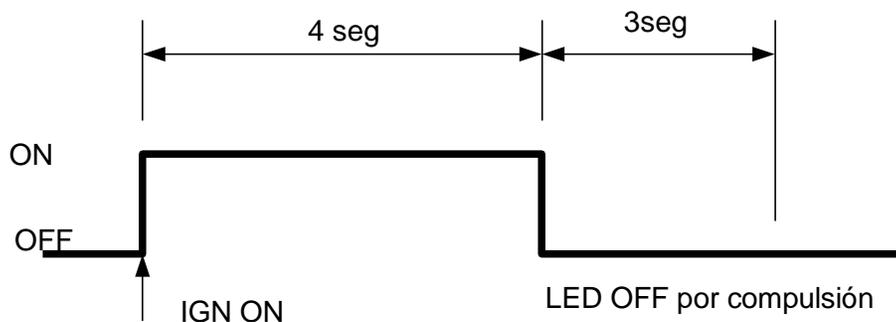
## 5.7 Sensor de Presión



La señal del sensor de presión proporciona los datos de presión de la ampolla sensora a la ECU. Con +5.0 V de alimentación, el rango de voltaje del sensor de entrada esta entre 0.15 a 4.7 V<sub>DC</sub>. Cualquier voltaje fuera de este valor es considerado como una condición de falla del sensor de presión o de circuito.

## 5.8 Luz Indicadora PAB

### Chequeo del Indicator



Tan pronto como un voltaje de entrada apropiado es aplicado a la ACU, esta puede activar el indicador a través del LED de chequeo. El LED puede activarse a ON por 4 segundos y desactivarse por 3 segundos durante la fase de inicialización y desactivarse a OFF después de recibir el primer mensaje valido desde el PODS. La luz indicadora de pasajero en el display del airbag del pasajero puede estar en el estado Permitido o Inhabilitado por la señal del asiento del pasajero. La ACU puede recibir el estatus de información de pasajero desde el PODS-B con intervalos de 1 segundo durante el periodo de funcionamiento normal. PODS-B puede enviar un estatus indeterminado a la ACU como un defecto de despliegue del airbag de pasajero durante un periodo de prueba. La luz de diagnóstico puede no

activarse a ON basado en un estatus indeterminado, pero puede activarse a ON basado en la información de falla PODS. La luz indicadora puede activarse a ON basado en un estatus indeterminado. Después de un choque si el PODS es reseteado y envía un estatus indeterminado, la luz indicadora se activa a ON ya que el estatus de ocupante es indeterminado.

Estatus del asiento de Pasajero	Luz Indicadora de Pasajero
Asiento Vacío	ON
Asiento ocupado por un niño	ON
Asiento ocupado por un adulto	OFF
Estatus Indeterminado	ON

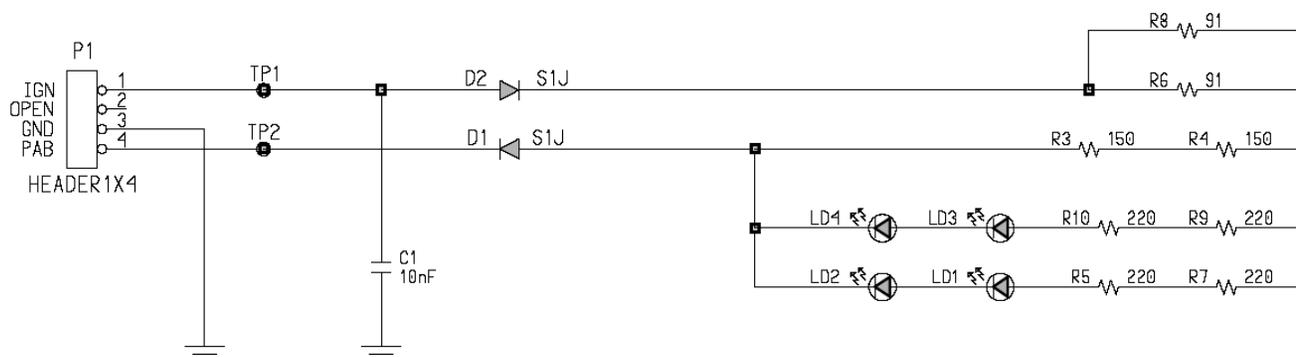
PODS-B ECU puede enviar 4 estatus de información de ocupante, como el reportado abajo a través de la comunicación del Hi-Scan con la ACU. La ACU controla la luz indicadora de pasajero se activa a ON de acuerdo al siguiente estatus de información de pasajero.

La ACU recibe un mensaje de despliegue permitido desde PODS-B, la ACU puede desactivar a OFF la luz indicadora de pasajero hasta que reciba un mensaje de airbag de pasajero inhibido.

Estatus de Falla	Luz indicadora PAB	Luz de Airbag
Falla PODS-B ECU	ON	ON
Falla BTS	ON	ON
Falla del sensor de ampolla	ON	ON
Error de Comunicación	ON	ON

**Interfase Eléctrico** La luz indicadora de pasajero conecta el interruptor de potencia con tierra y tiene las siguientes características. Corriente de interfase:  $V_{max} = 2.4V @ I_{max} = 110mA$  Corriente de reposo Luz OFF:  $I_{fuga\ max} = 150uA$

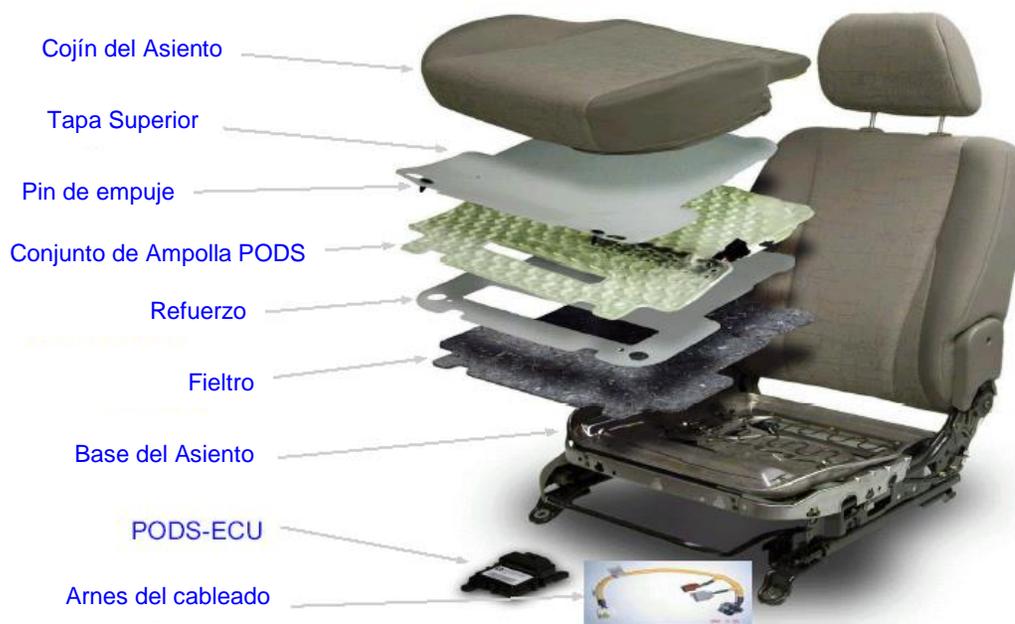
**12V, 0.22W/LED ´ 4 LED serie**



## 5.9 Reseteo Después de una Colisión PODS

Después que una información de impacto es enviada al PODS ECU, la ACU inicia un conteo de 6 segundos y descarga un determinado mensaje de estatus sin falla PODS durante un periodo de 6 segundos. Otro mensaje de estatus ocupado puede ser aceptado para realizar cambios en intervalos de 6 segundos. Todas las fallas PODS, incluyendo falla de comunicación PODS, pueden ser calificadas o descalificadas durante estos 6 segundos. La ACU puede enviar una información de colisión por cada impacto, a menos que el impacto ocurra durante este periodo de 6 segundos. Este estatus previo puede ser utilizado por la ACU para determinar la decisión de impacto durante el intervalo de 6 segundos, si ocurre una segunda colisión. Después de este periodo de 6 segundos, la ACU puede tratar de calificar este mensaje como usual, como es requerido para la operación normal.

### Procedimiento de Reseteo PODS con Hi-scan



Si el cojín del asiento se cambia de acuerdo a la apreciación del cliente, el PODS-ECU puede ser reseteado con el Hi-Scan, porque la precarga inicial puede cambiar mientras el técnico reemplaza el cojín del asiento. El tema principal es la escala de peso puede ser seteada a cero en cualquier momento de acuerdo a los resultados. Puede encontrar el menú apropiado para el Hi-Scan en la figura inferior.



1.5. PODS RESET
<p>PODS COMES FROM A PASSIVE OCCUPANCY DETECTION SYSTEM. PODS RESET IS CONSISTED OF 2 STEPS.</p> <p>THE 1ST STEP 'ERASE PODS ECU FAULT' IS THAT SCANTOOL CLEARS THE DTCS OF THE PODS ECU.</p> <p>THE 2ND STEP 'PODS REZERO' IS INITIALIZATION OF THE PODS ECU.</p> <p>ARE YOU SURE? (ENTER/ESC)</p>

## 5.10 Despliegue lógico del Sistema de Airbag Avanzado

### Despliegue del Airbag Avanzado de Conductor

STPS	Interruptor de hebilla	Umbral Bajo PT / UB		Umbral bajo del Cinturón	Umbral alto UB	Umbral alto del Cinturón	Luz Indicadora	Luz de Aviso
Avance	Abrochado	PT	NT	DEPLOY	NA	NA	Off	Off
	Desabrochado	NPT	DETONA	NT	NA	NA	Off	Off
	Falla	PT	DETONA	NT	NA	NA	Off	ON
Retroceso	Abrochado	PT	NT	DETONA	NT	DETONA	Off	Off
	Desabrochado	NPT	DETONA	NT	DETONA	NT	Off	Off
	Falla	PT	DETONA	NT	DETONA	NT	Off	ON
Falla	Abrochado	PT	NT	DETONA	NA	NA	Off	ON
	Desabrochado	NPT	DETONA	NT	NA	NA	Off	ON
	Falla	PT	DETONA	NT	NA	NA	Off	ON

STPS = Sensor de Posición del Riel del Asiento; determina si el asiento esta en la zona frontal o trasera

PT = Pre-tensor

NPT = No pre-tensioner

NT = No activa en el umbral

NA = No airbag para esta condición

UB = Desabrochado

Low = Salida Baja / 1ª etapa del airbag

High = Salida Alta / 2ª etapa del airbag

Falla = Señal fuera del valor especificado ha sido detectada en el circuito; la luz de diagnóstico (luz indicadora) puede ser energizada a ON



### Despliegue del Airbag Avanzado de Pasajero Frontal

PODS	STPS	Estado del Cinturón	Umbral bajo PT/UB		Umbral bajo del cinturón	Umbral Alto UB	Umbral Alto de Cinturón	Luz Indicadora	Luz de aviso
Vacío	Cualquier Posición	Cualquier Estado	NPT	NA	NA	NA	NA	ON	OFF
	Falla	Falla	NPT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
Ocupante Pequeño	Frontal	Abrochado	PT	NA	NA	NA	NA	ON	OFF
		Desabrochado	NPT	NA	NA	NA	NA	ON	OFF
		Falla	PT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
	Trasera	Abrochado	PT	NA	NA	NA	NA	ON	OFF
		Desabrochado	NPT	NA	NA	NA	NA	ON	OFF
		Falla	PT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
	Falla	Abrochado	PT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
		Desabrochado	NPT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
		Falla	PT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
Ocupante Adulto	Frontal	Abrochado	PT	NT	DETONA	NA	NA	OFF	OFF
		Desabrochado	NPT	DETONA	NT	NA	NA	OFF	OFF
		Falla	PT	DETONA	NT	NA	NA	OFF	ON
	Trasera	Abrochado	PT	NT	DETONA	NT	DETONA	OFF	OFF
		Desabrochado	NPT	DETONA	NT	DETONA	NT	OFF	OFF
		Falla	PT	DETONA	NT	DETONA	NT	OFF	ON
	Falla	Abrochado	PT	NT	DETONA	NA	NA	OFF	ON
		Desabrochado	NPT	DETONA	NT	NA	NA	OFF	ON
		Falla	PT	DETONA	NT	NA	NA	OFF	ON
Indeterminado y Falla	Frontal	Abrochado	PT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
		Desabrochado	NPT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
		Falla	PT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
	Trasera	Abrochado	PT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
		Desabrochado	NPT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
		Falla	PT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
	Falla	Abrochado	PT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
		Desabrochado	NPT	NA	NA	NA	NA	ON	ON
		Falla	PT	NA	NA	NA	NA	ON	ON



### Despliegue del Airbag Lateral

PODS	STPS	Estatus del Cinturón	PT	Airbag Lateral	Airbag Cortina
Vacío	Cualquier Posición	Cualquier Estatus	NPT	NT	DETONA
	Falla	Falla	NPT	NT	DETONA
Ocupante Pequeño	Frontal	Abrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Desabrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Falla	NPT	DETONA	DETONA
	Trasero	Abrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Desabrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Falla	NPT	DETONA	DETONA
	Falla	Abrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Falla	NPT	DETONA	DETONA
Ocupante Adulto	Frontal	Abrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Desabrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Falla	NPT	DETONA	DETONA
	Trasero	Abrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Desabrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Falla	NPT	DETONA	DETONA
	Falla	Abrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Desabrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Falla	NPT	DETONA	DETONA
Indeterminado y Falla	Frontal	Abrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Desabrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Falla	NPT	DETONA	DETONA
	Trasero	Abrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Desabrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Falla	NPT	DETONA	DETONA
	Falla	Abrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Desabrochado	NPT	DETONA	DETONA
		Falla	NPT	DETONA	DETONA

Nota: El espacio indicado con Amarillo es para los airbag laterals de Conductor y pasajero. Los otros espacios estan relacionados con el airbag lateral del pasajero



# Sistema de Aire Acondicionado

Traducido y Adaptado al Español por el departamento de Asistencia Técnica de de DIASA Ltda.

## Contenidos

INTRODUCCIÓN.....	3	ACTUADORES	
ESPECIFICACIONES .....	5	- ACTUADOR DE PUERTA DE ENTRADA .....	17
DIAGRAMA DE INSTALACION.....	6	- ACUTUADOR DE PUERTA DE TEMP .....	18
CIRCUITO DEL REFRIGERANTE.....	7	- ACTUADOR DEL MODO DE PUERTA.....	19
COMPONENTES EN EL COMPARTIMIENTO DEL MOTOR		SENSORES	
- CONDENSADOR.....	7	- SENSOR TÉRMICO DE ALETA .....	20
- COMPRESOR .....	8	- SENSOR DE TEMPERATURA INTERIOR .....	20
- RECEPTOR & SECADOR .....	9	- FOTO SENSOR.....	21
- INTERRUPTOR TRIPLE .....	10	- SENSOR AMBIENTAL .....	22
COMPONENTES EN EL HABITÁCULO		- AQS .....	23
- UNIDAD DE CALEFACCIÓN .....	12	- SENSOR DE HUMEDAD.....	24
- UNIDAD DEL EVAPORADOR .....	13	CAMBIO DE LA UNIDAD DE TEMPERATURA.....	24
- VÁLVULA DE EXPANSIÓN .....	14	CONTROL LÓGICA .....	25
- FILTRO DE AIRE.....	14	DIAGNÓSTICO	
- MOTOR DEL VENTILADOR .....	15	- LISTA DTC & SISTEMA DE SEGURIDAD .....	30
- TRANSISTOR MOSFET .....	15	CALEFACTOR PTC .....	31

## MEMO



## INTRODUCCIÓN

**Advertencia:** El no seguir los procedimientos o la imposibilidad de mantener las advertencias y precauciones podrían resultar en daños a personas o al vehículo.

**Precauciones:**

1. Antes de reparar cualquier componente eléctrico desconecte el cable negativo de la batería. A menos que se le indique lo contrario, el interruptor de encendido debe estar también en posición "OFF" o "LOCK".
2. Este sistema de aire acondicionado contiene R-134a, el que requiere manipulación especial para evitar daños personales. Siempre siga las instrucciones de manejo especiales enumeradas a continuación:
  - a) Siempre use protección en los ojos y envuelva en un paño limpio los ductos, válvulas y conexiones cuando haga mantenimiento al sistema de refrigeración.
  - b) Siempre trabaje en áreas bien ventiladas y evite aspirar el gas del refrigerante.
  - c) No suelde o limpie con vapor cualquier componente o cañerías de aire acondicionado.
  - d) No permita que el refrigerante llegue al contacto con su piel. Si el R-134a toca cualquier parte del cuerpo, lave la parte expuesta con agua e inmediatamente solicite atención médica.
  - e) Cuando utilice cilindros de R-134a, reinstale siempre la tapa de seguridad del cilindro.
  - f) No transporte el refrigerante en el lado del pasajero del vehículo.
  - g) Cuando llene un cilindro pequeño R-134a con uno grande. Nunca lo llene completamente. Siempre deje espacio sobre el líquido para expansión.
3. Antes de desconectar, retirar o reemplazar cualquier tubería o componente del aire acondicionado, todo refrigerante debe ser completamente recuperado utilizando el equipo de recuperación del refrigerante aprobado.
4. El R-12 no es compatible con el R-134a. Al utilizar R-12 en este sistema de aire acondicionado puede producir una falla del sistema.
5. No retire las tapas de los acoples hasta que cada componente esté listo para la conexión.
6. No libere el refrigerante a la atmósfera. Use un equipo de reciclado del refrigerante cuando usted necesite descargar el sistema de aire acondicionado.
7. Mantenga la temperatura del depósito del refrigerante bajo 40°C (104°F).
8. No esponga el refrigerante o los depósitos del refrigerante a llamas o fuego.



### **Observaciones:**

1. Reinstale los sujetadores en la misma posición en la que fueron retirados.
2. Siempre use el sujetador con el número de parte correcto.
3. Siempre apriete los ajustadores y acoples en el valor de torque especificado. El ajuste excesivo o insuficiente puede resultar en fugas o daño al sistema del aire acondicionado.
4. Toda vez que el sistema de aire acondicionado ha sido abierto a la atmósfera, debería ser adecuadamente evacuado antes de recargarlo con el R-134a.
5. Todos los componentes deben estar a temperatura ambiente antes de abrirlos para evitar la condensación y humedad dentro de los componentes.
6. Los O-ring y sellos deben estar en perfectas condiciones. Cualquier suciedad sobre la superficie sellante puede producir la pérdida del refrigerante.
7. Cuando se aprieten los acoples con O-ring, el acople opuesto deberá apretarse con una llave para evitar la deformación del sello y permitir el ajuste adecuado.
8. Recuerde reinstalar las tapas de la válvula después de cargar el sistema de aire acondicionado.
9. Las cañerías de la manguera flexible no deberían ser conectadas a un radio mayor de 4 veces el diámetro de la manguera.
10. Los flexibles deben estar a una distancia mínima de 2.5 pulgadas (64mm) del múltiple de escape.
11. Mantenga todas las herramientas y piezas limpias y secas.
12. Use protectores para evitar daño a la carrocería del vehículo.
13. Cuando instale las líneas de aire acondicionado o los conectores eléctricos, diríjalos adecuadamente para evitar el contacto con las piezas móviles.



## DESCRIPCION

El sistema de A/C y calefacción combina el control de temperatura, enfriamiento, ventilación y control de humedad. El sistema de calefacción se realiza simplemente utilizando el calor generado por el motor. Por otra parte el sistema de enfriamiento requiere de un equipo más complicado para crear el aire frío. Cuando el aire se enfría, se condensa la humedad del aire y forma gotitas de agua que se separan del aire. El flujo de aire es controlado en forma manual o automática.

**Control Totalmente Automático de Temperatura (FATC)**, controla completamente y en forma automática la temperatura del aire. FACT también controla la circulación y humedad del aire en el interior del vehículo.

Con el FATC, el conductor selecciona la temperatura y las funciones del FATC para mantener esa temperatura sin considerar los cambios de temperatura externo. Un modulo de control del FATC controla el sistemas de aire acondicionado, ventilación, calefacción y desempañadores. Estos sistemas electrónicos controlan automáticamente el ajuste de las puertas de descarga de aire, las velocidades del ventilador, y los ciclos del compresor.

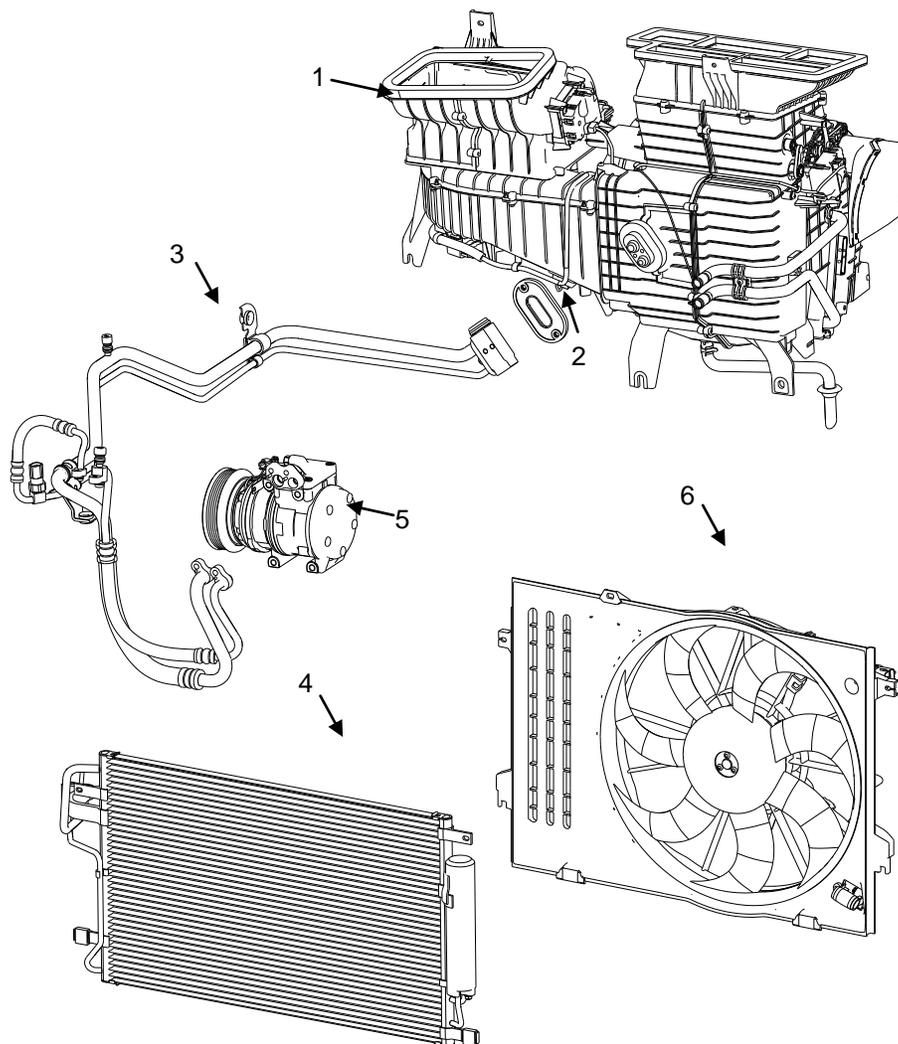
## ESPECIFICACIONES

Componentes		Especificaciones	
		β 2.0	δ 2.7, DSL 2.0
Compresor	Tipo	10PA-15C(Plato recíprocante)	10PA-17C(Plato recíprocante)
	Aceite	ND OIL8 120cc	ND OIL8 200cc
	Capacidad	155cc/rev	177cc/rev
	Fusible térmico	-	-
Refrigerante & Cantidad		R-134a, 510g	
Interruptor Triple (Kg/cm <sup>2</sup> G)	H/P	ON : 26.0 ± 0.2 OFF : 32.0 ± 2.0	
	M/P	ON : 18.0 ± 0.8 OFF : 14.0 ± 1.2	
	L/P	ON : 2.3 ± 0.25 OFF : 2.0 ± 0.2	

H/P: Presión Alta, M/P: Presión Media, L/P: Presión baja

Componente	Manual	Automático
Tipo de Control	Rotatorio	Botón de accionamiento
Control de Temp. del Evaporador	Ducto-sensor	←
A/C ON/OFF	OFF:0.5°C, ON:2.5°C	←
Control de velocidad del ventilador	MOS-FET	←
Control de modo	Actuador	←
Control Selector de Temperatura	Actuador	←

# INSTALACION



N°	Componentes
1	Conjunto de Calefacción
2	Conjunto de Sello - Tuberías del Evaporador
3	Conjunto de mangueras de succión y descarga
4	Condensador
5	Compresor
6	Conjunto Ventilador - Condensador del Motor

## CIRCUITO DEL REFRIGERANTE

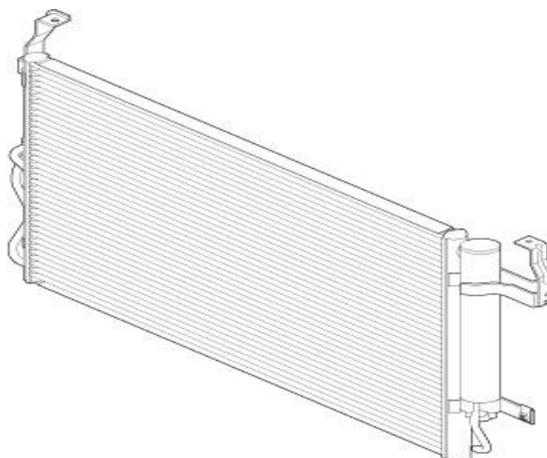


## COMPONENTES EN EL COMPARTIMIENTO DEL MOTOR

### CONDENSADOR

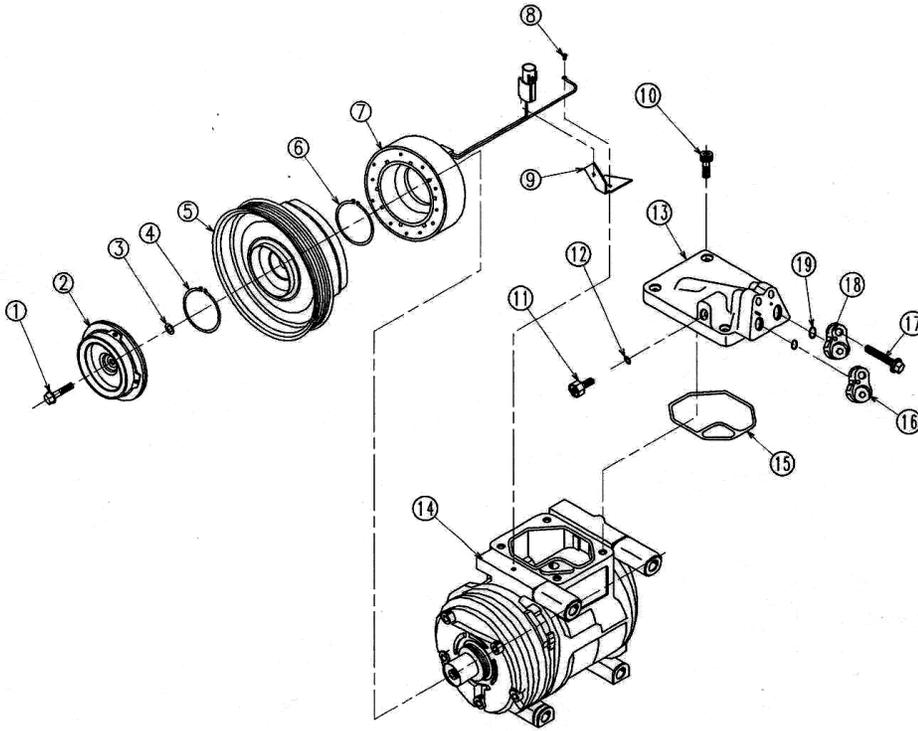
El condensador en el sistema de acondicionado es utilizado para cambiar el vapor de refrigerante a alta presión en líquido. Realiza esto por medio del traspaso de calor del refrigerante a la atmósfera más fría. El condensador tipo flujo paralelo es de menor tamaño y mayor eficiencia que el tipo corrugado.

Tipo flujo paralelo R-134a



## COMPRESOR (TIPO PLATO RECIPROCANTE)

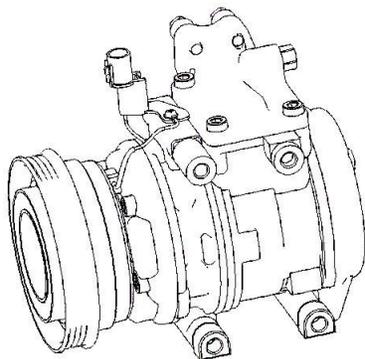
El compresor es la unidad de poder del sistema de A/C. Bombea hacia fuera el vapor del refrigerante a alta presión y alta temperatura en la descarga lateral (lado superior del compresor) y succiona el vapor de a baja presión en el lado de admisión (lado inferior del compresor).



