

AUTO AVANCE – ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA AUTOMOTRIZ

ENTRENAMIENTO VIRTUAL OBDII Y MANEJO DE SCANNER

El uso del scanner automotriz se ha convertido en una prioridad para el taller actual, es una realidad que el Técnico Mecánico tanto en diesel como gasolina se ve obligado a prepararse para poder realizar reparaciones y mantenimientos efectivos en los vehículos modernos, debido a que la mayoría de sus componentes electrónicos únicamente son parametrizados y diagnosticados a través de estos equipos o herramientas.

Los equipos genéricos presentan una alternativa interesante en el diagnóstico automotriz, porque permiten al técnico trabajar de manera profunda varias marcas sin necesidad de invertir en equipos originales OEM, aunque lógicamente sería esta última la mejor opción, económicamente es inviable para la mayoría de talleres en el mercado, dentro de los sistemas que los equipos genéricos pueden trabajar se encuentran las siguientes opciones:

Motor

Transmisión

Frenos ABS

Sistema de restricción y seguridad AIRBAG

Sistemas de carrocería e inmovilizador

Sistemas de chasis Ej. Suspensiones Electrónicas.

1

En algunas marcas como el caso de Toyota y Nissan presenta la disposición del software con las mismas características del equipamiento original.

Un punto importante a tener en cuenta es que en este equipamiento están desarrollados programas de ingreso al vehículo tanto por modelo del mismo y por referencias de unidades de control ECU.

Este punto es el que puede crear confusión al ingreso del vehículo, puesto que del mismo modelo y año en muchas marcas se pueden encontrar varias posibilidades de ingreso.

COMO USAR EL NUMERO VIN PARA INGRESAR MEJOR CON EL SCANNER.

El número VIN (Vehicle Identification Number) es la identificación universal del vehículo, cada dígito representa una característica importante a tener en cuenta para seleccionar el mejor modelo en el scanner.

Dígitos del Vin. Cada fabricante tiene identificados sus autos por modelos, esa identificación se ve expresada en el número VIN del auto, en los autos modernos este número VIN tiene 17 dígitos y en él se dan datos importantes, como cilindrada, tipo de motor, color, planta de manufactura, entre otros.

Para proteger al consumidor contra robos y posibles fraudes, se exige al fabricante incluir un dígito de control en la novena posición del número de identificación del vehículo. El dígito de control es utilizado por el fabricante y organismos gubernamentales para verificar la autenticidad del vehículo y de la documentación oficial. La fórmula para usar el dígito de control no se da a conocer al público en general.

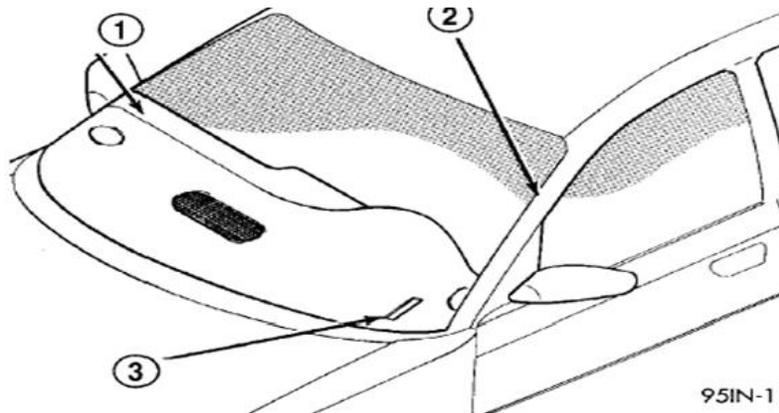
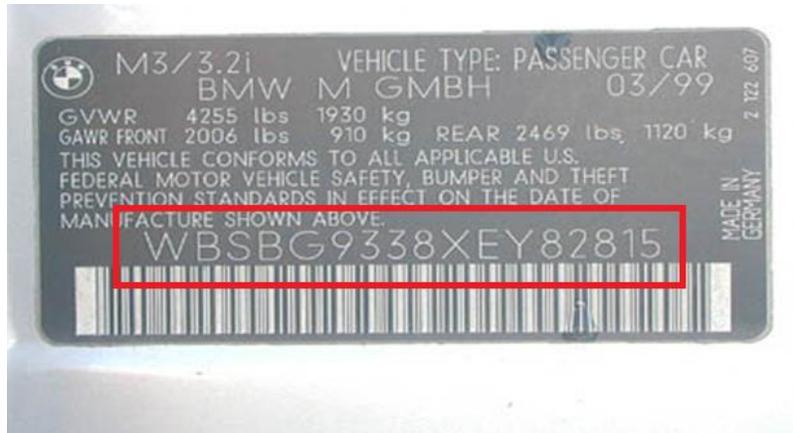


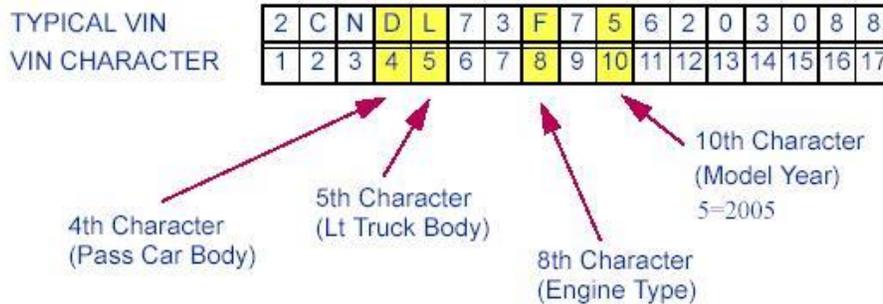
Fig. 1 Número de identificación del vehículo

- 1 – TABLERO DE INSTRUMENTOS
- 2 – PARANTE A
- 3 – LOCALIZACION DEL VIN

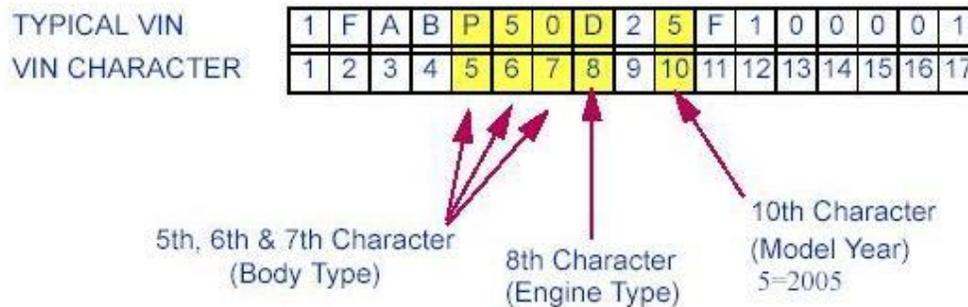




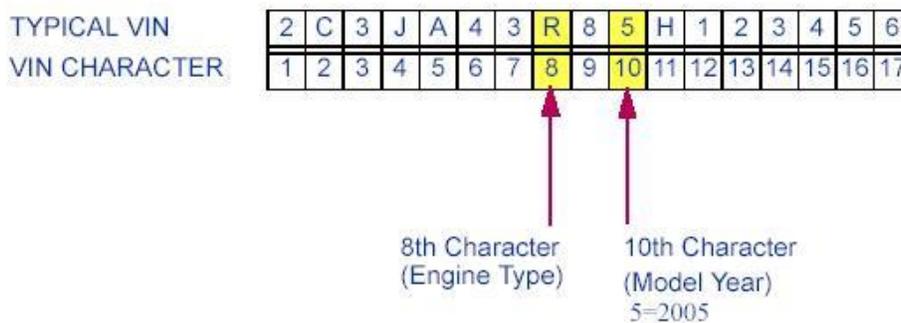
GENERAL MOTORS



FORD MOTOR



CHRYSLER



Por Ejemplo en el ingreso en la Marca TOYOTA para cualquier automóvil, existen varias posibilidades como

VERSION AMERICANA. Si el vehículo empieza por 1 en el Vin este será la opción a elegir.

VERSION ASIATICA. Si el vehículo empieza por 3 en el Vin esta será la opción a elegir.

El no tener en cuenta este detalle es posible que se ingrese en el modelo que no se debe. En los sistemas de carrocería hay que tener en cuenta las posiciones 4 y 5 en el caso de el cuarto dígito hace referencia a sedan. Y en el caso del 5 dígito hace referencia a camioneta o Truck. Esto es importante porque selecciona los sistemas de carrocería que el scanner va a tratar de consultar de acuerdo a la marca.

Para el motor se debe tener en cuenta el 8 dígito siempre el scanner va a suministrar una serie de letras o números para el mismo vehículo y el correcto a escoger debe ser el que se encuentre reportado en este dígito.

En el caso del Año el dígito que representa esta función es el número 10, los vehículos suelen cambiar de electrónica de un año a otro y usando el número ubicado de acuerdo a los dígitos en el VIN se selecciona la opción correcta, no la más aproximada, sino exactamente la que debe ir.

Por ejemplo, se selecciona en el scanner la marca VW.



Dentro de cualquier modelo de esta marca puede existir para el mismo vehículo varias posibilidades de selección. En cualquier automóvil dentro de esta marca se podrían dar varias posibilidades.

Vin 1 el País de fabricación podría ser por ejemplo GOLF con fabricación alemana o fabricación mexicana.

Vin 4 Podría tratarse de un sedan con carrocería tipo coupe.

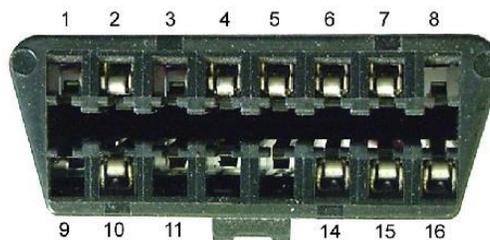
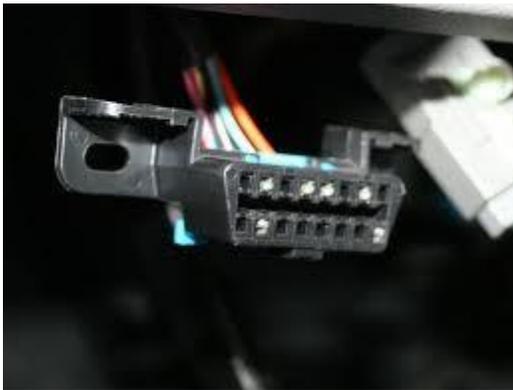
Vin 8 Podría tener dos motores diferentes uno por ejemplo para Norteamérica a gasolina y uno para Europa a diesel dentro de la misma carrocería.

Todos estos puntos quedan definidos en el VIN.

SELECCIÓN DEL CONECTOR OBDII

En general el conector es el mismo en todo tipo de scanner de fabricación reciente , en algunos modelos de equipos más antiguos existió un cambio de generación en donde el protocolo de comunicación paso a ser el sistema CAN , en ese tipo de equipos se utilizaba generalmente un adaptador , aunque hoy en día no es necesario , hay que entender que aunque el scanner utiliza el mismo conector en la actualidad , no todos los autos comunican por los mismos pines , en la siguiente explicación se presenta una explicación de los diferentes protocolos utilizados en OBDII.

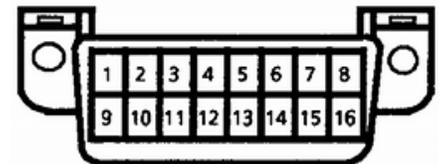
DLC Data Link Connector.



16-Pin Data Link Connector (DLC)

DESCRIPCIÓN DE LOS PINES:

- 2 – COMUNICACIÓN SAE VPW/PWM SAE J1850**
- 4 – MASA VEHICULO**
- 4 – MASA SENAL**
- 6 – CAN, Línea Alta, SAE J 2284**
- 7 – COMUNICACIÓN ISO 9141-2 LINEA K**
- 10 – COMUNICACIÓN PWM, SAE J1850**
- 14 – CAN, LINEA BAJA, SAE J 2284.**
- 15 – COMUNICACIÓN ISO 9141-2 LINEA L**
- 16 - POSITIVO DE BATERIA**



PROTOCOLOS

Cuando se trabaja en este punto cada pin del scanner establece la comunicación de acuerdo a la marca y el año del vehículo , a este enlace de datos se le denomina PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN y hay que respetar esta pauta , porque por mas que se intente ingresar en un vehículo que pensamos que es por ejemplo CAN no lo vamos a lograr si el automóvil no cuenta con pines en los terminales 6 y 14 un detalle tan simple como ver o medir con el osciloscopio los pines del conector nos pueden ahorrar tiempo.

PINES 2 Y 10. A la comunicación dada en estos terminales se le conoce como J1850 de SAE, esta se puede dar por pulsos modulados o variados en tiempo , es una vía muy usada por los vehículos Americanos , algunos protocolos que no son Genéricos (OBDII) usan estos pines , como por ejemplo FORD con su sistema SPC o GM con el protocolo clase 2.

PINES 7 Y 15. A la comunicación por esta vía se le conoce como ISO 9141 o líneas **K** y **L** respectivamente, a este sistema se le ve más representado en los sistemas europeos o MERCOSUR, algunos fabricantes como VW usan esta vía para el protocolo propio de su marca.

PINES 6 Y 14. A la comunicación a través de estos pines se le conoce como sistema CAN es el protocolo estándar mas nuevo que existe, está dispuesto para los vehículos de manera obligatoria a partir del 2008, este sistema de comunicación utiliza una velocidad diferente a cualquier sistema anterior, por este motivo en el Scanner se debe usar un conector aparte para este fin.

CODIGOS DE FALLA OBDII

CODIGOS DE FALLA.

La teoría de generación de los códigos de falla fue descrita anteriormente, una vez que el código es creado existe una anatomía para este código esto esta descrito por una norma SAE.

Los códigos de falla OBD II son del tipo alfanumérico, y cada uno de los dígitos presenta una ruta específica del diagnóstico.

Lo primero que tenemos es una letra esta puede tener varias posibilidades de acuerdo al lugar del vehículo en el cual se desarrolle el código.

P = POWERTRAIN (Comprende los códigos relacionado con el motor y la transmisión automática),
B = BODY (Comprende los sistemas que conforman la parte de carrocería y confort, también algunos sistemas relacionados con el inmovilizador)

C = CHASIS (Comprende los sistemas relacionado con el chasis como pueden ser algunos sistemas ABS – AIRBAG y sistemas de diferencial que no estén relacionados con la gestión de la transmisión automática.

U = NETWORK (Comprende los problemas relacionados con la transmisión de datos de un módulo a otro, las redes de comunicación se pueden averiar y dejar sistemas completos por fuera del sistema en ese caso cualquiera de los módulos restantes puede generar un código relacionado con ese sistema.

Luego el segundo valor es un numero el cual indica si el código es completamente genérico o está dentro de OBD II pero es algo particular que el fabricante ha dispuesto para ese problema, aunque se generen también al mismo tiempo códigos completamente universales.

Si es **0** será un código completamente universal denominado SAE.

Si es **1, 2 o 3** será un código del fabricante, aunque sigue siendo OBD II o CAN.

El **Tercer digito** indica en el caso del motor, el subsistema sobre el cual está montada la falla es así como tendremos una ubicación precisa del problema analizando este digito.

Si es **1** un problema ocasionado por un problema con un sensor que afecte la relación AIRE /COMBUSTIBLE o cualquier problema que afecte el buen funcionamiento de esta.

Si es **2** está relacionado con algún problema relacionados el sistema de alimentación (Bomba de combustible, Inyectores, Relé de Bomba sensores de Presión del Riel)

Si es **3** está relacionado con algún problema en el sistema de encendido este puede estar compuesta por elementos como (Bobinas, CKP, CMP, Sensores de Detonación Y códigos de Fuego Perdido (**Missfire**))

Si es **4** está relacionado con el desempeño de un sistema anticontaminación como puede ser (EGR, EVAP CATALIZADOR, AIRE SECUNDARIO, OXIGENO CALENTADO).

Si es **5** está relacionado con un problema de la marcha mínima esto comprende (Válvulas IAC – ISC o todo sistema motorizado que controle la marcha mínima.

Si es **6** está relacionado con un problema del PCM, esto puede ser referente a sus circuitos de procesamiento como memoria y procesador o a referente a masas y positivos fuera de especificaciones.

Si es **7** está relacionado con Transmisión Automática o sistemas controladores de tracción en las 4 ruedas.

Por ejemplo.

Si se tiene un problema en el circuito de un inyector como si soltó un conector tendremos que:

Como es un problema relacionado con el motor la primera letra es P luego tenemos que es un código universal denominado SAE puesto que ese mismo problema puede ocurrir en cualquier automóvil. Así que lo sigue 0 aparte de eso como se trata de un problema en el sistema de alimentación esta determinado con el tercer digito 2 y por ultimo suponiendo que sea en el cilindro numero 1 el problema tendremos un código.

P0201

Circuito Abierto Inyector Numero 1

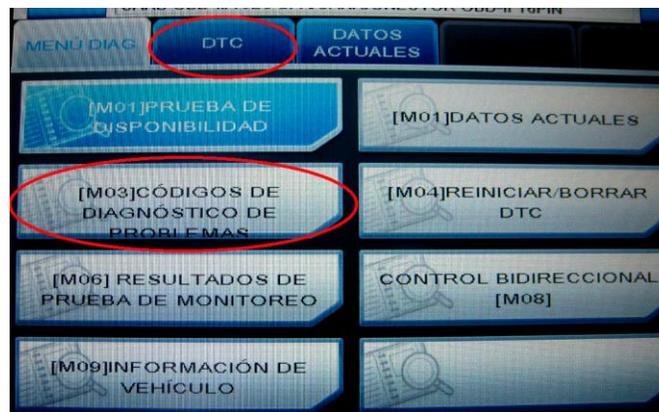
Ahora si el cilindro 1 falla seguro en el monitoreo de fuego perdido de los cilindros se va a detectar una pérdida de revoluciones cada vez que le corresponde encendido al cilindro número 1, por lo tanto, en ese caso también se generara un código de fuego perdido en ese cilindro para ese caso y usando el mismo análisis anterior tendremos.