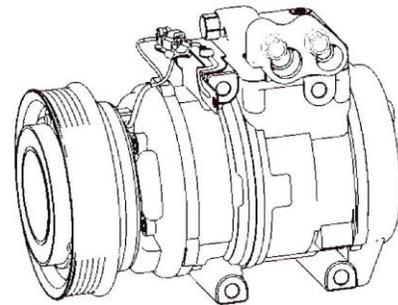
N°	Componentes
1	Perno
2	Cubo del Embrague Magnético
3	Laina
4	Anillo de Resorte
5	Polea del Embrague Magnético
6	Anillo de Resorte
7	Estator del Embrague Magnético
8	Tornillo
9	Soporte
10	Perno del Flanche
11	Válvula de Alivio
12	Anillo "O"
13	Flanche
14	Compresor
15	Anillo "O"
16	Tapa - S
17	Perno de la Tapa
18	Tapa - D
19	Anillo "O"

Componentes		Especificaciones	
		β 2.0	δ 2.7, DSL 2.0
Compresor	Tipo	10PA-15C	10PA-17C
	Aceite	ND OIL8 120cc	ND OIL8 200cc
	Capacidad	155cc/rev	177cc/rev
	N° de Cilindros	10	10
	Fusible térmico	-	-

Compresor BETA 2.0



Compresor DELTA 2.7, DIESEL 2.0



**VALVULA DE SEGURIDAD (Válvula de Alivio de Presión)**

Libera el refrigerante y aceite altamente presurizado - Presión de operación: **35.3~42.2kg/cm<sup>2</sup>**

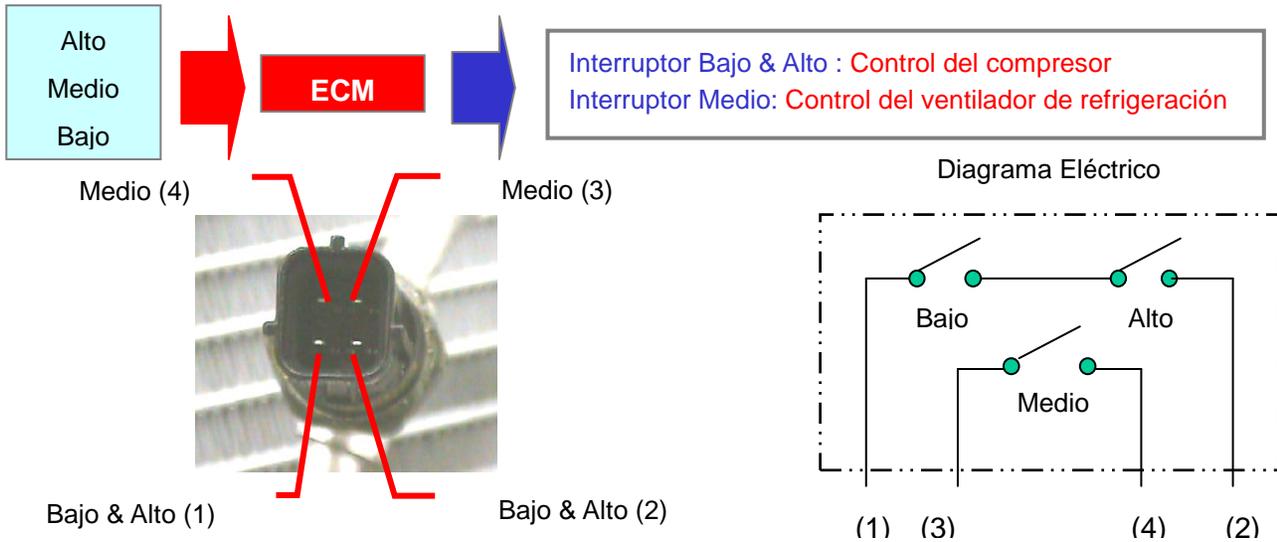


**RECEPTOR Y SECADOR**

Receptor - secador	Función
<p>The diagram shows a vertical cylindrical receiver-drier. At the top, there is an inlet labeled 'Entrada' with a blue arrow pointing right and an outlet labeled 'Salida' with a blue arrow pointing left. Inside the cylinder, there is a central tube with a red arrow pointing to a section labeled 'Disecante' (desiccant). Below the desiccant is a yellow mesh section labeled 'Filtro' (filter). Blue arrows indicate the flow of refrigerant from the inlet, through the filter and desiccant, and out through the outlet. The text 'Secador Receptor' is written vertically on the left side of the diagram.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Purificar el refrigerante</b></li> <li><b>2. Almacenar el refrigerante</b></li> <li><b>3. Separar las burbujas de evaporación</b></li> </ol> <p>El receptor-secador es el depósito para almacenamiento del refrigerante líquido, contiene una fibra y un disecante (agente desecante) para retirar partículas extrañas y deshumedecer el refrigerante circulante. El receptor-secador recibe el refrigerante de alta presión desde el condensador y lo entrega a la válvula de expansión.</p>

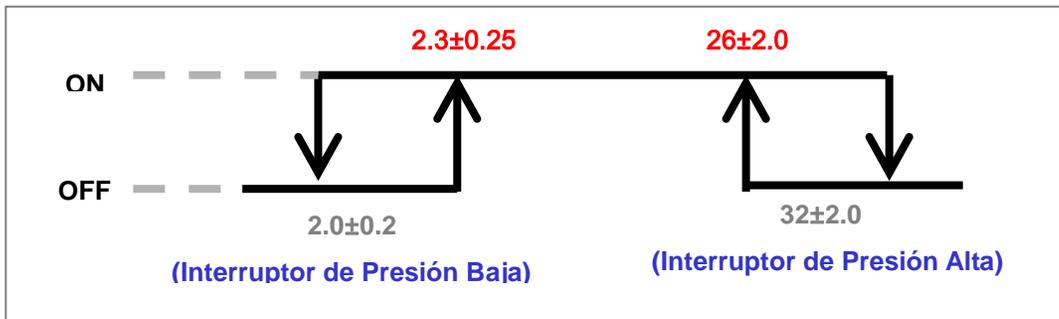
## INTERRUPTOR TRIPLE

Hay 3 valores de presión, y realiza las funciones de interruptor doble, interruptor de presión media. Detecta la presión del refrigerante y si esta sube, se cierra el interruptor de presión media y el ventilador de refrigeración gira a alta velocidad.

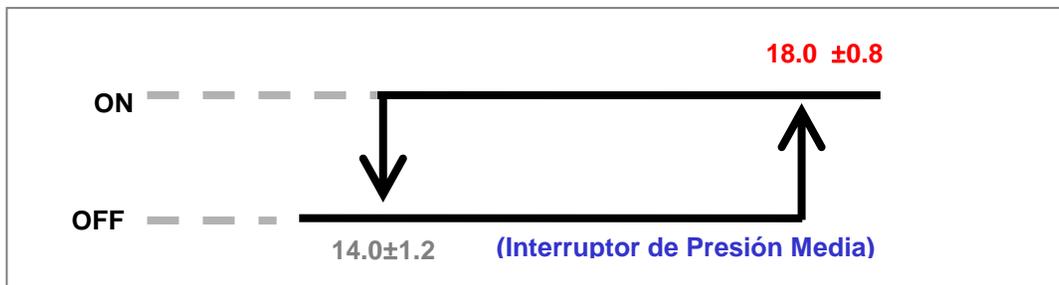


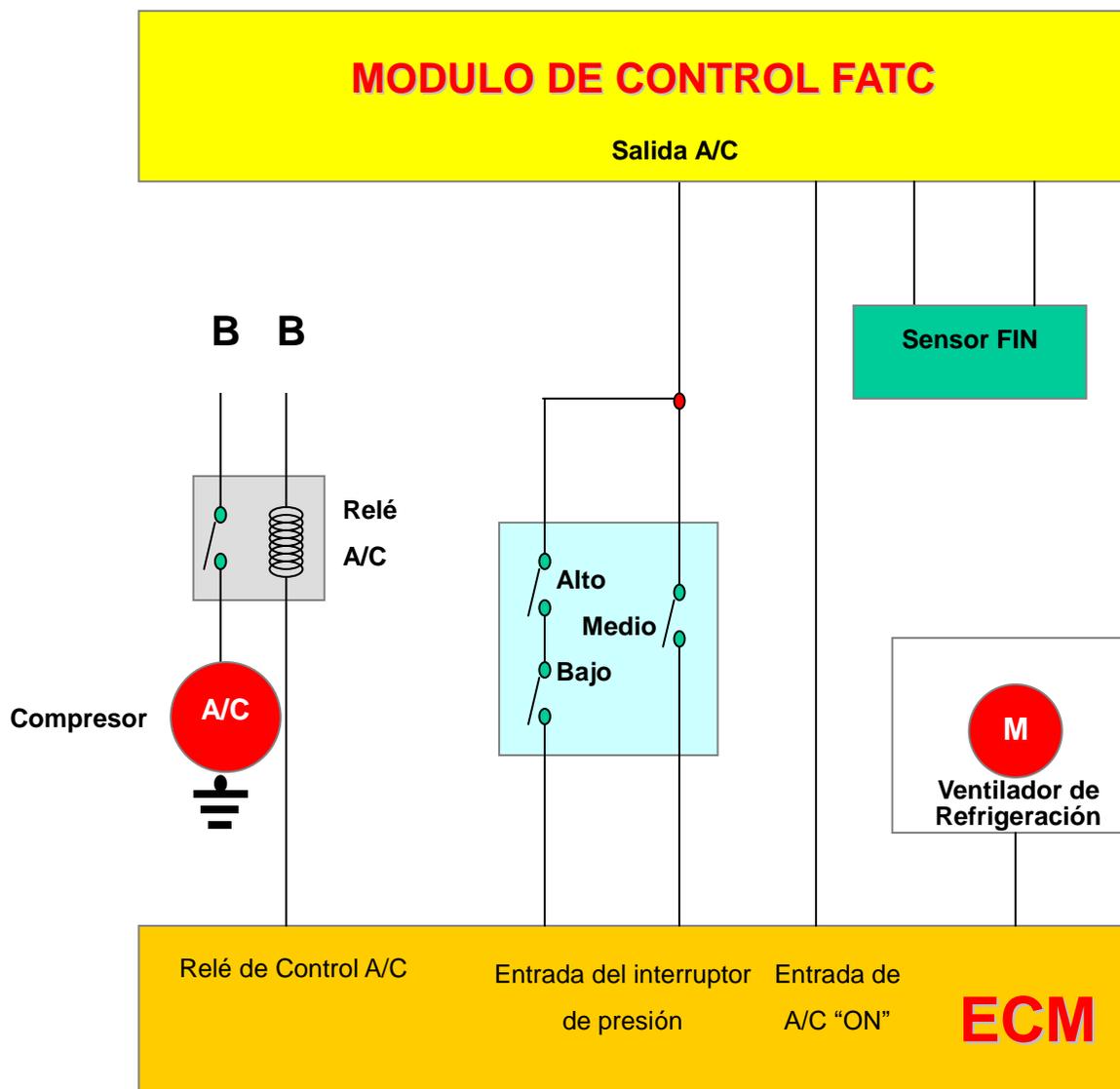
### 1. Rango del Interruptor ON & OFF

#### • Interruptor de Presión Baja & Alta (kg/cm<sup>2</sup>)



#### • Interruptor de Presión Media (kg/cm<sup>2</sup>)



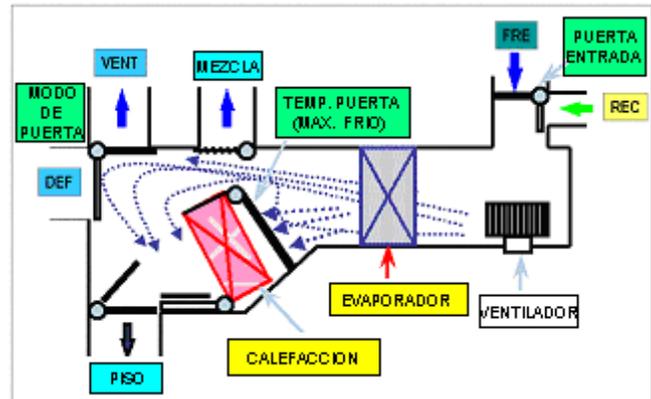
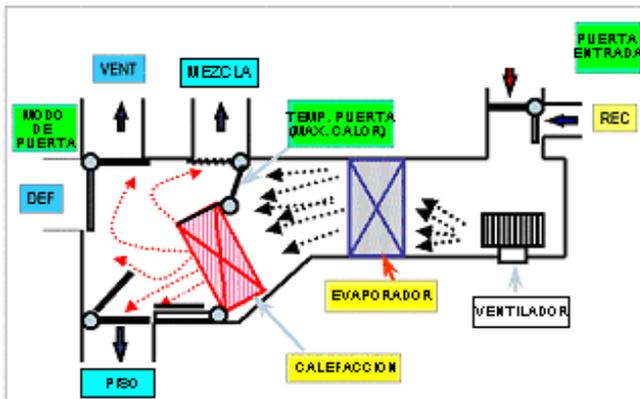
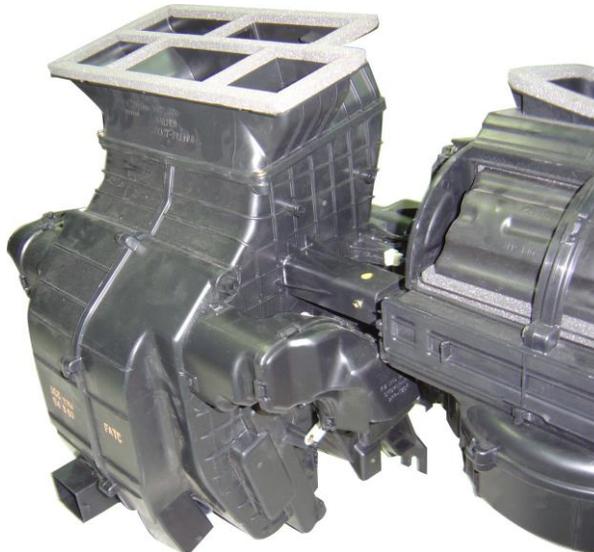


Cuando el interruptor de encendido está en posición ON, el voltaje de la batería se aplicado a la bobina del relé A/C. Con el interruptor A/C en ON, el voltaje pasa a través de los contactos normalmente cerrados del interruptor triple, e ingresa al ECM. Los parámetros de operación permiten, cuando el ECM recibe la señal de A/C ON, la conexión a tierra para energizar la bobina del relé de A/C, permitiendo que los contactos del relé se cierren. Energizando con esto el embrague magnético del compresor A/C. Cuando esto sucede, el compresor A/C comienza a operar.

## COMPONENTES EN EL HABITÁCULO DE PASAJEROS

### UNIDAD DE CALEFACCIÓN

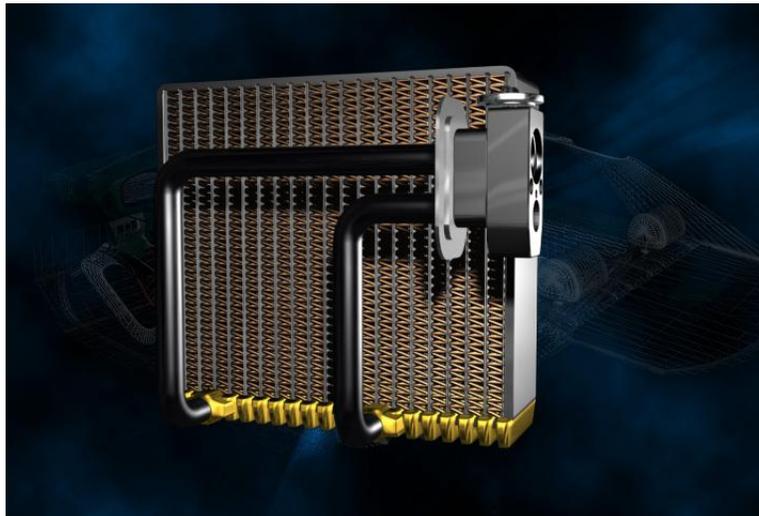
Cuando el refrigerante del motor fluye a través del núcleo del calefactor, el calor del refrigerante es transferido al aire que circula a través de las aletas del núcleo del calefactor y hacia el interior del habitáculo de pasajeros.



## UNIDAD DEL EVAPORADOR

### 1. Función

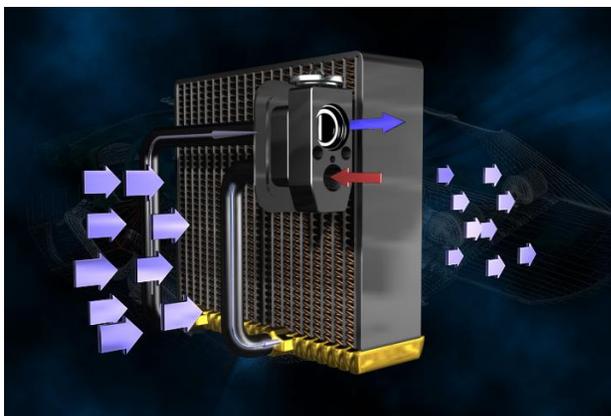
El evaporador es otro elemento de intercambio de calor del sistema de aire acondicionado. Tiene un serpentín y aletas como el condensador, pero funciona al revés. El evaporador recibe el líquido refrigerante frío atomizado de baja presión desde la válvula de expansión. Como este refrigerante frío pasa a través del serpentín del evaporador, se evapora y absorbe calor desde el compartimiento de pasajeros.



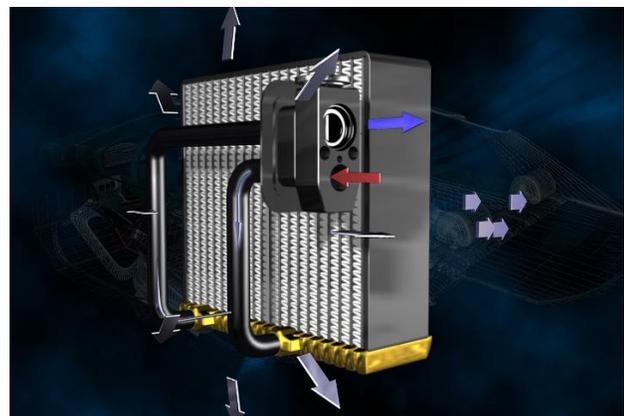
### 2. Operación

El estado del refrigerante es 100% líquido inmediatamente después del secador receptor. Tan pronto como la presión del líquido cae, comienza a hervir y al hacer esto, absorbe calor. Este calor es retirado desde el paso del aire sobre las aletas de refrigeración del evaporador y hace que el aire se enfríe.

El refrigerante ingresado adecuadamente hacia el interior del evaporador debería permitir el 100% de líquido justo después de pasar por el secador receptor y el 100% del gas en la salida.



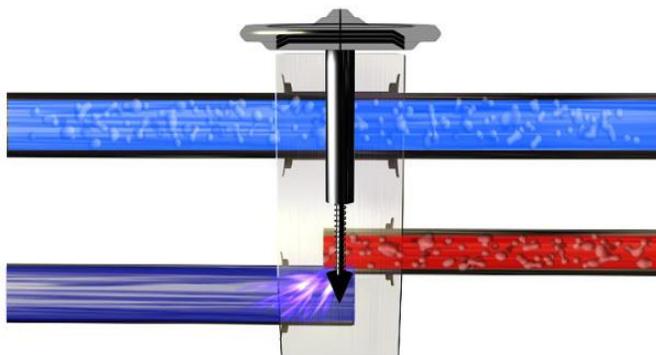
(Operación Normal)



(Evaporador Congelado)

## VALVULA DE EXPANSION

La finalidad de la válvula de expansión es permitir que el líquido de alta presión se expanda cuando ingresa al evaporador. También controla o mide el sistema para evitar que el evaporador se inunde y congele. La válvula de expansión es de tipo de compensación de presión externa (tipo block). El diafragma es instalado en la parte superior de la válvula de expansión. Y la cámara superior del diafragma está conectada al bulbo sensor.



## FILTRO DE AIRE

### 1. Descripción

Utiliza un filtro de combinación, el polvo y el olor en el aire es retirado efectivamente.

### 2. Duración

El período de reemplazo del filtro es de 5,000~12,000km. Pero esto puede acortarse si el estado del ambiente es malo produciendo más polvo y humo Negro en el aire.

### 3. ¿Cómo reemplazarlo?

- \* Retirar la guantera.
- \* Tirar la parte del seguro de la tapa de filtro de aire

### Precaución!!

Verificar la marca de posición del filtro.



## ENSAMBLE DEL MOTOR DEL VENTILADOR

Su propósito es enviar el aire al compartimento de pasajeros a través del núcleo evaporador y el núcleo del calefactor, si se desea. Consiste en un motor electrónico de 12 volts y aspas de aleta estilo jaula de ardilla.

Motor : Motor magnético

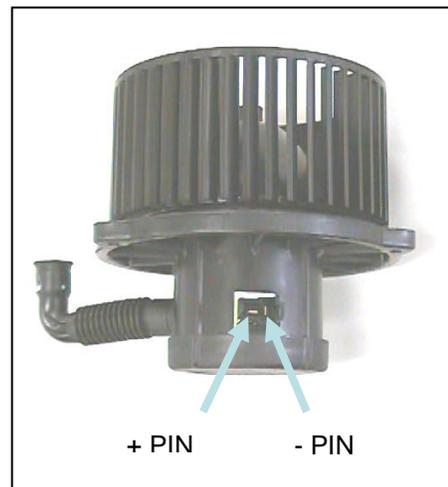
1.- Rango de Voltaje: 12V

2.- Sin carga

- Velocidad : 3300 rpm (mínimo)

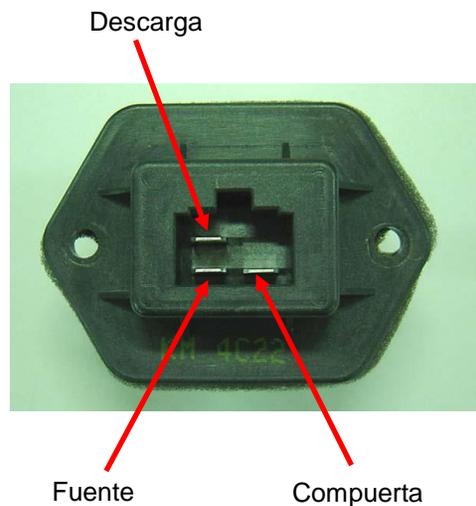
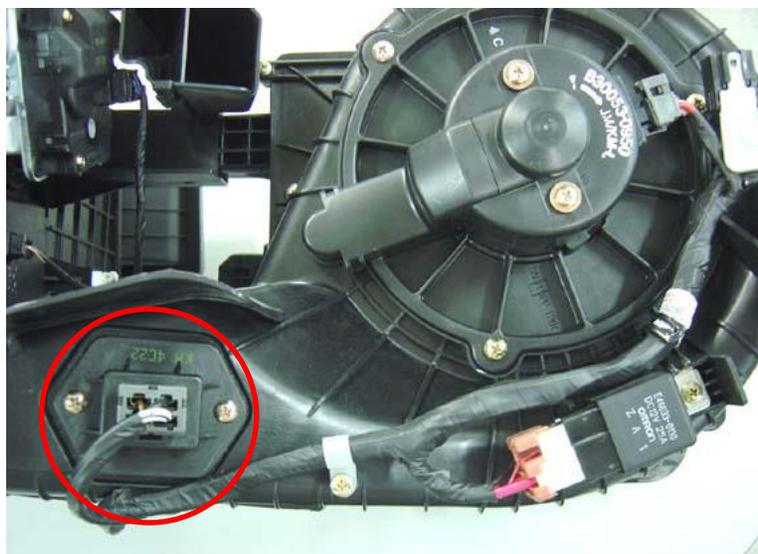
- Corriente : 3.0A (máximo)

3. Rango de Temperatura: -30°C ~ 80 °C

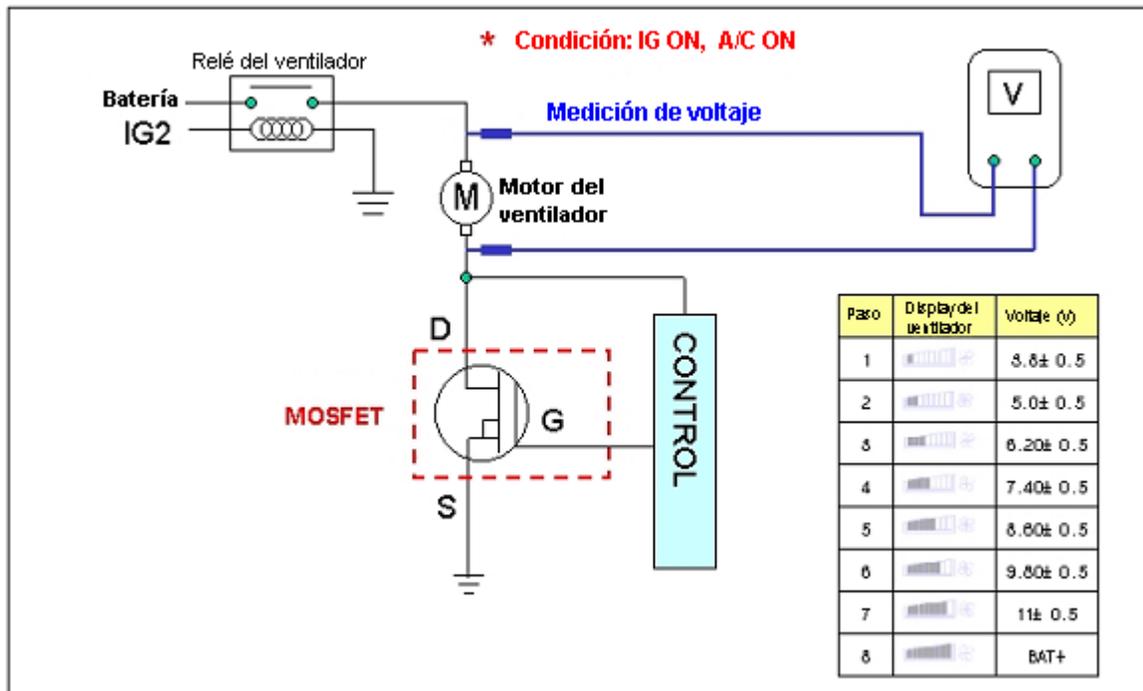


## Control de Velocidad del Ventilador (MOSFET)

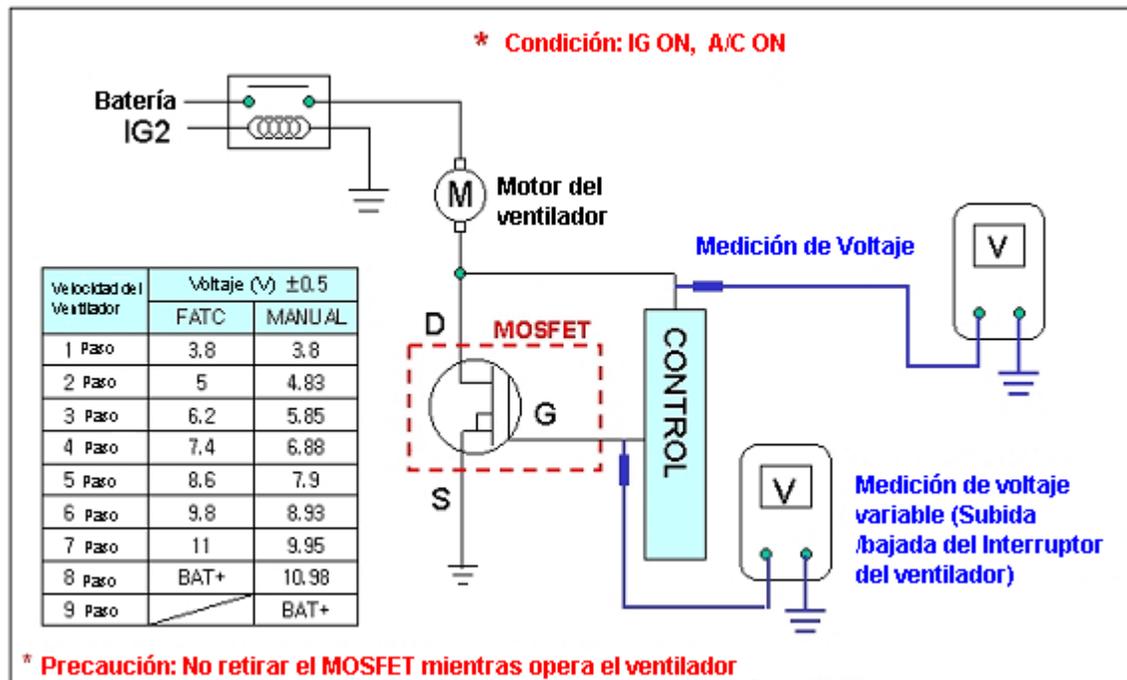
La velocidad del soplador es controlada por el interruptor de control del ventilador y el MOSFET ( transistor de efecto de campo de tipo semiconductor de metal y óxido). Cambiando el interruptor del ventilador desde las posiciones 1 a 8, para permitir al ventilador funcionar más rápido.