P0301

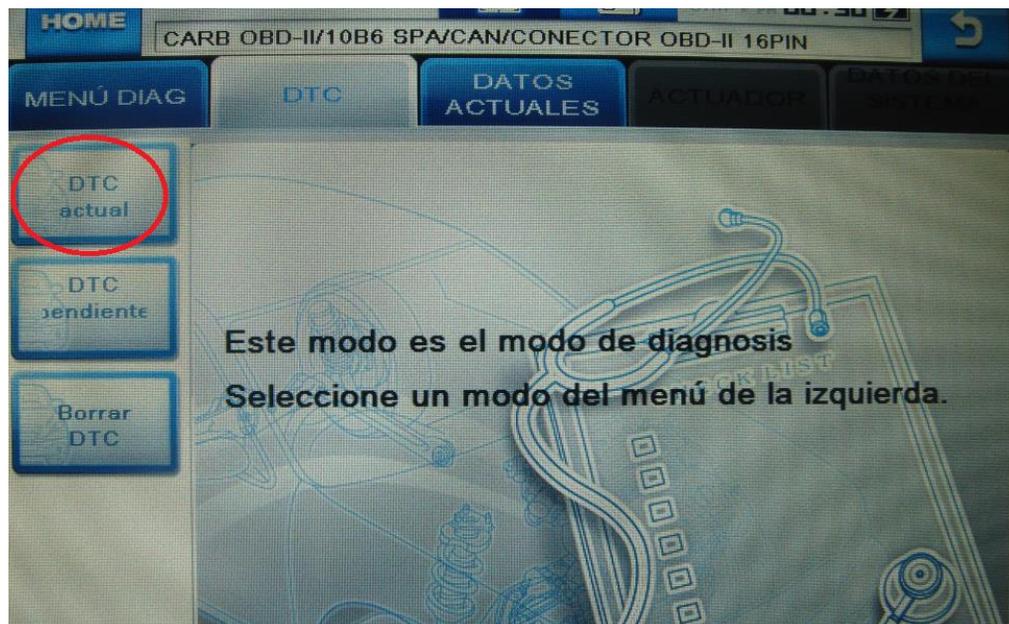
Fuego Perdido cilindro numero 1

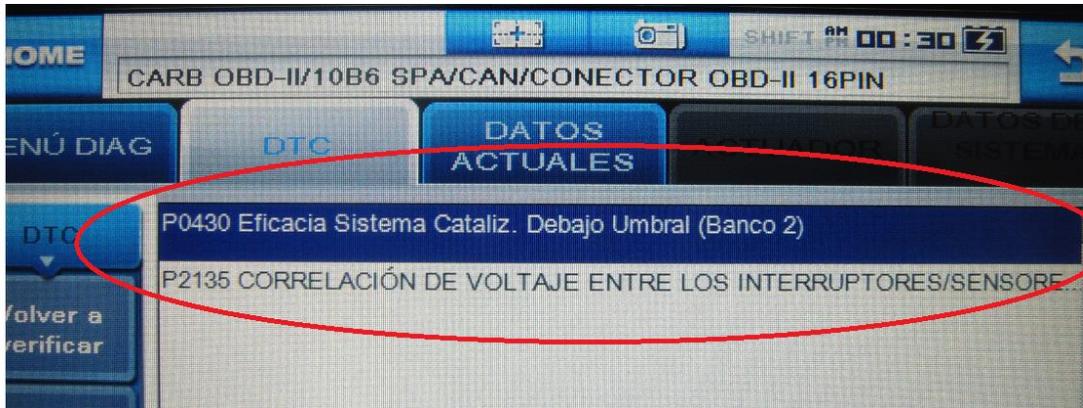
Por ejemplo en algunos casos el código representa una falla para el fabricante, en tal caso se debe referir al manual específico y en ese caso encontrar el significado en dicha información, algunas veces se tienen combinaciones en las cuales se presenta un código genérico y uno específico, una manera muy fácil de diferenciarlos es porque el genérico utiliza como segundo dígito el número 0 y los específicos utilizan el número 1 o 2.

En las siguientes imágenes se muestran unos ejemplos de diagnósticos en un vehículo MERCURY.



8





En este caso se puede apreciar en la última imagen que el código.

P0430

Representa de manera genérica un problema de eficiencia en el catalizador, para esta falla no se hace necesario indagar por este código en un manual específico, porque este mismo problema se puede codificar en cualquier otra marca.

Pero el código

P2135

Representa un problema en el cuerpo de mariposa motorizado TAC, el cual es un problema específico para cada marca de vehículo, es decir de maneja genérica no se puede encontrar un camino tan eficaz en el diagnóstico, y la recomendación sería utilizar las cartas de diagnóstico de cada fabricante para su solución.

Dentro de las reglamentaciones de los códigos de falla está estipulado que el sistema realice una serie de pruebas antes de crear el código.

Existen dos tipos de códigos de falla **continuos** y **pendientes**.

Códigos continuos.

Este tipo de códigos también llamados sobre demanda están asociados con la MIL, siempre que se encienda será porque un código continuo fue generado para crear los códigos el PCM realiza pruebas sobre los sistemas llamados MONITOREOS.

Los códigos continuos pueden generarse por un monitoreo continuo o por un monitoreo no continuo que fue confirmado por el PCM varias veces.

Códigos Pendientes.

Este tipo de códigos se pueden considerar provenientes de un monitoreo no continuo, no representa que sea menos importantes, pero si determina que la generación del código necesita una confirmación por esta razón se desarrolla una serie de estrategias basadas en confirmar cada uno de los códigos de acuerdo a unos parámetros que se estudian más adelante.

FLUJO DE DATOS MENU GENERICO OBD II.

El flujo de datos está diseñado para ver en tiempo real las condiciones de funcionamiento del motor a través de los sensores o parámetros importantes que representan en OBD II condiciones para el diagnóstico optimo del sistema de motor.

Es muy importante conocer cada uno de estos parámetros y estudiar sus aplicaciones para los diferentes modelos, en el caso de OBDII, se utiliza un solo lenguaje que permite ingresar y poder resolver todos los motores en un solo idioma, permitiendo al técnico a resolver de manera muy sencilla todos los problemas involucrados en el caso del motor y la transmisión.

En las siguientes imágenes se pueden apreciar la lectura y el procedimiento para llegar a la sección del flujo de datos en un scanner genérico.

INGRESO AL SISTEMA OBDII.

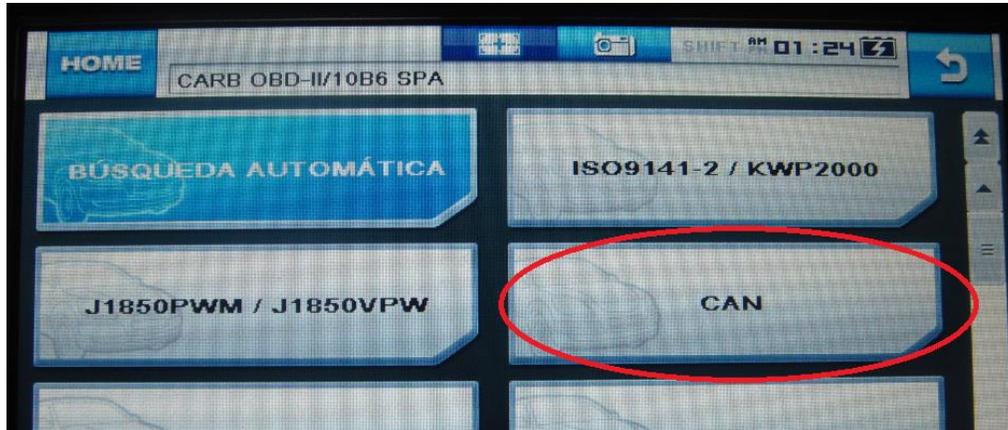


10



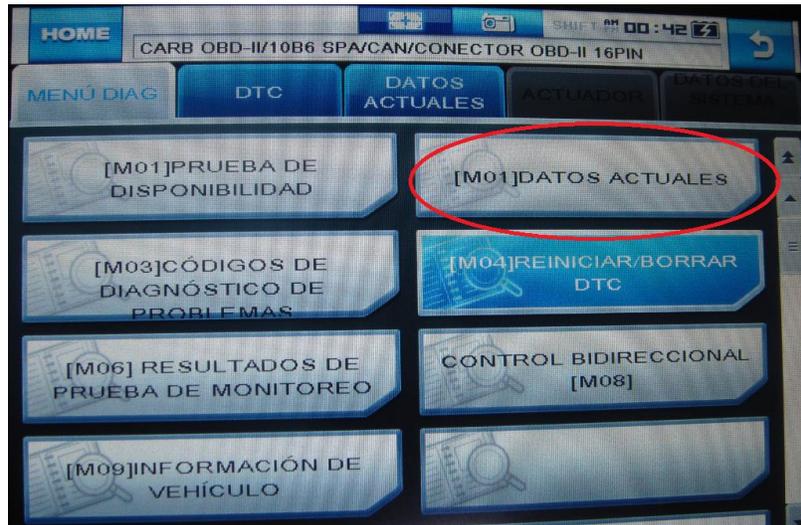
SELECCIÓN DEL PROTOCOLO ADECUADO.

En cada marca de vehículo de acuerdo a la tecnología dispuesta en cada modelo el fabricante dispone de varios sistemas de comunicación, estos se pueden apreciar en el conector de diagnóstico, en el caso de este ejemplo el vehículo cuenta con sistema CAN BUS.



SELECCIÓN DE FLUJO DE DATOS.

Una vez que ingreso el scanner se debe seleccionar la opción a trabajar, en este caso el FLUJO DE DATOS o PARAMETROS, cada scanner tiene su visualización particular, pero en general todos los parámetros una vez se ingresó son exactamente iguales.



VISUALIZACION DE PARAMETROS.

Las siguientes son unas pantallas de visualización de un flujo de datos de OBDII, luego seguido de esto se encontrará la definición para diferentes sistemas.

Nombre de información actual	Valor	Unidad	MÍN	MÁX
NUM. DE DTC	130	-	130.0	130.0
MIL ESTADOS	ON	-	-	-
FUEL SYSTEM STAT-BANK1	CLSD LOOP	-	-	-
FUEL SYSTEM STAT-BANK2	-	-	-	-
VALOR CARGA CÁLCULAD	19.2	%	19.2	20.0
TEMP REFRIG MOTOR	95	°C	94.0	95.0
S/TERM FUEL TRIM-BANK1	-0.0	%	-3.1	4.7
S/TERM FUEL TRIM-BANK2	0.8	%	-2.4	6.2
S/TERM FUEL TRIM-BANK3	-100.0	%	-100.0	-100.0

Nombre de información actual	Valor	Unidad	MÍN	MÁX
S/TERM FUEL TRIM-BANK4	-100.0	%	-100.0	-100.0
L/TERM FUEL TRIM-BANK1	7.8	%	7.8	7.8
L/TERM FUEL TRIM-BANK2	8.6	%	8.6	8.6
L/TERM FUEL TRIM-BANK3	-100.0	%	-100.0	-100.0
L/TERM FUEL TRIM-BANK4	-100.0	%	-100.0	-100.0
F/RAIL PRESSE-MANIFOLD	267.415	kPa	259.7	276.9
MAPA TOMA	29	kPa	29.0	29.0
VELOCIDAD DE MOTOR	685	rpm	665.0	699.0
VELOCIDAD DEL VEHÍCULO	0	Km/h	0.0	0.0
TIEMPO IGNICIÓN	18	°	14.0	22.0

Nombre de información actual	Valor	Unidad	MÍN	MÁX
TIEMPO IGNICIÓN	15	°	13.0	29.0
TEMPER. AIRE ADMISIÓN	34	°C	31.0	34.0
TASA FLUJO AIRE-MAF	3.86	gm/s	3.5	4.0
REQUISITOS OBD	OBD	-	-	-
TIME SINCE ENG. START	922	sec	856.0	922.0
DISTANCE TRAVEL-MIL ON	302	Km/h	302.0	302.0
EGR COMANDADO	0.0	%	0.0	0.0
ERROR EGR	-0.0	%	0.0	0.0

Nombre de información actual	Valor	Unidad	MÍN	MÁX
DISTANCE TRAVEL-MIL ON	302	Km/h	302.0	302.0
EGR COMANDADO	0.0	%	0.0	0.0
ERROR EGR	-0.0	%	0.0	0.0
PURGA EVAPORATIVA	49.8	%	28.2	50.2
ENTR NIVEL COMBUST	87.8	%	87.5	87.8
NO OF W/UP-DTCS CLEAR	37	-	37.0	37.0
DISTANCE - DTC CLEAR	689	Km	689.0	689.0
EVAP VAPOR PRESSURE	6619.54	Pa	6619.5	7195.0
PRESIÓN BAROMÉTRICA	90	%	90.0	90.0
CATALYST TEMP.-B1S1	428.2	°C	426.5	428.8

Nombre de información actual	Valor	Unidad	MÍN	MÁX
CATALYST TEMP.-B2S1	426.1	°C	425.6	432.0
TENS MÓDULO CONTROL	13.635	V	10.0	14.0
VALOR CARGA ABSOLUTA	16.1	%	0.0	49.8
COMM.DQUIVALENCE RATIO	0.983	-	0.6	1.0
AMBIANT AIR TEMPERATUR	24	°C	24.0	24.0
POSIC.ABSOLUT.MARIPOSA	1.6	%	0.0	6.7
POSIC.ABSOLUT.MARIPOSA	15.7	°	12.9	19.6
ABSOLU. THROTTLE POS B	20.0	%	16.9	29.8
THROTTLE ACTUATOR CONT	4.3	%	0.8	9.0
ACCE. PEDAL POSITION D	17.3	%	17.3	17.3

Explicación de algunos datos del menú.

PID = Parámetros de operación parámetros de fabricante.

RPM. Revoluciones del motor leídas por el PCM, las RPM confirma que el PCM lee vueltas en el cigüeñal.

ECT. Temperatura del motor tomada por el sensor de temperatura del refrigerante es indicada en grados celcius C o en grados Fahrenheit.

IAT. Indica la temperatura del aire en el múltiple de admisión y es indicada en grados celcius C o en grados Fahrenheit.

MAP. Indica la presión del colector de Admisión ayuda al PCM a calcular la carga del motor esto es presentado en KPA o mmHG

TPS. Indica la posición de la mariposa independientemente del sensor que se tenga (Voltaje Ascendente o Descendente) el valor siempre se presentara en % de carácter ascendente.

MAF. Indica la cantidad de aire que ingresa al motor evaluada en flujo, esta es medida por el sensor MAF y en el menú se presenta en g/Seg o en Lib/min.

O2S. Indica la lectura del sensor de oxigeno medido en Voltios, es necesario tener en cuan cual de todos los sensores hace referencia puesto que puede ser por ejemplo O2S 1 – 1 lo que indica banco 1 sensor 1 eso sería en el banco que se encuentre el pistón 1 el primero de los sensores antes del catalizador.

VSS. Indica la velocidad del vehículo medida en Km./h o m/h, esta puede ser medida en la transmisión en las ruedas o por otro sistema como el ABS y comunicada al PCM por CAN.

AVANCE. Indica el avance que calcula el PCM del encendido, para cada condición de carga existe un avance calculado por el PCM

SFT. (Short Fuel Trim), ajuste de combustible a corto plazo, indica la compensación que coloca el PCM de acuerdo al promedio de cambios de la señal del sensor de Oxigeno, este valor vuelve a o siempre que el auto pasa DE KOER a KOEO y luego a Contacto OFF. El valor medido se presenta en el flujo de datos como %. Positivo o negativo.

LFT. (Long Fuel Trim), Ajuste de combustible a largo plazo este indica un valor programado del ajuste sobre el promedio de cambios del sensor de oxigeno en valores de % este puede ser positivo o negativo de acuerdo a la condición en el caso de alcanzar un valor de 25% se genera un código continuo.

PID's primarios:

PID	UNIDAD
MAF	(volts)
RPM	RPM
O211	(v)
O221	(v)
SFT1	%
SFT2	%
FPW1	ms
FPW2	ms
TP	(v)

PID's secundarios:

PID	UNIDAD
ECT	(v)
LFT1	%
LFT2	%
TR	Posición
SAP	Grados (APMS)
IAC	(%)
EGRR	(%)
DPFE	(v)
FSYS	Closed - Open
O212	(v)
O222	(v)
FLVL	(%)
FTPT	(v)
EVM	%

Cada uno de los PID's presenta una definición, el éxito muchas veces de una efectiva reparación en un problema de inyección electrónica esta en analizar los valores importantes en cada condición a continuación se lista una definición de cada uno de los PID'S mostrados en las tablas anteriores.

MAF : Mass Air Flow (volts) = Flujo de la masa de aire (volts). Marcha lenta .6 a .9 volts. Sube con RPM 3.5 a 4.2 volts con el acelerador a fondo.

RPM : Revoluciones por minuto del motor . 700 - 900 en marcha lenta. RPM máximos varían según el motor. En condiciones normales de motor son de 4000 RPM máximo.

O211 & O221 (v) Upstream Oxygen Sensors = Sensores de oxígeno anteriores al catalizador. Cambiando el voltaje DC entre 0 volts y 1 volts con .5 volts indicando una mezcla balanceada de combustible. El índice de cambio de los sensores debe seguir a las RPM. Con acelerador a fondo, el voltaje debe ir aproximadamente a .9 volts y mantenerse sin fluctuación durante la aceleración. El voltaje común oscila entre .2 a .8 volts.

SFT1 & SFT2 Short Fuel Trim correction = Corrección del ajuste de combustible corto (SFT). Esta señal es la causante del cambio de rico a pobre, de los sensores de oxígeno. En muchos casos, el SFT estará entre + o - 10 %. Cuando ocurre un cambio de carga extrema (fuerte aceleración), es común tener un ajuste de corta duración de + o - 25 %. Durante una aceleración a fondo, el SFT se ira a 0 % mientras que el sistema de combustible esta en lazo abierto.

FPW1 & FPW2. Ancho de pulso del inyector de combustible para cilindros de motor del banco 1 y 2. El valor normal en marcha lenta es de aproximadamente 3-5 ms. Durante la aceleración a fondo, el ancho de pulso del combustible se va a 18 - 24 ms.

TP (v) Throttle Position sensor voltage = Voltaje del sensor de posición del acelerador (TPS). Indica la demanda del conductor. Por lo general está entre .7 a 1.1 volts en marcha lenta. Acelerando a fondo puede llegar hasta los 4.6 volts.

Definiciones de los PID's secundarios y sus valores típicos:

ECT (v) Engine Coolant Temperature sensor voltage = Voltaje del sensor de temperatura del refrigerante del motor. Refleja la temperatura del motor. Un típico motor caliente debe estar alrededor de los .6 volts. Las lecturas en un motor frío, variaran dependiendo de la temperatura ambiente. Entre 3.5 volts a 32° F (0° C) y 2.5 volts a 90° F (32° C).

TR Transmission Range = Registro de transmisión. También llamado DTR Registro de transmisión digital. Indica que cambio ha seleccionado el conductor.

SAP Spark Advance = Avance de encendido. Indica lo que el PCM ha solicitado para un avance de encendido.

LFT 1 & 2 Long Fuel Trim corrections = Correcciones del ajuste de combustible de largo alcance. Indica cuanto ha corregido el PCM, al calculado ancho de pulso del combustible. La corrección permitida es de + o - un 20 %. Pero los valores típicos oscilan entre + o - un 12 %. Los valores del LFT son un indicador que el PCM está percibiendo un problema en desarrollo (marcha lenta pobre o alta presión de combustible)

IAC (%) Idle Air Control = Control de aire de marcha lenta. Indica en que porcentaje de tiempo, el PCM ha ordenado a la válvula IAC a controlar las RPM de marcha lenta. Por lo general, un 35 a 40 % en marcha lenta, con un motor normal. A medida que el voltaje TP aumenta, el IAC % debe aumentar también para compensar el cierre del acelerador en la desaceleración (efecto "dashpot").