1. Método de inspección N°1 del Transistor MOSFET



2. Método de Inspección N°2 del Transistor TR

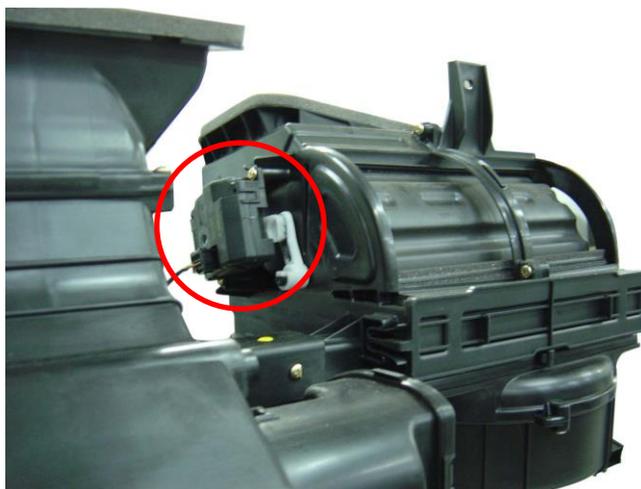
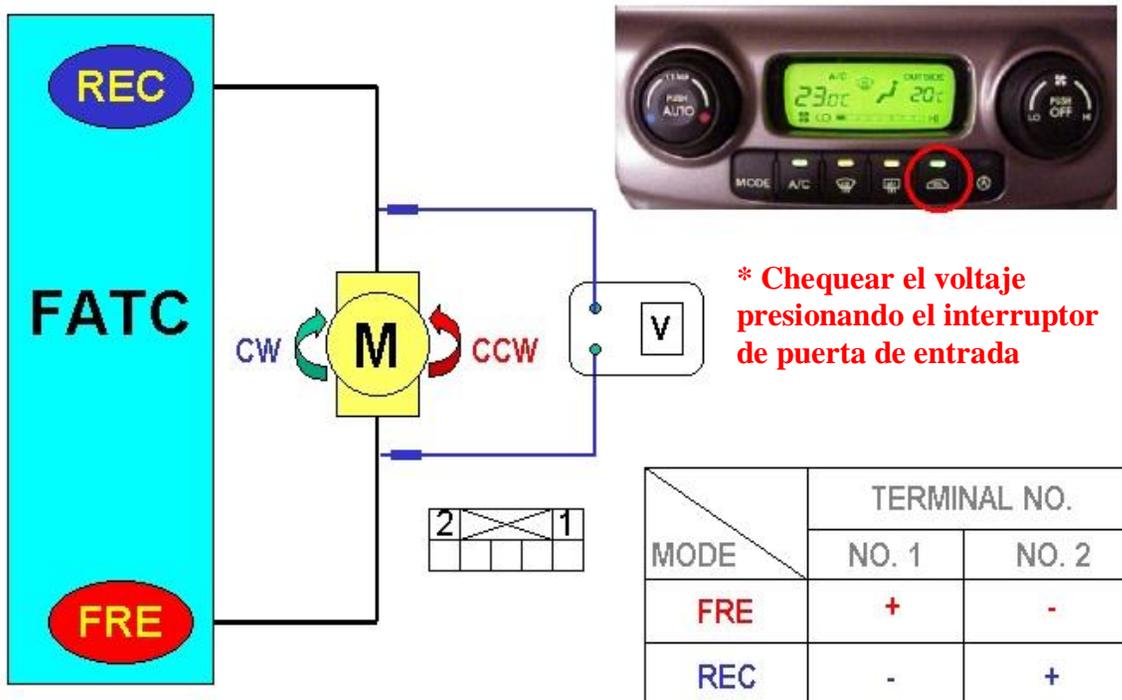


## ACTUADORES

### ACTUADOR DE PUERTA DE ENTRADA

El actuador de la puerta de entrada (actuador de recirculación de aire fresco) es un motor de 12 volts, localizado en el ensamble del motor del ventilador y operado por el interruptor del control de entrada.

Permite a un ocupante escoger entre el aire fresco (exterior) o aire recirculado dentro del habitáculo moviendo la puerta de entrada a la posición deseada. Cuando la puerta ha logrado la posición deseada el actuador se detiene.

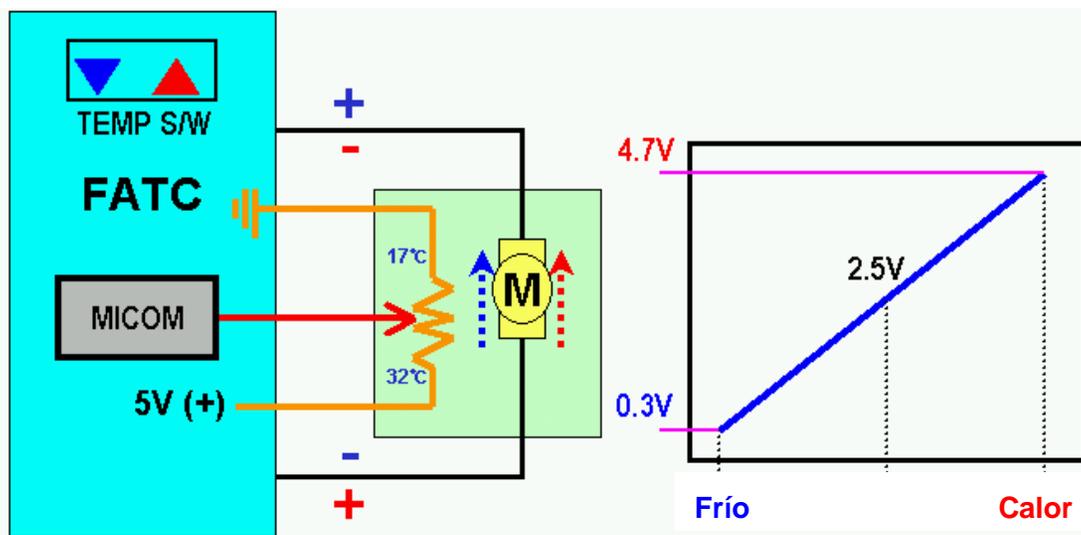


## ACTUADOR DE PUERTA DE INTERCAMBIO DE TEMPERATURA

Este actuador está localizado en la unidad de calefacción. Controla la posición de la puerta de conexión de temperatura en la señal del voltaje del módulo FATC. El potenciómetro dentro del actuador envía una señal de retroalimentación al controlador y el controlador corta la señal del voltaje que viene del controlador cuando se logra la posición requerida de la puerta.

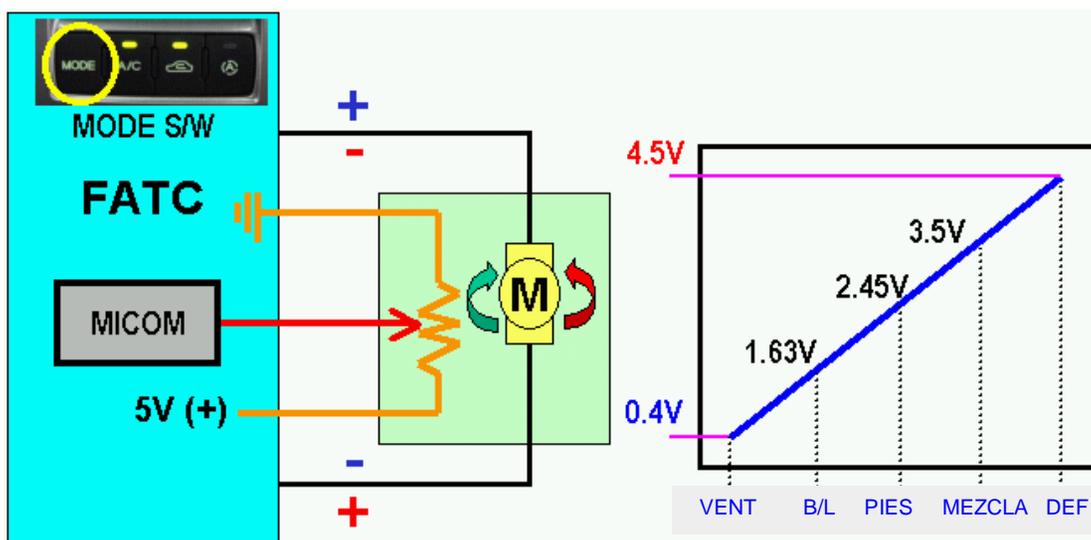


\* Línea de retroalimentación abierta o en corte: 17 ~ 24.5 °C : **Máximo Frío**  
 25 ~ 32 °C: **Máximo Calor**



## ACTUADOR DEL MODO DE PUERTA

Está localizado al lado de la unidad de calefacción.



## SENSORES

### SENSOR TÉRMICO FIN

1. **Descripción** : El sensor FIN está instalado en el evaporador para prevenir que éste se congele.

2. **Ubicación** : Está insertado en el pasador del evaporador.



### 3. Características

Temperatura (°C)	Resistencia (Ω)	Salida de Voltaje(v)	Temperatura (°C)	Resistencia (Ω)	Salida de Voltaje(v)
-5	10,37	2,82	12	4,43	1,78
-2	8,87	2,63	20	3,06	1,38
0	8	2,5	25	2,45	1,17
2	7,23	2,37	30	1,98	0,99
5	6,22	2,19	35	1,6	0,83
10	4,88	1,89	40	1,31	0,7

### 4. Temperaturas ON/OFF del compresor:

0 ~ 0.5°C : OFF

3.5 ~ 4°C : ON

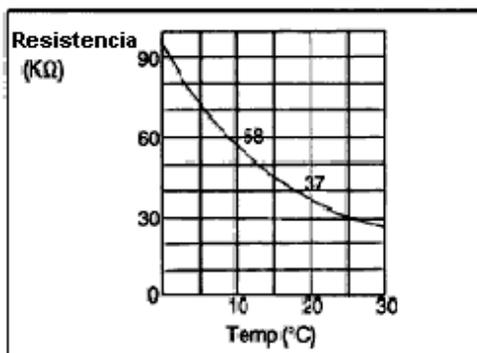
### SENSOR DE TEMPERATURA INTERIOR

Este sensor está localizado en el costado inferior del tablero como se muestra en la figura. Contiene un termistor, el que mide la temperatura del aire dentro del habitáculo de pasajeros. Durante la medición de temperatura del habitáculo, cambia el valor de resistencia e ingresa el voltaje correspondiente al módulo de control automático de temperatura (FATC).

El termistor es de tipo negativo, la resistencia será mayor con temperatura más baja, y se reducirá con la temperatura más alta.



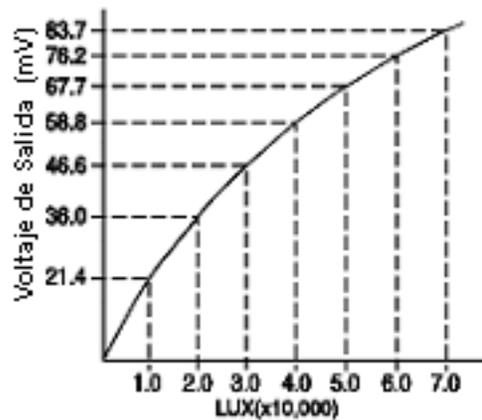
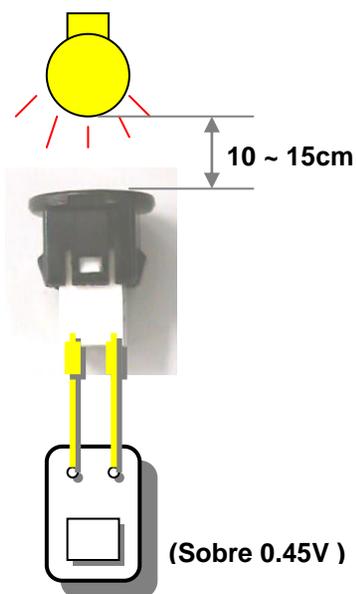
[Características]



## FOTO SENSOR

El foto sensor está localizado junto a la salida del desempañador lateral del lado del conductor. En respuesta al nivel de intensidad de luz, el sensor enviará la señal al módulo de control para controlar el nivel del ventilador y la temperatura del aire.

Contiene un foto diodo (sensible a la luz del sol).



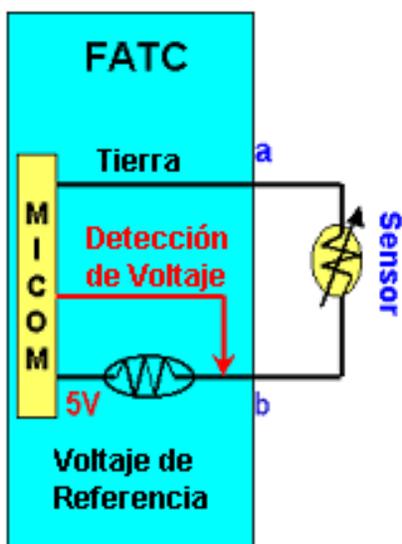
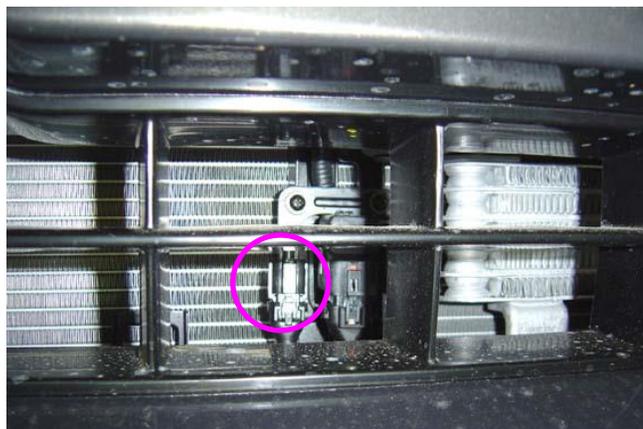
[Características]

## SENSOR DE TEMPERATURA AMBIENTAL

Está localizado en la parte delantera de la protección del ventilador del condensador. Detecta la temperatura del aire exterior y envía señales de voltaje al controlador.

La salida del sensor será usada para el control de temperatura del aire, sensor de seguridad, control de puerta de intercambio de temperatura, control del nivel de velocidad del motor del ventilador, control del modo mixto y control de humedad dentro del habitáculo.

Es un termistor tipo negativo; la resistencia aumenta con temperatura baja y disminuye con temperaturas altas.



\* Resistencia entre a & b

Temperatura (°C)	Resistencia (kΩ)
-10	13,77
-5	10,5
0	8,09
5	6,29
10	4,93
20	3,12
30	2,02
40	1,35

## AQS (Sistema de Calidad de Aire)

La mayoría de los conductores generalmente seleccionan manualmente la recirculación de aire o aire fresco para impedir el ingreso al flujo de gas de escape dañino, a pesar de la inconveniencia y peligro mientras se conduce. Estos gases dañinos pueden ser causa de cansancio, pesadez o tos mientras se conduce.

Aunque se detecte el gas de escape y manualmente cierre la entrada de aire, los vehículos atrapan los humos en el interior, es demasiado tarde para proteger la salud porque ya han inhalado el gas de escape. Por el contrario si se conduce con la entrada del auto completamente cerrada, la disminuye la duración del aire y puede producirse acumulación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Esto produce fatiga, dolor de cabeza, irritación y pesadez.

El sistema AQS (calidad del Aire) da la solución perfecta a estos problemas. El Sistema de Calidad de Aire detecta el gas de escape de los vehículos vecinos y lo intercepta automáticamente. El AQS controla el ingreso de aire al auto automáticamente y puede ser fácilmente instalado en el vehículo existente. La operación manual también esta disponible.



Especificaciones		
Voltaje de operación		9 ~ 16V DC
Rango de Voltaje		12V DC
Temp. de operación		-30 ~ 105°C
Gas Detectado	Motor Gasolina	CXHY, CO
	Motor Diesel	NOX, SO2
Tiempo de Reacción		menos de 1 s

### 1. Ubicación

El AQS está localizado en la parte delantera del radiador del motor.



### 2. Interruptor AQS



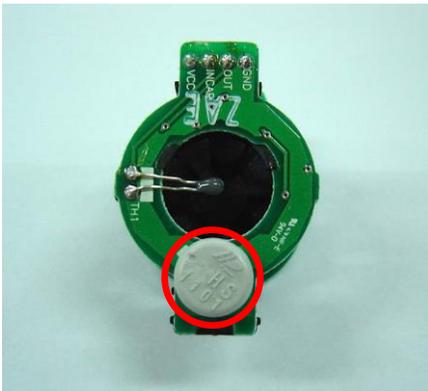
## SENSOR DE HUMEDAD

El sensor de humedad detecta la humedad relativa de la cabina del auto. Este sensor convierte en la señal en frecuencia (Hz) y envía la señal al controlador FATC. Si la temperatura ambiente del aire o la humedad del interior del auto está fuera de cierto rango, activará el A/C para controlar la humedad en el interior del auto para prevenir el empañamiento.

La operación del aire acondicionado depende de la temperatura y humedad ambiente.



### 1. Características del sensor



% de Humedad Relativa	Especificaciones (Hz)
10	7060
20	6950
30	6855
40	6750
50	6645
60	6540
70	6410
80	6275
90	6100

## CAMBIO DE LA UNIDAD DE TEMPERATURA

El usuario puede escoger la indicación de la temperatura entre °C y °F.

Presione el botón selector de temperatura por 3 segundos mientras mantiene presionado el botón AUTO

\* Unidad de seteo: °C (al desconectar la batería)



## CONTROL LÓGICO

### 1. Corrección de temperatura dentro del auto

Cuando el sensor detecta un cambio rápido de temperatura, el controlador corrige las diferencias de temperatura lentamente.

- 1°C hacia arriba / 4 segundos de retardo
- 1°C hacia abajo / 4 segundos de retardo

### 2. Corrección de temperatura ambiente

Cuando el sensor de temperatura ambiente detecta un cambio grande de temperatura, al controlador corrige las diferencias de temperatura lentamente.

- 1°C hacia arriba / 3 minutos de retardo (excepto en túnel)
- 1°C hacia abajo / 4 segundos de retardo

### 3. Corrección por radiación de calor

Cuando el foto sensor detecta un repentino cambio de radiación solar, el controlador lo compensa lentamente.

- 350 → 1000 (W/m<sup>2</sup>) / 1 minuto de retardo
- 350 ← 1000 (W/m<sup>2</sup>) / 5 minutos de retardo

### 4. Control de Puerta de Intercambio de Temperatura

El ángulo de temperatura de la puerta (0% ~ 100%) es automáticamente controlado de acuerdo a la temperatura seleccionada y otras señales de sensores.

- Rango de temperatura disponible seleccionada
  - MAX FRIO: 17°C
  - MAX CALOR: 32°C
  - 17°C ↔ 32°C, 0.5°C por paso (62°F ↔ 90°F, 1°F por paso)

### 5. Control de Velocidad del Ventilador

- Modo AUTO: control lineal
- Modo MANUAL : Control de 8 pasos

### 6. Control de Modo

- AUTO: El modo cambia automáticamente de acuerdo a la temperatura seleccionada y otras señales de sensores.
- Manual: El modo cambia cuando el interruptor de modo es seleccionado.

**VENT → B/L → PISO → MEZCLA → VENT**

### 7. Modo de Puerta de Entrada

- El estado de la puerta FRE/REC puede ser cambiado al modo AUTO de acuerdo a la combinación de datos de entrada.

### 8. Control ON/OFF del Compresor (modo AUTO)

- Sensor FIN: Inferior a 0.5°C → Compresor OFF  
Superior a 3°C → Compresor ON

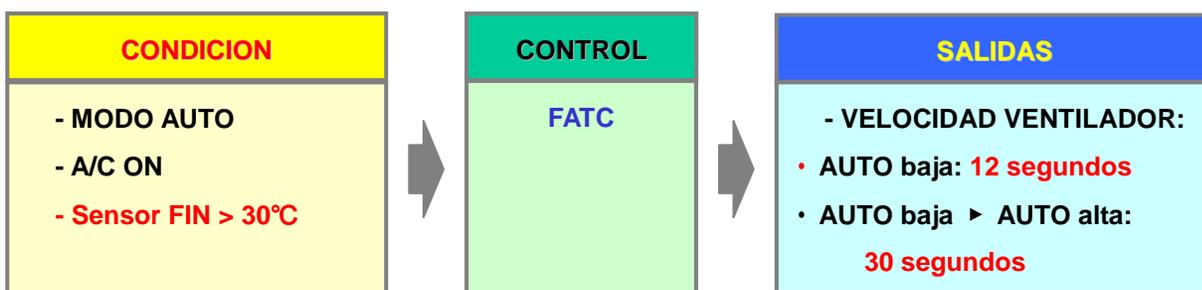
### 9. Función de Máxima Temperatura (Cuando en modo AUTO se seleccionan 32°C)

- Puerta de Intercambio de Temperatura: lado MAX CALOR
- Modo de Puerta: Modo FLOOR
- Puerta de Entrada: Modo FRE
- Compresor: OFF
- Velocidad del ventilador: MAX Velocidad

### 10. Función de Frío Máximo (Cuando en modo AUTO se seleccionan 17°C)

- Temperatura de puerta: lado Máximo Frío
- Modo de Puerta: Modo VENT
- Puerta de Entrada: Modo REC
- Compresor: ON
- Velocidad del ventilador: Máxima Velocidad

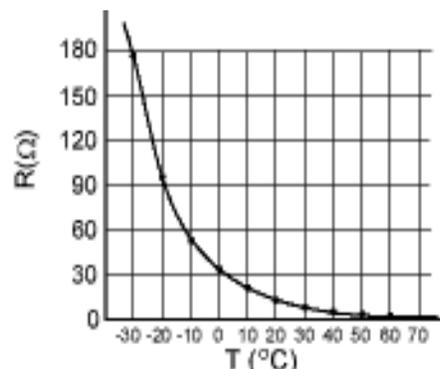
### 11. Función de la Prevención de Aire Caliente (Operación Inicial A/C)



### 12. Función CELO (Bloqueo del Frío del Motor)

#### Condición de operación A

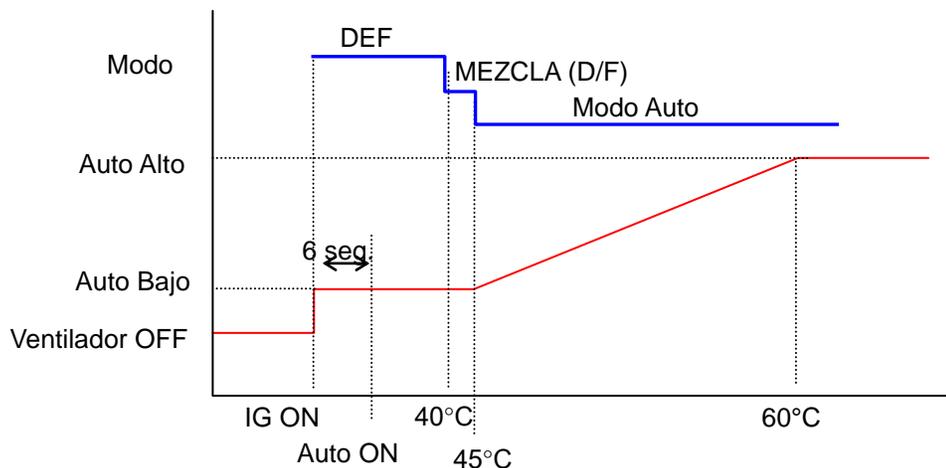
1. Modo: Auto
2. Modo de selección: Bi-level, Piso, Mezcla
3. Sensor de temperatura de agua bajo 60°C.
4. Ventilador automático
5. Configuración de Temperatura > 3°C mayor que la temperatura interna





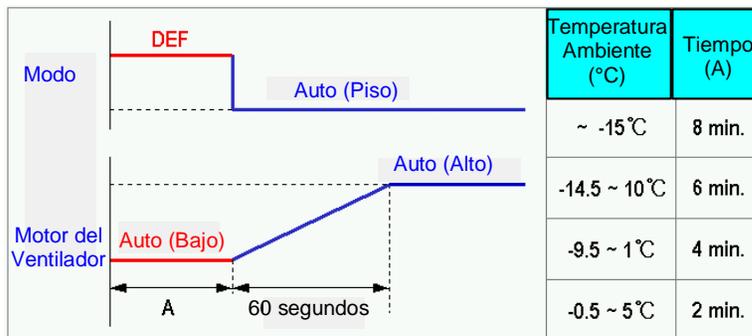
**Operación de liberación**

- Cuando el interruptor del ventilador es accionado, la velocidad del ventilador es liberada.
- Cuando el interruptor de modo es cambiado. Pero el motor del ventilador funciona a baja velocidad durante el tiempo restante.
- Cuando se selecciona Frío Máximo (17°C)
- Cuando la temperatura detectada por el WTS excede 58°C.



**Condiciones de operación B**

1. Temp. ambiente < 5 °C
2. Temp. interna – Temp. Ambiente ≤ 15 °C
3. Modo: Auto
4. Ventilador: Auto
5. Sensor de temperatura del agua: Falla



**Función Prohibida**

- Cuando se acciona el interruptor del ventilador
- Temperatura interior – Temperatura ambiente > 15 °C
- Cuando se selecciona Frío máximo (17°C).

## Control del Compresor (Modo Auto )

### A. Control del Compresor por temperatura del evaporador.

1.Función: Proteger al compresor durante la temporada de invierno.

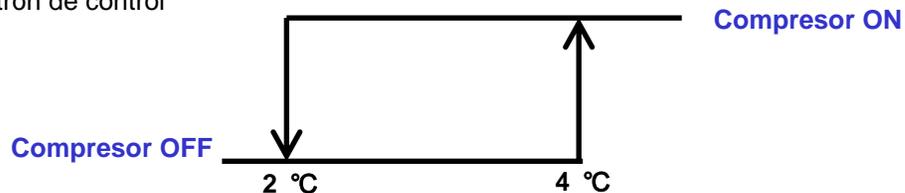
2.Patrón de Control :



### B. Control del Compresor por temperatura ambiente.

1.Función : Protejer el compresor en invierno.

2.Patrón de control



3. Si el usuario quiere Aire Acondicionado puede presionar el botón A/C

## Control del desempañador

1. Modo de puerta: Modo Desempañador (defroster)

2. Puerta de entrada: Modo de aire fresco (el modo REC puede ser seleccionado)

3. Compresor:

- Depende de la temperatura del evaporador.

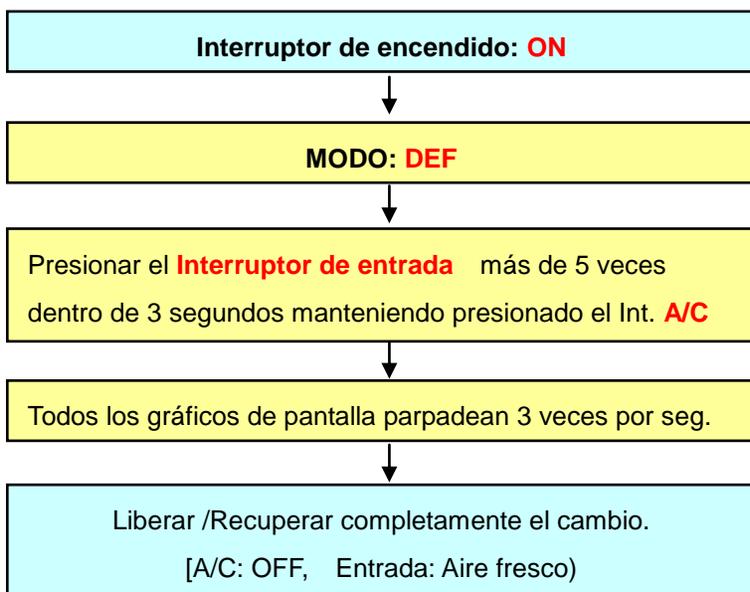
- Si la temperatura ambiente es inferior a 2°C, A/C OFF (Mercado General ); ON (sólo Norteamérica)

4. La función DEF tiene mayor prioridad que la función Máximo Calor/Frío
5. La función DEF tiene mayor prioridad que el Modo MEZCLA.

### Control de MEZCLA

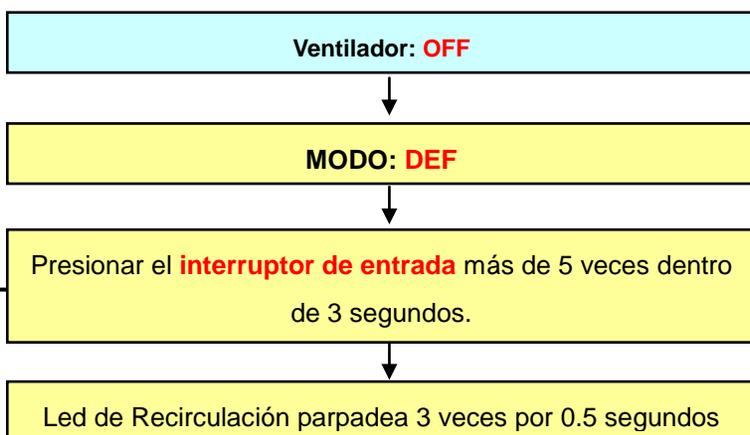
1. Puerta de modo : modo MEZCLA
2. Puerta de entrada: Modo Fresco (el modo REC puede ser seleccionado)
3. Compresor: ON
4. La función MEZCLA tiene mayor prioridad que la función Máximo Calor/Frío

### 16. RECUPERAR & LIBERAR EL CONTROL LÓGICO DEL DESEMPAÑADOR FATC



- Configuración: Lógica Inicial (Desconectar la batería)

### 2. A/C Manual

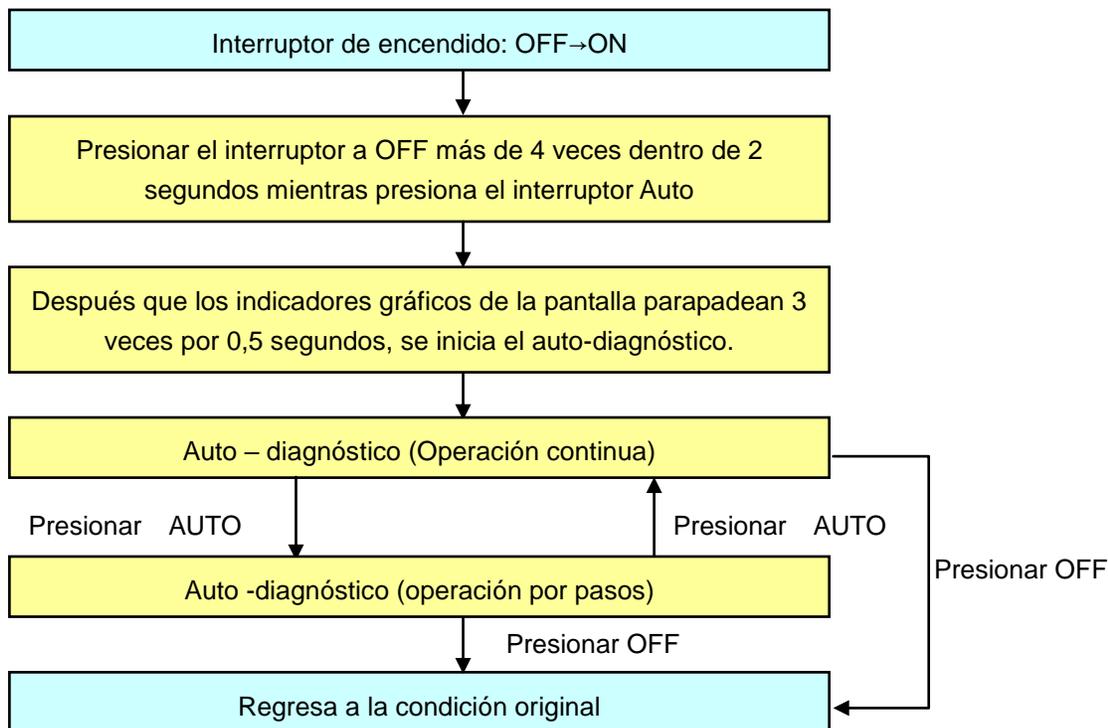




- Configuración : Lógica Inicial (desconectar la batería)

## DIAGNOSTICO

El autodiagnóstico del módulo FATC detecta el malfuncionamiento eléctrico y entrega códigos de falla para los componentes del sistema con problemas.



### Lista de DTC & Sistema a prueba de fallas

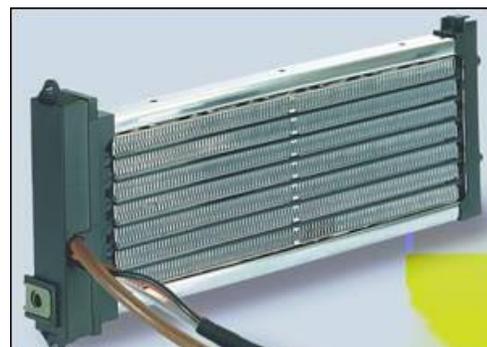
Código DTC	Descripción	Función de Seguridad
00	Normal	-
11	Sensor de Temperatura interior abierto	Fijo en 23°C
12	Sensor de Temperatura interior en corte	Centro de Entrenamiento Técnico de Chonan
13	Sensor de Tempertura ambiental abierto	Fijo en 20°C
14	Sensor de temperatura ambiental en corte	
15	Circuito del sensor de temperatura del agua abierto	
16	Circuito del sensor de temperatura del agua en corte	-

**A. Calefactor PTC:** En algunos vehículos se utiliza un sistema de calefacción suplementaria en el que la batería alimenta el conjunto de calefacción para calentar el aire.

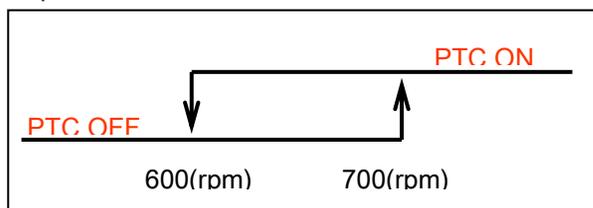


**B. Condición de operación de calefactor PTC**

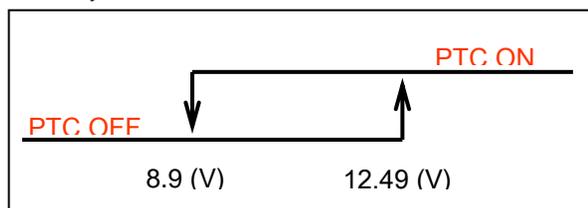
- \* Rpm motor: **Sobre 700 RPM**
- \* Temperatura ambiente : **bajo 5°C**
- \* Voltaje de la batería : **8.9V -OFF; 12.5V -ON**
- \* Temp. del refrigerante del motor: **Bajo 70°C**
- \* Motor del ventilador: **ON**
- \* Tiempo de operación: **60 minutos**



\* Rpm motor



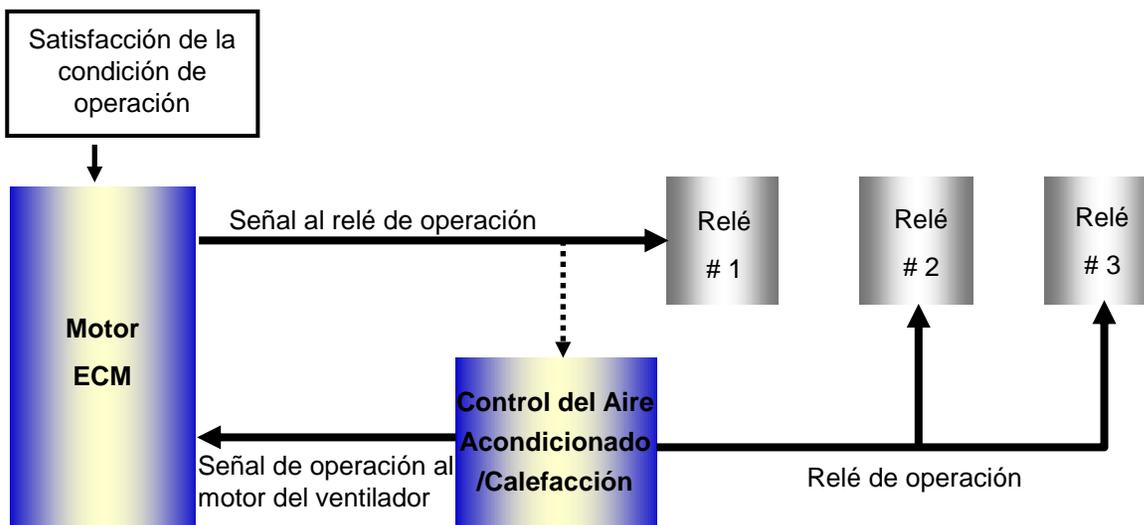
\* Voltaje de la batería



**D. Control del calefactor PTC**

PTC 1 (15 segundos) ⇒ PTC 1 + 2 (15 segundos) ⇒ PTC 1 + 2 + 3

**E. Diagrama de Bloque**



Si las condiciones de operación del PTC están satisfechas, el ECM del motor opera el relé 1, el controlador del aire acondicionado/calefacción recibe la señal de operación del relé 1, y aplica la tierra de control al relé 2 y 3, permitiendo que los contactos de relés se cierren. Cuando esto sucede, el calefactor PTC comienza a operar.

**F. Control Lógico del PTC**

1. Condiciones

- Motor del soplador: ON
- Señal de selección PTC : ON (Condición de operación cumplida)

2. Control del relé PTC

- Cuando el controlador recibido la señal PTC ON, revisa el voltaje de la batería cada 15 segundos.
- Voltaje de batería: sobre 11.5 V (Normal), bajo 11.5V (Anormal)
- Orden de operación del relé PTC

PTC 1 (15 segundos)  $\Rightarrow$  PTC 1 + 2 (15 segundos)  $\Rightarrow$  PTC 1 + 2 + 3



PTC 1 + 2 + 3 (15 segundos)  $\Rightarrow$  PTC 1 + 2 (15 segundos)  $\Rightarrow$  PTC 1



### 3. Condición de PTC OFF

- Motor del ventilador: OFF
- Señal de selección: OFF
- No hay tiempo de demora de PTC OFF cuando el motor del ventilador está en OFF y la señal de selección en OFF.

## G. Revisión de la operación del calefactor del PTC

### 1. Método

- Modo: Piso
- Temperatura: Totalmente caliente (32°C)
- Motor de ventilador: OFF (Presionar el botón OFF)
- Interruptor de entrada de aire: Presionar el interruptor de entrada por 5 segundos.

### 2. Control

- A/C: OFF
- Modo de entrada de aire: Modo de Recirculación
- Pantalla LCD parpadea por 0.5 segundos.
- Interruptor del ventilador: Presionar el interruptor del ventilador
- Relé del calefactor PTC opera cada 3 segundos por 30 segundos.

### 3. Operación de Liberación

- Cuando es accionado el interruptor A/C ó interruptor de puerta de entrada
- Después que el calefactor PTC opera por 30 segundos, se apagará automáticamente.
- Cuando es accionado el interruptor de encendido a OFF.
- Cuando se va a la condición inicial (Modos A/C OFF, Modo Fresco), cuando la operación del calefactor PTC chequea la liberación.
- No existe control lógico del calefactor PTC desde la operación del interruptor de modo o temperatura.

## CONTROL DE MÁXIMO FRÍO (A/C Manual)

### CONDICIONES DE OPERACIÓN

- ▶ A/C: ON
- ▶ Modo de puerta: Modo VENT
- ▶ Puerta de entrada: Modo REC
- ▶ Compresor: ON
- ▶ Velocidad del ventilador, selección de temperatura: No cambia bajo esta condición, no se puede controlar la A/C ON/OFF ni la puerta de entrada.





---

# ETACS

**Traducido y Adaptado al Español por el Centro de Entrenamiento de Diasa Ltda.**



# ETACS

## 1. General

ETACS fue aplicado para el control del sistema eléctrico de la carrocería de los vehículos Sportage.

La función que controla es activada para lograr un auto diferente.

También incorpora la función anti robo para hacer el control de acuerdo a especificaciones en el ETACS.

### 1.1 Rendimiento Eléctrico

Item	Requerimientos	Observaciones
Rango de Voltaje	DC 12V	
Rango de voltaje de operación	DC 9 ~ 16V	.
Rango de temperatura de operación	-30°C ~ +80°C	
Conservación del rango de temperatura	-40°C ~ +85°C	
Humedad máxima	95%	
Corriente eléctrica parásita (corriente eléctrica oscura)	Menos de 4mA (ETACS & controlador antirrobo) Menos de 3mA (controlador ETACS )	IGN1: OFF & IGN2:OFF & Toda la carga eléctrica OFF & pasan 30 segundos & pasan 30 segundos después de la recepción de la señal Tx & pasan 4 segundos desde que el interruptor de desbloqueo de la puerta va de OFF a ON & pasan 2 segundos sin ningún cambio del interruptor de entrada.

## 1.2 Relación de Carga

Item	Carga
Luz de habitáculo	DC 12v 12w (carga de luz)
Luz de iluminación de llave de IGN.	DC 12v 2w (carga de luz)
Indicador del cinturón de seguridad	DC 12v (carga led )
Relé de luces de posición / DRL	DC 12v 200ma (carga inducida)
Relé antiniebla trasero	DC 12v 200ma (carga inducida)
Relé de bloqueo de puerta	DC 12v 200ma (carga inducida)
Relé de desbloqueo de puerta	DC 12v 200ma (carga inducida)
Relé de desbloqueo de puerta	DC 12V 200ma (carga inducida)
Relé de hazard	DC 12v 200ma (carga inducida)
Relé inhibidor de arranque	DC 12v 200ma (carga inducida)
Bocina de alarma	DC 12v 200ma (carga inducida)
Relé de alzavidrios eléctricos	DC 12v 200ma (carga inducida)
Relé del limpia parabrisas	DC 12v 200ma (carga inducida)
Relé del desampañador trasero	DC 12v 200ma (carga inducida)
Relé delantero de deshielo	DC 12v 200ma (carga inducida)
Campanilla	DC 12v 350ma (carga inducida)



---

### **1.3 Características de la Señales de Entrada**

Connector A



Pin	Item	Señal	Condición	Forma de Onda	
Pin N°	Item	Off	Señal 12 volt	Forma de Onda	
7 1	DLR Luz de habitáculo	ON	Off 0 volt 12 volts	Interruptor de luces de posición ON abierta	
8 2	Relé de Luces de posición IGN.2	Off	ON 0 volt 12 volt	Interruptor de luces de posición ON llave de encendido ON	
9 3	Indicador de cinturón de Relé seguridad Lava	Off	ON 0 volt 12 volts	Cinturón no abrochado Lava	
10 4	parabrisas Relé Hazard limpia parabrisas trasero	Off	ON 0 volt 12 volt	Transmisor presionado Bloqueo Interruptor Desbloqueo Alarma lava parabrisas Pánico	
11 5	Relé de alarma anti robo Alarma Anti robo	Off	ON 0 volt 12 volt	Transmisor presionado Bloqueo Desbloqueo Alarma Pánico	
12 6	Relé de Bocina desempañador trasero	Off	ON 0 volt 12 volt	IGN interruptor desempaña ON	





Pin N°	Item	Señal	Condición	Forma de Onda
13	Batería	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	Batería	
14	Interruptor de desbloqueo de puerta de conductor	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	Cuando la puerta del conductor es desbloqueada.	
15	Interruptor de desbloqueo de puerta de pasajero	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	Cuando la puerta del pasajero es desbloqueada	
16	Interruptor de desbloqueo de portalón trasero	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	Cuando el portalón trasero es desbloqueado	
17	Rele de pliegue de espejos	<p>Off 12 volts</p> <p>ON 0 volt</p>	Llave IG. ACC. ON	
18	Desbloqueo de la puerta del conductor a través del interruptor de llave	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	Cuando la puerta del conductor es desbloqueada con el interruptor ON	





Pin N°	Item	Señal	Condición	Forma de Onda
19	Luz de habitáculo	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	Cuando el alza vidrios esta bloqueado	
20	IGN.2	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	Cuando la puerta del pasajero es desbloqueada con la llave	
21	Relé de limpia parabrisas	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	Cuando el alza vidrios esta bloqueado	
22	Relé de limpia parabrisas trasero	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	IG. ON	
23	Relé de alarma anti robo	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	Transmisor de bloqueo o cierre centralizado de puertas	
24	Relé del desempañador trasero	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	Transmisor de bloqueo o cierre centralizado de puertas	



Pin N°	Item	Señal	Condición	Forma de Onda	
25	Relé de desbloq. de puerta del conductor	Off ————— 12 volt ON ————— 0 volt	Bloqueo o cierre centralizado con el transmisor		
26	GND.	Off ————— 12 volt ON ————— 0 volt	Llave de encendido en ON		



Connector B

Pin N°	Item	Señal	Condición	Forma de Onda
1	Relé desempañador delantero		Interruptor de desempañador ON	
2	Relé de luz antiniebla trasera		Interruptor de luz antiniebla trasera ON	
3	Iluminación de la chapa de contacto		Puerta delantera derecha / izquierda abierta	
4	Transmisor		Señal recibida del Transmisor	
5	Señal "L" del alternador		Motor ON	<p>Llave IN-&gt;ACC-&gt;IG ON-&gt;ST-&gt;IG ON-&gt;IG</p>
6	Sensor de velocidad del vehículo		Entrada de señal de velocidad del vehículo	



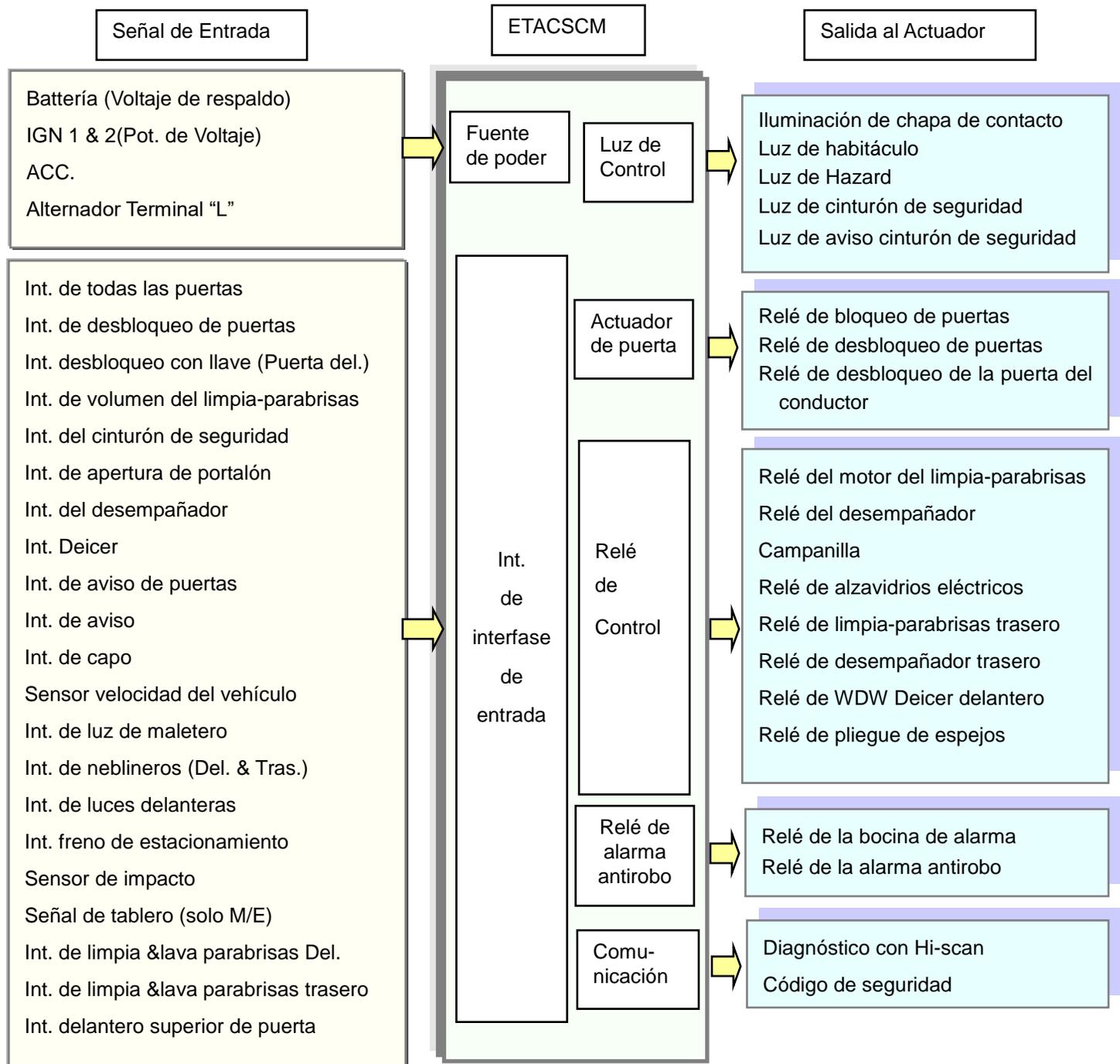
Pin N°	Item	Señal	Condición	Forma de Onda
7	Sensor de Impacto		Señal de impacto desde SRSCM	
8	Código de seguridad		Código de seguridad	
9	N.C			
10	N.C			
11	N.C			
12	Señal receptora		Señal entre el receptor & ETACSCM	



Pin N°	Item	Señal	Condición	Forma de Onda
13	N.C			
14	Interruptor de limpia parabrisas intermitente	<p>Rápido 5 volt</p> <p>Lento 0 volt</p>	Interruptor de volumen	
15	N.C			
16	Hi-scan	<p>Off 12 volt</p> <p>ON 0 volt</p>	Comunicación con Hi-scan	



### 1.4 Diagrama de Bloqueo de las Señales de Entrada





#### 1.4 Item de función del ETACS

- 1) Control del limpia-parabrisas
  - Lavador & limpiador
  - Control del limpia-parabrisas intermitente con detección de velocidad
  - Control intermitente variable del limpia-parabrisas
- 2) Control del temporizador de aviso del cinturón de seguridad
- 3) Control de aviso de llave accionada
- 4) Control de deshielo del parabrisas
- 5) Control del desempañador de la luneta trasera
- 6) Relé retardo de la luz del habitáculo
- 7) Control de luz antiniebla trasera
- 8) Control de corte automático de la luz de posición
- 9) Control de iluminación de la chapa de contacto
- 10) Control de bloqueo / desbloqueo de puertas
  - Control del cierre centralizado de puertas
  - Control de bloqueo automático de puertas
  - Recordatorio de la llave de encendido
  - Desbloqueo de las puertas en caso de choque
- 11) Control del temporizador de alavidrios eléctrico
- 12) Control de recordatorio de la llave de encendido
- 13) Control de aviso de arranque con Freno de estacionamiento en "ON"
- 14) Control de recordatorio de la llave de encendido
- 15) Control de desbloqueo de 2 giros

#### 1.5 Función Anti robo

- Función de armado
- Función de desarmado
- Función de alarma
- Función de pánico

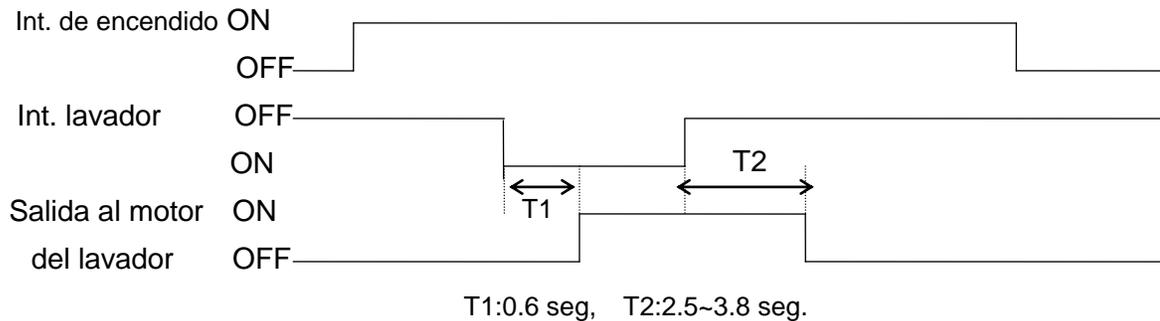


## 2. Detalle de las Funciones del ETACS

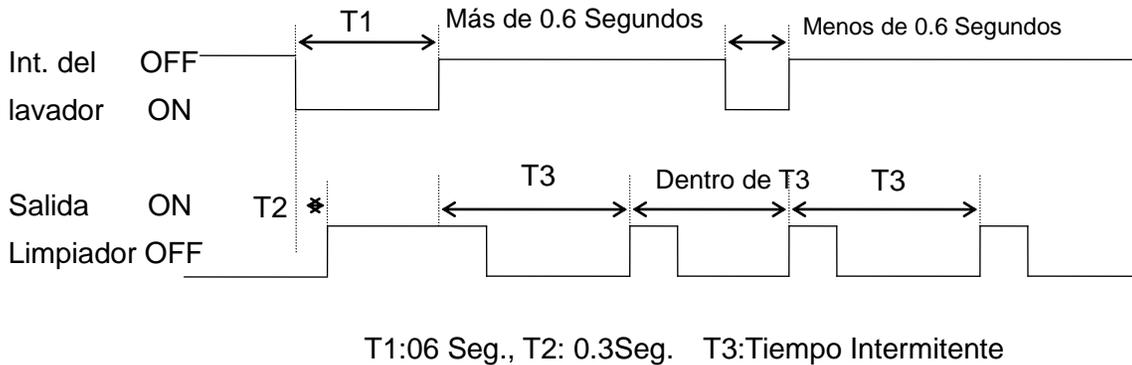
### 2.1 Control del limpia & lava parabrisas intermitente

Tabla de operación & descripción

1) Cuando el interruptor de encendido está "ON", y si se gira el interruptor del lavador a ON, la salida del limpiador será ON después de 3 segundos y el giro del interruptor del lavador esta OFF, la salida del limpiador se desactivará después de 2.5~3.8 seg.

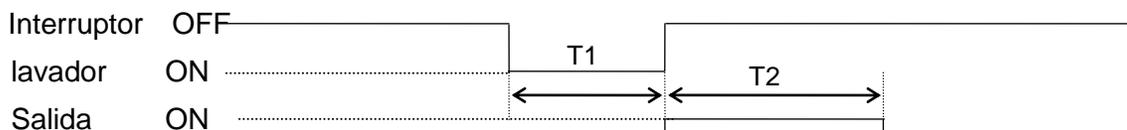


2) La salida del limpiador que incorporada al lavador se activa a "ON" cuando el interruptor es encendido por 0.6 seg durante la operación del limpiador Intermitente y se activa la función de limpiaparabrisas con pulverización cuando el interruptor del lavador es activado por 0.2~0.6seg.



3) Limpia-parabrisas con pulverización

La salida del motor limpiador se activa a "ON" durante la activación del interruptor de pulverización a "ON".





limpiador OFF

T1: 0.2~0.6 seg, T2: 0.6~0.7 seg

4) Control del limpia-parabrisas con detección de velocidad

Limpiador intermitente con detección de velocidad

Controla el tiempo intermitente del limpiador INT. cuando la velocidad del vehículo cambia.

- Estado "ON" del interruptor de encendido.
- Estado "INT" del interruptor del limpiador.
- Control de la velocidad del vehículo, tiempo intermitente y valor del volumen de entrada

☞ cambio de la velocidad del limpiador (calculo del tiempo intermitente con la velocidad del vehículo)

1) La entrada de velocidad calcula la velocidad del vehículo en la forma de pulsos por segundo .

$$60 [ \text{ km/h } ] \times 60 [ \text{ seg } ]$$

$$1 [ \text{ pulso/seg } ] = \frac{60 \times 60}{637 \times 4} \approx 1.41 [ \text{ km/hr } ]$$

$$637 \times 4 \text{ pulso}$$

2) Salida de velocidad del vehículo

La velocidad del vehículo fue contada como pulso de entrada por segundo, y elige el máximo valor (compare el valor nuevo con el valor anterior).

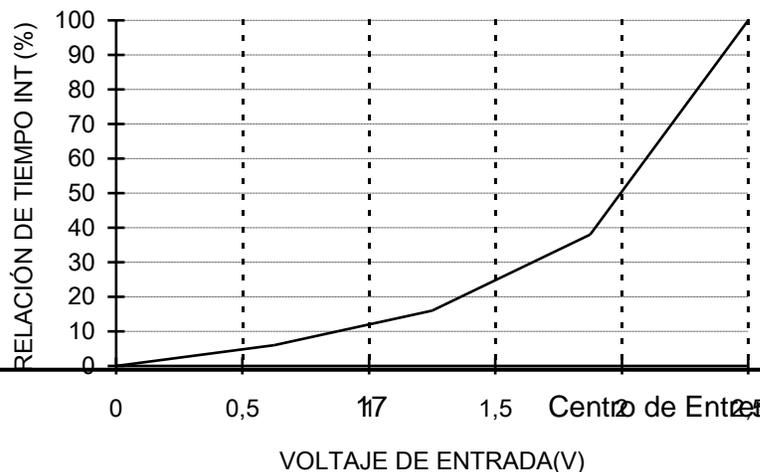
$$V = \max (V \text{ nuevo}, V \text{ anterior})$$

V nuevo : Nueva velocidad del vehículo

V anterior: Anterior velocidad del vehículo

3) Relación del tiempo intermitente (velocidad del vehículo: 0km/hr)

El cálculo de la relación de tiempo intermitente desde el seteo de volumen de tiempo



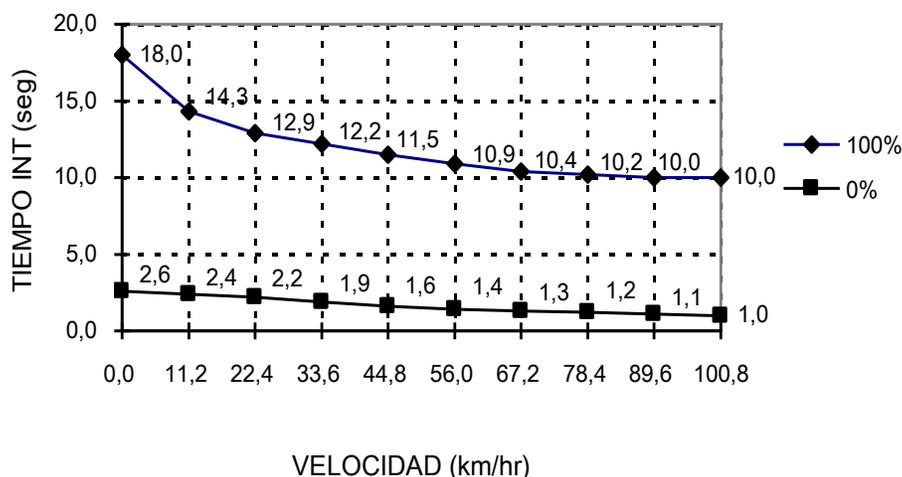


intermitente (voltaje de entrada) es corregido por el voltaje de entrada lineal, como se expresa en la posición de volumen desde lento (100%) a rápido (0%) de la perilla de configuración.

4) Salida de tiempo intermitente base.

El cálculo de tiempo intermitente en la relación 100% y 0% desde la velocidad del vehículo del No. (2) (por corrección del tiempo lineal). Y luego el cálculo del tiempo intermitente base con el método asignado desde al proporción del tiempo intermitente del No. (3).

- ① El tiempo de intermitente base no se renueva si la variación intermitente es máximo 0.3 seg.
- ② Opera continuamente si el tiempo intermitente base es máximo 2 segundos.
- ③ Opera el limpiador si el arranque del vehículo (desde 0km/hr a 7km/hr) cuando el temporizador de tiempo intermitente (tiempo de paso) es más de 10 seg.