EGR EGR Vacuum Regulator = Regulador de vacío del EGR. Indica en que porcentaje de tiempo, el PCM ha ordenado al regulador del EGR controlar el flujo al EGR. Debe ser de 0 % en

marcha lenta, e ir aumentando a medida que aumentan las RPM. Se requiere que el flujo del EGR controle las emisiones exhaustivas.

DPFE Delta Pressure Feedback EGR = Señal del sensor de presión diferencial del EGR. Indica cuanto flujo del EGR hay. Debe ser aproximadamente de .3 volts a .6 volts en marcha lenta y tan alto como 4 volts a velocidad crucero de autopista.

FSYS Fuel System = Sistema de combustible. Este es el PID (Parámetro de identificación) para indicar el combustible en lazo abierto o cerrado para el PCM. "Loop" (lazo) es el término usado para determinar si el PCM está usando los sensores de oxígeno para ayudar al control de la mezcla de combustible. Durante el arranque, el PCM está en lazo abierto y controla el ancho de pulso del combustible basado en la temperatura y las situaciones de carga. Cuando los sensores de oxígeno se calientan (30- 40 segundos), el PCM pasa luego a lazo cerrado y ajusta la mezcla de combustible con señales que vienen de los sensores de oxígeno calefaccionados. Durante una aceleración fuerte, el PCM cambia a lazo abierto.

O212 & O222 (v) Downstream Oxygen sensors = Sensores de oxígeno posteriores al catalizador. Estos sensores indican lo bien que los convertidores catalíticos están funcionando. Por lo general, los sensores de oxígeno posteriores al catalizador operan entre .6 y .8 volts con un cambio muy pequeño excepto en eventos de larga aceleración o desaceleración. Observado los valores, también se puede indicar una mezcla de combustible rica o pobre.

FLVL (%) Fuel Level = Nivel de combustible. Es un indicador de cuanto combustible hay en el tanque. Para pruebas de monitoreo de emisiones evaporativas, FLVL necesita estar entre 15 % y 85 %.

FTPT (v) Fuel Tank Pressure sensor = Sensor de presión del tanque de combustible. Indica la presión ambiente en el tanque de combustible para pruebas sobre emisiones evaporativas. Valores típicos son .2 a .6 volts.

EVM : Evaporative Emission Vapor Management Valve = Válvula de control de vapor de emisiones evaporativas. Usada para inyectar vapor de combustible al motor desde el canister. Por lo general opera entre 0 % y 100 %.

Flujo de datos de vehículos DIESEL.

	Tech 2 Parámetros	Unidades	Ralenti	1500rpm	2000rpm	Definición
1	Engine Speed (Velocidad del motor)	Rpm	675 - 725	1475 - 1525	1975 - 2025	La velocidad del motor la mide el ECM con el sensor CKP.
2	Vehicle Speed (Velocidad del vehículo)	km/h / MPH	0	0	0	Esto visualiza la velocidad del vehículo. La velocidad del vehículo la mide el ECM con el sensor de la velocidad del vehículo.
3	Pump Speed (Velocidad de la bomba)	Rpm	335 - 375	725 - 775	975 - 1025	Esto visualiza la velocidad de la bomba de inyección. La velocidad de inyección la mide el ECM con el sensor de leva de la bomba.
4	Accelerator Position Sensor Signal (Señal del sensor de posición del acelerador)	%	0	3 - 5	5 - 7	El ángulo de operación de la posición del acelerador lo mide el ECM con el voltaje de salida de la posición del acelerador. Esto deberá visualizar 0% en ralenti y 99 - 100% a todo gas.
5	Idle Switch (Interruptor de ralenti)	Active/ Inactive 0V (Activo/ Inactivo 0V)	Active (Activo)	Active/ Inactive (Activo/ Inactivo) 0V	Inactive (Inactivo) 0V	Esto visualiza el estado de operación del interruptor de ralenti. Esto deberá visualizar "Active" (Activo) hasta que la posición del acelerador se acerque a 4 - 5%.
6	Mass Air Flow Sensor (Sensor de flujo de masa de aire)	mg/strk (mg/ impacto)	420 - 490	380 - 460	410 - 480	Esto visualiza el volumen de admisión de aire calculado para una carrera del cilindro. El flujo de masa de aire lo mide el ECM con el voltaje de salida del sensor MAF.
7	Desired Mass Air Flow (Flujo de masa de aire deseado)	mg/strk (mg/ impacto)	430 - 470	380 - 420	410 - 470	Esto visualiza el volumen de admisión de aire deseado para una carrera del cilindro. El flujo de masa de aire deseado lo calcula el ECM dependiendo de la condición del motor.
8	Barometric Pressure (Presión barométrica)	hpa	Depende de la altitud	Depende de la altitud	Depende de la altitud	La presión barométrica la mide el ECM con el sensor del ECM. Estos datos cambian con la altitud.
9	Desired Injection Quantity (Grado de inyección deseado)	mg/strk (mg/ impacto)	6 - 10	6 - 10	7 - 11	Esto visualiza el valor deseado indicado por el ECM. El ECM compensa la relación de combustible mediante la posición del acelerador y las señales de varios sensores.
10	Injection Quantity (Grado de inyección)	mg/strk (mg/ impacto)	6 - 10	6 - 10	7 - 11	Esto visualiza el grado de combustible real calculado por el PSG. El PSG recibe del ECM el grado de inyección deseado. Y compensa la inyección real dependiendo de la posición del temporizador para determinar la duración de la operación de la válvula solenoide de alta presión.
11	Desired Fuel Injection Start (Inicio de la inyección del combustible deseado)	deg. CA (°CA)	1 - 3	2 - 4	3 - 5	Esto visualiza la sincronización de la inyección deseada indicada por el ECM. El ECM compensa la sincronización de la inyección de combustible mediante la posición del acelerador y la señal de varios sensores.
12	Actual Injection Start (Inicio de la inyección real)	deg. CA (°CA)	1 - 3	2 - 4	3 - 5	Esto visualiza la sincronización de la inyección real calculada basada en la señal CKP y la señal de la leva de la bomba. El PSG controla la relación de trabajo del TCV para satisfacer la sincronización de inyección deseada indicada por el ECM.



	Tech 2 Parámetros	Unidades	Ralenti	1500rpm	2000rpm	Definición
13	Coolant Temperature (Temperatura del refrigerante)	deg. C / deg. F (°C / °F)	80 - 85	80 - 85	80 - 85	El ECT lo mide el ECM con el voltaje de salida del sensor ECT. Estos datos cambian con la temperatura del refrigerante. Cuando el motor esté calentado normalmente, estos datos visualizarán aproximadamente 80°C.
14	Fuel Temperature (Temperatura del combustible)	deg. C / deg. F (°C / °F)	Depende de la temperatura del combustible	Depende de la temperatura del combustible	Depende de la temperatura del combustible	La FT (temperatura del combustible) la mide el PSG con el sensor FT. Estos datos cambian con la temperatura del combustible.
15	Intake Temperature (Temperatura del aire de admisión)	deg. C / deg. F (°C / °F)	Depende de la temperatura ambiente.	Depende de la temperatura ambiente.	Depende de la temperatura ambiente.	La IAT (temperatura del aire de admisión) la mide el ECM mediante el voltaje de salida del sensor IAT. Estos datos cambian con la temperatura del aire de admisión.
16	Ignition Status (Estado de la ignición)	On 12V (Activado 12V)/Off 0V (Desactivado 0V)	On (Activado) 12V	On (Activado) 12V	On (Activado) 12V	Esto visualiza el estado de la llave de contacto indicado por el ECM con la señal de la llave de contacto. Esto deberá visualizar "Off 0V" (Desactivado 0V) con la llave en la posición OFF y "On 12V" (Activado 12V) con la llave en la posición ON.
17	Brake Switch 1 (Interruptor de freno 1)	Active/ Inactive (Activo/ Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Esto visualiza el estado de operación del interruptor de freno. Esto deberá visualizar "Active" (Activo) cuando se pise el pedal del freno.
18	Brake Switch 2 (Interruptor de freno 2)	Active/ Inactive (Activo/ Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Esto visualiza el estado de operación del interruptor de freno. Esto deberá visualizar "Active" (Activo) cuando se pise el pedal del freno.
19	Clutch Switch (Interruptor de embrague) (T/M solamente)	Active/ Inactive (Activo/ Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Esto visualiza el estado de operación del interruptor de embrague. Esto deberá visualizar "Active" (Activo) cuando se pise el pedal del embrague.
20	Neutral Switch (Interruptor de punto muerto)	On/Off (Activado/ Desactivado)	On (Activado)	On (Activado)	On (Activado)	Esto visualiza el estado de operación del interruptor de punto muerto. Esto deberá visualizar "On" (Activado) cuando la palanca de marchas esté en la posición de punto muerto (T/M) o posición P, N (T/A).
21	A/C Information Switch (Interruptor de información del acondicionador de aire (A/C))	Active 12V (Activo 12V)/ Inactive 0V (Inactivo 0V)	Inactive (Inactivo) 0V	Inactive (Inactivo) 0V	Inactive (Inactivo) 0V	Esto visualiza la señal de solicitud del acondicionador de aire. Esto deberá visualizar "Active 12V" (Activo 12V) cuando el interruptor del acondicionador de aire esté activado.
22	Diagnostic Request (Solicitud de diagnóstico)	Active 0V (Activo 0V)/ Inactive 12V (Inactivo 12V)	Inactive (Inactivo) 12V	Inactive (Inactivo) 12V	Inactive (Inactivo) 12V	Esto visualiza la señal de solicitud de diagnóstico. Esto deberá visualizar "Inactive 12V" (Inactivo 12V) cuando el Tech 2 esté conectado.
23	System Voltage (Voltaje del sistema)	V	10 - 15	10 - 15	10 - 15	Esto visualiza el voltaje del sistema medido por el ECM en la alimentación de la ignición.
24	Main Relay (Relé principal)	Active/ Inactive (Activo/ Inactivo)	Active (Activo)	Active (Activo)	Active (Activo)	Esto visualiza el estado operacional para el relé principal del ECM. Esto deberá visualizar "Active" (Activo) cuando la llave de contacto esté activada y mientras el motor esté en marcha.
25	Glow Time Relay (Relé de tiempo de luminosidad)	Active 0V (Activo 0V)/ Inactive 12V (Inactivo 12V)	Inactive (Inactivo) 12V	Inactive (Inactivo) 12V	Inactive (Inactivo) 12V	Esto visualiza el estado operacional para el relé de luminosidad. Esto deberá visualizar "Inactive 12V" (Inactivo 12V) cuando el motor esté calentado.
26	Check Engine Light (Luz de comprobar el motor)	On/Off (Activado/ Desactivado)	Off (Desactivado)	Off (Desactivado)	Off (Desactivado)	Esto visualiza el estado operacional de la lámpara de comprobar el motor. Esto deberá visualizar "On" (Activado) cuando la lámpara de comprobar el motor esté encendida.
27	Glow Time Telltale (Indicador de tiempo de luminosidad)	On/Off (Activado/ Desactivado)	Off (Desactivado)	Off (Desactivado)	Off (Desactivado)	Esto visualiza el estado operacional para la lámpara indicadora de luminosidad. Esto deberá visualizar "On" (Activado) cuando la lámpara de luminosidad esté encendida.



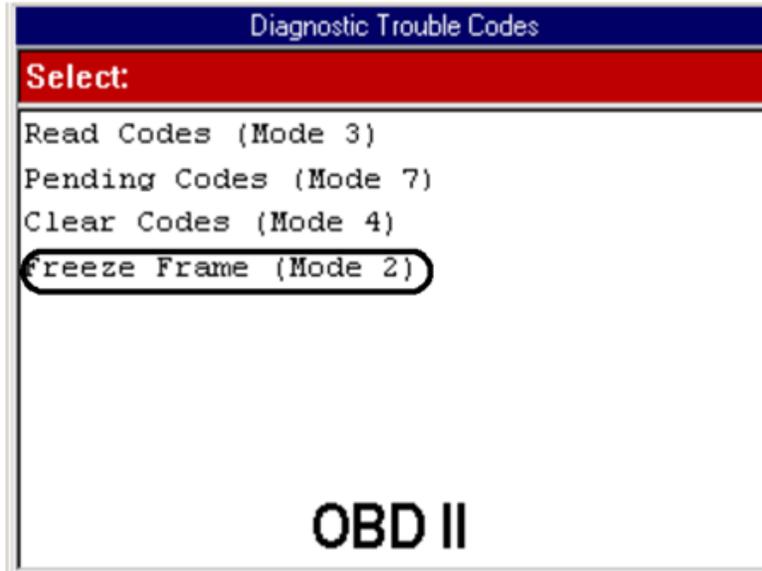
	Tech 2 Parámetros	Unidades	Ralenti	1500rpm	2000rpm	Definición
28	Desired Engine Idle Speed (Velocidad deseada del motor a ralenti)	Rpm	700	700	700	La velocidad deseada del motor a ralenti que controla el ECM. El ECM compensa las diferentes cargas del motor basándose en la temperatura del refrigerante del motor.
29	A/C Request (Solicitud de A/C)	Active 0V (Activo 0V) Inactive 12V (Inactivo 12V)	Inactive (Inactivo) 12V	Inactive (Inactivo) 12V	Inactive (Inactivo) 12V	Esto visualiza el estado operacional del compresor del acondicionador de aire (A/C). Esto deberá visualizar "Active 0V" (Activo 0V) cuando se ponga en marcha el relé del compresor.
30	Immobilizer (inmovilizador)	Active/ Inactive (Activo/ Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Inactive (Inactivo)	Esto deberá visualizar "Inactive" (Inactivo) cuando el inmovilizador sea operado correctamente.
31	Immobilizer Signal (Señal del inmovilizador)	Received/Not Received (Recibida/No recibida)	Not Received (No recibida)	Not Received (No recibida)	Not Received (No recibida)	Esto deberá visualizar "Not Received" (No recibida) cuando el inmovilizador no esté activado.
32	Immobilizer Function Programmed (Función del inmovilizador programada)	Si/ No (Si/ No)	Yes (SI)	Yes (SI)	Yes (SI)	Esto deberá visualizar "Yes" (SI) cuando el inmovilizador sea programado correctamente.
33	EGR Pulse Ratio (Relación de impulso de EGR) (Exhaust Gas Recirculation = Recirculación de los gases de escape)	%	85 - 90	85 - 90	85 - 90	Esto visualiza la señal de trabajo procedente del ECM para controlar el grado de flujo de EGR.

CONGELADOS DE DATOS.

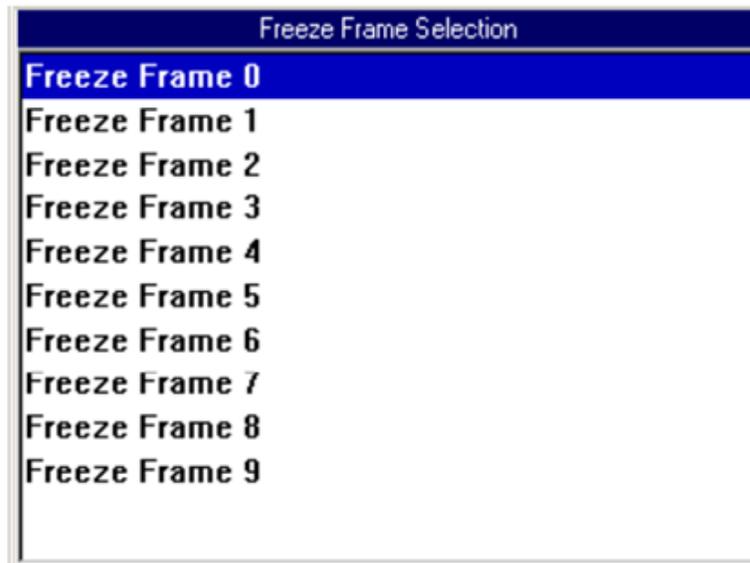
El congelado de datos es un mecanismo con el cual cuenta OBD II en donde cada vez que se genera un código de falla el sistema es capaz de memorizar las condiciones en la cual se creó el código, para esto simplemente grabara los parámetros más importantes del flujo de datos cada vez que se genera un DTC, los diferentes scanner pueden almacenar alrededor De diez cuadros congelados.

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de un cuadro congelado respecto a un código de falla cualquiera.

Lo primero que se identifica es el respectivo menú en el scanner que permite seleccionar el congelado de datos de las opciones posibles, en ingles tendremos el congelado de datos como FREEZE FRAME.



Luego de seleccionar este parámetro se tendrán diferentes opciones de congelados de acuerdo al número de códigos que se tengan en el PCM.



Ahora una vez identificado cada cuadro congelado el sistema muestra una serie de valores que quedaron grabados justo al momento de presentarse la falla esto determina directamente al técnico las condiciones de funcionamiento en las cuales se presento el problema, marcha mínima, aceleración, detenido etc.

De esta manera el técnico puede llevar ahora al motor a las condiciones a las cuales se presenta la falla y resolver el problema de una manera más precisa.

El siguiente cuadro muestra una característica de datos congelados para un código de sensor MAF.

P0103A - MAF/VAF Circuit High Input		
		5461
		5461
Engine RPM	5461	rpm
Throttle Position	33	%
Engine Coolant Temp	45	DegC
O2 Sensor 1/1 Volts	0	V
Vehicle Speed	85	kph
Spark Advance	22	Deg
Calc Engine Load	33.3	%
DTC's Set	85	
Fuel Sys Status Bnk1	Error	
Fuel Sys Status Bnk2	Error	
Frame: 1 Press Left Arrow for Freeze Frame		

Inmediatamente el técnico determina que la falla en el sensor MAF se presenta en unas condiciones de revoluciones altas del motor y con vehículo en movimiento, pero con una condición de motor frío así de esta manera la mejor forma de reproducir esta falla será llevar el motor a estas condiciones y revisar justo ahí la operación del mismo si se tuviera un caso de falla intermitente.

RESULTADO DE PRUEBAS DE MONITOREO.

Para que la unidad de control pueda generar los códigos de falla, el procesador de la misma debe realizar una serie de pruebas sobre cada uno de los sistemas anticontaminación del vehículo, a estas pruebas se les denominan MONITOREOS, dichos monitoreos se realizan en condiciones específicas, es de mucha utilidad al diagnosticar el conocer si la unidad de control compete dichas pruebas, puesto que con esta técnica se puede saber si el vehículo paso o no las pruebas de reparación, dentro de estos monitoreos se pueden encontrar algunas de las siguientes pruebas.