Voltaje de entrada del Interruptor de volúmen	Tiempo Intermitente (seg) ±10%						Notas
	0Km/hr	20Km/hr	40Km/hr	60Km/hr	80Km/hr	100Km/hr	
0.0V	2.6S	2.2S	1.7S	1.3S	1.2S	1.0S	
1.0V	4.2S	3.3S	2.7S	2.2S	2.1S	1.9S	



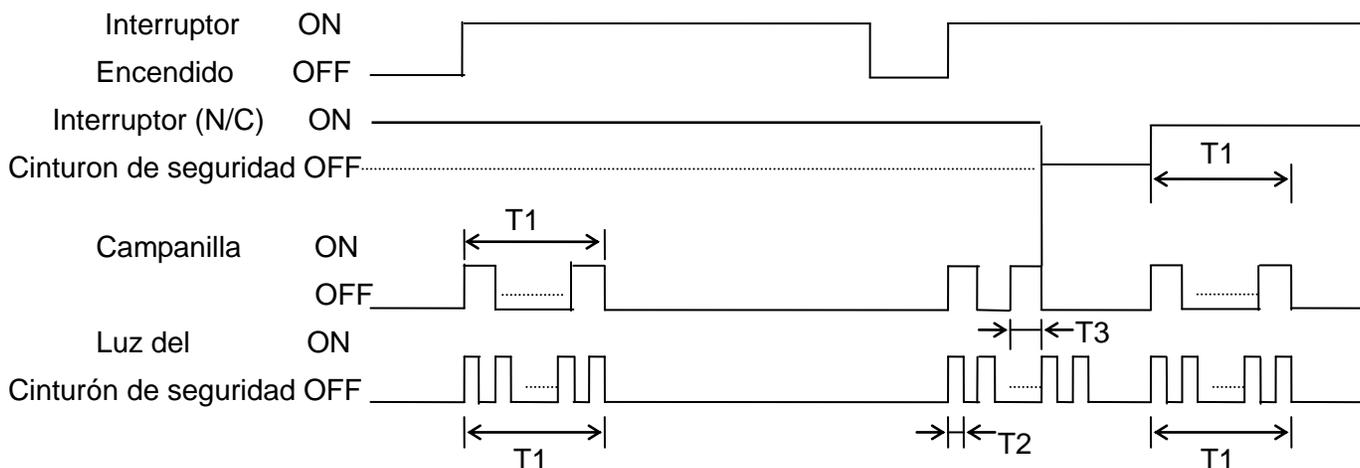
1.5V	5.7S	4.8S	3.7S	3.2S	3.0S	2.8S	
2.0V	9.5S	7.1S	6.2S	5.5S	5.2S	5.0S	
2.5V	18.0S	13.0S	11.7S	10.6S	10.1S	9.9S	

## 2.2 Temporizador de Aviso de Cinturón de Seguridad

### 2.2.1 Descripción

- 1) La señal de luz de aviso del cinturón de seguridad (período : 0.6 seg. ) y la salida por 6 seg. con rendimiento (50%) desde que el encendido esta "ON".
- 2) La salida de la campanilla y la luz son apagadas si el encendido esta "OFF" dentro del tiempo. Tan pronto como el interruptor está ON dentro del tiempo, la salida de la campanilla es puesta en "OFF" inmediatamente pero la salida de luz de aviso del cinturón de seguridad permanecerá por el tiempo restante.
- 3) La luz de aviso y la salida de la campanilla están siempre "ON" si el cinturón de seguridad es desabrochado después de ponerse el cinturón de seguridad cuando el encendido está en estado ON.

### 2.2.2 Tabla del tiempo de operación



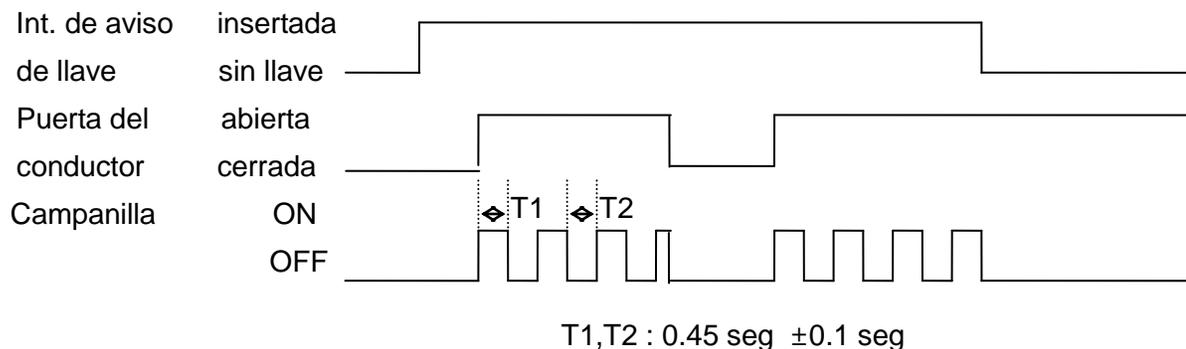
T1 : 6 ±1 seg. T2 : 0.3 ±0.1 seg , t3 : 0.45 ±0.1 seg

## 2.3 Advertencia de Llave Accionada

### 2.3.1 Descripción

- 1) Señal continua de salida de la campanilla (ciclo 0.9 seg. , rendimiento 50%) cuando la puerta esta abierta y se inserta la llave en el cilindro de la llave.
- 2) Asegúrese que la salida esta "OFF" cuando la puerta es cerrada o la llave es retirada desde el cilindro de la llave.

### 2.3.2 Tabla del tiempo de operación

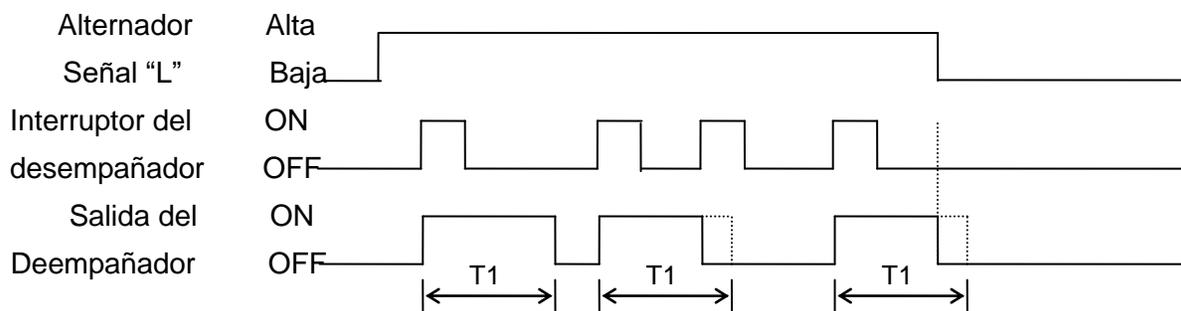


## 2.4 Temporizador del Desempañador de la Luneta Trasera & Deshielo Delantero (Incluye el espejo exterior calefaccionado)

### 2.4.1 Descripción

- 1) La salida del desempañador está "ON" por 15 o 20min cuando el interruptor del desempañador está "ON" en este caso de la señal del terminal "L" del alternador esté en condición de carga de alto voltaje.
- 2) Asegurase que la salida del desempañador está "OFF" si el interruptor del desempañador está "ON" nuevamente cuando la salida está aún en estado "ON".
- 3) Asegúrese que la salida del desempañador está "OFF" si la señal "L" del alternador es cambiada a "Baja carga" cuando la salida está en estado "ON".

### 2.4.2 Tabla del tiempo de operación



T 1:15 ± 3 min or 15 ± 3 min

## 2.5 Temporizador de la Luz del habitáculo

### 2.5.1 Descripción

1) La luz está "ON" cuando la puerta está abierta (Interruptor de puerta "ON").

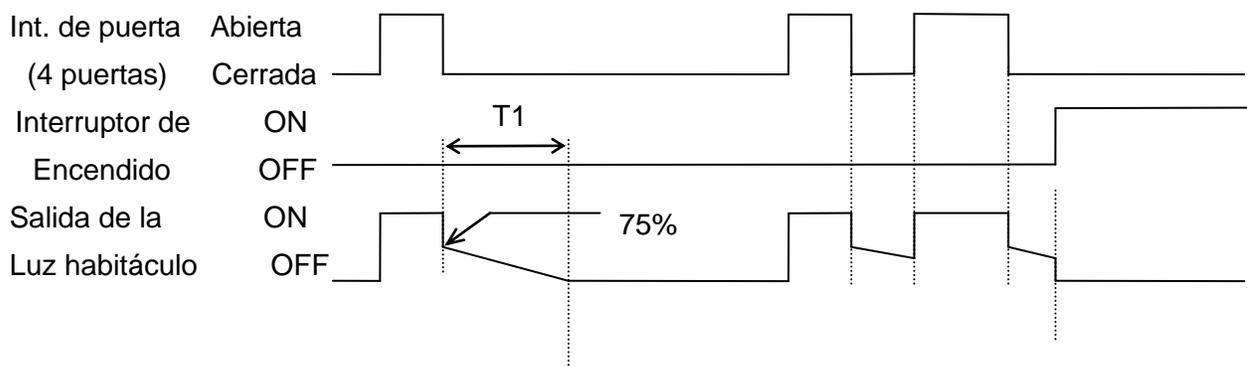
Tan pronto como se cierra la puerta (interruptor de puerta "OFF") el 75% de la luz desaparece y el resto baja lentamente hasta apagar la luz después de 5,6 seg.

2) No hay operación cuando el interruptor de la puerta esta en "ON" menos de 0,1 seg.

3) Asegúrese que la capacidad de análisis es mayor de 32 pasos cuando la luz se apague

4) Asegúrese que la salida es OFF cuando el interruptor de encendido es activado a ON durante la operación de retardo y desvanecimiento de luz.

### 2.5.2 Tabla de tiempo de operación



T1 : 5.5 ±0.5 seg

### 2.5.3 Retardo de la luz del habitáculo después de recibir la señal de “Bloqueo sin llave”.

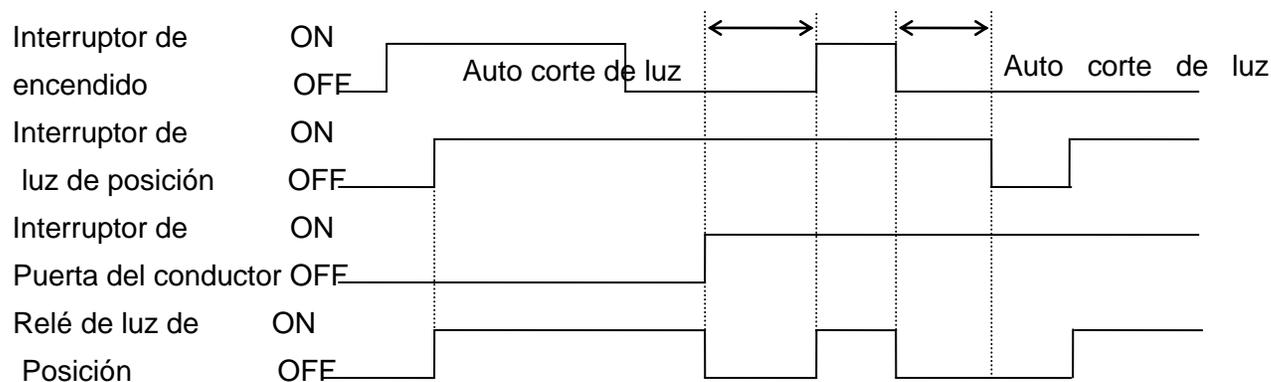
- 1 La luz del habitáculo esta en “OFF” después de encender “ON” alrededor de 30 seg con la condición de que la puerta se cierre.
- 2 La luz del habitáculo prolonga la luz en condición “ON” cerca de 30 seg. Sí el botón TX desbloquea la puerta durante esta condición.
- 3 La luz del habitáculo se mantiene iluminada en “ON” cuando se abre la puerta, en esta condición la luz del habitáculo vuelve a la función de retardo.
- 4 La luz del habitáculo esta en condición “OFF” inmediatamente si la señal de alarma es bloqueada sin llave.

## 2.6 El corte automático de luz (foco trasero solamente )

### 2.6.1 Descripción 1

1. En caso del interruptor del foco trasero es energizado a ON después que el Interruptor IG es puesto en ON o la puerta del conductor es abierta después que el Interruptor IG es llevado a OFF, la luz de posición es apagada automáticamente.
2. Además, sí el interruptor IG. es apagado después de que la puerta del chofer se abre con el interruptor IG. en condición ON , la luz de posición también es apagada automáticamente.
- 3 Después del apagado automático, si el interruptor de la luz de posición es energizado de nuevo, la luz de posición se encenderá (iluminará) y la función de corte automático será liberada.

### 2.6.2 Tabla de tiempo de operación



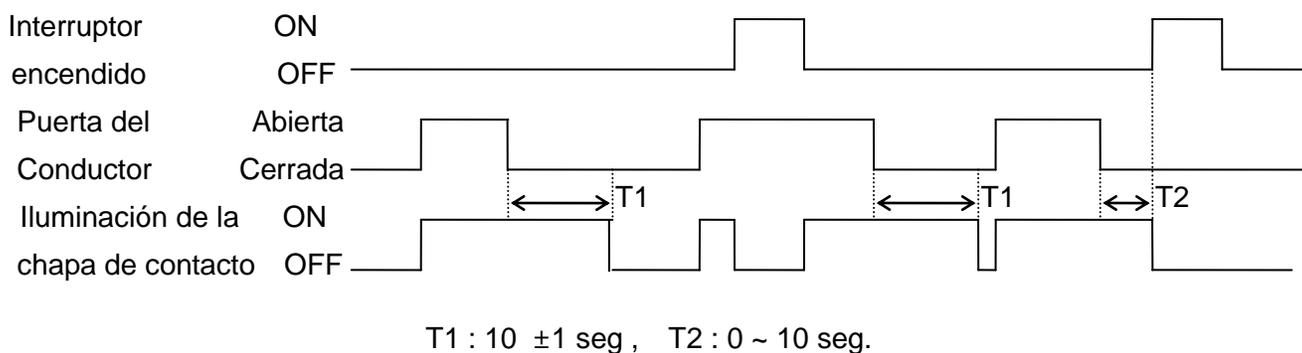
## 2.7 Iluminación de la Chapa de Contacto

### 2.7.1 Descripción



- 1) La iluminación de la chapa de contacto es encendida cuando la puerta del conductor está abierta (con el interruptor de encendido "OFF").
- 2) Asegurarse que la salida está en estado "OFF" después de la demora en estado "ON" del la iluminación de la chapa de contacto por 10 segundos cuando la puerta del conductor es cerrada en el caso del estado N° (1) .
- 3) Asegurarse que la iluminación de la chapa de contacto esté apagada si la entrada del encendido es aceptada en los casos de estados N° (1),(2) .

### 2.7.2 Tabla del tiempo de operación



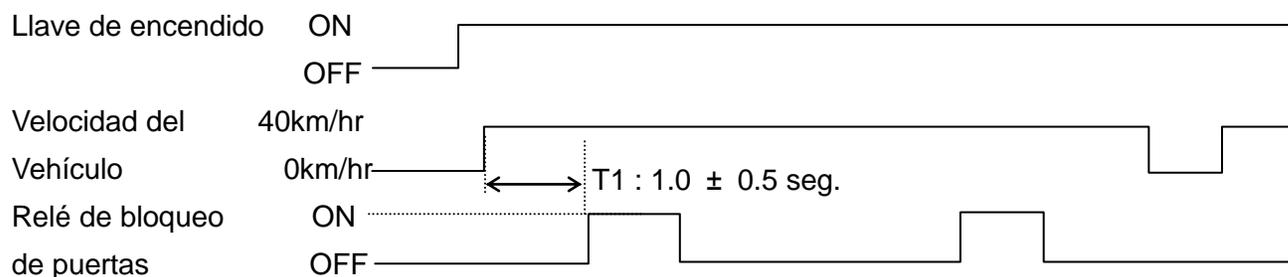
## 2.8 Control Automático de Bloqueo de Puertas

### 2.8.1 Descripción

La función de bloqueo de la puerta es operada automáticamente en la siguiente condición, cuando la velocidad del vehículo es mayor a 40km/hr mientras el motor esta funcionando.

- 1). Interruptor IG ON.
- 2.) Velocidad del vehículo mayor de 40 Km/hr.

La señal de la velocidad del vehículo de 40 Km/hr es recibida en el ETACSCM.





Actuador de Desbloqueo  
puerta Bloqueo

## 2.9 Control de bloqueo de la puerta por el controlador remoto

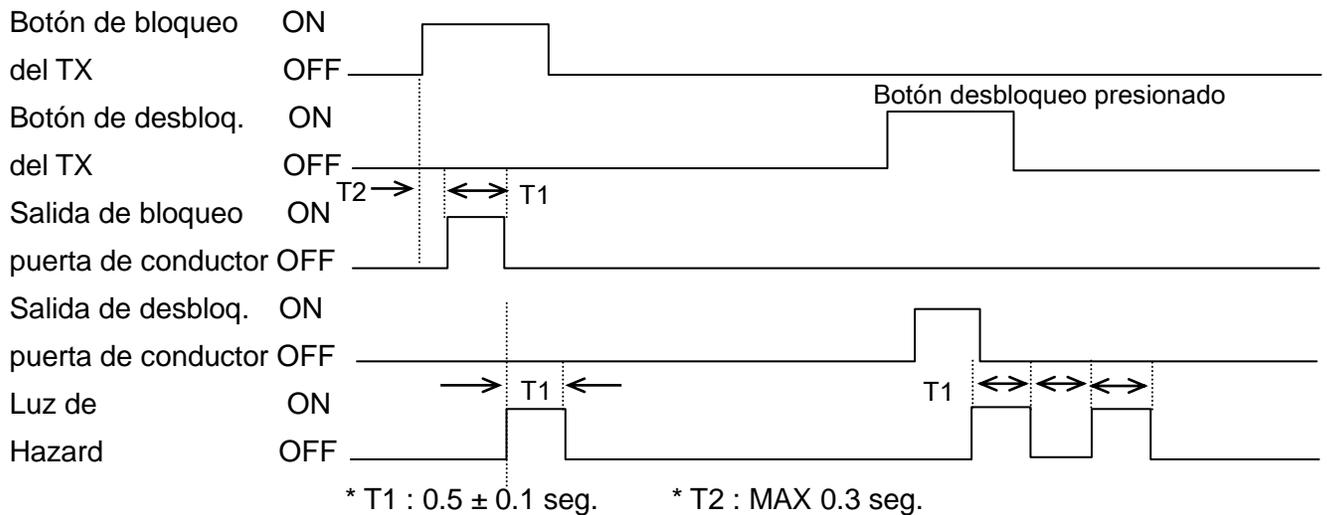
### 2.9.1 Descripción

El modulo del ETACS recibe la señal de “Lock/Unlock” desde el transmisor, y las salidas de bloqueo/ desbloqueo de puertas.

■ Condición de operación

- ◆ Cuando la llave de IG es retirada desde el cilindro de la llave.
- ◆ Cuando el interruptor SET/OFF en el sistema de entrada sin la llave es puesto en “OFF”.  
(Modo de operación)

### 2.9.2 Tabla de tiempo de operación



## 2.10 Control de Recordatorio de Llave de Encendido

### 2.10.1 Descripción

Esta función previene el bloqueo del vehículo si la llave IG es insertada en el cilindro de la llave.

- 1) La llave IG es insertada en el cilindro de la llave.
- 2) La señal de la llave de IG es percibida en ETACSCM.
- 3) Esta vez si se empuja la perilla de bloqueo de la puerta delantera izquierda o derecha , la señal de salida de desbloqueo se producirá por 1 segundo.
- 4) De esta manera previene el bloqueo de puertas durante la inserción de la llave dentro del cilindro.

### 2.10.2 Tabla de tiempo de operación





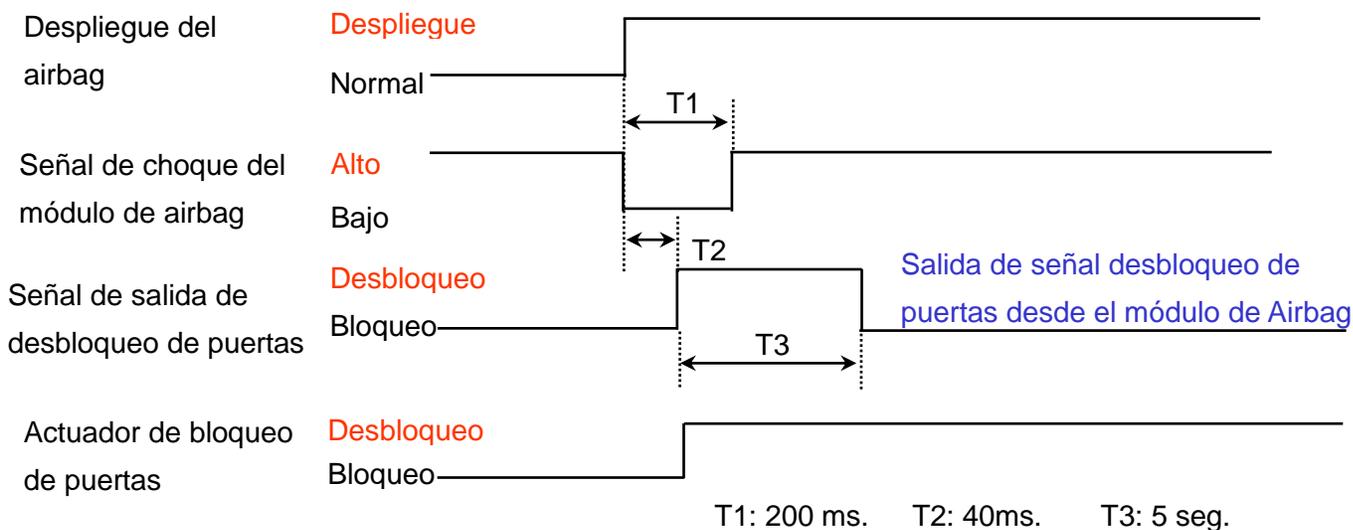
\* T1 : 0.5 ± 0.1 seg. \* T2 : 1 ± 0.1 seg. \* T3 : 0.5 ±0.1 seg. \* T4 : MAX 0.5 seg

**2.11 Desbloqueo de Puertas durante un Choque.**

2.11.1 Descripción

- 1) Si la señal del airbag es ingresada en el ETACS cuando la puerta esta bloqueada, la señal de desbloqueo es ejecutada inmediatamente por condición de seguridad.
- 2) En este momento, todas las puertas deberían estar bloqueadas para la operación de la función “ejecución de desbloqueo”

2.11.2 Tabla de tiempo de operación



**2.12 Control “1” de Desbloqueo Automático de Puertas después de IG OFF**

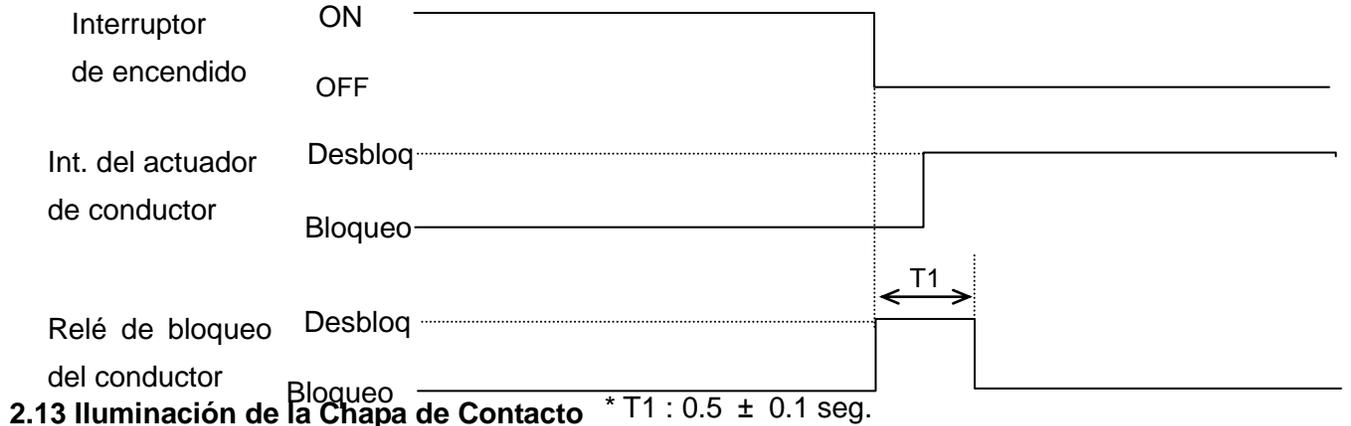
2.12.1 Descripción

- 1) Cuando el interruptor IG es conectado a OFF, el bloqueo de la puerta es controlado con UNLOCK desde ETACSCM.



- Si el interruptor es conectado a OFF, la señal de salida de desbloqueo de puertas es controlado por el relé de desbloqueo de puertas en el ETACSCM.

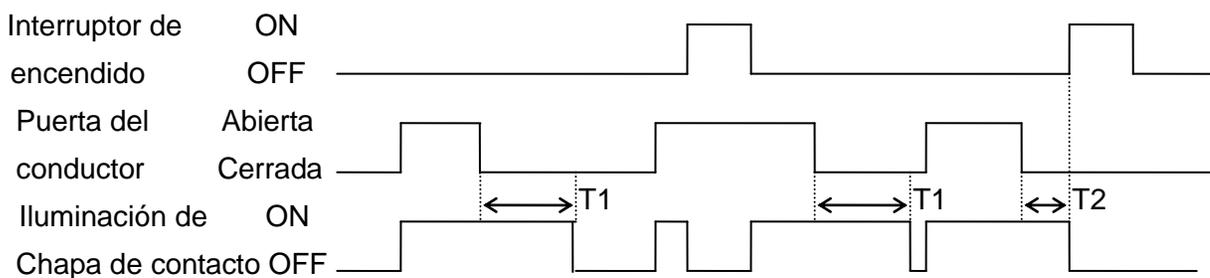
2.12.2 Tabla del tiempo de operación



2.13.1 Descripción

- La iluminación de la chapa de contacto es energizada a ON cuando la puerta del conductor está abierta (Interruptor IG en OFF).
- Asegurarse que la salida está "OFF" después del retardo del estado "ON" si la chapa de contacto es iluminada por 10 segundos cuando la puerta del conductor está cerrada en el estado N° (1).
- Asegurarse que la iluminación de la chapa de contacto se apagada si la entrada de encendido es aceptada en los estados N° (1) , (2).

2.13.2 Tabla del tiempo de Operación



T1 : 10 ±1 seg , T2 : 0 ~ 10 seg

**2.14 Temporizador del Alza vidrios Eléctrico**

2.14.1 Descripción

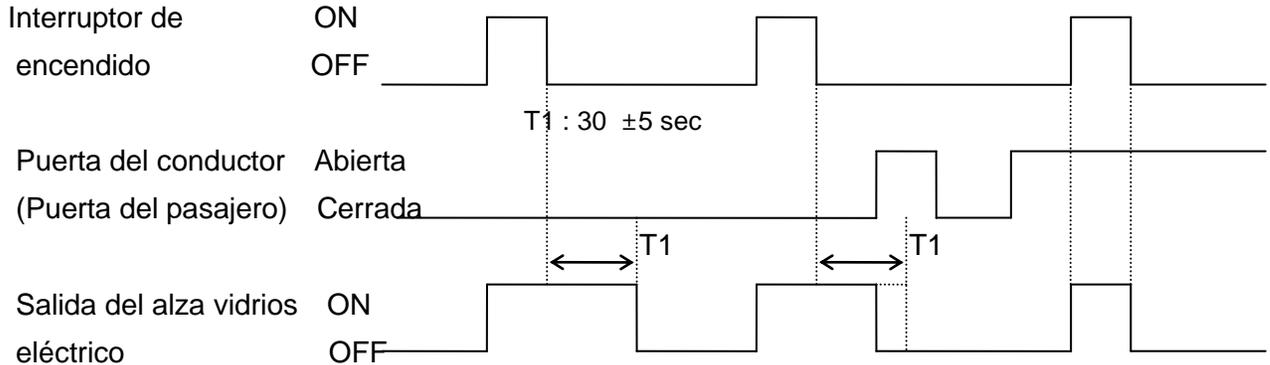
- Energizar la salida del alza vidrios eléctrico cuando el interruptor de encendido esté ON.
- Detener la salida después de mantener por 30 segundos cuando el interruptor de encendido este "OFF",
- En el momento que la puerta del conductor o pasajero se abra, la salida se desenergiza a



OFF en el estado N° (2).

- 4) Verificar la activación en ON el relé de los alza vidrios eléctricos por 30 segundos, en la operación de ventanas hacia arriba y abajo sin la llave.

2.14.2 Tabla del tiempo de operación

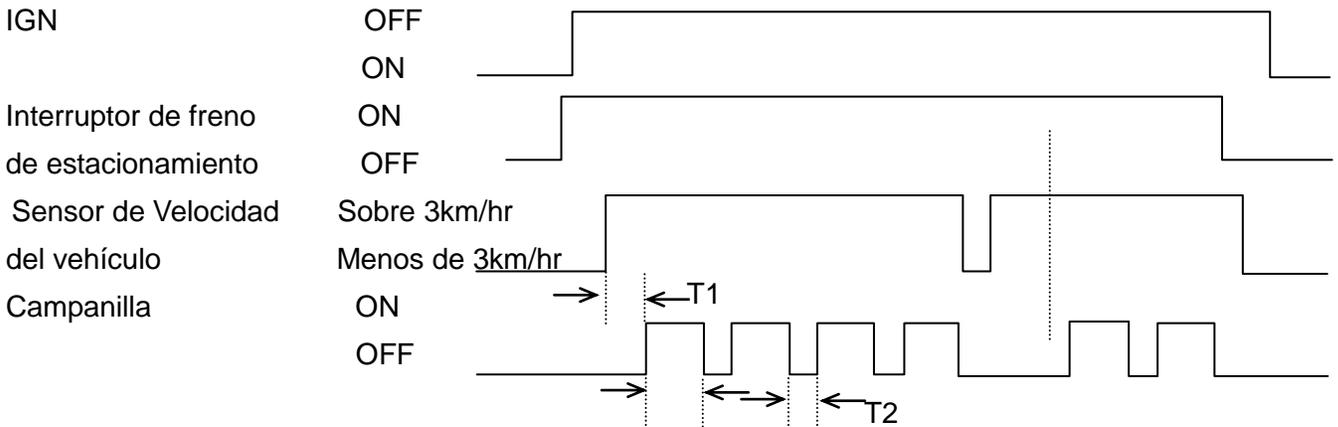


2.15 Aviso de arranque “ON” del freno de estacionamiento

Descripción

La campanilla produce la señal ON/OFF en caso de que la velocidad del vehículo se mantenga sobre 3km/hr manteniéndola por 2 ~ 3 seg, con el freno de estacionamiento accionado (INT. ON).

2.15.2 Tabla del tiempo de operación



2.16 Control de Desbloqueo de 2 Giros

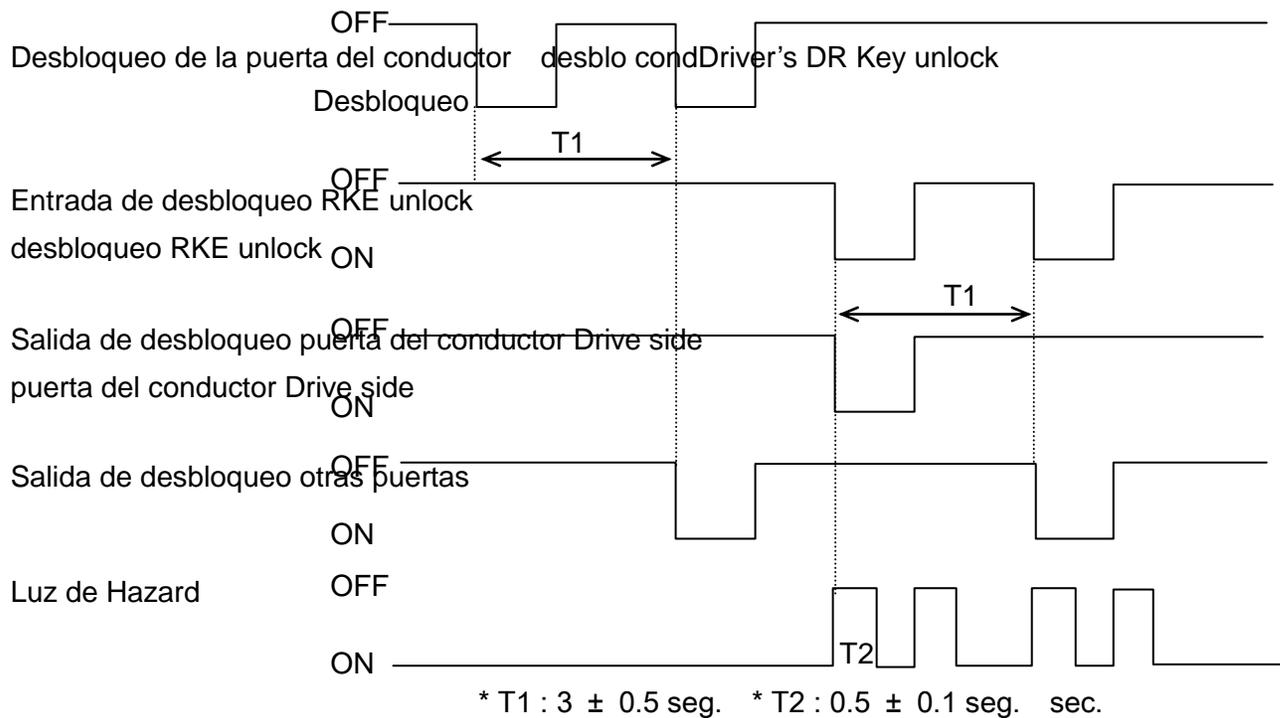
2.16.1 Descripción

Cuando el conductor abre la puerta con la llave o el transmisor, normalmente todas las puertas son desbloqueadas. Pero, esta función es diferente. Si un conductor gira la llave para abrir la puerta una vez, sólo la puerta del conductor es desbloqueada, para abrir las otras puertas la llave debe ser girada una vez más dentro de 3 seg. desde la primera acción, el resto de las puertas se



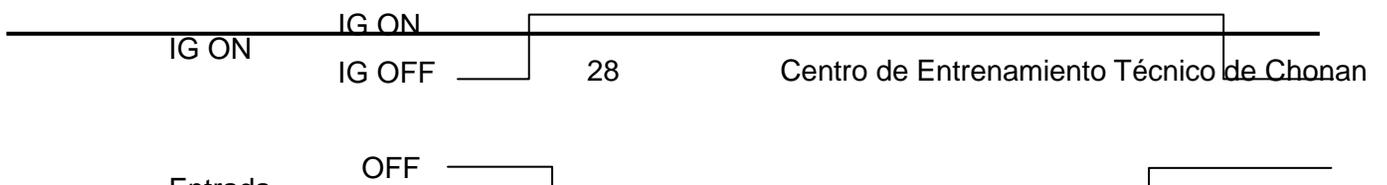
desbloquearán inmediatamente. En caso de usar el transmisor RKE, seguir el mismo procedimiento mencionado anteriormente.

2.16.2 Tabla del tiempo de operación

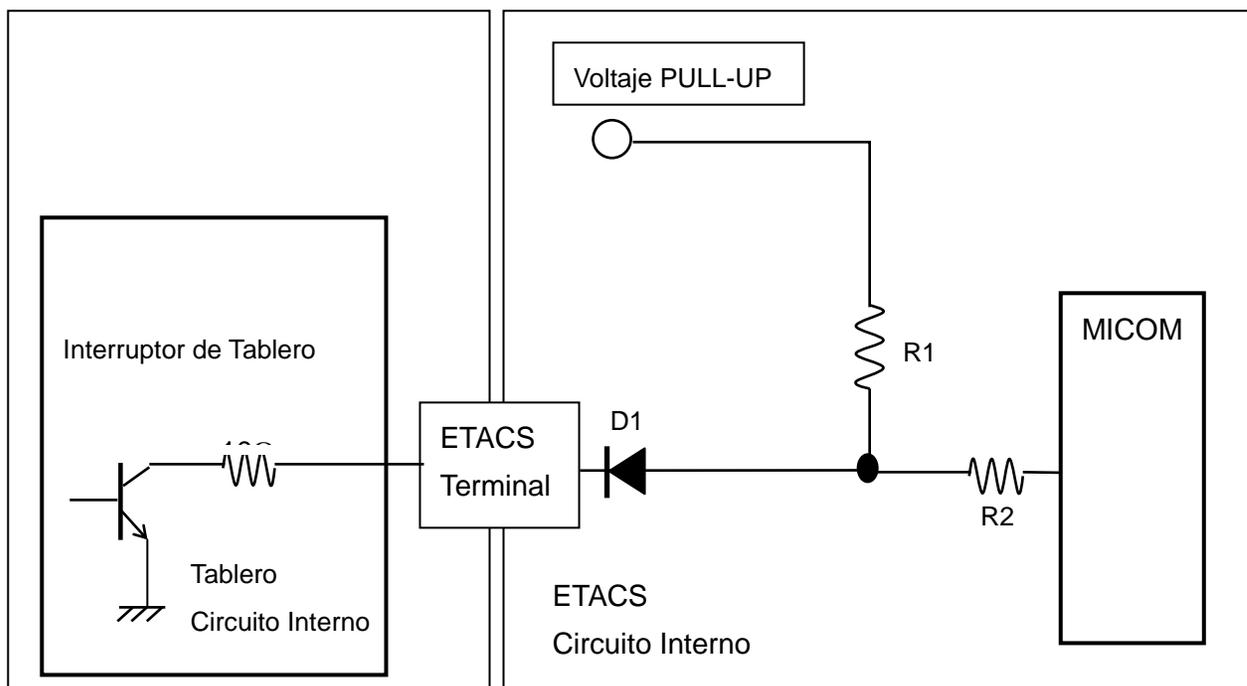


2.17 Aviso de Exceso de Velocidad (solo M/E )

2.17.1 Tabla del tiempo de operación



### 2.17.2 Diagrama de Circuito



## 3. Función Anti robo (Entrada sin llave)

### 3.1 General

- Control de bloqueo/ desbloqueo de la puerta con el control remoto (entrada sin llave)
- Mecanismo de alarma anti robo (alarma de robo)

### 3.2 Condición de prohibición de Anti robo.

- En caso de que la llave de encendido fuera insertada en el cilindro de altura
- Cuando se recibe la señal de encendido en ETACSCM

### 3.3 Transmisor

- ▷ Frecuencia

EU, AUS, GEN: 433.9 MHz

NAS, JPN: 313.85 MHz

- ▷ Distancia de Transmisión : 10 m

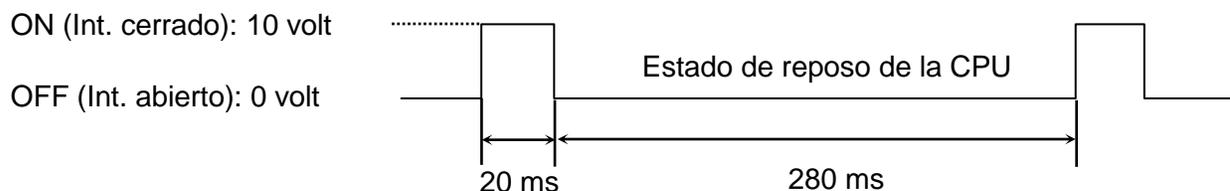
Código: Código rotatorio

### 3.4 Señal de entrada para el sistema antirobo

#### 3.4.1 Control estroboscópico

La corriente parásita del ETACSCM se reduce, todas las señales de entrada del módulo ETACS son monitoreadas y detectadas por el método de estroboscópico.

El control intermitente del estroboscópico reduce la corriente parasitaria en el ETACS



#### ★ Nota

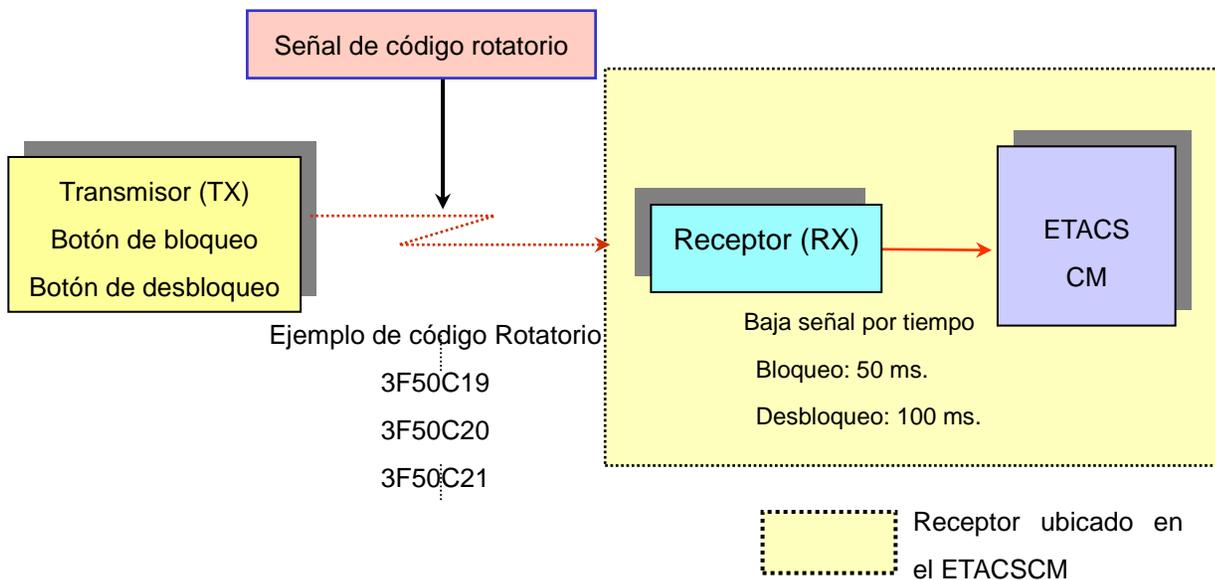
Cuando se mide el voltaje de la señal de entrada del tipo estroboscópico usando un multímetro, se debe ser cuidadoso y no confundirse con la medida de voltaje chequeado 1-2 volt debido a la alta velocidad de 300ms en un 1 ciclo.

Item de señal de entrada del control de estroboscópico (Señales relacionadas con el sistema antirobo)

- ▷ Int. de puerta de conductor ▷ Int. de desbloqueo de puerta ▷ Int. de portalón trasero
- ▷ Int. de todas las puertas ▷ Int. de bloqueo/desbloqueo de puertas (4 o 5 interruptores) ▷ Int.

del capó

### 3.5 Proceso de recepción de la señal del transmisor



### 3.6 Señal de Entrada & Salida del Sistema de Anti robo

Señal de Entrada

- Batería (Voltaje de respaldo)
- Alimentación de Voltaje (desde INT IGN)
- Señal de bloqueo/desbloqueo del Transmisor
- Interruptor de bloqueo/desbloqueo de puertas (Ubicado en cada actuador de bloqueo de puertas)
  - Int. de Bloqueo/Desbloqueo de puerta delantera
  - Int. de Bloqueo/Desbloqueo de puerta trasera
- Int. de todas las puertas (Ubicado en cada puerta)
  - Int. de todas las puertas (Delantera Izq.&Der., Trasera Der.&Izq.)
  - Int. de puerta delantera Izq./Der.
- Int. de bloqueo de puerta delantera de conductor
- Int. de bloqueo de puerta delantera de pasajero
- Int. de portalón
- Int. de ventana trasera
- Int. de Capó
- Int. de aviso de puerta (en el cilindro de llave)

E  
T  
A  
C  
S  
C  
M

Salida al actuador

- Relé de la bocina de alarma
- Relé de Hazard
- Relé de Alarma antirobo
- Relé de cierre centralizado de puertas

### 3.7 Detalle de la función Anti Robo

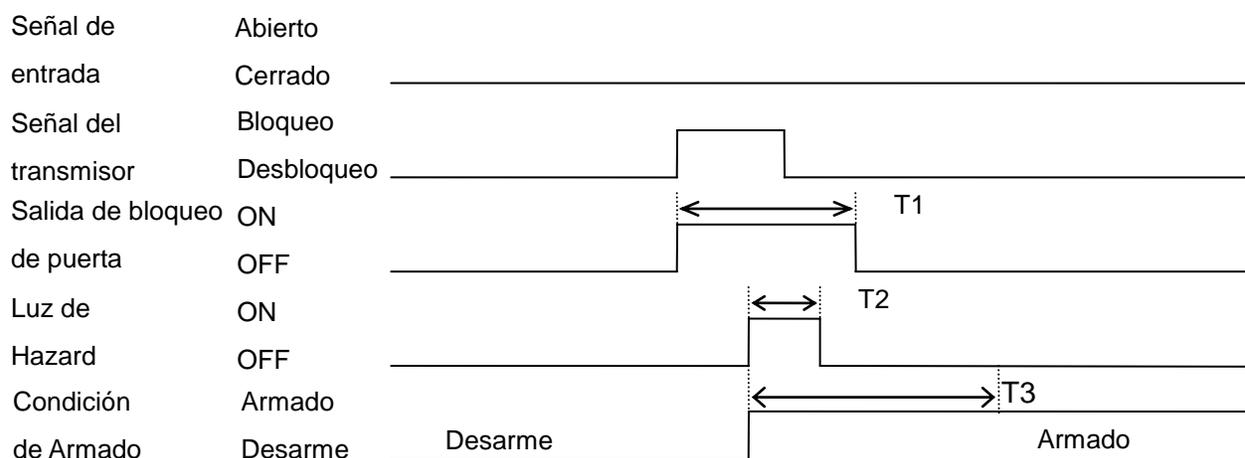
- Función de armado
- Función de desarmado
- Función de Alarma

#### 3.7.1 Función de Armado

1. Si el ETACS recibe la señal "Lock" desde el transmisor. (Cuando la llave IG es retirada del cilindro y todos los interruptores están cerrados) la salida del ETACS es "ON" para la condición "Lock" y el vehículo se pone en condición de "Armado" con la luz de hazard encendida por 1 segundo después de confirmar la señal de bloqueo del actuador de bloqueo de la puerta.
2. Si el ETACS recibe la señal de "Lock " desde el transmisor cuando cualquier interruptor de puerta este abierto, entrega la salida "ON" de bloqueo solamente. En este caso, el ETACS no entrega la salida de luz de hazard a "ON" y el vehículo no se arma.
3. La puerta es cerrada en la condición "2", el ETACS entrega una señal de salida ON y la luz de Hazard se energiza por 1 segundo y el vehículo se arma.
4. Si el botón de bloqueo en el transmisor es presionado de nuevo bajo la condición "armado", sólo la luz de hazard esta "ON" por 1 seg. Manteniéndose la condición de armado.

☛ **Solo el transmisor puede realizar la codición de "armado" para el vehículo.**

Tabla de tiempo de operación



T1 : 0.5 seg, T2 : 0.5±0.1 seg. , T3 : 2 seg. , T4 : dentro de 2 seg.

### 3.8 Función de Desarme

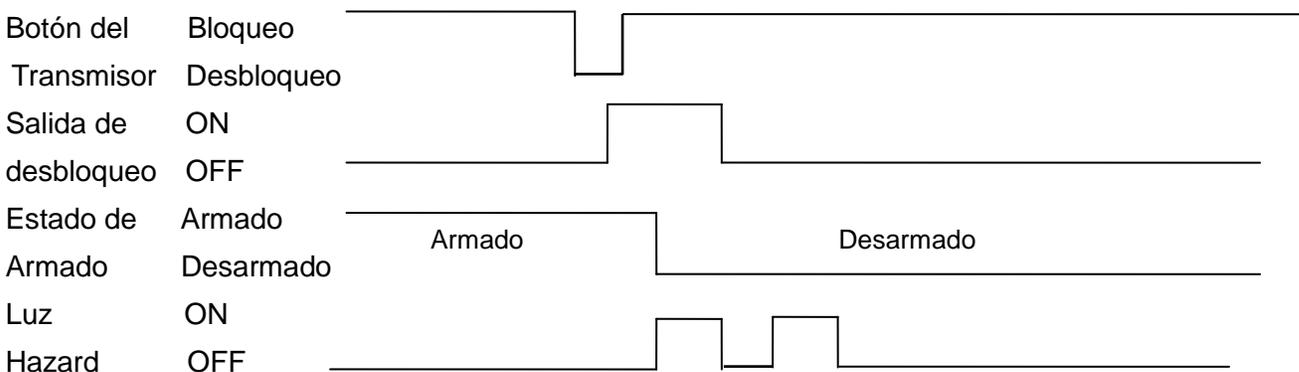
1. Cuando el botón de desbloqueo del transmisor es presionado, se desbloquean las puertas y el vehículo es “desarmado”.

En este momento, la salida de la luz de Hazard esta ON dos veces.

2. Si el botón de desbloqueo (TX) es presionado dos veces bajo la condición de “desbloqueo”, sólo la salida de la luz de Hazard esta ON dos veces, en este caso la salida de desbloqueo de puerta no se produce nuevamente.

☛ **El desarme es imposible con la llave de IGN.**

Tabla de tiempo de operación



#### Otras condiciones de desarme

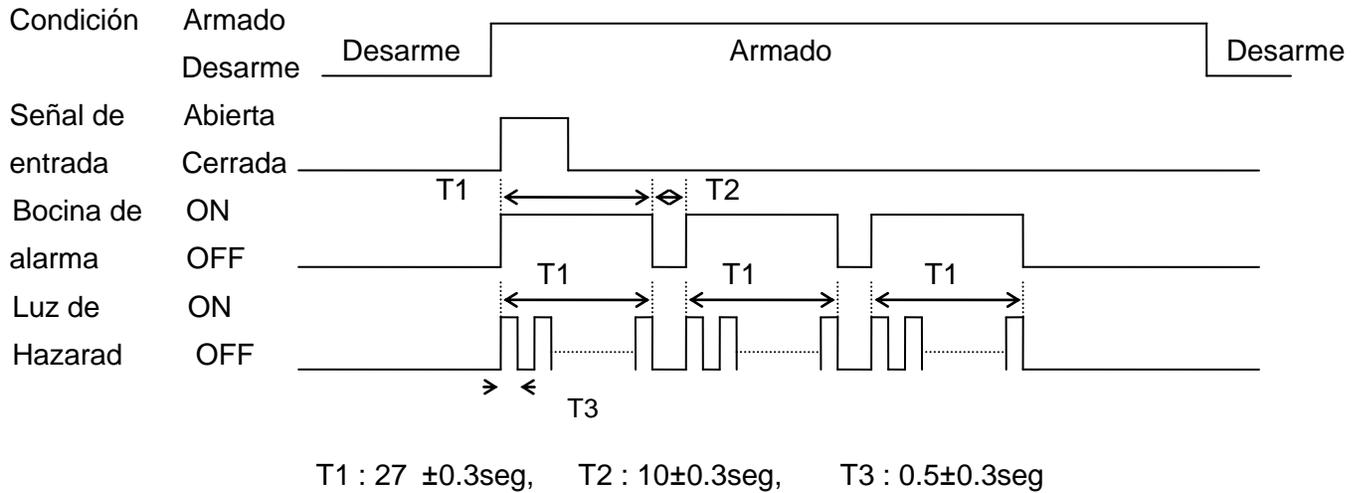
- Cuando se emite señal de entrada de desbloqueo desde el transmisor
- Cuando la llave de encendido está “ON”
- Cuando el interruptor de la llave de conductor y pasajero pasan de OFF a ON (sólo NAS )
- Cuando el interruptor del portalón trasero pasa de OFF a ON (sólo NAS ) en este momento opera el Hazard dos veces cuando cancela con el interruptor de desbloqueo del portalón.

### 3.9 Función de la alarma (Area General)

Cuando se recibe más de una señal de entrada en modo armado, la inhibición de arranque se

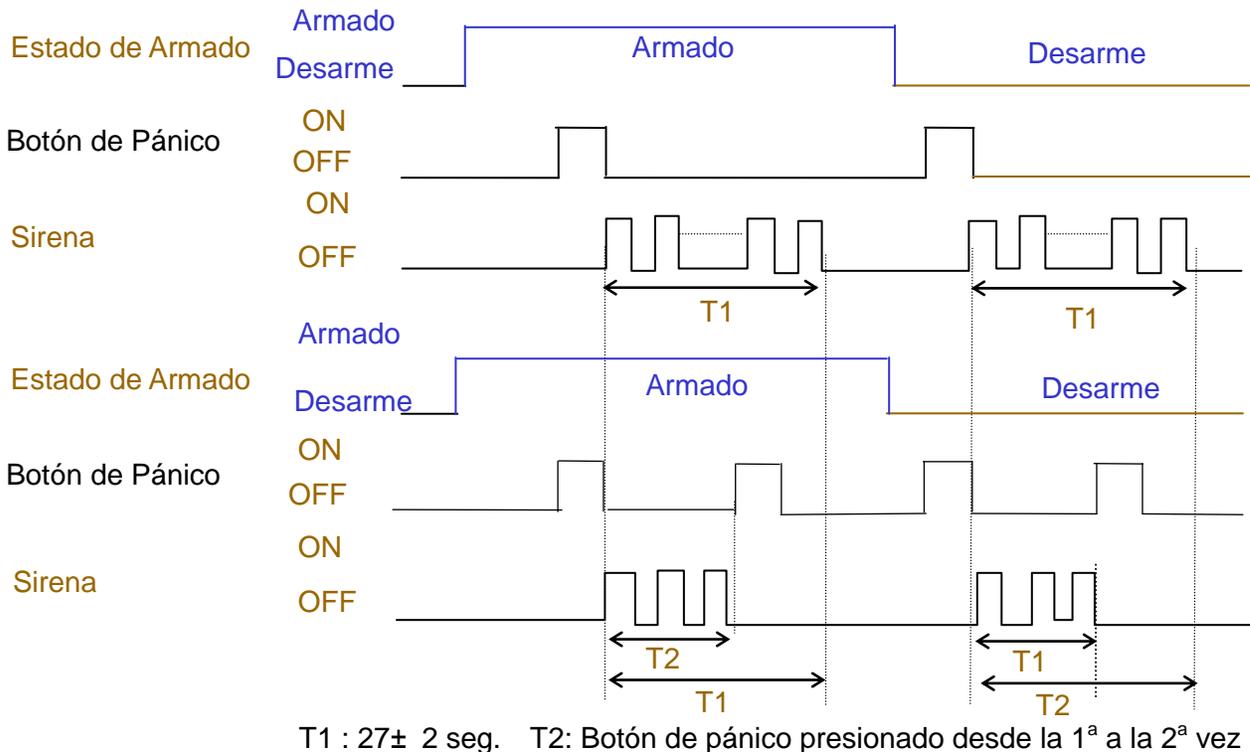


Activa a ON y se mantiene la alarma por 27 seg ( $\pm 0.3\text{seg}$ ), OFF por 10seg ( $\pm 0.3\text{seg}$ ) y luego se repite esto 3 veces (La salida de luz de Hazard también esta ON)



### 3.10 Función de Pánico

Si el botón de la función de pánico es pulsado en condición armado o desarmado, la luz de Hazard y la sirena se activaran por alrededor de 30 segundos. Sí el botón de pánico es accionado nuevamente, la luz de Hazard y la sirena se apagan.

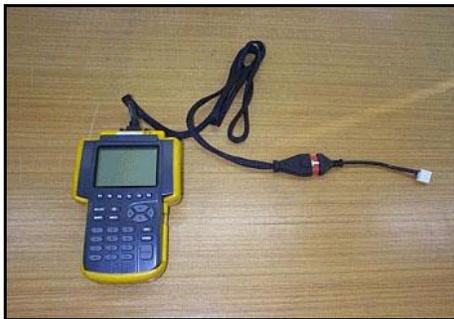


Durante la operación de pánico, si se produce la condición indicada a continuación, el pánico se libera.

- Cuando se pulsa el botón de bloqueo y desbloqueo del transmisor.
- La llave de encendido se inserta en el cilindro. (interruptor de aviso de llave accionada)
- Cuando la señal ON del interruptor de puerta delantera derecha e izquierda cambia de OFF a ON o de ON a OFF.
- Cuando el interruptor de desbloqueo del portalón trasero cambia de OFF a ON

#### 4 Programación de códigos con el Hi-scan

- 1) Conecte el cable del DLC al adaptador de entrada sin llave del conector de 16 pines.



- 2) Conecte el conector de 10 pines del adaptador de entrada sin llave en el conector de chequeo multipropósito próximo al conector de enlace de datos. Encienda el Hi-scan ON y presione ENTER.



3) Seleccione el modelo del vehículo

4) Seleccione CODE SAVING (programación de códigos) del menu

MODEL : SPORTAGE 2004 MY ALL  
02. ENGINE(GASOLINE)  
03. ENGINE(DIESEL)  
04. AUTOMATIC TRANSAXLE  
05. ANTI-LOCK BRAKE SYSTEM  
06. SRS-AIRBAG  
07. TRACTION CONTROL SYSTEM  
08. IMMOBILIZER  
**09. CODE SAVING**

5) Siga los pasos desde el 1 al 3 de acuerdo al mensaje mostrado en la pantalla del Hiscan para completar la programación del código del transmisor.

Guardar el código de entrada sin la llave

1. Presione el botón LOCK o UNLOCK del transmisor por 1 segundo.
2. Si programa más de un transmisor, presione el botón LOCK o UNLOCK del otro transmisor por 1 segundo.
3. Apague el HISCAN , y revise el sistema de entrada sin la llave.

## 5. Diagnóstico

### 5.1 Datos actuales

Están disponibles para diagnosticar el JM ETACS comunicándose con el Hi-scan.

Item	EC, Aust.		General (Excepto M/East)		M/East (Excepto Brazil)	
	Keyless	Non- Keyless	Keyless	Non- Keyless	Keyless	Non- Keyless
IGN1	O	O	O	O	O	O
IGN2	O	O	O	O	O	O
ALT L	O	O	O	O	O	O
Interruptor de llave insertada	O	O	O	O	O	O
Relé inhibidor de arranque	O	X	O	X	O	X
Relé de alzávidrios eléctricos	O	O	O	O	O	O
Interruptor de luces de posición	O	O	O	O	O	O
Interruptor de luz antiniebla trasera	O	O	X	X	X	X
Interruptor de luces delanteras	O	O	X	X	X	X
Interruptor de neblineros delanteros	O	O	X	X	X	X
Relé de luces de posición	O	O	O	O	O	O
Relé de luz antiniebla trasera	O	O	X	X	X	X
Relé de Luz Hazard	O	X	O	X	O	X
Indicador de cinturón de seguridad del conductor	O	O	O	O	O	O
Salida de luz de habitáculo	O	O	O	O	O	O
Iluminación de la chapa de IGN	O	O	O	O	O	O
Int. de puerta de conductor abierta	O	O	O	O	O	O
Int. de puerta de pasajero abierta	O	O	O	O	O	O
Interruptor de puertas abiertas (4)	O	O	O	O	O	O
Interruptor de capó abierto	O	X	O	X	O	X
Interruptor de portalón	O	O	O	O	O	O
Int. de actuador de posición de la puerta del conductor	O	O	O	O	O	O
Int. de actuador de posición de la puerta del pasajero	O	O	O	O	O	O
Int. de bloqueo con llave de la puerta del conductor	X	X	X	X	X	X



Int. de desbloqueo con llave de la puerta del conductor	X	X	X	X	X	X
Int. de desbloqueo con llave de la puerta del pasajero	X	X	X	X	X	X
Señal de desbloqueo por choque	X	X	X	X	X	X
Señal de desbloqueo de puerta MTS	X	X	X	X	X	X
Señal de alarma antirobo MTS	X	X	X	X	X	X
Relé de bloqueo de puertas	O	O	O	O	O	O
Relé de desbloqueo de puertas	O	O	O	O	O	O
Interruptor de posición del actuador de la puerta trasera	O	O	O	O	O	O
Interruptor de bloqueo con llave de puerta del pasajero	X	X	X	X	X	X
Interruptor de desbloqueo con llave del portalón	X	X	X	X	X	X
Interruptor del lava-parabrisas	O	O	O	O	O	O
Int. intermitente del limpia-parabrisas	O	O	O	O	O	O
Interruptor del desempañador trasero	O	O	O	O	O	O
Relé del limpia-parabrisas	O	O	O	O	O	O
Relé del desempañador trasero	O	O	O	O	O	O
Interruptor de deshielo delantero	O	O	O	O	O	O
Relé de deshielo delantero	O	O	O	O	O	O
Interruptor de cinturón de seguridad del conductor	X	X	O	O	O	O
Relé de la bocina de alarma	O	X	O	X	O	X
Zumbador	X	X	X	X	X	X
Campanilla	X	X	O	O	O	O
Volumen intermitente del limpia-parabrisas	O	O	O	O	O	O
Señal de velocidad	O	O	O	O	O	O

\*\* Estos datos actuales pueden ser cambiados sin información adicional mientras se desarrolla el vehículo.