SISTEMA DE COMPONENTES
SISTEMA DE COMBUSTIBLE
SISTEMA DE FUEGO PERDIDO

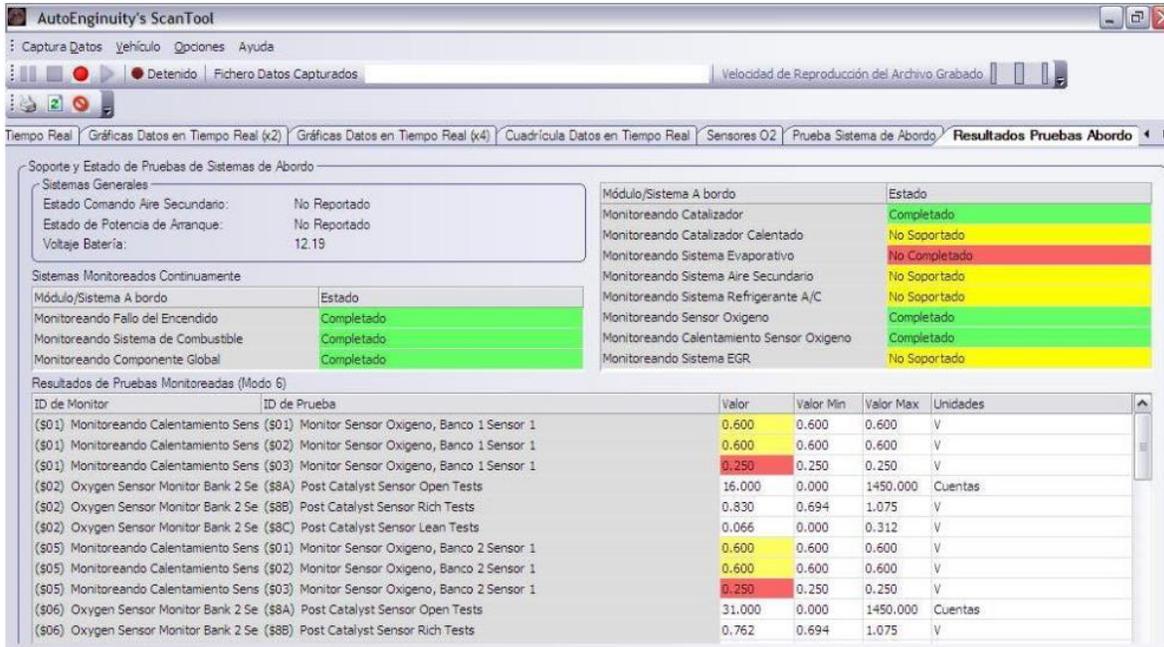
SISTEMA DE EVAPORATIVOS
SISTEMA DE RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE
SISTEMA DE SENSOR DE OXIGENO
SISTEMA DE CATALIZADOR
SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO
SISTEMA DE AIRE SECUNDARIO

Cada una de estas pruebas necesitan condiciones mínimas de operación, es por esto que algunos de estos monitores se realizan de manera continua, y otros definitivamente deben completar varios ciclos de manejo para poder generar un código de falla de manera confiable, la técnica en este sentido es verificar esta parte de diagnóstico en el scanner y saber cuándo la unidad ya completo la prueba que se quiere verificar y si no existen códigos de falla en dicho sistema se puede pensar que está solucionado el problema.

Por ejemplo, en la siguiente imagen se puede ver el resultado de estas pruebas en un vehículo.



Nombre de información actual	Valor
NUM. DE DTC	2
MIL ESTADOS	ON (encendi
MONITOREO FALLA DE ENC	COMPLETO
MONIT. SIST. DE COMB.	COMPLETO
MONIT. DE COMPONENTES	COMPLETO
CATALIZADOR	COMPLETO
CATALIZADOR CALENTADO	NO APLICABL
SIST. DE PURGA DE EVAP	NO FINALIZA
SIST. DE AIRE SECUND.	NO APLICABL



AutoEnginuity's ScanTool

Soporte y Estado de Pruebas de Sistemas de Abordo

Sistemas Generales

Estado Comando Aire Secundario:	No Reportado
Estado de Potencia de Arranque:	No Reportado
Voltaje Batería:	12.19

Sistemas Monitoreados Continuamente

Módulo/Sistema A bordo	Estado
Monitoreando Fallo del Encendido	Completado
Monitoreando Sistema de Combustible	Completado
Monitoreando Componente Global	Completado

Módulo/Sistema A bordo

Módulo/Sistema A bordo	Estado
Monitoreando Catalizador	Completado
Monitoreando Catalizador Calentado	No Soportado
Monitoreando Sistema Evaporativo	No Completado
Monitoreando Sistema Aire Secundario	No Soportado
Monitoreando Sistema Refrigerante A/C	No Soportado
Monitoreando Sensor Oxigeno	Completado
Monitoreando Calentamiento Sensor Oxigeno	Completado
Monitoreando Sistema EGR	No Soportado

Resultados de Pruebas Monitoreadas (Modo 6)

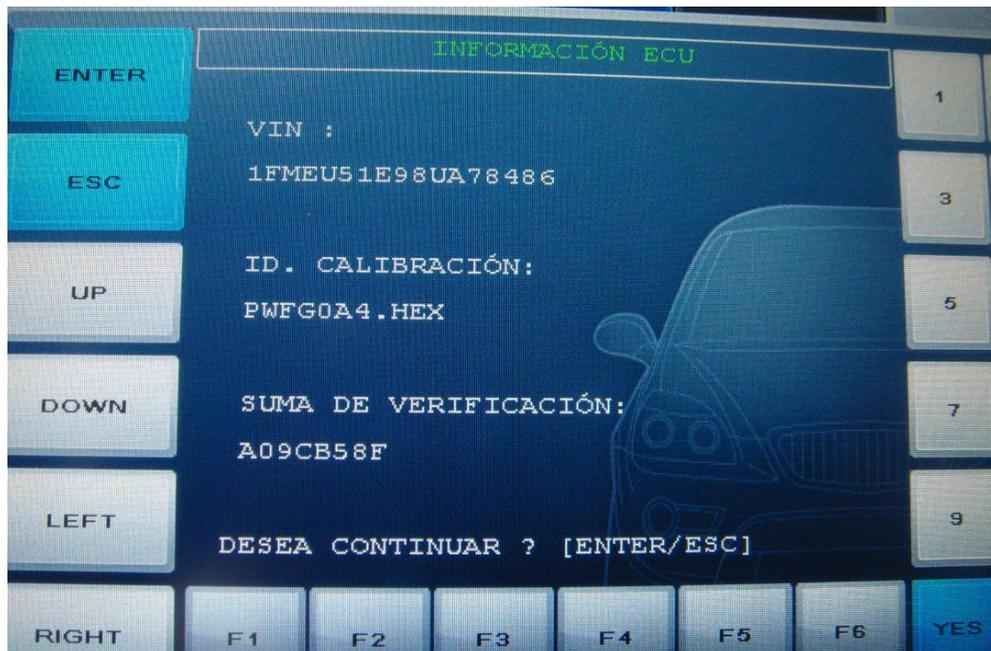
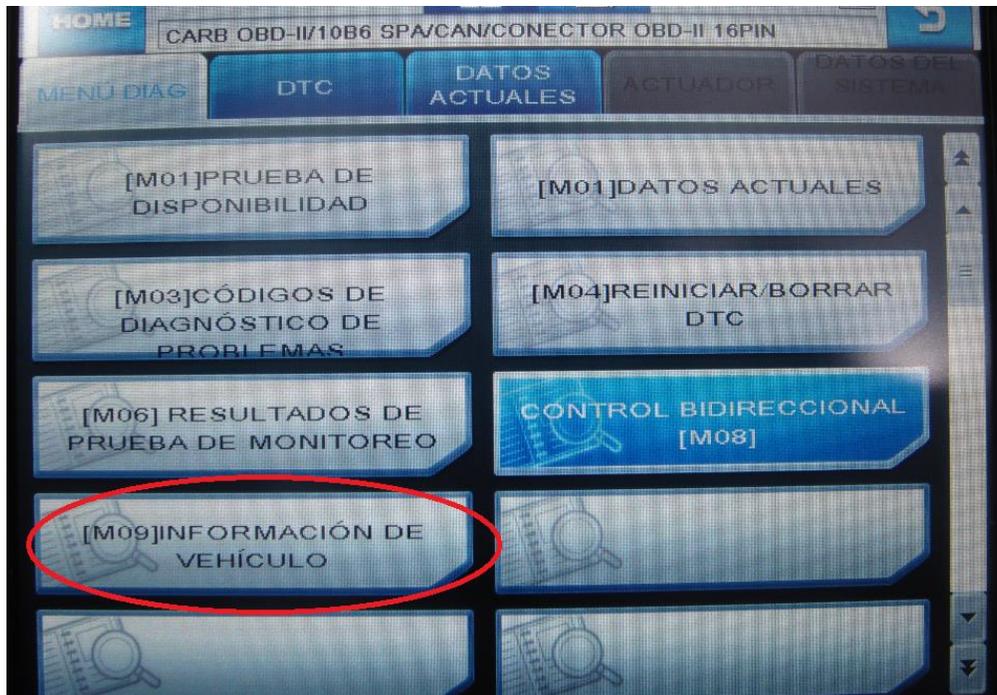
ID de Monitor	ID de Prueba	Valor	Valor Min	Valor Max	Unidades
(\$01) Monitoreando Calentamiento Sens	(\$01) Monitor Sensor Oxigeno, Banco 1 Sensor 1	0.600	0.600	0.600	V
(\$01) Monitoreando Calentamiento Sens	(\$02) Monitor Sensor Oxigeno, Banco 1 Sensor 1	0.600	0.600	0.600	V
(\$01) Monitoreando Calentamiento Sens	(\$03) Monitor Sensor Oxigeno, Banco 1 Sensor 1	0.250	0.250	0.250	V
(\$02) Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Se	(\$8A) Post Catalyst Sensor Open Tests	16.000	0.000	1450.000	Cuentas
(\$02) Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Se	(\$88) Post Catalyst Sensor Rich Tests	0.830	0.694	1.075	V
(\$02) Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Se	(\$8C) Post Catalyst Sensor Lean Tests	0.066	0.000	0.312	V
(\$05) Monitoreando Calentamiento Sens	(\$01) Monitor Sensor Oxigeno, Banco 2 Sensor 1	0.600	0.600	0.600	V
(\$05) Monitoreando Calentamiento Sens	(\$02) Monitor Sensor Oxigeno, Banco 2 Sensor 1	0.600	0.600	0.600	V
(\$05) Monitoreando Calentamiento Sens	(\$03) Monitor Sensor Oxigeno, Banco 2 Sensor 1	0.250	0.250	0.250	V
(\$06) Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Se	(\$8A) Post Catalyst Sensor Open Tests	31.000	0.000	1450.000	Cuentas
(\$06) Oxygen Sensor Monitor Bank 2 Se	(\$88) Post Catalyst Sensor Rich Tests	0.762	0.694	1.075	V

Según la imagen superior se puede apreciar que en los resultados de los monitores algunos no se han completado, otros ya los realizó la PCM y otros simplemente no están montados en ese vehículo, si por ejemplo este vehículo hubiera tenido un problema con el sistema de ajuste de combustible ya la prueba la realizó la unidad, si en este caso no hay códigos de falla, el sistema está correcto, pero si la falla hubiera sido en el sistema de EVAP, no se puede dar un diagnóstico final puesto que hay que esperar que la unidad termine el Monitoreo para estar seguro del diagnóstico.

En el caso del sistema de aire secundario, simplemente este vehículo no cuenta con este sistema y en este caso nunca generara códigos de falla por este sistema, aunque tenga incorporados los componentes relacionados con él.

PRUEBA INFORMACION DEL VEHICULO.

En algunos modelos más recientes es importante saber que el sistema de OBDII cuenta con un mecanismo de información electrónica del vehículo, para esto en una de las funciones del scanner se puede encontrar un ítem que permite preguntar a la unidad de control electrónico las características del vehículo, dentro de ellas se encuentra el número VIN y el nivel de la calibración, estos datos son importantes porque de esta manera el técnico conoce la procedencia del PCM, así como algunos datos importantes como son la calibración de la unidad de mando, en estos últimos tiempos la calibración del PCM se debe actualizar en cada marca de acuerdo a unos boletines de servicio técnico dispuestos por cada fabricante, aunque este proceso se realiza solo con el scanner original, o un sistema J2534, es muy interesante conocer estos niveles de información, hay que tener en cuenta que solicitar esta información no coloca en riesgo la estabilidad del PCM, y se puede realizar en cualquier momento, aunque en algunos países no todos los vehículos cuentan con este sistema montado en sus unidades de control, en la siguiente imagen se puede apreciar un ejemplo de esta solicitud con el scanner a través del sistema OBDII.



De estos datos se puede apreciar lo siguiente.

VIN: Es el número de identificación del vehículo, permite al técnico ubicar si este módulo coincide con el del chasis y realmente se está hablando de la correcta programación para ese auto, también esto determina el país de origen procedencia, tipo de motor y demás datos de VIN, con algunos scanner OEM esto se puede cambiar.

ID . CALIBRACION: Este dato muestra el nivel de información programada en la memoria del PCM , este dato se puede actualizar de acuerdo a cada marca utilizando un scanner especial , también permite al técnico constatar de acuerdo a una tabla del fabricante si este nivel de calibración es el adecuado para el numero vin programado , para esto se debe utilizar la página del fabricante , en tal caso si se quiere cambiar la PCM de este vehículo hay que usar una nueva con esta calibración o una más nueva que la reemplace , el no hacerlo puede llevar a malfuncionamiento en este vehículo.

SUMA DE VERIFICACION: Este dato se relaciona con la información de la unidad de control, cada vehículo y cada PCM tiene una sumatoria de todas las posiciones de la memoria, cuando los PCM se encuentran defectuosos a nivel de programación o han modificado cosas dentro de ellos como los inmovilizadores o kilometrajes estos números pueden cambiar esto en algunos casos generan códigos de falla de difícil solución.

EJEMPLO PRÁCTICO DIAGNOSTICO DE SENSORES DE OXIGENO.

Para hablar del sensor de oxigeno debemos primero conocer algunos términos para comprender su función y funcionamiento.

Estequiometria: “Es la parte de la química que trata sobre las relaciones cuantitativas entre compuestos y/o elementos en reacciones químicas”

Los motores que utilizan gasolina como combustible mantienen un equilibrio entre entrega de potencia y generación de gases contaminantes, cuando funcionan con una mezcla estequiometrica de 14.7:1; 14.7 partes de aire por una parte de combustible.

Relación de mezcla = Peso del combustible / Peso del aire

-Expresado en masa: 14.7 Kg. de aire por 1Kg. de combustible.
-Expresado en volumen: 10.000 Litros de aire por 1 Litro de combustible.

Teóricamente es la cantidad de aire y combustible requerida para una combustión completa, y es, en este punto en donde el catalizador se desempeña en forma optima.

A la proporción 14.7:1 se le denomina LAMBDA 1

Lambda: Es el Índice de relación de aire, expresa en qué punto se encuentra la mezcla en proporción al aire disponible para la combustión, con respecto al aire teórico necesario para una combustión completa.

LAMBDA = masa de aire proporcionado / masa de aire necesaria

Si la cantidad de aire proporcionado, es igual a la cantidad de aire necesario, obtendremos un valor de lambda = 1 (14.7:1)

De esta manera, obtener una lectura de lambda 1.10 (16.17:1) nos expresa un 10% de exceso de aire, un Lambda de 0.90 (13.23:1) expresa un 10% de exceso de combustible.

Lambda mayor a 1 = mezcla pobre.

Lambda menor a 1 = mezcla rica.

La unidad de control electrónico (E.C.U.) del motor recibe y procesa de diversos sensores información cada 0.02 Seg. Igual de rápida es su respuesta para emitir órdenes a los actuadores. (Inyectores, avance de la ignición, entre otros).

La E.C.U. calcula la cantidad de combustible a suministrar dependiendo de la cantidad y densidad del aire admitido a los cilindros, en el momento preciso salta la chispa entre los electrodos de la bujía iniciando así, la combustión de la mezcla; la expansión de gases obliga al pistón a desplazarse desde el punto muerto superior hasta el punto muerto inferior produciendo trabajo mecánico, al subir el pistón nuevamente, los gases son desalojados del cilindro a través de las válvulas de escape, una vez que estos gases se encuentran en el colector o en el tubo de escape el sensor de Oxígeno verifica el nivel de O₂ de los gases producto de la combustión.

Funcionamiento de la sonda Lambda.

Está basado en el principio de funcionamiento de una célula galvánica de concentración de oxígeno con un electrolito sólido.



El electrolito sólido está formado por un compuesto cerámico de Dióxido de Zirconio estabilizado con óxido de Itrio, dicha estructura es impenetrable por los gases, la capa cerámica está cerrada por un extremo, por el otro extremo está en contacto con la atmósfera (aire exterior) como referencia, ambos extremos del cuerpo cerámico están provistos en su parte interna de electrodos que poseen una fina capa de platino permeable a los gases, un tubo cerrado por un extremo y ranurado por los laterales que protege al cuerpo cerámico de golpes y cambios bruscos de temperatura.

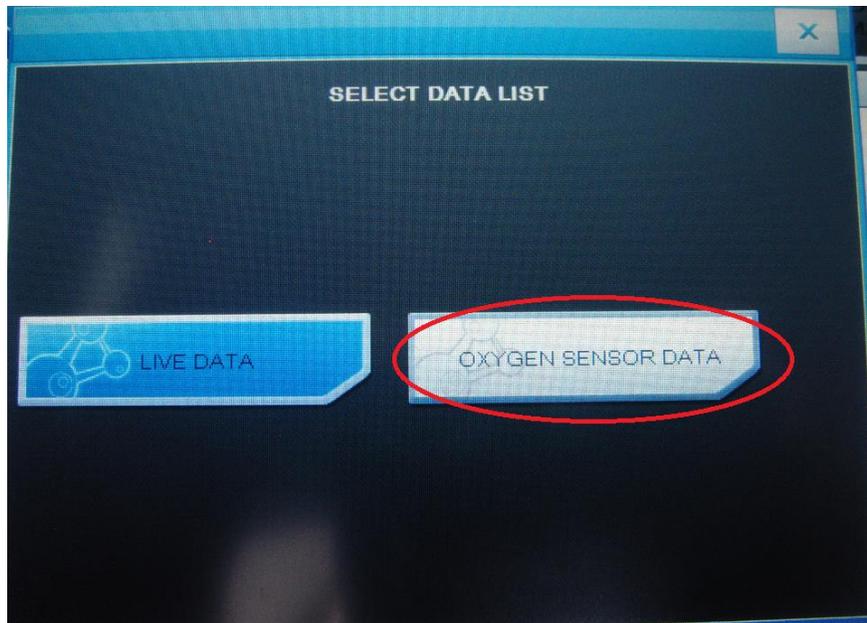
El cuerpo cerámico es permeable a los iones de O₂ a partir de aproximadamente 350° C, con temperaturas de trabajo de 600° C, esta es la razón por la cual las sondas lambda están siendo provistas de sistemas calentadores (resistencias eléctricas) para que la sonda entre en funcionamiento (envíe señal a la PCM) cuando el motor aun, no ha alcanzado su temperatura normal de

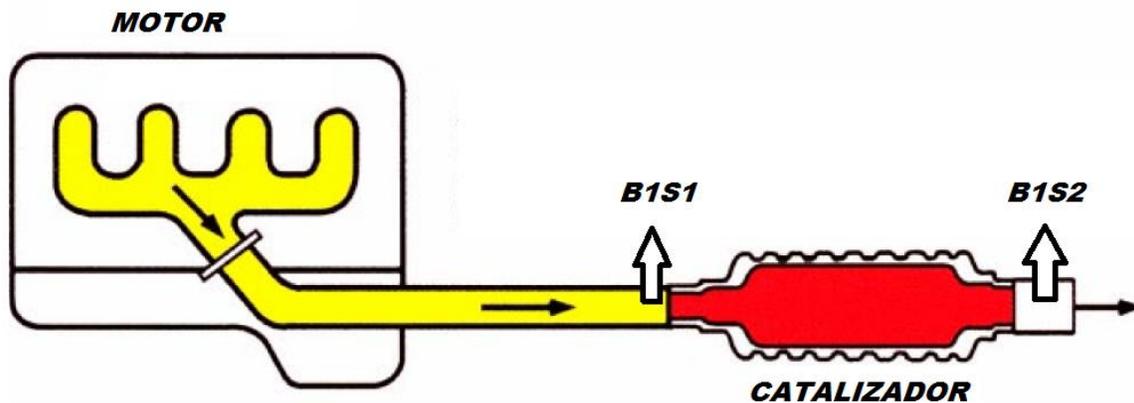
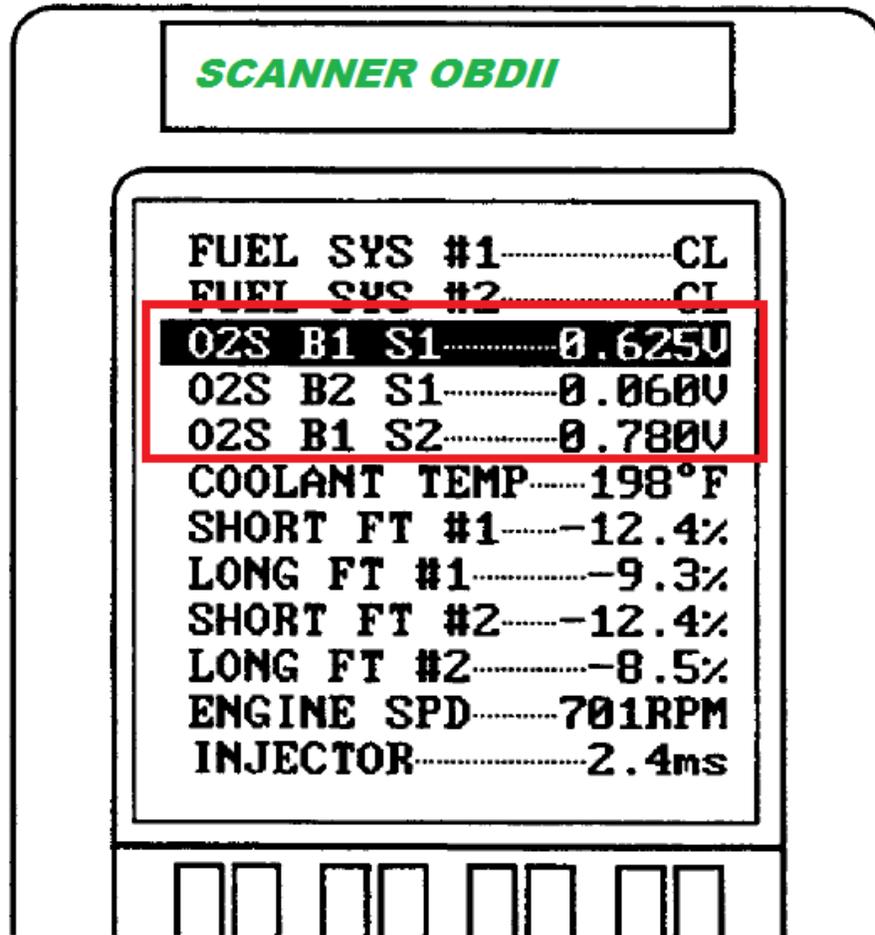
funcionamiento. El contenido de O₂ en los gases de escape en relación con el aire de referencia produce una tensión eléctrica entre ambas superficies.

Esta tensión puede ser, con una mezcla rica ($\lambda < 1$) de 800 a 1000 mV (0.8 a 1.0 voltios) con una mezcla pobre ($\lambda > 1$), la tensión estaría en valores de 100 mV (0.01 Voltios). El margen de transición entre mezcla rica y pobre, esta entre 450 y 500 mV (0.45 a 0.50 Voltios).

O ₂ S VOLTIOS	OK	MAL	MAL	MAL
1 V				
0.55 V				
0.4 V				
0 V				

El Diagnostico de vehículos con analizadores de gases, un registro de altas concentraciones de O₂ en los gases de escape denotan carencia de combustible, concentraciones muy bajas de O₂ acusan mezcla rica, exceso de combustible, faltó oxígeno para encender toda la mezcla, la cantidad sobrante de O₂ en los gases de escape con una mezcla estequiometrica representa un margen muy pequeño que debe ser medido por el sensor de O₂ e interpretado por la PCM.





EJEMPLO PRÁCTICO DE DIAGNOSTICO. DIAGNOSTICO DE SISTEMA DE COMBUSTIBLE (AJUSTE DE COMBUSTIBLE)

De acuerdo a la normativa impuesta en hacia los sistemas OBD II se diseño en la gestión electrónica de los vehículos un mecanismo que permite ajustar el pulso de inyección para lograr un perfecto ciclado del sensor de Oxigeno en todo momento , este sistema no es la corrección para lograr el lazo cerrado , se trata de que una vez logrado el lazo cerrado en el vehículo el PCM disponga de un ajuste adicional que permita que el ciclado del sensor de oxigeno se presente en un rango de valores óptimos, la finalidad de este procedimiento es que el desgaste normal de los componente y los cambios de funcionamiento del motor en el tiempo no afecten la relación AIRE / COMBUSTIBLE lógicamente en el momento en que el PCM detecta que luego del ajuste colocado las condiciones no mejoran se generara un código de falla referente a ajuste de combustibles.

El tema radica en analizar como hace el PCM para realizar la prueba que permite verificar si el ajuste colocado en cada condición es correcto o se sobrepasaron los límites de control.

El Monitoreo del Sistema de Combustible es una estrategia de a bordo diseñada para controlar el Sistema de Ajuste de Combustible. El sistema de control de combustible, utiliza tablas de ajuste de combustible almacenadas en la memoria del PCM denominada Memoria de Almacenamiento Activa de Acceso Aleatorio – RAM (Keep Alive Random Acces Memory – RAM). Estos datos almacenados, son utilizados por el PCM para compensar las variaciones sufridas por los componentes del sistema de combustible debidos al desgaste por uso normal y envejecimiento.

Durante la operación del vehículo en la condición de “lazo cerrado” (motor a temperatura de trabajo normal y PCM respondiendo a la información de la sonda de oxígeno), la estrategia de ajuste de combustible aprende las correcciones que necesitó efectuar para corregir un parcial enriquecimiento o empobrecimiento en el sistema de combustible. Las Correcciones son almacenadas en las tablas de ajuste de combustible.

El ajuste de combustible tiene dos maneras de adaptación; un Ajuste de Combustible a Largo Plazo (**Long Term Fuel Trim**) y un Ajuste de Combustible a Corto Plazo (**Short Term Fuel Trim**).

Los Ajustes a Largo Plazo (Long Term) dependen de las tablas de ajuste de combustible y los Ajustes a Corto Plazo toman referencia a los parámetros de la sonda lambda para la relación aire/combustible deseada.

Las informaciones provenientes de los sensores ECT, IAT y MAF son necesarias para activar el sistema de ajuste de combustible, el cual tornará activo el Monitoreo del Sistema de Combustible. Una vez activado este monitoreo, observará las tablas de ajuste de Combustible y los parámetros de la sonda lambda para ver si alguno de ellos alcanza a sobrepasar límites ya prefijados.

La norma implica una corrección máxima del 25 % más o menos a largo plazo en ese punto fijará un código continuo en la memoria y se encenderá la respectiva luz MIL.

Cuando se refiere a la sigla lambda se hace referencia a la mezcla estequiometrica cuando la mezcla esta perfecta lambda es igual a 1.

El Sistema de Monitoreo de Combustible almacenará un apropiado código de falla (DTC) cuando se detecte una falla, tal como se describe a continuación.

1. El sensor de oxígeno calefaccionado (HO2S) detecta la presencia de oxígeno gases de escape e informa al PCM sobre la relación aire/combustible existente.
2. Un factor de corrección es adicionado al ancho de pulso de excitación del inyector de combustible, calculado e impuesto por el PCM, de acuerdo con los ajustes de combustible a Corto y Largo Plazo. Este factor de corrección es necesario para compensar las variaciones producidas en el sistema de combustible. Cuando la desviación en los parámetros lambda se incrementa, el control aire/combustible sufre y las emisiones contaminantes se incrementan.

Cuando lambda excede un límite predeterminado y la tabla de ajuste está cortada, el Monitoreo del Sistema de Combustible sitúa un código de diagnóstico DTC como se detalla a continuación:

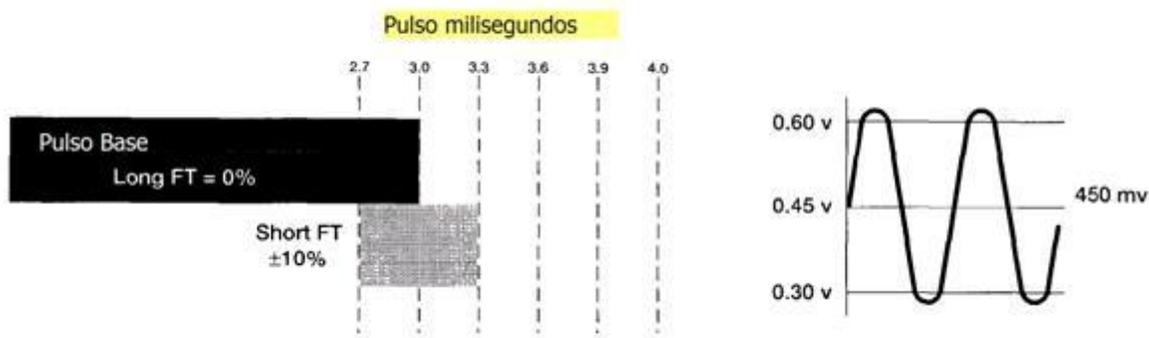
Los códigos de diagnóstico asociados con la detección, por el monitoreo, de una desviación hacia “Mezcla Pobre” en el sistema de combustible son: DTCs **P0171** y **P0174**.

Los códigos de diagnóstico asociados con la detección, por el monitoreo, de una desviación hacia “Mezcla Rica” en el sistema de combustible son: DTCs **P0172** y **P0175**.

La lámpara indicadora de mal funcionamiento (MIL) será activada después que una falla sea detectada durante dos ciclos consecutivos de manejo.

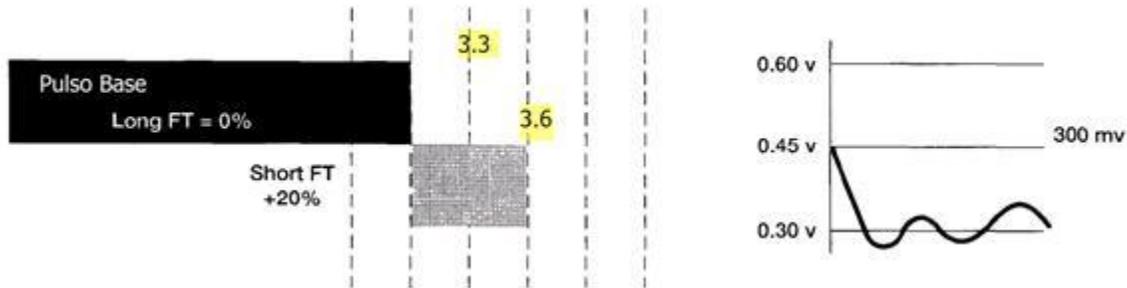
Para captar de mejor forma este Monitoreo se explica el siguiente ejemplo real.

Un motor que funciona perfectamente presenta un nivel de ajustes muy reducido como el que presenta la grafica siguiente.



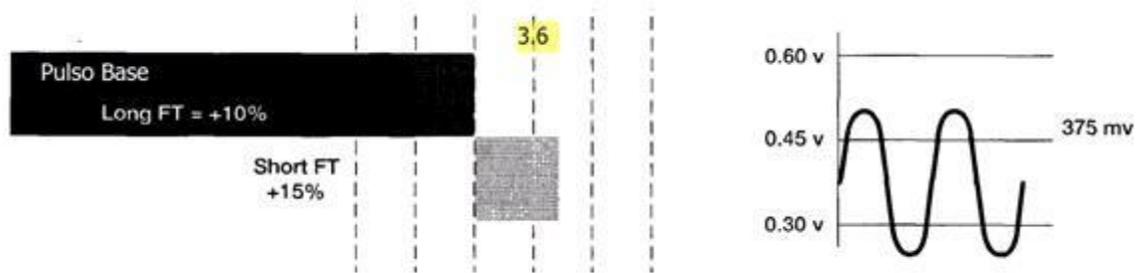
En estas condiciones el sensor de oxígeno se encuentra ciclando dentro de parámetros óptimos teniendo así un ajuste a largo plazo del 0% y un ajuste a corto plazo de +/- 10 % con lo cual se encuentra en valores medios de 3 ms.

Ahora si se supone el caso de una entrada de aire en el múltiple de admisión, lógicamente la mezcla tiende a pobre puesto que es un aire que no está siendo medido por el sensor MAF así de esta forma se puede observar la siguiente grafica.



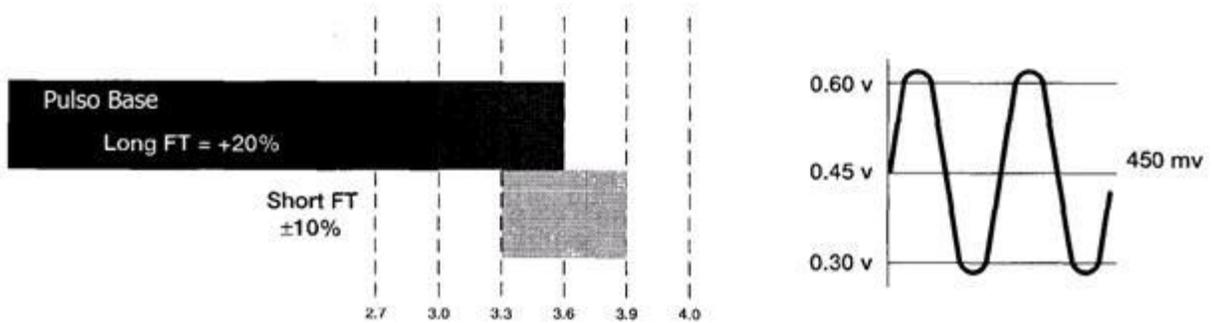
En la imagen del sensor de oxigeno se observa que la mezcla se fue inmediatamente a pobre y la baja señal en voltaje se debe corregir rápidamente por el PCM para esto se dispone de un ajuste a corto plazo de + 20% esperando así que la señal del sensor busque los parámetros óptimos de ciclado, en este momento se está colocando el 20 % más de combustible.

Ahora si por más de 30 segundos esta condición continua el PCM deberá disponer no solamente valores a corto plazo si no que también se deberá realizar una corrección permanente es decir el ajuste a largo plazo tomara valores también positivos en la siguiente grafica se puede observar los valores ahora colocados a largo plazo.



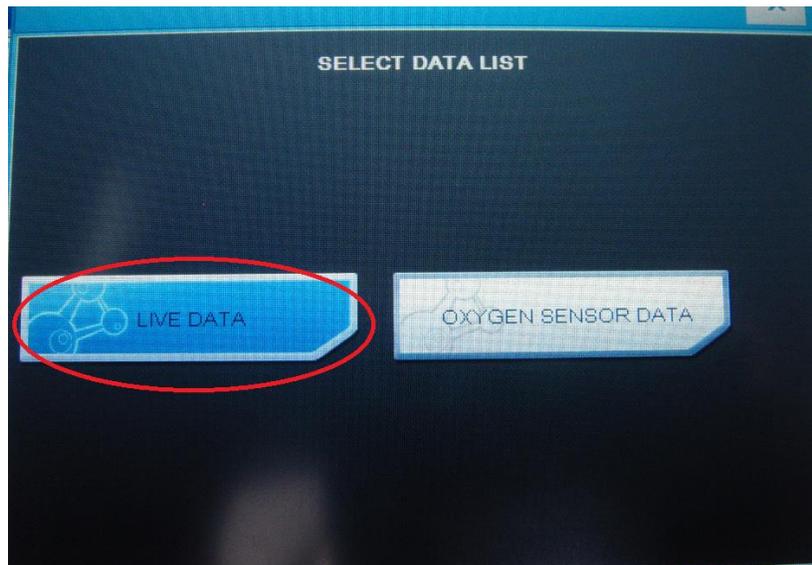
Ahora si bien el PCM coloco una cantidad adicional de combustible con lo cual el pulso paso de un inicial de 3ms a una corrección de 3.6 ms el sensor de oxigeno no se encuentra ciclando todavía en los valores óptimos , pero ya en este momento el ajuste a largo plazo es de 10% esto quiere decir que si bien el ajuste a corto plazo se encuentra en 15 % si el motor se apaga este volverá a 0 % , pero como ya está fijado un largo plazo de 10% positivo ya este valor es almacenado en la memoria volátil del PCM para que rápidamente después del arranque se comience a corregir en base a este valor , si por cualquier motivo se desconectara la batería todos los ajustes volvería a 0%.

Seguido al ajuste pasado el PCM buscara mantener nuevamente las condiciones de perfecto ciclado del sensor de oxigeno, la siguiente grafica muestra que aunque la sonda esta ciclando en valores perfectos el PCM dispone de 20 % más de combustible que lo ideal para el funcionamiento del motor.



Esto representa que el auto que inicialmente trabajaba con 3ms de pulso en inyección ahora está alrededor de 3.9 ms pero la mezcla se encuentra como al inicio o sea perfecta, el tema esta que en esta condición solo tolera un 5% de ajuste positivo adicional a largo plazo al sobrepasar este valor se generara un código de fallas relacionado con ajuste de combustible y como el requerimiento es agregar combustible será ajuste con tendencia a pobre con el código comentado anteriormente.

En el siguiente recuadro se puede observar un flujo de datos del escáner referente a valore importantes a tener en cuenta en un análisis de ajuste de combustible.



Nombre de información actual	Valor	Unidad	MÍN	MÁX
NUM. DE DTC	130	-	130.0	130.0
MIL ESTADOS	ON	-	-	-
FUEL SYSTEM STAT-BANK1	CLSD LOOP	-	-	-
FUEL SYSTEM STAT-BANK2	-	-	-	-
VALOR CARGA CÁLCULAD	19.2	%	19.2	20.0
TEMP REFRIG MOTOR	95	°C	94.0	95.0
S/TERM FUEL TRIM-BANK1	-0.0	%	-3.1	4.7
S/TERM FUEL TRIM-BANK2	0.8	%	-2.4	6.2

Nombre de información actual	Valor	Unidad	MÍN	MÁX
S/TERM FUEL TRIM-BANK4	-100.0	%	-100.0	-100.0
L/TERM FUEL TRIM-BANK1	7.8	%	7.8	7.8
L/TERM FUEL TRIM-BANK2	8.6	%	8.6	8.6
L/TERM FUEL TRIM-BANK3	-100.0	%	-100.0	-100.0
L/TERM FUEL TRIM-BANK4	-100.0	%	-100.0	-100.0
F/RAIL PRESSE-MANIFOLD	267.415	kPa	259.7	276.9
MAPA TOMA	29	kPa	29.0	29.0
VELOCIDAD DE MOTOR	685	rpm	665.0	699.0

Para este caso se puede observar que entre el valor corto y el valor largo hay un total de 4% negativo, lo cual sería un trabajo muy bueno para este motor.