## 5.2 Actuadores

Item	EC, Aust.		General (Excepto M/East)		M/East (Excepto Brazil)	
	Keyless	No- Keyless	Keyless	No- Keyless	Keyless	No- Keyless
Relé de bloqueo de puertas	<input type="radio"/>					
Relé de desbloqueo de puertas	<input type="radio"/>					
Relé de desbloqueo de la puerta del conductor	<input checked="" type="radio"/>					
Relé de alzavidrios eléctricos	<input type="radio"/>					
Relé de limpiaparabrisas	<input type="radio"/>					
Relé de Hazard	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Relé de la alarma anti robo	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Relé inhibidor de arranque	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Relé de luces de posición / Unidad DRL	<input type="radio"/>					
Relé de luz antiniebla trasera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Relé de deshielo delantero	<input type="radio"/>					
Relé de desempañador trasero	<input type="radio"/>					



# **Sistema de Tracción 4WD Activa Controlada Electrónicamente**

**Traducido y Adaptado al Español por el departamento de Asistencia Técnica de de DIASA Ltda.**



---

## CONTENIDOS

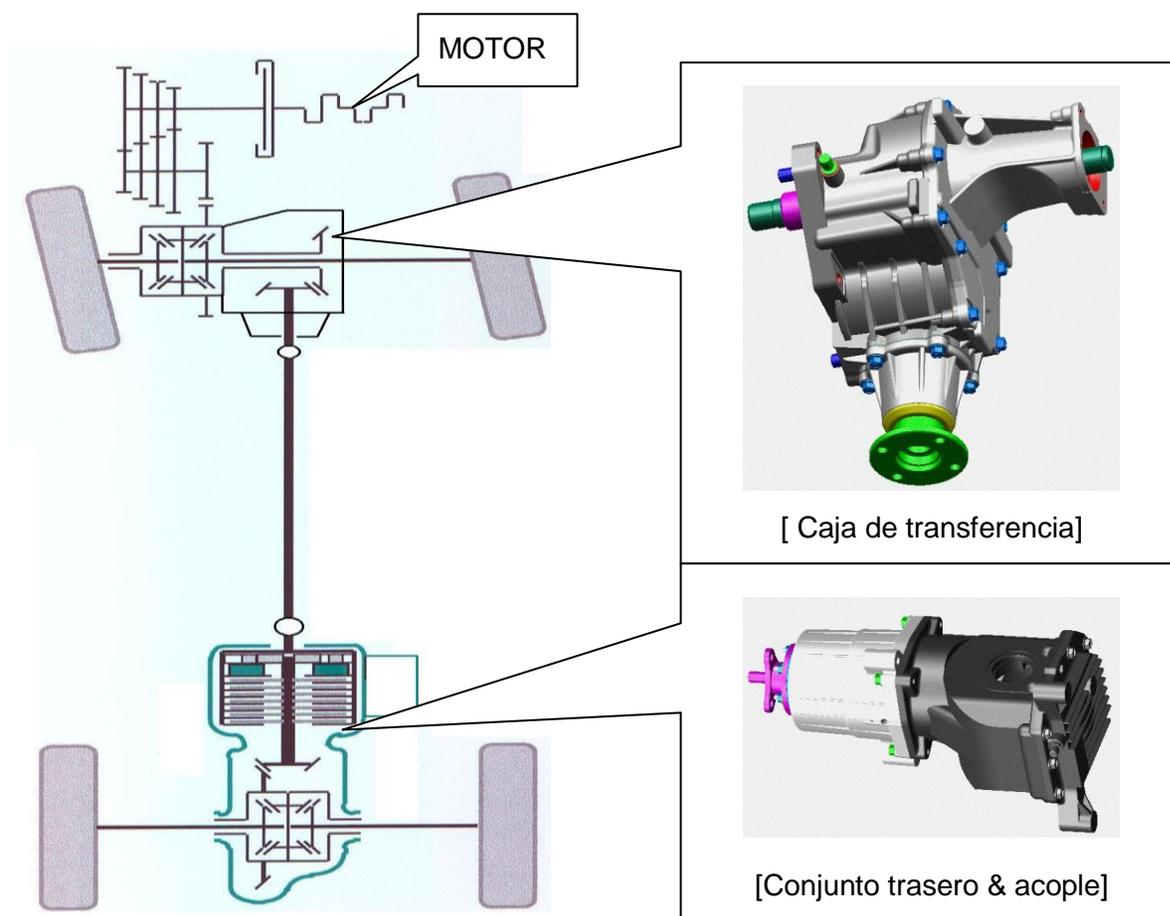
1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. CAJA DE TRANSMISION & TRANSFERENCIA .....	5
3. CONJUNTO DE EJE TRASERO & ACOPLA AWD .....	6
4. ENTRADAS Y SALIDAS .....	13
5. DIAGNÓSTICO .....	17
6. DIAGRAMA DE ELÉCTRICO .....	21

## 1. INTRODUCCION

El control del vehículo en todas las situaciones se está convirtiendo en un factor de promocional para todos los vehículos con tracción en las cuatro ruedas. Un vehículo AWD posee mejor control y es más seguro en todas las situaciones de conducción.

Respondiendo a estos requerimientos, el nuevo sistema de tracción activa 4WD (On-Demand) controlado electrónicamente de KIA Motors ofrece características de transferencia de torque totalmente controlables con rápida activación y desactivación en forma automática.

La característica del sistema es que se encuentra en el tipo 2WD a velocidad constante pero cambia a la condición de distribución de torque a las ruedas traseras en estado de 4WD de acuerdo al modo de conducción.



[Distribución del Sistema 4WD de KIA]



## **VENTAJAS**

Obtiene rendimiento y máxima seguridad en todas las situaciones de conducción, como se describe a continuación:

### **Tracción del Vehículo Optimizada**

- Transferencia de Torque hasta 1,200 Nm
- Función total en marcha atrás
- Activación instantánea a diferentes velocidades

### **Dinámica del Vehículo Optimizada**

- Mejoramiento dinámico durante la aceleración y desaceleración
- Rápida activación y desactivación
- Características de transferencia de torque completamente controlables

### **Compatibilidad Optimizada con los Sistemas del Vehículo**

- Comunicación en línea con el sistema CAN

### **Comodidad y transparencia de conducción optimizada**

- Menor balanceo al tomar curvas y durante el estacionamiento
- Óptima tracción durante la aceleración

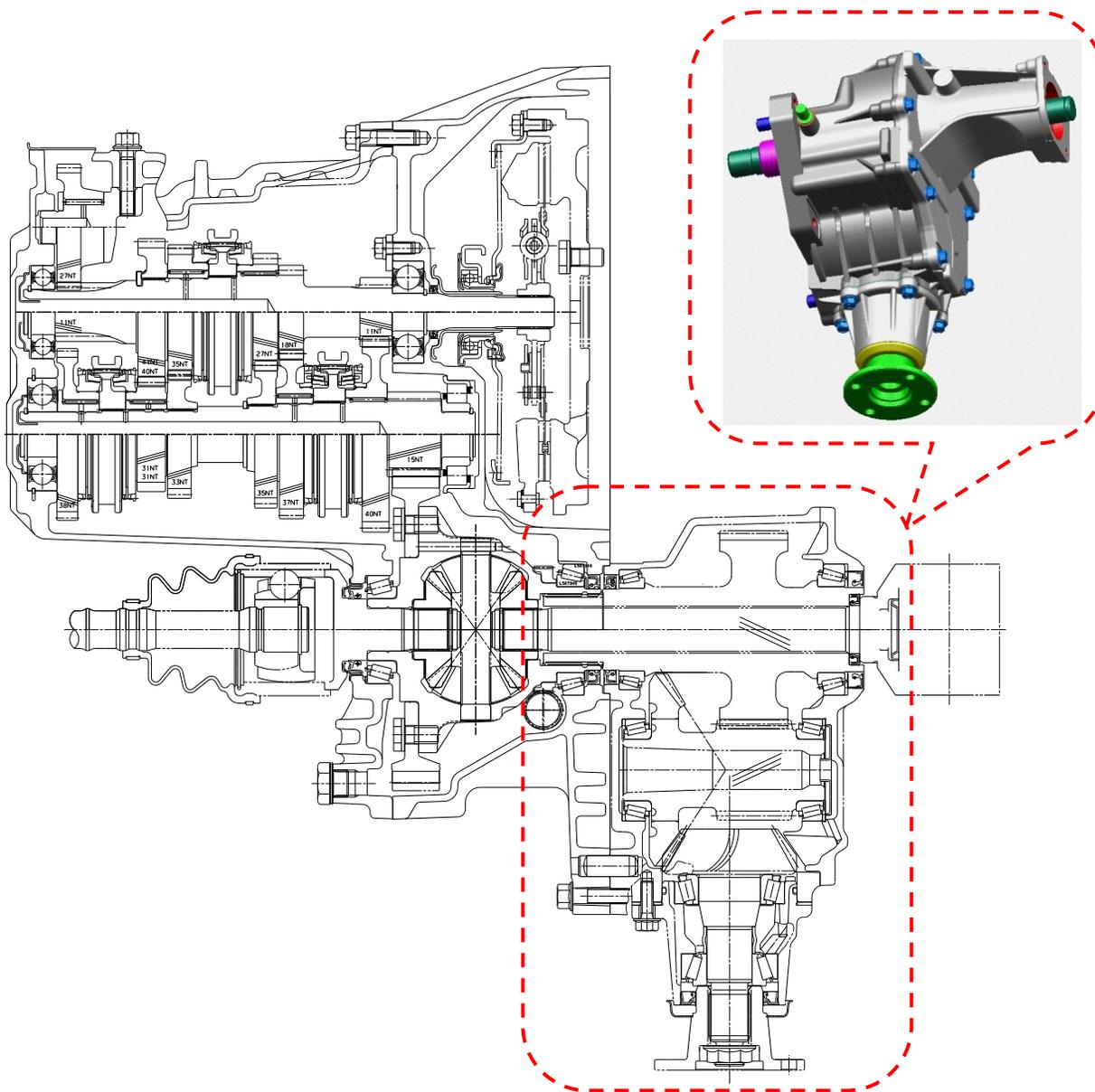
### **Mejor relación de peso y consumo de combustible**

- La característica de transferencia de torque completamente controlable disminuye los requisitos en el diseño del tren motriz AWD, resultando en menor peso y menos consumo de combustible.

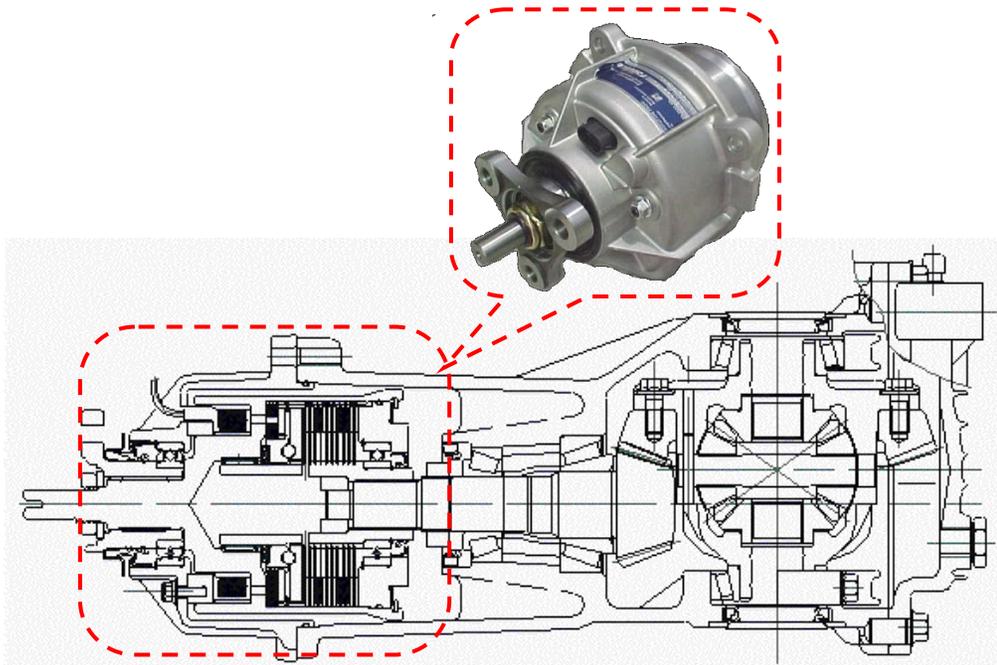
### **Control Variable de Torque**

- Durante la condición de estacionamiento se necesita baja o cero transferencia de torque para una mejor maniobrabilidad y comodidad
- Durante la Aceleración se transfiere alto torque para maximizar la tracción en las cuatro ruedas.
- En conducción a alta velocidad la transferencia de torque es reducida al mínimo, aumentando la estabilidad dinámica.
- En conducción en caminos mojados / resbaladizos, el cambio de activación de acople para máxima tracción y seguridad depende del deslizamiento de las ruedas. El acople tiene comunicación en línea con los sistemas de seguridad del vehículo.
- Al actuar los Frenos ABS se desactiva el sistema para asegurar la función total del sistema ABS.
- Control de torque normal durante el control TCS/ESP
- En condición Off-road, rápida activación con transferencia de alto torque para máxima tracción.

## 2. CAJA DE CAMBIOS & CAJA DE TRANSFERENCIA



### 3. CONJUNTO DEL EJE TRASERO & ACOPLE AWD



#### 3.1 ESPECIFICACIONES (ITM: Manejo Interactivo de Torque )

ITM	Características	Sistema integrado, compacto, liviano para el sistema de transferencia On-Demand 4WD
	Torque	1200 Nm
	Peso	8 kg
	Tamaño	Largo: 150mm, OD: 140mm, ID: 120mm
	Cuerpo	Aluminio
	Voltaje de trabajo	12 volts
	Temperatura de trabajo	-40 ~ 150
	Aceite de acople 4WD	Mobil Fluid – LT (0.15L)
	Embrague primario	Discos (3 EA), Platos (3 EA)
	Embrague Secundario	Discos (10 EA), Platos (10 EA)

### 3.2 UBICACION

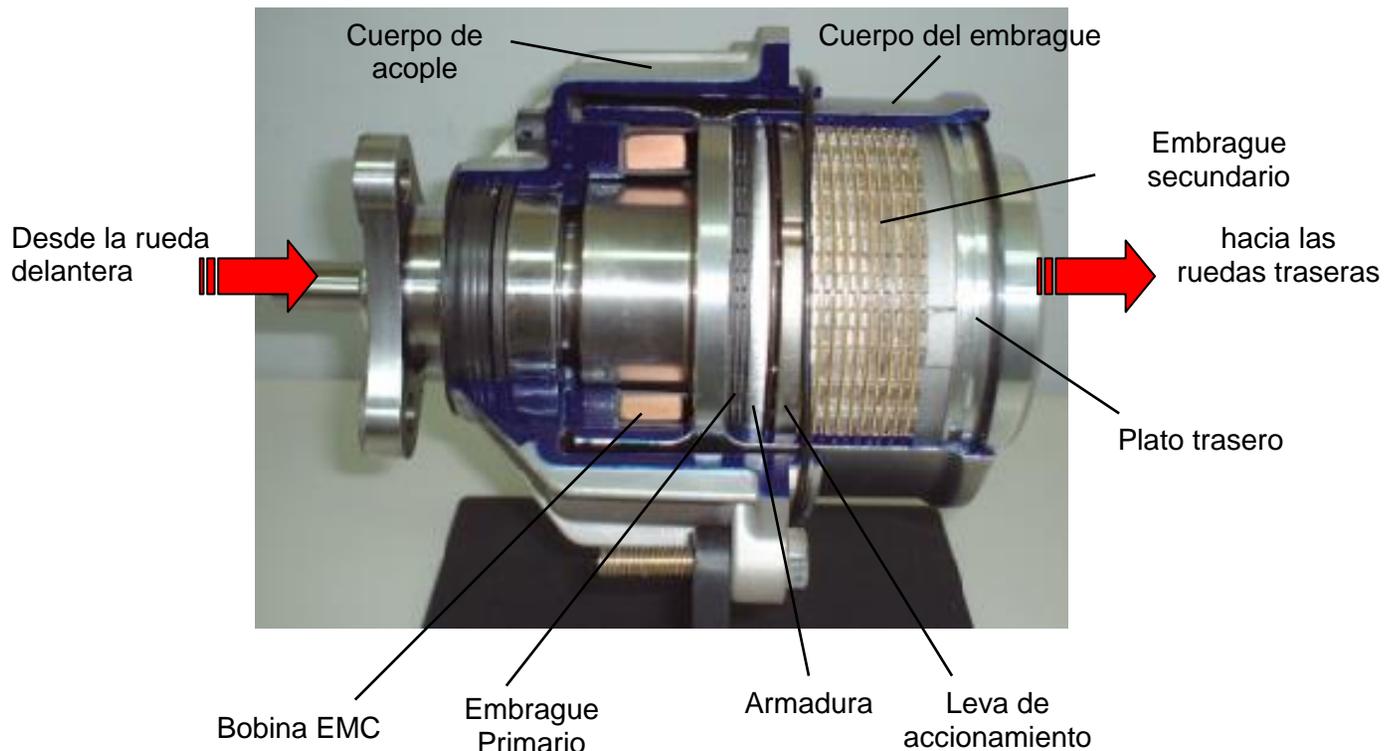


[Ubicación del conjunto de ITM ]

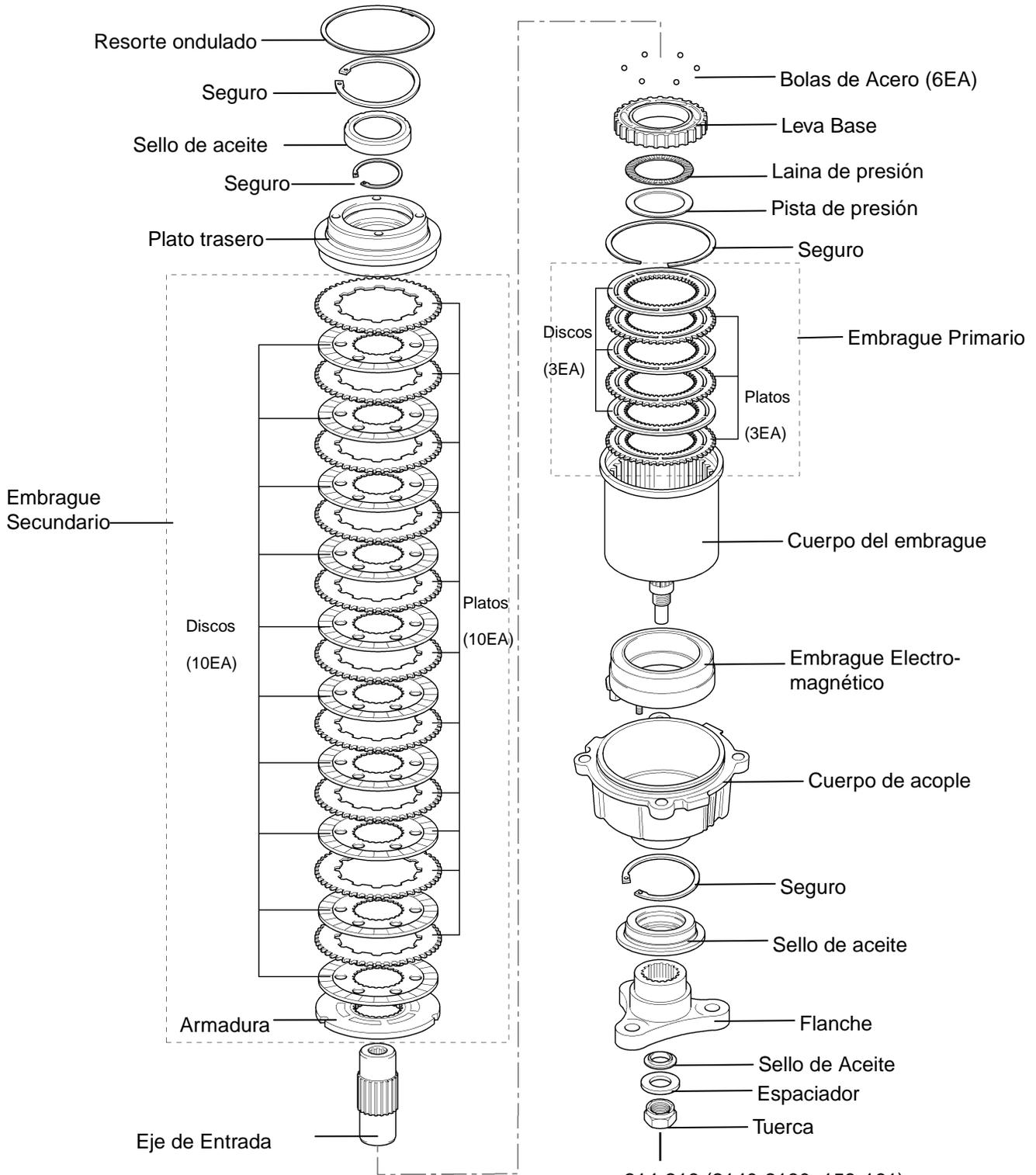


[Ubicación de ITM ITMCM]

### 3.3 ESTRUCTURA



### 3.4 COMPONENTES



214-218 (2140-2180, 158-161)  
**TORQUE : N·m (kg·cm, lb·ft)**



[Cuerpo]



Embrague primario



[Embrague primario]



Armadura

Leva Base



[Armadura]



[Leva Base]



Accionador de leva

Bolas



Plato trasero

Hacia el diferencial trasero

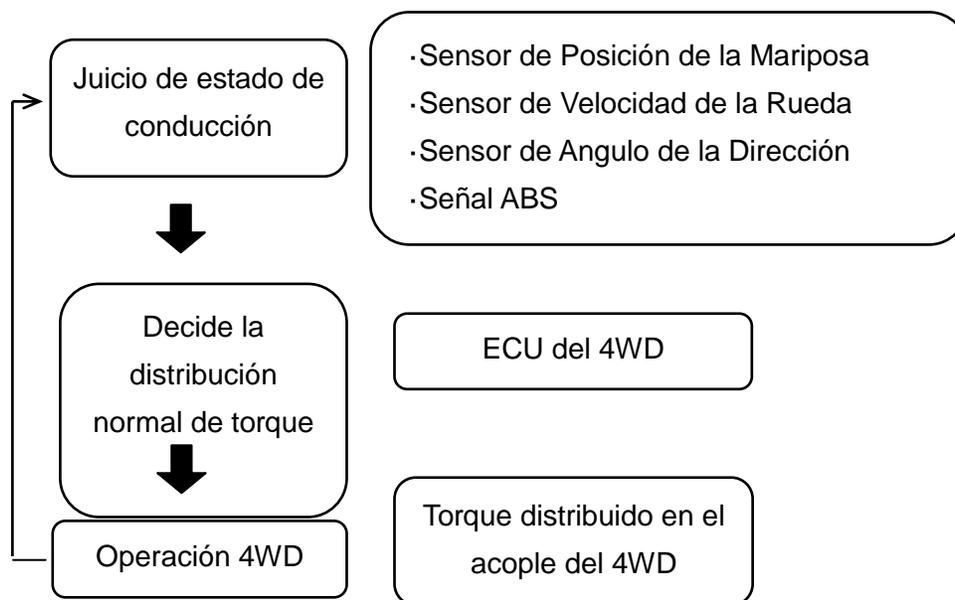


Conector del EMC

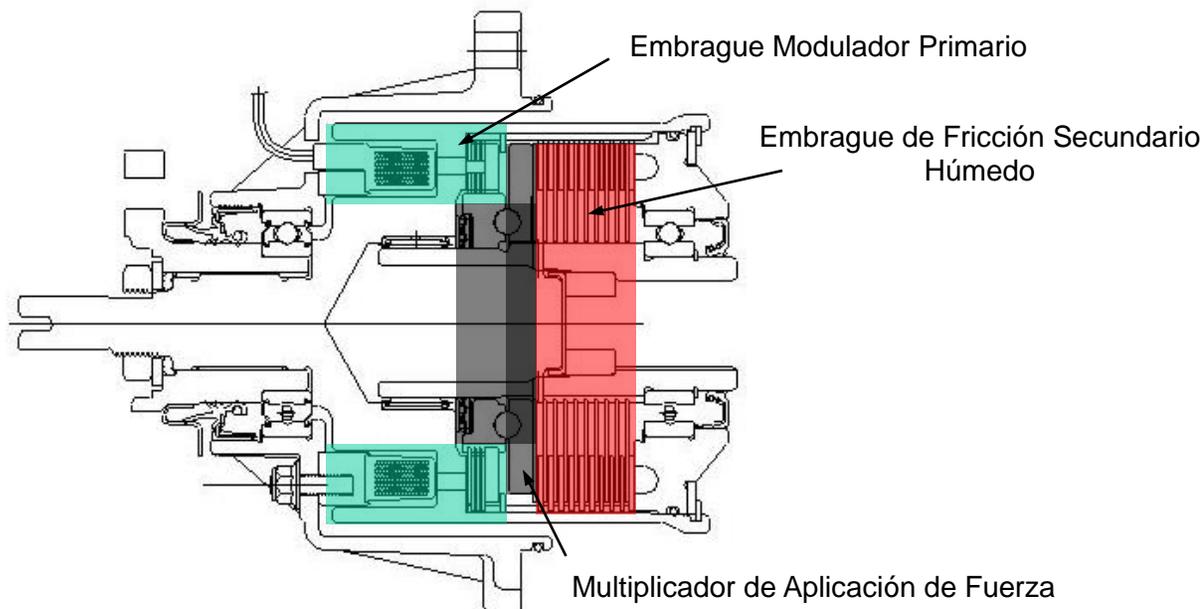


### 3.5 FUNCIONAMIENTO DEL ACOPLE

- Velocidad constante de conducción: casi en estado de 2WD
- Distribución de Torque (estado de 4WD ) cambia de acuerdo al estado de conducción (ej: partida repentina, viraje, en superficies con bajo coeficiente de roce) con el control lógico de la ECU.
- Información básica: Torque de entrada (Sensor de Posición de la Mariposa), Sensor de Angulo de Dirección, Sensor de Velocidad de la Rueda, Señal de Freno así como la señal de los ABS
- La bobina del EMC energiza para operar el embrague primario.
- La cantidad de fuerza electromagnética en el embrague primario decide el desplazamiento de la leva base.
- El desplazamiento de la leva base aumenta la fuerza de fricción entre los platos internos y externos del embrague secundario.
- Mientras se frena: ejecuta la lógica de control diferente para obtener un frenado eficiente.

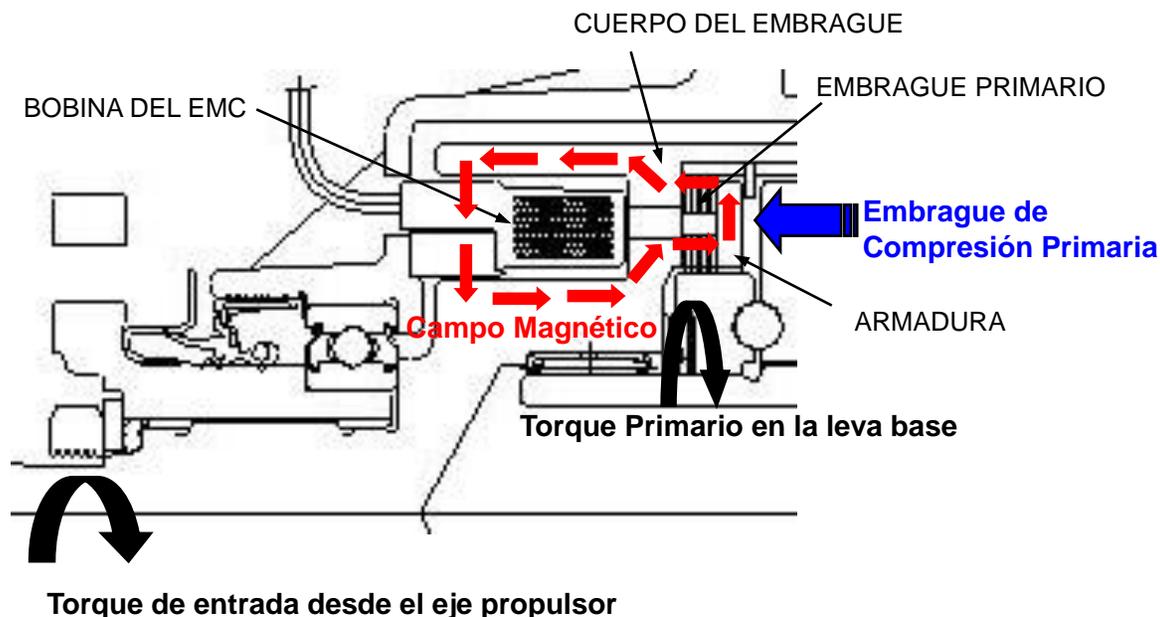


[Tabla de Operación]



### 1) EMBRAGUE PRIMARIO DE MODULACION

Error!