El resto de valores del flujo de datos son importantes para un análisis completo del código de sistema de combustible.

CUERPOS DE ACELERACION MOTORIZADO TAC – ECT.

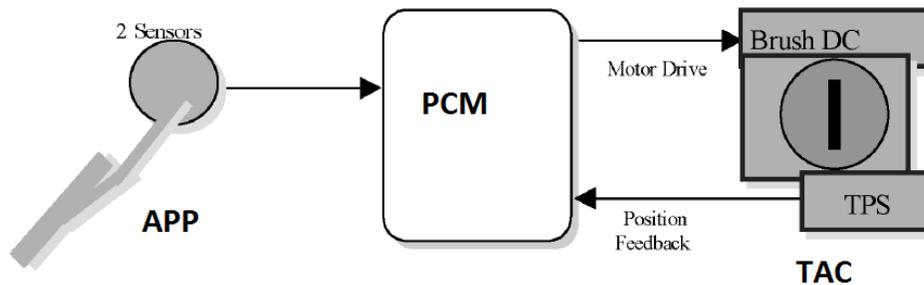
Los sistemas de aceleración sin cable o cuerpos de mariposa Motorizado, tienen grandes ventajas respecto a los sistemas de control de aceleración convencionales, o sistemas de control de marcha mínima.

Dentro de las ventajas que estos sistemas presentan en los motores que incorporan estas tecnologías se tiene, por ejemplo:

Más eficiencia en el consumo de combustible.

- ✓ Mayor control en la aceleración.
- ✓ Mayores ventajas en estrategias relacionadas con controles de tracción.
- ✓ Mayores ventajas en estrategias relacionadas con sistemas de control de crucero.
- ✓ Posibilidad de controlar mejor el motor para acoplar cambios en transmisiones mecánicas.
- ✓ Mejor desempeño de las transmisiones automáticas.
- ✓ Mayor control para cumplir con las normas de emisiones.
- ✓ Compensación por altitud.

Básicamente el sistema está compuesto por un sensor de pedal APP, un motor que mueve la mariposa del acelerador, y un sensor que verifica la posición de esta mariposa del acelerador. Todo esto controlado a través del PCM, y en los nuevos modelos, por ejemplo FIESTA, también está involucrado otro módulo en este caso el IC (Cuadro de Instrumentos).



El PCM utiliza la posición del pedal para conocer el requerimiento de aceleración del conductor, esta información es analizada y de acuerdo a la condición se determina la mejor estrategia para acelerar el vehículo, hay varios factores relacionados, por ejemplo, las emisiones, la temperatura del motor, las estrategias de la transmisión automática y los controles de tracción.

Cada vez que el PCM va a acelerar la unidad, realiza esta operación a través de un motor de corriente directa sin escobillas que se encuentra en el cuerpo del acelerador, la correcta operación de este motor, es verificada a través de un sensor de posición de la mariposa similar a los convencionales TPS. Como este sistema controla completamente la aceleración del vehículo, toda la estrategia involucra la máxima seguridad posible, por esta razón en los sensores no se tiene una sola señal, si no que se maneja tanto en el acelerador como en la mariposa, dos señales de la misma condición, como una condición redundante, pero muy segura, estos sistemas se explican a continuación.

PEDAL DEL ACELERADOR.



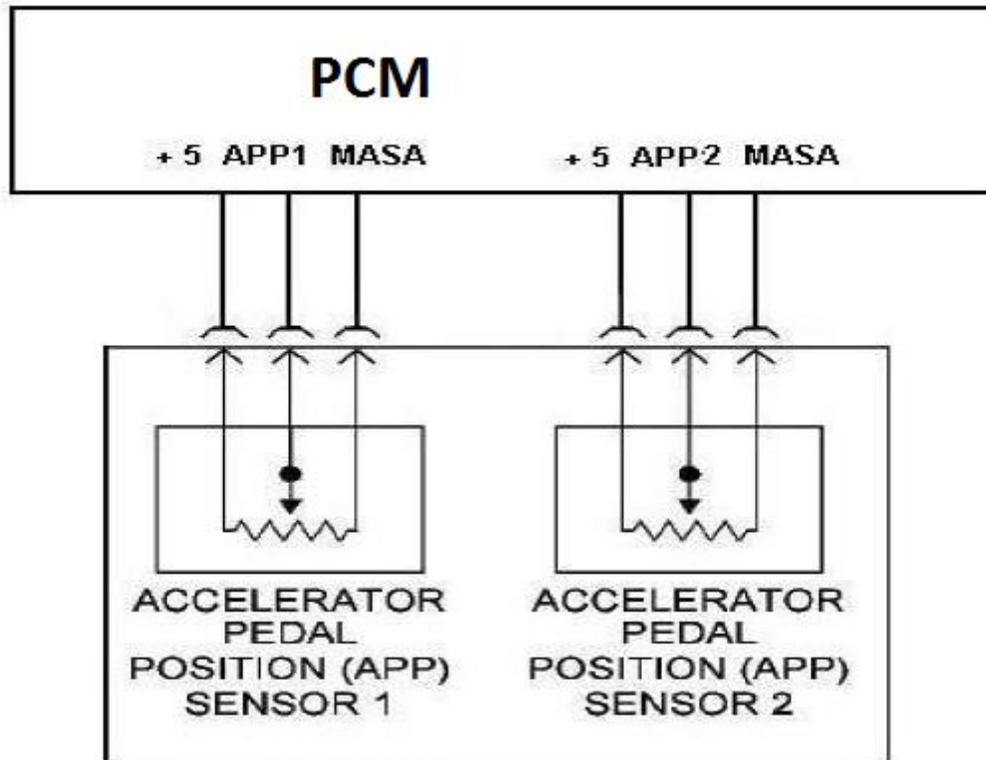
Este componente cuenta internamente con dos sensores tipo potenciómetro, los cuales cambian de voltaje de acuerdo a la posición del pedal , en este circuito cada uno de los potenciómetros es alimentado individualmente con tensión de referencia , y el circuito cuenta con 6 pines de conexión , los cuales se dividen en:

Entrenamiento: "OBDII y MANEJO DE SCANNER"

Manual exclusivo para participantes de Entrenamientos de Auto Avance Prohibida su Reproducción con Fines Económicos



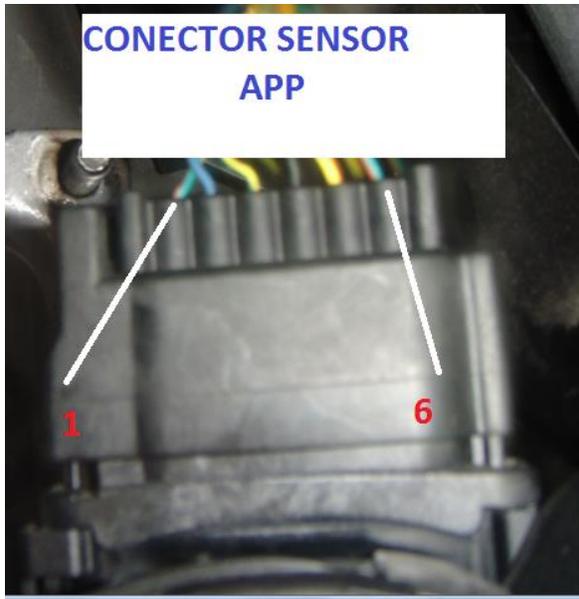
5V para APP 1
5V para APP 2
0V para APP 1
0V para APP 2
Señal APP 1 (Voltaje ascendente)
Señal APP 2 (Voltaje ascendente).



NUEVOS PEDALES FORD (CASO FIESTA).

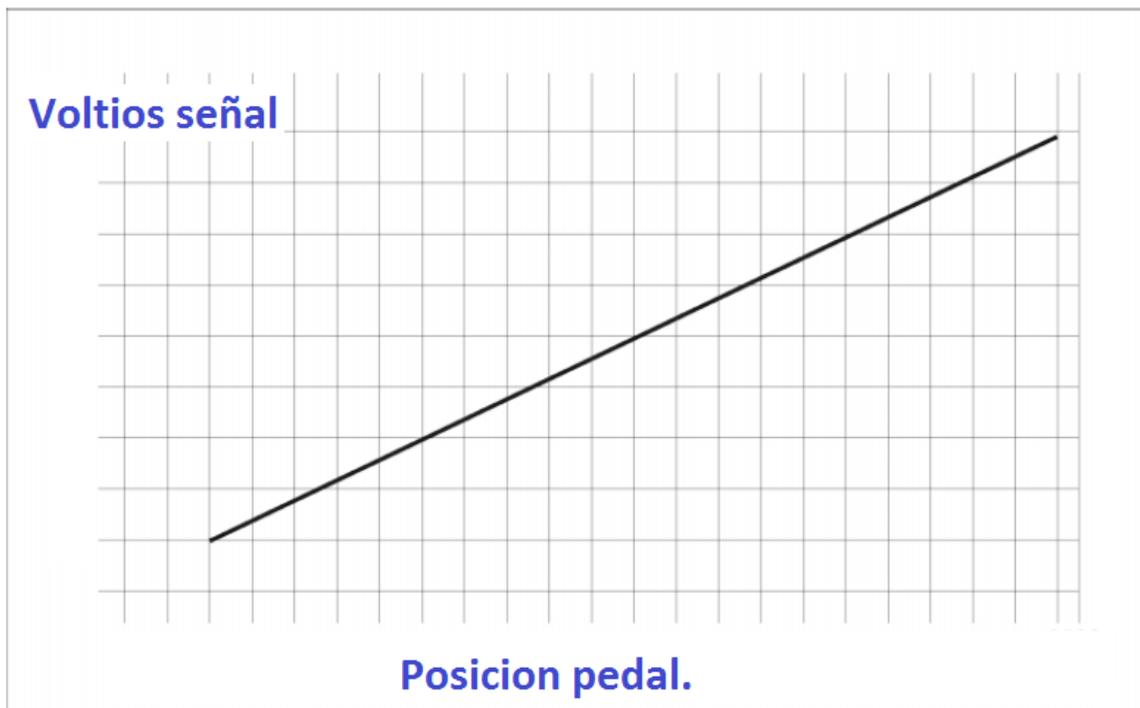
En los nuevos pedales montados por ejemplo en los modelos FIESTA 2011 , el sistema del pedal funciona completamente diferente a los modelos anteriores , en este pedal el sistema cuenta con dos señales , una de ellas es un voltaje variable convencional ascendente , el cual llega hasta el IC, la segunda señal es una modulación por ancho de pulso PWM la cual va directo al PCM, la señal análoga que va hasta el IC es un voltaje ascendente , este sensor recibe los 5V y la masa del cuadro de instrumentos IC y para el sensor PWM cuenta con una alimentación de 12 V , directamente de la caja de fusibles, la distribución de los pines en este pedal queda de la siguiente manera.

Si se analiza los pines del pedal, se tiene la siguiente distribución de señales.

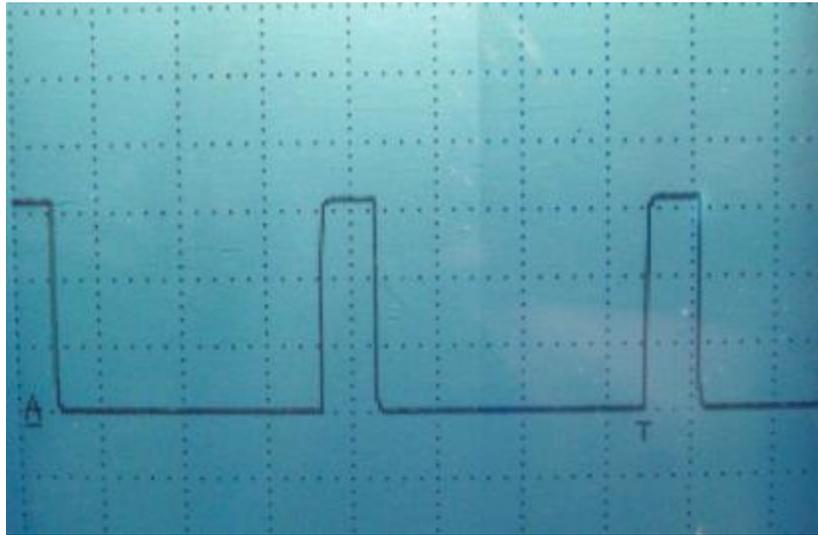


- Pin 1:** 5 Voltios tensión referencia.
- Pin 2:** Señal APP 1 tensión variable, 0.5 V – 3.2 V AL IC.
- Pin 3:** Masa sensor del pedal.
- Pin 4:** Masa sensor del pedal.
- Pin 5:** Señal PWM al PCM.
- Pin 6:** Tensión de 12V.

La señal voltaje variable APP1, es convencional, es decir a mayor presión sobre el pedal, mayor voltaje como se puede observar en la figura inferior. Esta señal va directamente al IC. Como señal analógica.

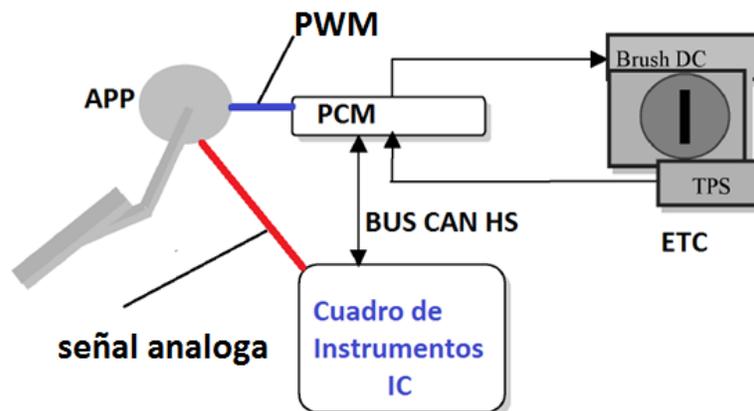


En el caso del sensor APP que funciona por PWM, la señal va directamente al PCM, como señal pulsante de 0 – 12V



A medida que se presiona el pedal del acelerador, va aumentando la parte positiva de la señal, pero este tipo de señales son de frecuencia constante, por esta razón es importante conocer bien su funcionamiento, puesto que el desconocimiento presentara diagnostico errado.

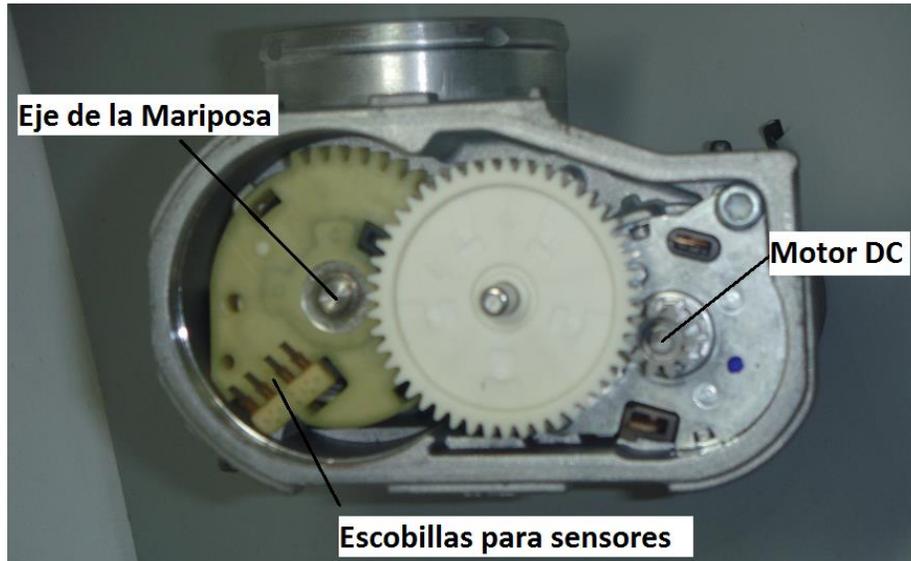
En este caso, el PCM recibe la información de la posición del pedal APP 2, a través del cuadro de instrumentos, esta información la recibe por medio del bus de datos CAN de alta velocidad HS.



CUERPO DE MARIPOSA.

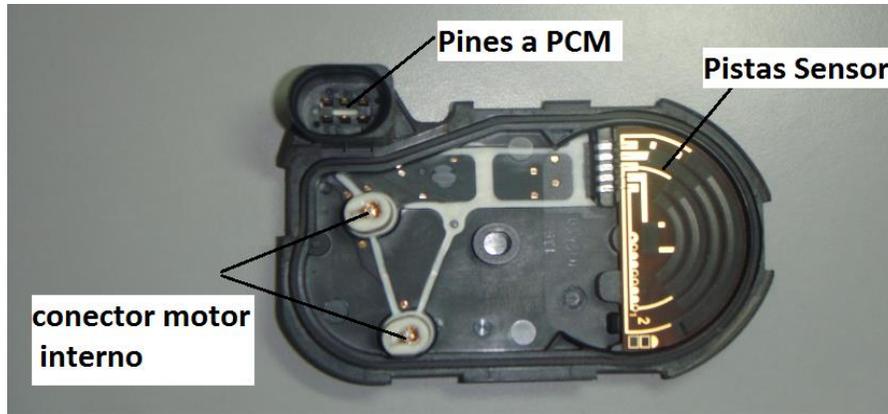
En el cuerpo de mariposa motorizado , se tiene basicamente un motor de corriente directa DC , el cual trabaja con inversion de polaridad , para permitir el despalcamiento de la mariposa en uno y otro sentido, en un sentido , para abrir la mariposa y permitir la aceleracion y en el otro sentido para cerrarla y controlar la marcha minima , puesto que el sistema de la mariposa se encuentra siempre ligeramente abierto , esto es por seguridad , puesto que en una eventualidad de falla del sistema , la mariposa quedara ligeramente abierta , y no permitira que se apague el motor.

Al interior del cuerpo del acelerador (PROCEDIMIENTO FUERA DEL MANUAL DE SERVICIO), se tiene que un motor mediante engrane mueve el eje que soporta la placa del acelerador , este mismo engrane permite el movimientos de unas escobillas las cuales permiten funcionar el sistema de sensores , los cuales son resistencias variables tipo potenciómetro , en la figura inferior se puede observar este montaje.

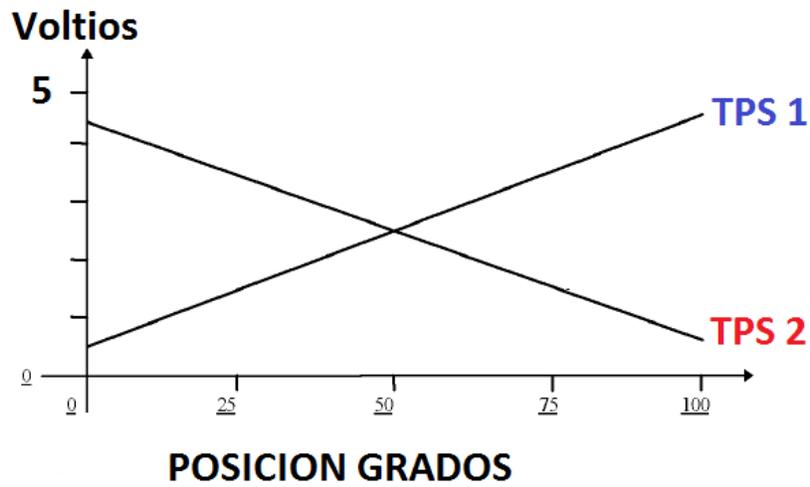


La placa que va arriba de este montaje es la que contiene los sensores , de posicion , dos señales TPS1 y TPS 2 , los cuales funciona a traves de voltaje variable , pero uno ascendente y otro descendente , en la imagen inferior se puede apreciar este montaje.

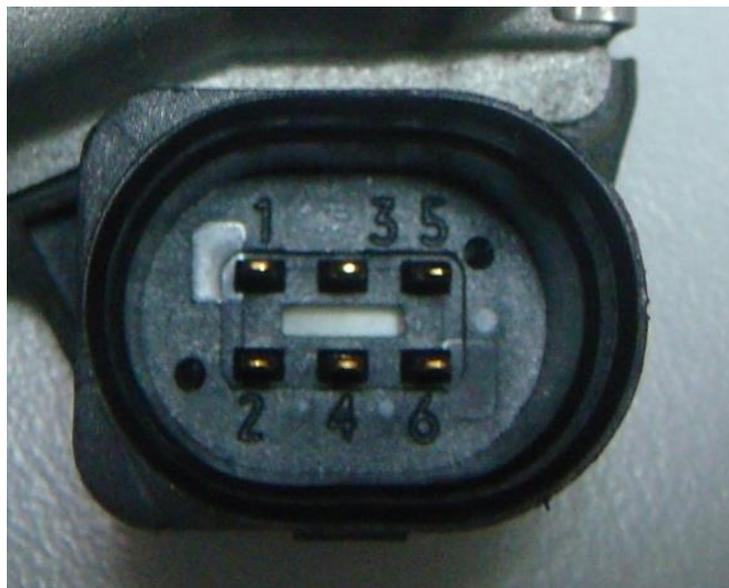




Estas señales son voltajes inversas en voltaje y los dos sensores comparten los positivos y negativos.

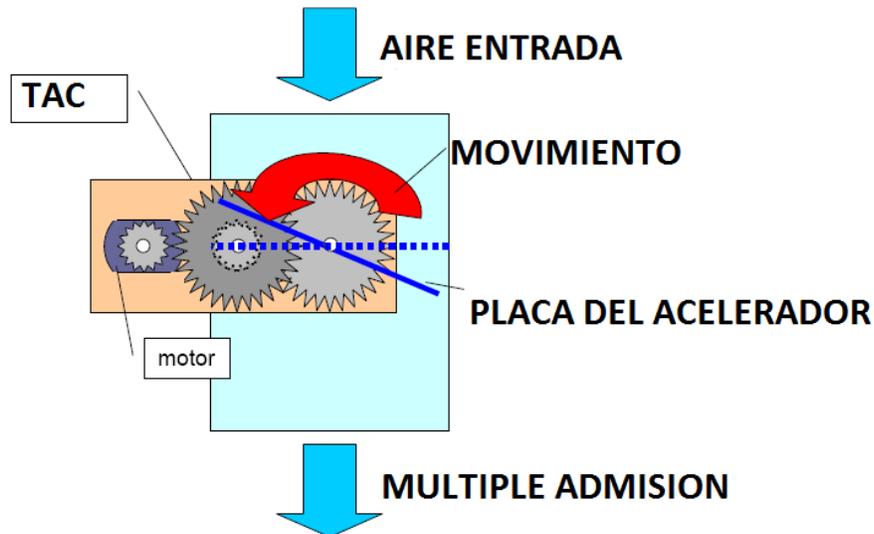


La distribución de los pines en el conector se presenta de la siguiente manera.



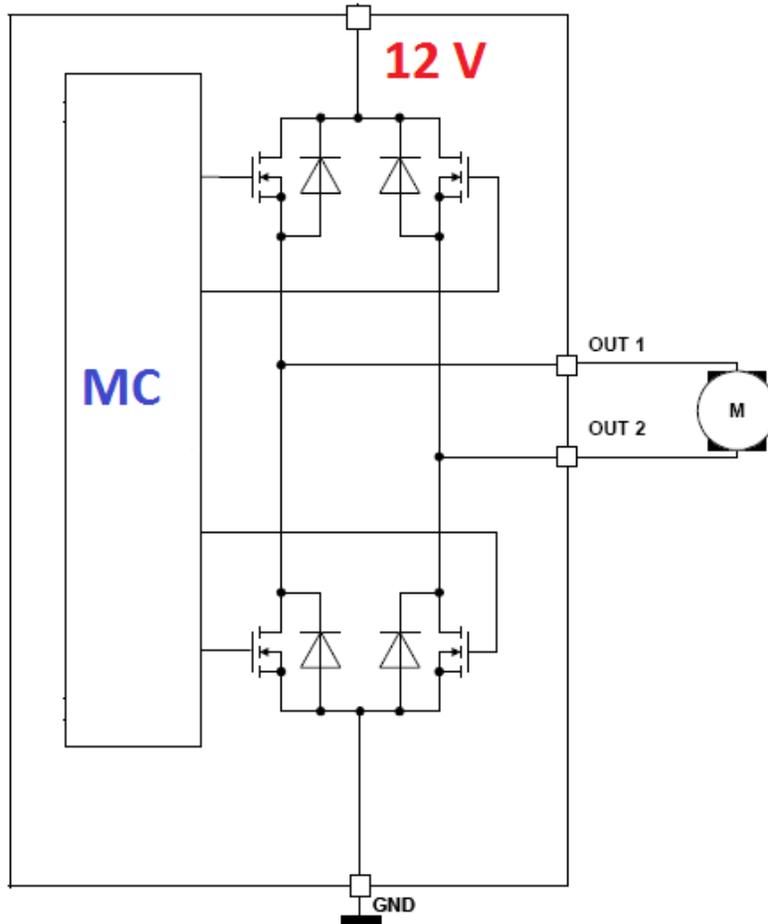
- Pin 1:** Señal TPS 1 voltaje ascendente 0.5 – 4V
- Pin 2:** Masa del sensor.
- Pin 3:** Control motor , Masa para acelerar.
- Pin 4:** Señal TPS 2 voltaje descendente 4V – 0.5V.
- Pin 5:** Control Motor , pulsos 12V para acelerar.
- Pin 6:** Tension de referencia 5V.

CONTROL ELECTRONICO MOTOR.



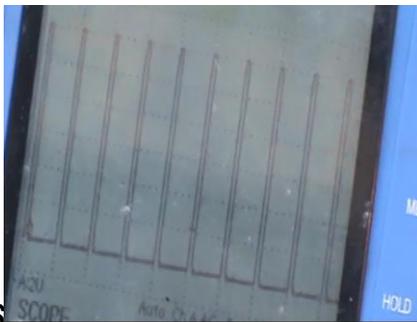
Para realizar este control la PCM tiene internamente un circuito en el cual se pulsa con tensión invertida cada uno de los contactos del motor, este control busca regular la corriente del motor, pero con la posibilidad de invertir la polaridad, para cambiar el giro del motor, y así de esta manera el sentido de movimiento de la placa del acelerador.

En la gráfica inferior se puede apreciar uno de los circuitos que permiten este movimiento del motor, todo este circuito se encuentra al interior del PCM, y no es un procedimiento de reparación dispuesto en el manual.



Este tipo de circuitos permiten invertir la polaridad del motor mediante pulsos en cada una de sus salidas OUT , el microcontrolador MC , es quien regula toda la operación , y los transistores que permiten el control del motor , este tipo de transistores son del tipo MOSFET .

En la siguiente tabla se puede analizar , el control logico del motor para el caso de el modelo FIESTA2011.

PIN TAC	ABRIR	CERRAR	FALLA
3	OV	<p>PULSOS</p>  <p>POSITIVOS</p>	2.5V

5	<p>PULSOS POSITIVOS</p> 	OV	2.5V
---	--	----	------

PARAMETROS DE IDENTIFICACION PIDS PARA TRABAJAR CON EL SCANNER.

APP	(PER) = Posición pedal del acelerador %
APP(APP_D)	(PER) = Posición pedal D %
APP2(APP_E)	(PER) = Posición pedal E %
APP(PWM1)	(PER) = Duración impulso pedal %
THROTTLE_CMD	(PER) = Solicitud control del actuador de la mariposa.
TPREL	(PER) = Posición relativa de la mariposa %
TP1	(VOLT) = Posición mariposa 1 Voltios.
TP1(TP)	(PER) = Posición relativa de la mariposa 1 %
TP1_ADP_CLSD	(VOLT) = Tensión de aprendizaje de la posición de cierre total de la mariposa.
TP1_ADP_LIMP	(VOLT) = Tensión de aprendizaje de posición de la mariposa con estrategia de funcionamiento limitado 1 Voltios.
TP1_ADP_MINAIR	(VOLT) = Tensión de aprendizaje de posición de la mariposa con flujo de aire mínimo 1 Voltios.
TP2	(VOLT) = Sensor de posición de la mariposa 2 Voltios
TP2(TP_B)	(PER) = Posición relativa de la mariposa 2 %
TP2_ADP_CLSD	(VOLT) = Tensión de aprendizaje de la posición de cierre total de la mariposa 2 Voltios.
TP2_ADP_LIMP	(VOLT) = Tensión aprendizaje de posición de la mariposa con estrategia de funcionamiento limitado 2.
TP2_ADP_MINAIR	(VOLT) = Tensión de aprendizaje de posición de la mariposa con flujo de aire mínimo 2.
TP MODE	(MODE) = Posición de la mariposa.
Vref	(VOLT) = Tensión de referencia 5V.

Estrategias sistema TAC.

Información general del control del accionador del acelerador (TAC)

El sistema de control del accionador de la mariposa (TAC) utiliza los componentes y electrónica del vehículo para calcular y controlar la posición de abertura de la mariposa. Esto elimina la necesidad de acoplar un cable mecánico desde el pedal del acelerador al cuerpo de la mariposa. Este sistema también realiza las funciones de control de cruceo.

Los componentes del sistema TAC incluyen, entre otros:

- Los sensores de la posición del pedal del acelerador (APP)
- Cuerpo de la mariposa
- Módulo de control del motor (PCM)

Cada uno de estos componentes interactúan para asegurar los cálculos y control correctos de la posición de la mariposa (TP).

Sensor de la posición del pedal del acelerador (APP)

El sensor APP está montado en el conjunto del pedal del acelerador. De hecho, el APP son 2 sensores APP individuales en 1 carcasa. Hay 2 señales separadas, referencia baja y circuitos de referencia de 5 voltios. El voltaje 1 del sensor APP aumenta a medida que se pisa el pedal del acelerador. El voltaje 2 del sensor APP disminuye a medida que se pisa el pedal del acelerador.

Cuerpo de la mariposa

El cuerpo de la mariposa para el sistema TAC es parecido al cuerpo de la mariposa convencional con algunas excepciones. Una excepción es el uso de un motor para controlar la posición de la mariposa en vez de un cable mecánico.

Otra excepción es el sensor de posición de la mariposa (TP). El sensor TP está montado en el conjunto del cuerpo de la mariposa. El sensor TP son 2 sensores TP individuales en el conjunto del cuerpo de la mariposa. Dos señales separadas, referencia baja y circuitos de referencia de 5 voltios se utilizan para conectar los sensores TP y el PCM. El voltaje de señal 2 del sensor TP aumenta a medida que se abre la mariposa. El voltaje de señal 1 del sensor TP disminuye a medida que se abre la mariposa.

Modos de funcionamiento

Modo de ahorro de batería

Si el módulo de control del motor (PCM) detecta el encendido dado durante 10 segundos sin el motor funcionando, el PCM permitirá que la abertura de la mariposa vuelva a la posición predeterminada. Esto extrae la llamada presente mientras mantiene la abertura de la mariposa en la posición de ralentí calculada.

Modo de energía del motor reducida

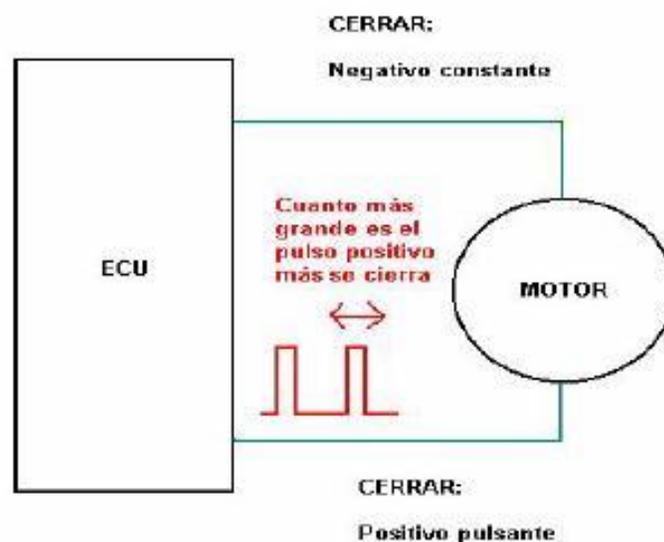
Cuando el PCM detecta un problema con el sistema TAC, el PCM introduce uno de los siguientes modos de energía del motor reducida:

- Límite de aceleración:** El módulo de control continúa utilizando el pedal del acelerador para el control de la mariposa, pero se limita la aceleración del vehículo.
- Modo de mariposa limitada:** El módulo de control continúa utilizando el pedal del acelerador para el control de la mariposa, pero se limita la abertura máxima de la misma.
- Modo predeterminado de la mariposa:** El módulo de control apaga el accionador de la mariposa.
- Modo de ralentí forzado:** El módulo de control realiza las siguientes acciones:
 - Limita la velocidad del ralentí:** colocando la posición de la mariposa o controlando el combustible y bujías si se desactiva la mariposa. Hace caso omiso de la entrada del pedal del acelerador.
 - Modo de apagado del motor:** El módulo de control desactiva el combustible y des excita el accionador de la mariposa.

SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO DEL CUERPO DE ACELERACION CASO SPARK. MAIN THROTTLE IDLE ACTUATOR (MTIA)

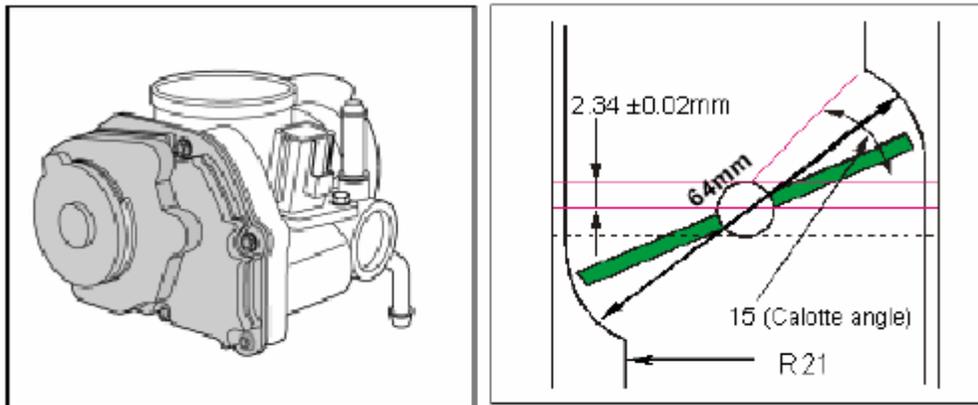
El cuerpo de aceleración instalado, en los nuevos modelos de Chevrolet (versión opel), está diseñado, para realizar un control, muy preciso de la marcha mínima, eliminando las válvulas de aire adicional, e incorporando, un mecanismo que controla el flujo de aire, mediante la apertura y cierre de la mariposa de aceleración.

Todo el cuerpo el cuerpo de aceleración está en constante comunicación con el ECM, el cual controla la placa para la regulación de la marcha mínima, según las condiciones de funcionamiento del auto.



El sistema controla, el régimen de marcha mínima modificando la posición de la mariposa de aceleración, este control lo realiza mediante un motor DC, modulando el ancho del pulso a través de sus dos terminales, este motor modifica la ubicación de la placa, de 0, hasta 18 grados.

La abertura total de la placa, es realizada finalmente por el cable del acelerador, este sistema solo controla la marcha mínima, de acuerdo a los parámetros de carga.



El sistema toma como parámetros fundamentales las RPM del motor, la señal del sistema Aire Acondicionado A/C y la carga eléctrica del vehículo. También, el sensor de velocidad del vehículo VSS, le indica al ECM, cuando el auto se detiene, y de esta forma, comienzan a actuar todas las estrategias de control de marcha mínima.

El MTIA, envía tres señales de posición al ECM, para la correcta maniobra de la placa de aceleración, las tres señales están descritas de la siguiente manera.

1. Interruptor indicador de la marcha mínima.

Por el pin No.6 del MTIA, se obtiene una señal que cambia de 12 V a 0 V, de acuerdo a un ligero movimiento de la mariposa, esto a través del interruptor.