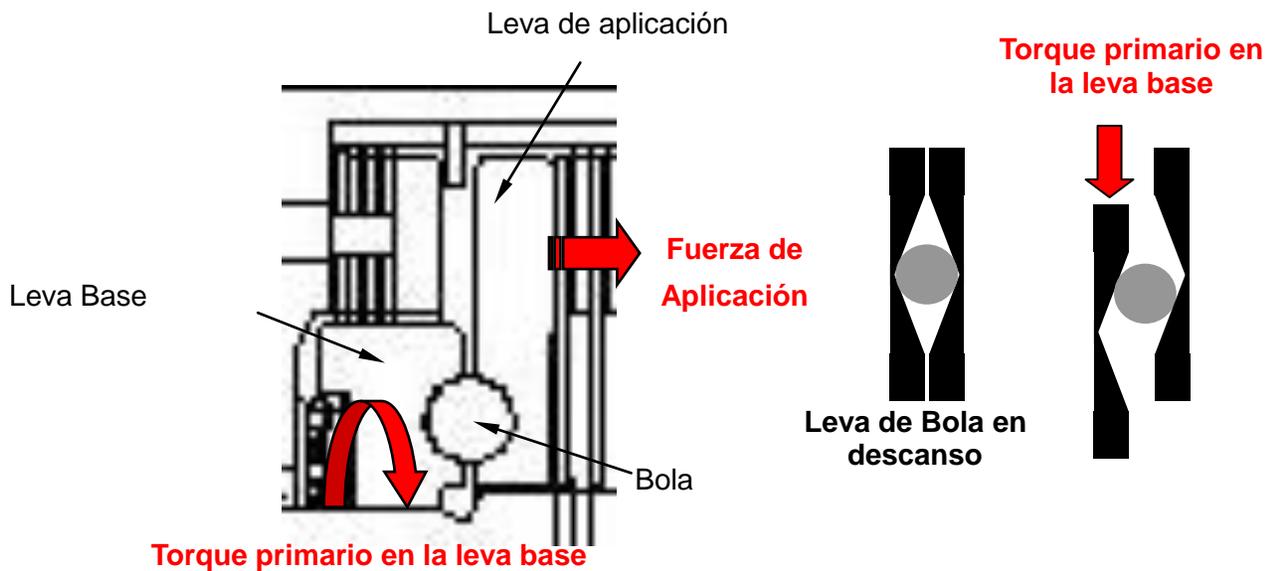


Cuando es energizada la bobina del EMC, se genera el campo electromagnético que atrae la armadura y el embrague primario, aumentando la fuerza de fricción entre los platos de metal internos

y externos del embrague primario.

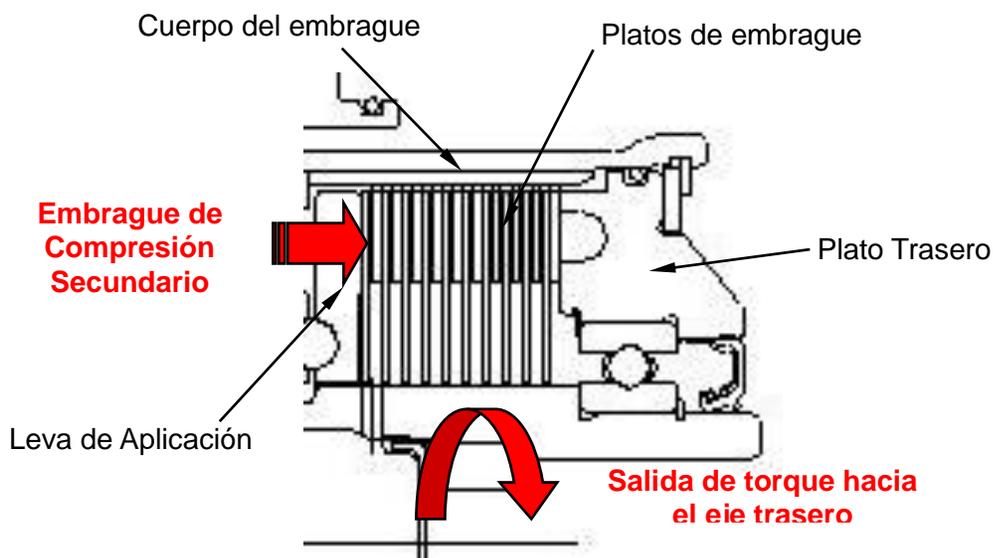
La mayor fuerza de fricción mayor aplica más torque para hacer girar la leva base porque los platos externos se inclinan hacia el cuerpo del embrague y los platos internos se inclinan a la leva base.

## 2) AMPLIFICADOR DE LA FUERZA DE APLICACIÓN



Cuando el torque primario en la leva base aumenta, ésta comienza a girar sobre la bola de la leva de aplicación y empuja la leva aumentando la fuerza de aplicación hacia el embrague secundario.

## 3) EMBRAGUE DE FRICCIÓN SECUNDARIO HUMEDO

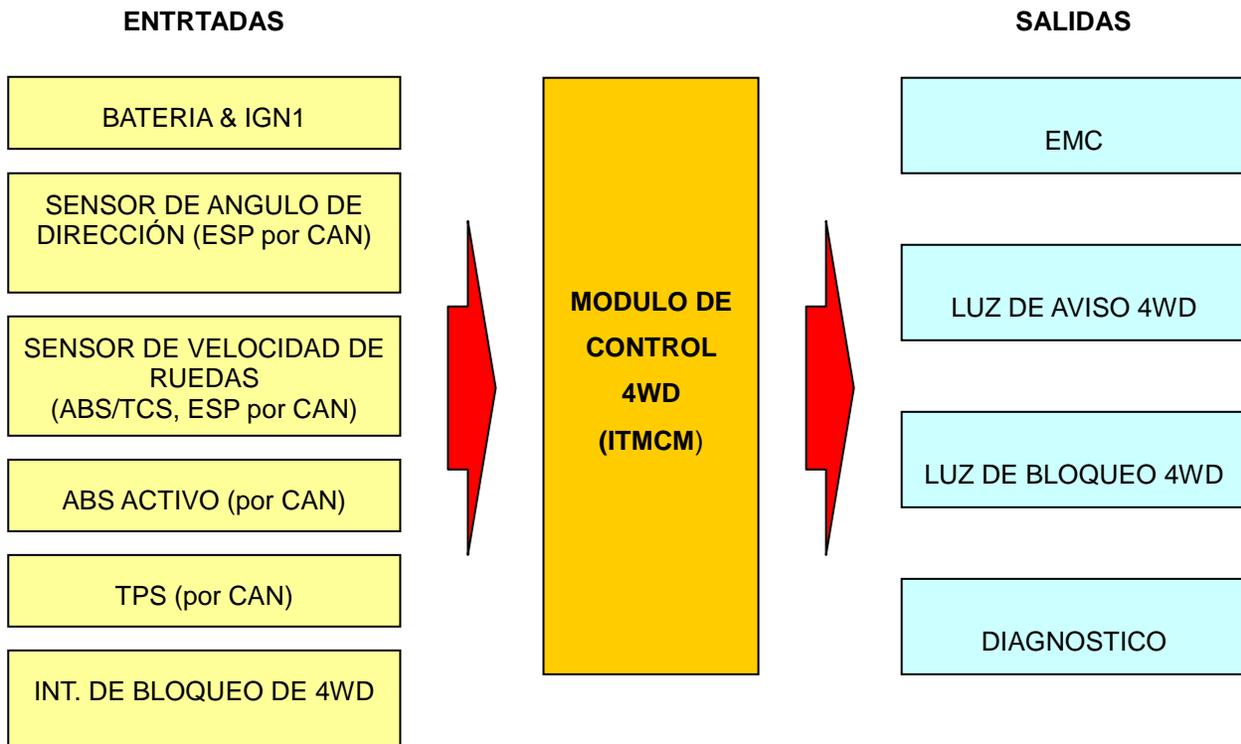




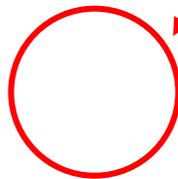
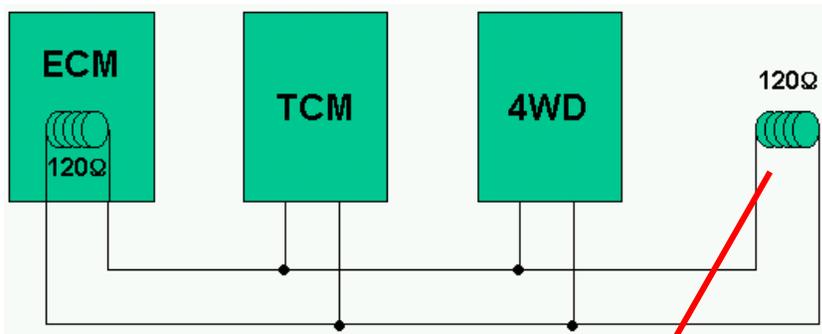
---

La fuerza desde la leva de aplicación comprime el embrague secundario y aumenta la fuerza de fricción entre los platos internos que se inclinan con el eje de entrada y los platos externos que se inclinan hacia el cuerpo del embrague. Mientras más fuerza de fricción se produce más alto es el torque de salida.

#### 4. ENTRADAS Y SALIDAS

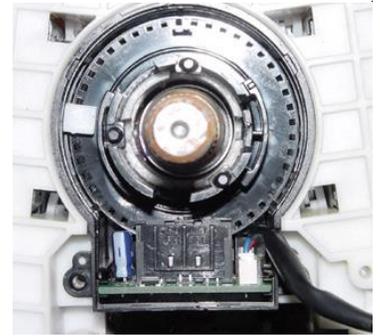


\* CAN (Área de Control de Redes)



## 1) SENSOR DE ANGULO DE DIRECCION (Revisar la sección ESP para más información)

Las señales de ángulo de dirección del vehículo con ESP (Programa de Estabilidad Electrónica) llegan al ITMCM a través de la línea CAN BUS. Sin embargo sin ESP, las señales de ángulo de dirección llegan directamente al ITMCM desde el sensor. Con la información del ángulo de dirección, el ITMCM detecta la cantidad de giro de la dirección y controla la corriente de la bobina EMC para evitar problemas con el torque entre las ruedas traseras y las delanteras.



## 2) SENSOR DE VELOCIDAD DE RUEDA (Revisar la sección ESP para más información)

Las señales del sensor de velocidad de la rueda del vehículo con ABS/TCS, ESP llegan al ITMCM a través de la línea CAN BUS. Sin embargo el vehículo con sistema de frenos convencional, las señales de velocidad de la rueda llegan hacia el ITMCM desde el sensor. El sistema 4WD siempre viene con el ABS/TCS, ESP o sólo con sistema de frenos convencional, sin ABS.

ITMCM varía la corriente del EMC con la información de la diferencia de velocidad entre las ruedas delanteras y las ruedas traseras.

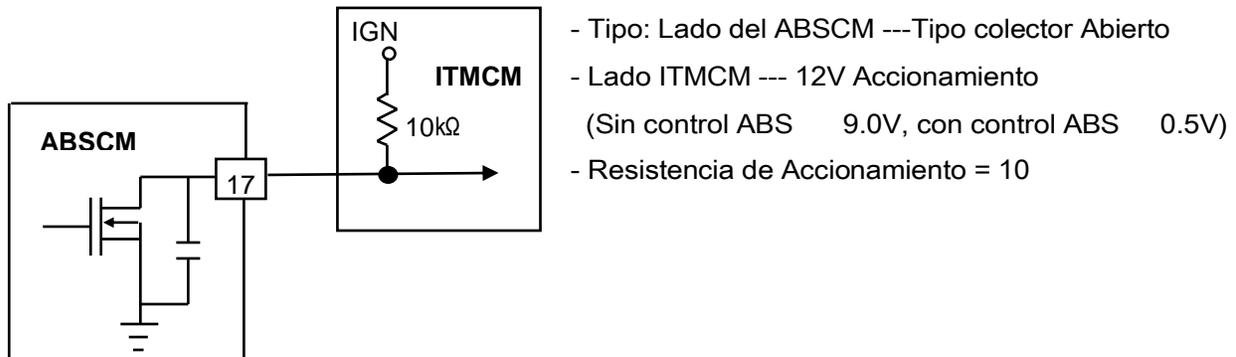


Por ejemplo, si la diferencia es alta, se aplica mayor corriente EMC a través del ITMCM para reducir la diferencia de velocidad.

- Velocidad de la rueda delantera = (velocidad de la rueda delantera izquierda + velocidad de la rueda delantera derecha) / 2
- Velocidad de la rueda trasera = (velocidad de la rueda trasera izquierda + velocidad de la rueda derecha trasera) / 2

### 3) SEÑAL DE ABS DE TIPO ACTIVA

Sí el vehículo está siendo controlado por el ABS, el ITMCM no controla la corriente del EMC. En esta condición el vehículo está en estado 2WD.



### 4) TPS

La información del TPS proviene del ECM a través de la línea CAN BUS. El TPS son los datos del torque de entrada. El ángulo del TPS repentinamente aumenta, entonces la corriente aplicada al ECM sube. Por lo tanto la distribución de torque hacia las ruedas traseras suben.

### 5) INTERRUPTOR DE BLOQUEO DEL 4WD

Cuando se acciona este interruptor se enciende la luz 4WD LOCK. El ITMCM aplica corriente máxima al EMC, con esto el torque se distribuye en proporción 50 a 50 .

- ¿Existe algún límite de velocidad con el modo '4WD LOCK' ?

→ Sí, existe.

La corriente máxima fluye hasta 35 km/hr. Cuando la velocidad del vehículo es mayor de 35 km/hr, el ITMCM controla la corriente del EMC en condición de rendimiento básico. Aún en esta condición la luz '4WD LOCK' queda encendida. Cuando la velocidad del vehículo baja a menos de 35km/hr, la corriente del EMC regresa al voltaje de la batería.

- ¿Está la operación ESP disponible en el modo '4WD LOCK' ?

→ Sí, la función ESP opera en forma normal.



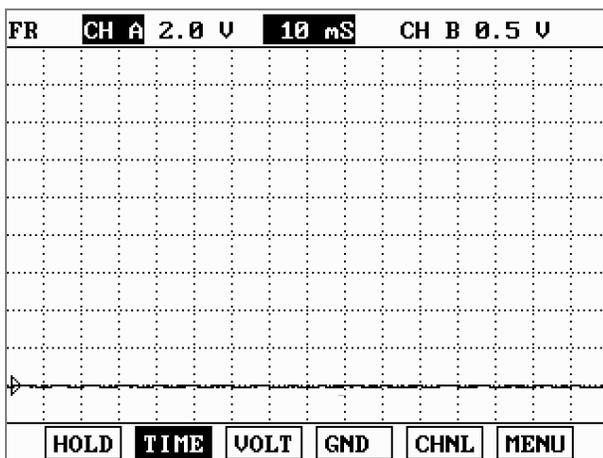
[Interruptor 4WD LOCK]



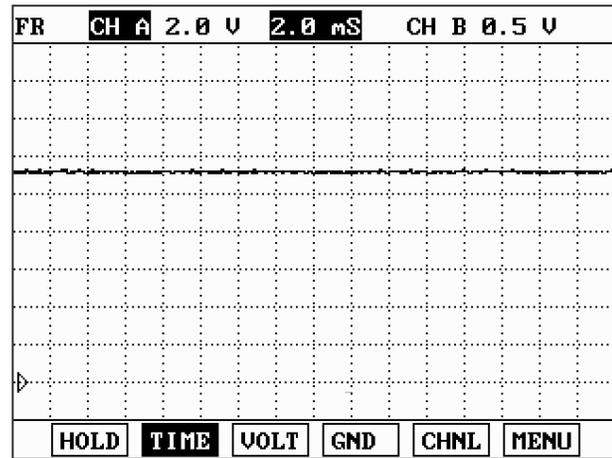
[Indicador 4WD LOCK ]

6) EMC (Embrague Electro Magnético)

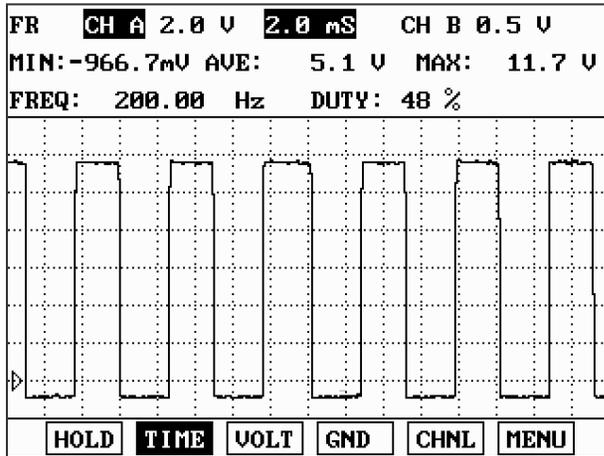
El ITMCM varía la corriente aplicada hacia el EMC para realizar la distribución de torque en las ruedas traseras. Cuando la corriente del EMC aumenta se incrementa la fuerza magnética. El aumento de la fuerza magnética resulta en una mayor fuerza de presión al embrague secundario.



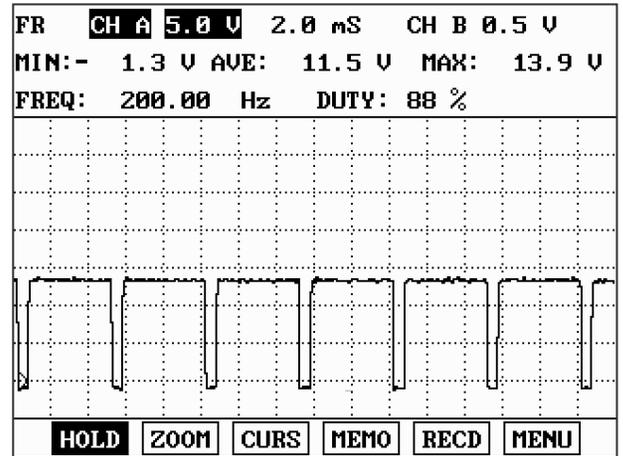
[Motor en ralentí]



[Cuando se selecciona '4WD LOCK' ]



[Contacto ON, con Aceleración Máxima]



[Máxima Relación de Rendimiento]

7) LUZ DE AVISO DE 4WD

La luz de aviso 4WD parpadea (2Hz) cuando se detecta una falla del sistema.



5. DIAGNOSTICO

Mientras que el ITMCM es activado, éste periódicamente monitorea las señales de entrada y salida. Si una falla es detectada, se enciende la luz de diagnóstico parpadeando con relación de 0.25 segundos en condición "ON", y 0.25 segundos "OFF". Los códigos de falla son almacenados en la memoria de fallas de la ECU.

La primera vez que se detecta una falla, el DTC es almacenado en la memoria No Volátil de la ECU. Este DTC permanecerá en la memoria hasta sea borrado desde el ITMCM con el tester de diagnóstico. El DTC no podrá ser borrado desconectando la alimentación de energía del ITMCM.



[Módulo Control ITM]



ENTRADA	DESCRIPCION DE LA FALLA	DTC
TPS	Perdida de señal, fuera de rango	P1726
Dirección 1	Perdida de señal, fuera de rango	P1717
Dirección 2	Perdida de señal, fuera de rango	P1718
Dirección C	Perdida de señal, fuera de rango	P1719
Sensor de ángulo de dirección	Perdida de señal, fuera de rango	P1716
Sensor de Vel. Delantero Izq.	Perdida de señal, fuera de rango	P1750
Sensor de Vel. Delantero Der.	Perdida de señal, fuera de rango	P1751
Sensor de Vel. Trasero Izq.	Perdida de señal, fuera de rango	P1752
Sensor de Vel. Trasero Der.	Perdida de señal, fuera de rango	P1753
CAN	Línea CAN ECU-ITM, o falla de ECU	P1764
	Línea CAN TCS-ITM, o falla de ECU	P1765
CAN ABS_Activo	Perdida de señal	P1767
EMC	Batería en corte o a tierra	P1728
	Corte a tierra	P1729
Número de Parte del ECU	Número de parte Invalido	P1738
CAN BUS OFF	Error / perdida de comunicación CAN	P1766

Entradas	Descripción del Error	DTC	Luz de Diagnóstico	Estrategia para Borrar
Sensor TPS	Pérdida de señal Fuera del rango	P1726	Parpadea	El Código-P se borra si el error es solucionado después de 1 segundo
Estrategia del Error	Un código de falla desde el CAN BUS, Señal perdida por 1 seg.. Código de Falla almacenado en la memoria.			
Acción de la ECU	Sensor TPS=0, el ITMCM no enviará corriente a la bobina del embrague.			
Dirección_1	Pérdida de señal Fuera de rango	P1717	Parpadea	El Código-P se borra si el error es solucionado después de 1 segundo.
Dirección_2		P1718		
Dirección_C		P1719		
Estrategia del Error	Señal fuera de rango: Voltaje $\geq$ 4.5vdc por más de un (1) segundo			
Acción de la ECU	Entrada del sensor del volante =0. La ECU no enviará corriente a la bobina del embrague.			

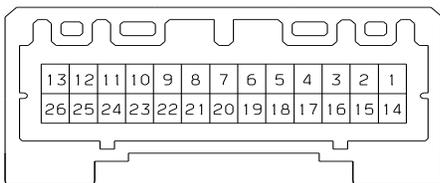
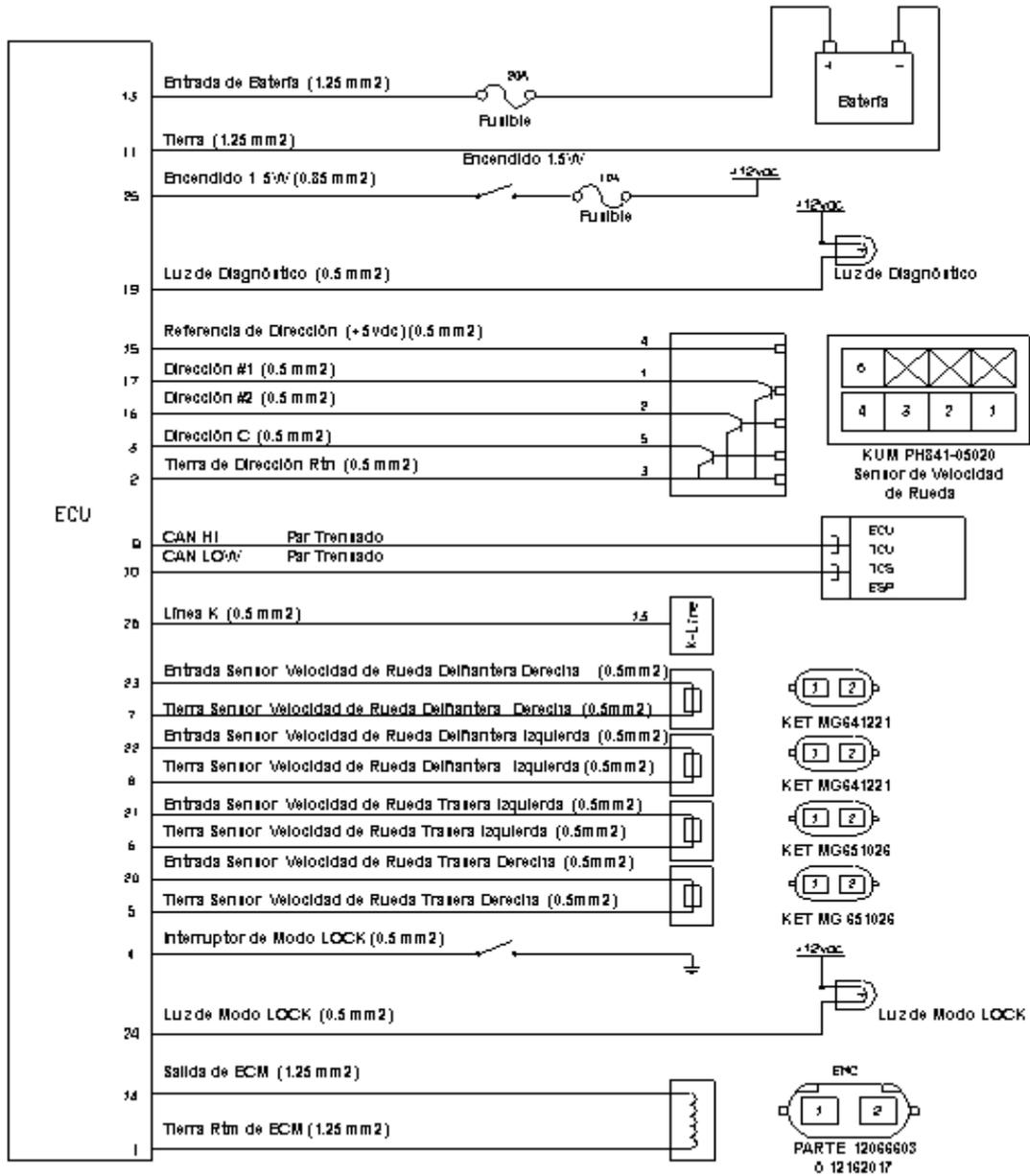


Sensor de Angulo de la Dirección a través de línea CAN	Pérdida de la señal Fuera de Rango	P1716	Parpadea	El Código-P se borra si el error es solucionado
Estrategia del Error	Señal fuera de rango			
Acción de la ECU	Ver los Sensores de Velocidad			
FLSS	Pérdida de señal	P1750	Parpadea	La falla es borrada en el reseteo del ciclo de encendido. El código -P es almacenado en la memoria y se borra con la herramienta a través de la Línea K.
FRSS		P1751		
RLSS		P1752		
RRSS		P1753		
Estrategia del Error	Medir cada rueda sensora, si la diferencia de velocidad es de 30km/hr por 30 segundos, se debe setear con el ciclo de encendido.			
Acción de la ECU	El error del sensor de velocidad desenergiza al ITM. Esta ITM no tendrá señal de salida.			
C.A.N.	Malfuncionamiento de la Línea CAN ECU-ITM , o falla del ECU	P1764	Parapadeo	El Código-P es borrado si el error es corregido.
C.A.N.	Malfuncionamiento de la Línea de Comunicación TCS-ITM, o falla del ECU	P1765	Parpadeo	El Código-P es borrado si el error es corregido.
Estrategia del Error	Sí hay pérdida de señal del sensor de ángulo del volante y de velocidad de rueda por más de un (1) segundo, se configurará una falla.			
Acción ECU	Ver los sensores de velocidad			
CAN ABS_Activo	Pérdida de Señal	P1767	No configurado	El Código-P es borrado si el error es corregido.
Estrategia del Error	Pérdida del mensaje 0153H por más de 1 segundo			
Acción de la ECU	Se almacena el código de falla en la memoria, y se desactiva la estrategia ABS.			



EMC	Batería en corte o circuito abierto	P1728	Parpadeo	La misma falla del sensor de velocidad
	Corte a tierra	P1729	Parpadeo	
Estrategia de Error	25 sucesos en una fila completa			
Acción de la ECU	El error en el EMC desactivará el ITM. La ECU no enviará corriente a la bobina del embrague.			
ECU	Número de parte invalidado	P1738	Parpadeo	El Código-P activo es borrado si el error es corregido.
Estrategia de Error	1 suceso se completará			
Acción de la ECU	El embrague no reaccionará correctamente cuando las entradas del vehículo no sean definidas.			
CAN BUS OFF	Error de transmisión / pérdida de comunicación CAN	P1766	Parpadeo	El Código-P activo es borrado si el error es corregido.
Estrategia de Error	Sí el contador de transmisión CAN excede 255 se configurará el Módulo CAN.			
Acción de la ECU	TPS=0, El ITMCM no enviará corriente a la bobina del embrague.			

### 6. DIAGRAMA ELECTRICO (para CBS)



[Conector-Macho]

## DESCRIPCION DE LOS PINES

Pin No.	44-50-000-093-a (95447-39980, CBS)	44-50-000-094-a (95447-39982, ABS/TCS)	44-50-000-095-a (99447-39984, ESP)
1	TIERRA EMC	EMC GND	EMC GND
2	TIERRA DE REF. DE DIRECCIÓN	STEERING REF GND	
3	DIRECCIÓN DE REF. C	STEERING REF C	
4	ENTRADA DEL INT. 4WD LOCK	4WD LOCK SWITCH INPUT	4WD LOCK SWITCH INPUT
5	TIERRA RRSS RTN		
6	TIERRA RLSS RTN		
7	TIERRA FRSS RTN		
8	TIERRA FLSS RTN		
9	CAN HI	CAN HI	CAN HI
10	CAN LO	CAN LO	CAN LO
11	TIERRA ITMCM	TIERRA ITMCM	TIERRA ITMCM
12			
13	ENTRADA DE BATERIA	ENTRADA DE BATERIA	ENTRADA DE BATERIA
14	SALIDA EMC	SALIDA EMC	SALIDA EMC
15	DIRECCIÓN REF 5V	DIRECCIÓN REF 5V	
16	ENTRADA DE DIRECCIÓN 2	ENTRADA DE DIRECCIÓN 2	
17	ENTRADA DE DIRECCIÓN 1	ENTRADA DE DIRECCIÓN 1	
18			
19	LUZ DE ADVERTENCIA 4WD	LUZ DE ADVERTENCIA 4WD	LUZ DE ADVERTENCIA 4WD
20	SENSOR VEL. TRASERO DER.		
21	SENSOR VEL. TRASERO IZQ.		
22	SENSOR VEL. DELANTERO DER.		
23	SENSOR VEL. DELANTERO IZQ.		
24	LUZ 4WD LOCK	LUZ 4WD LOCK	LUZ 4WD LOCK
25	ENTRADA DE ENCENDIDO	ENTRADA DE ENCENDIDO	ENTRADA DE ENCENDIDO
26	LINEA K	LINEA K	LINEA K

\* CBS: Sistema Convencional de Frenos (sin ABS)