2. Potenciómetro indicador de la posición de la mariposa. TPS.

Por el pin No.7 del MTIA, se obtiene una señal variable de voltaje, la cual oscila entre valores de 0.5V a 5V, esta señal cambiara de acuerdo a la posición de la mariposa y es realizada por medio de un potenciómetro el cual tiene una resistencia interna con un rango de valores descritos en la siguiente tabla:

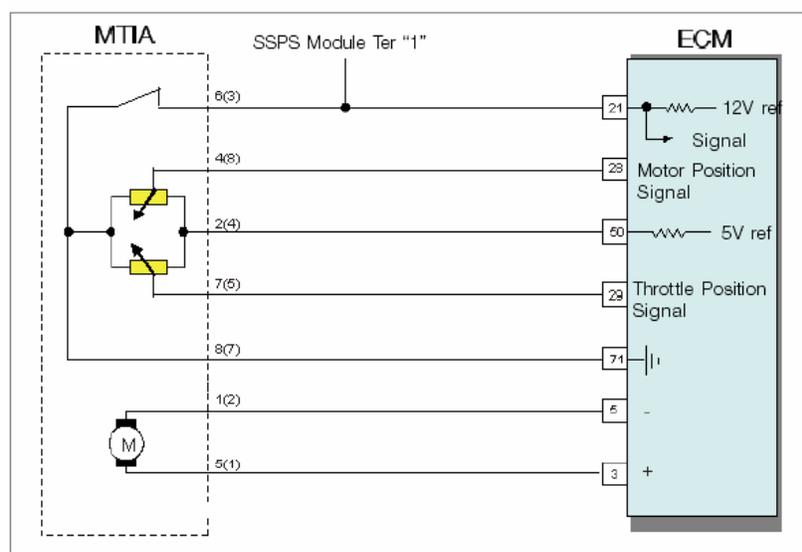
<i>ITEM</i>	<i>ANGULO DE APERTURA</i>	<i>RESISTENCIA</i>	<i>CONDICION</i>
TPS	85°	320Ω+/-20 Ω	MARIPOSA ABIERTA
TPS	0°	3500Ω+/-20 Ω	MARIPOSA CERRADA

3. Potenciómetro indicador de la posición del motor. MPS

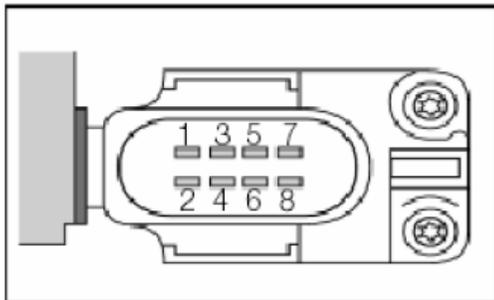
A través del pin No.4 del MTIA, se obtiene una señal variable de voltaje, la cual depende directamente de la posición del motor, el cual mueve la placa de aceleración, por lo tanto, vamos a encontrar una variación desde 0° hasta

18°, el valor específico se encuentra descrito en la siguiente tabla:

<i>ITEM</i>	<i>ANGULO DE APERTURA</i>	<i>RESISTENCIA</i>	<i>CONDICION</i>
MPS	18°	320Ω+/-20 Ω	
MPS	0°	1500Ω+/-20 Ω	MARIPOSA CERRADA



CONECTOR DEL CUERPO DE MARIPOSA



Pin .No	Descripción
5 (1)	Motor +
1 (2)	Motor -
6 (3)	Sw Marcha mínima + ssps module
2 (4)	Alimentación 5 V
7 (5)	TPS
3 (6)	No usado
8 (7)	Masa
4 (8)	MPS

ESTRATEGIA DE EMERGENCIA

El MTIA, incorpora una estrategia de emergencia, en el caso de encontrar Algún malfuncionamiento del sistema, esta estrategia se basa en fijar un valor constante de apertura , en la mariposa 4.3° a esta apertura se alcanzan aproximadamente unas 1050 RPM, con lo cual se garantiza una marcha mínima sin que el motor se apague , pero causa un andar demasiado incómodo para el motor , y además de esto al colocarse esta estrategia , el ECM , debió reportar un código de diagnóstico, iluminando de acuerdo al caso, el testigo de aviso MIL.

50

CODIGOS DE DIAGNOSTICOS RELACIONADOS CON EL SISTEMA MTIA.

P0222 MTIA, malfuncionamiento (corto a masa)

P0223 MTIA malfuncionamiento (corto a batería)

P0501 VSS Sensor de velocidad, malfuncionamiento señal perdida o fuera de rango

P0510 Switch de mínima malfuncionamiento (Corto a masa, batería o circuito abierto)

P0532 ACP Sensor de presión del aire acondicionado (corto a masa, batería o línea abierta)

P0533 ACP Sensor de presión del aire acondicionado (corto a batería).

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION MTIA

Existe un procedimiento alternativo, de calibración directamente con la herramienta de diagnóstico, este consta de una puesta a punto del sistema, basado en una comprobación que realiza el TECH II, a diferentes revoluciones del motor.

Cuando no se cuenta con la herramienta de diagnóstico, una manera de calibrar el cuerpo

es la siguiente:

- a) Desconectar la batería, o fusible de alimentación del ECM.
- b) Conectar nuevamente la batería o fusible de alimentación del ECM.
- c) Dar arranque al motor, y dejar correr en marcha mínima por 5 minutos.
- d) Colocar uno a uno los accesorios de consumo, iniciando, con el A/C, luces e alta, radio.
- e) Dejar correr el auto con la carga por más de 5 minutos.
- f) Luego ir quitando, una por una las cargas, hasta dejar el motor libre en marcha mínima.
- g) Con el scanner comprobar, si no existen códigos de diagnósticos relacionados.
- h) La marcha mínima, debe estar entre 650 – 800 RPM.

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CUERPO DE MARCHA MINIMA

<i>APLICACION</i>	<i>ESPECIFICACION</i>	<i>CONDICION</i>
Diámetro entrada	64 mm	
Largo del cilindro	2.34 +/-0.002 mm	
Entrada de aire marcha minima	4.28 kg/h por grado. TPS 0° a 14° 15.0 kg/h por grado.TPS 14° a 18°	
Posición fija de la mariposa	4.3°	Modo de emergencia
Maximo flujo de aire	110 – 142 Kg /h	
Maxima apertura motor (MTIA)	18° Desde la mínima posición	85° para una posición completamente abierta de la mariposa
Motor DC, Frecuencia para la modulación del ancho del pulso	300 – 360 HZ	

SISTEMA DE RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE.

Descripción sistema EGR

El sistema de recirculación de gas de escape (EGR) se utiliza para reducir la cantidad los niveles de emisión de óxido de nitrógeno (NOx) ocasionados por temperaturas de combustión superiores a 816°C (1,500°F). Lo hace al introducir pequeñas cantidades del gas del escape de vuelta a la cámara de combustión. El gas del escape absorbe una porción de la energía termina producida por el proceso de combustión y así disminuye la temperatura de combustión. El sistema EGR sólo funciona bajo una temperatura, presión barométrica y condiciones de carga del motor específicas para poder prevenir las preocupaciones de conducción e incrementar el desempeño del motor. El módulo de control del motor (ECM) calcula la cantidad necesaria de EGR con base en las siguientes entradas:

El sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT).

El sensor de temperatura del aire de admisión (IAT)

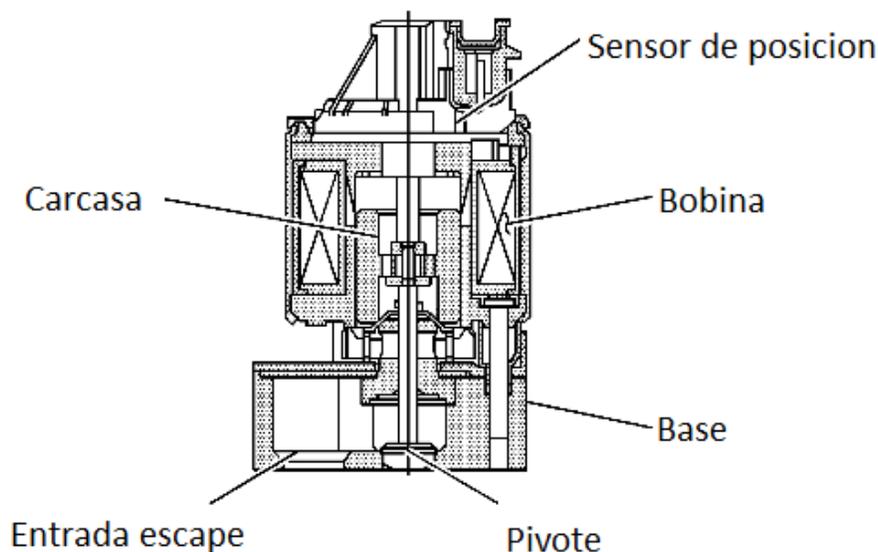
La presión barométrica (BARO)

El sensor de presión absoluta del múltiple (MAP).

El sensor de posición de la mariposa (TP)

Circuitos de válvula EGR

Válvula de EGR lineal



La válvula de recirculación del gas del escape (EGR) consisten en los siguientes circuitos:

- ✓ Un circuito de voltaje de la ignición 1 que suministra 12 voltios a la bobina de la válvula de EGR
- ✓ Dos circuitos de control que conectan a tierra la bobina de la válvula de EGR-El circuito de control es una tierra de ancho de pulso modulado (PWM) producida por un controlador del lado bajo interno del módulo de control del motor (ECM).
- ✓ Un circuito de referencia de 5 voltios suministrado por el ECM al sensor de posición interna de la válvula EGR.
- ✓ Un circuito de señal que manda un voltaje de retroalimentación del sensor de posición interna de la válvula EGR al ECM. Este voltaje varía dependiendo de la posición del pivote de la válvula EGR. El ECM interpreta este voltaje como la posición de la aguja de la válvula de EGR.
- ✓ Un circuito de referencia baja suministrado por el ECM al sensor de posición interna de la válvula EGR.

Diagnóstico de EGR

53

El módulo de control del motor (ECM) prueba el flujo de recirculación de gases del escape (EGR) durante la desaceleración al comandar momentáneamente la apertura de la válvula EGR mientras supervisa la señal del sensor de presión absoluta del múltiple (MAP). Cuando la válvula EGR se abre, el ECM espera ver un incremento predeterminado en MAP. Si el incremento esperado en MAP no se detecta, el ECM registra la cantidad de diferencia de MAP detectada y ajusta un contador de caída calibrada hacia un nivel de umbral de caída calibrada. Cuando el contador de caída excede el nivel del umbral de caída, el ECM establece un DTC.

Normalmente, el ECM sólo permite una cuenta de prueba de flujo EGR por ciclo de ignición. Para ayudar a verificar una reparación, el ECM permite 12 cuentas de prueba de flujo de EGR durante el primer ciclo de ignición después de borrar un código o una desconexión de la batería. Entre 9-12 conteos de prueba de flujo de EGR deben ser suficientes para que el ECM determine el flujo de EGR adecuado y apruebe la prueba de flujo de EGR. Si el ECM detecta un error de flujo del EGR, se establecerá un DTC.

El ECM suministra la posición del pivote de la válvula EGR por medio del sensor de posición EGR. El ECM detecta una varianza calibrada entre la posición deseada del pivote de la válvula EGR y la posición real de una cantidad calibrada de tiempo, un DTC se establece.

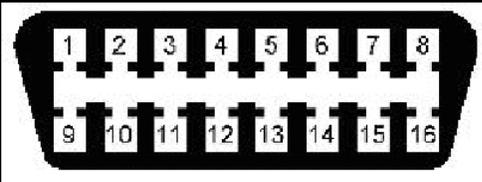
El ECM también supervisa que los circuitos de la válvula EGR no tengan fallas eléctricas. Si se detecta una falla en el circuito de una cantidad de tiempo calibrada, se establece un DTC.

SELECCIÓN DEL CORRECTO CONECTOR PARA EL LAUNCH.

En general cada vez que se ingresa en una marca el mismo sistema solicita el correcto conector a utilizar, pero se presentan casos en los que no se tiene en cuenta esto y se trata de realizar funciones con el scanner y el dato solicitado resulta erróneo o simplemente no genera comunicación para el vehículo, antes de ver los diferentes conectores para el Launch, hay que tener en cuenta unas pautas generales de los protocolos de comunicación.



DLC Data Link Connector.


DLC

Descripción de los Pines

- 2 - Comunicación SAE VPW/PWM, SAE J1850
- 4 - Masa Vehículo
- 5 - Masa Señal
- 6 - CAN, línea alta, SAE J2284.
- 7 - Comunicación ISO 9141-2 (Línea K)
- 10 - Comunicación PWM, SAE J1850
- 14 - CAN, línea baja, SAE J2284.
- 15 - Comunicación ISO 9141-2 (Línea L)
- 16 - Positivo Batería.

Protocolos.

Cuando se trabaja en este punto cada pin del scanner establece la comunicación de acuerdo a la marca y el año del vehículo, a este enlace de datos se le denomina PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN y hay que respetar esta pauta, porque por mas que se intente ingresar en un vehículo que pensamos que es por ejemplo CAN no lo vamos a lograr si el automóvil no cuenta con pines en los terminales 6 y 14 un detalle tan simple como ver o medir con el osciloscopio los pines del conector nos pueden ahorrar tiempo.

PINES 2 Y 10. A la comunicación dada en estos terminales se le conoce como J1850 de SAE, esta se puede dar por pulsos modulados o variados en tiempo, es una vía muy usada por los vehículos Americanos, algunos protocolos que no son Genéricos (OBDII) usan estos pines, como por ejemplo FORD con su sistema SPC o GM con el protocolo clase 2.

PINES 7 Y 15. A la comunicación por esta vía se le conoce como ISO 9141 o líneas **K** y **L** respectivamente, a este sistema se le ve más representado en los sistemas europeos o MERCOSUR, algunos fabricantes como VW usan esta vía para el protocolo propio de su marca.

PINES 6 Y 14. A la comunicación a través de estos pines se le conoce como sistema CAN es el protocolo estándar mas nuevo que existe, está dispuesto para los vehículos de manera obligatoria a partir del 2008, este sistema de comunicación utiliza una velocidad diferente a cualquier sistema anterior, por este motivo en el Launch se debe usar un conector aparte para este fin.

CONECTORES DEL LAUNCH

OBD II – 16 C

Este es el conector utilizado cuando el sistema debe comunicarse por los protocolos SAE o ISO, aunque El scanner Launch lo pide Automáticamente, se puede tener el caso que se use otro y el sistema comunique, pero no es lo recomendable. Siempre que se piense ingresar por un menú genérico se debe usar este conector.

Algunas marcas lo solicitan para ingresar por los protocolos del fabricante, como por ejemplo FORD que lo usa hasta el año 2005.

Este conector no requiere programación en el scanner.

OBD II - Smart

Este conector es utilizado solo en procedimientos de ingreso por fabricante, es muy usado en casos especiales, sobre todo en versiones europeos como es el caso de Chevrolet Astra o Chevrolet Corsa.

Este conector no requiere programación previa en el scanner y viene solo un conector de este tipo.

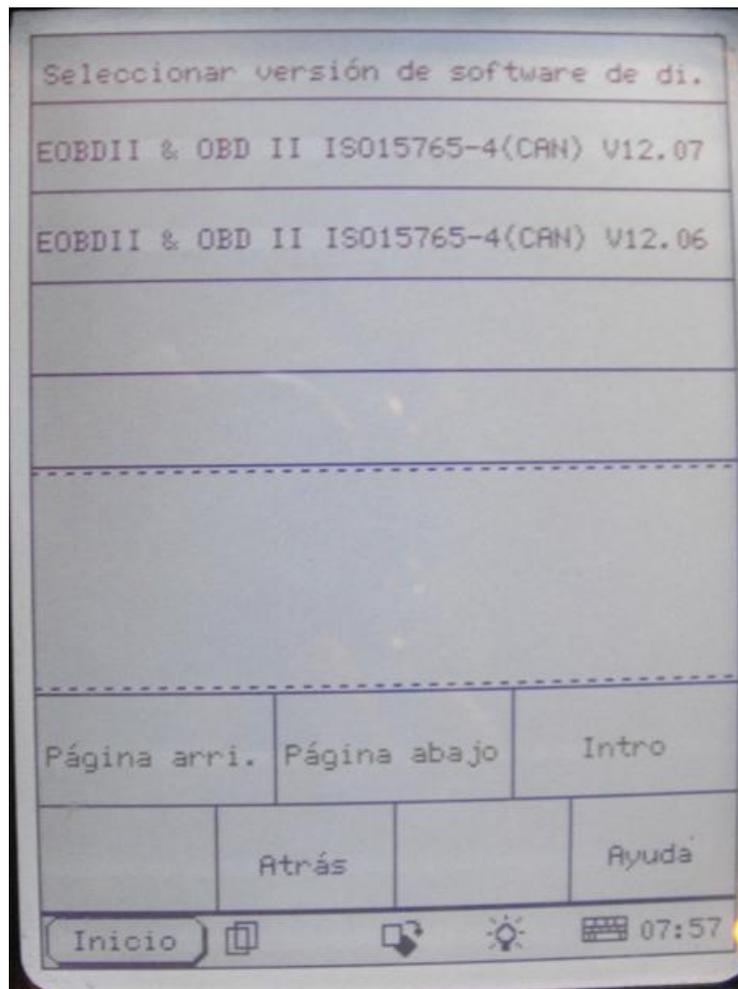
OBD II CAN

Este conector es utilizado en los protocolos Universales tipo CAN, el cual viene incluido sobre todo en los vehículos de Última generación , los protocolos corren por los pines 6 y 14 , habitualmente se utiliza en las diferentes marcas cuando se va a ingresar en diferentes modelos de dicha marca que utilice sistema CAN.

Este conector viene dispuesto en 2 generaciones, la primera utiliza el conector CAN BUS y el Conector CAN BUS VOLVO, con estos dos elementos se trabajaron los primeros sistemas CAN sobre todo a través del protocolo genérico.

La segunda generación utiliza un solo conector para todos los protocolos CAN BUS II aquí es necesario una programación descargando un archivo del sistema UPDATE en www.x431.com , en los equipos no actualizados , no es conveniente usar el conector CANBUS II.

Ambos conectores pueden ser utilizados para ingresar al menú Genérico OBD II CAN.





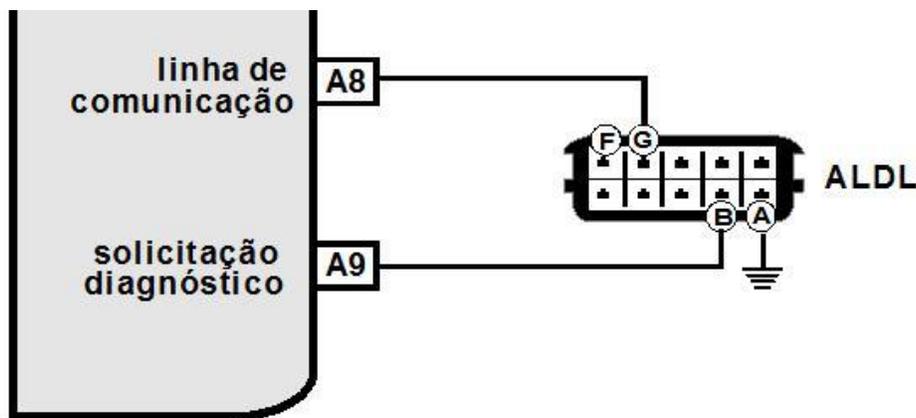
INGRESO EN CORSA MODELO 98 HACIA ATRÁS.

Este vehículo cuenta con un conector de 12 vías el cual no viene incluido dentro de los conectores del LAUNCH, pero el protocolo de comunicación del sistema si esta soportado en el protocolo del scanner que usa habitualmente el conector OBD II smart.

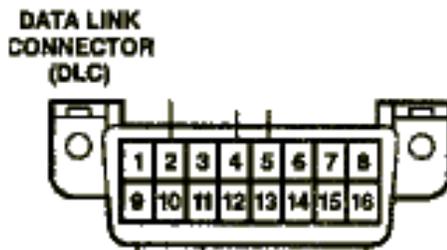
57

En ese caso se puede realizar un empalme entre el conector SMART y el automóvil.

Lo primero es alimentar el scanner con la alimentación de la batería directamente. Y luego se procede a conectar el pin 7 del conector smart con el Pin G del conector de diagnostico y se ingresa por donde habitualmente se ingresa a corsa (CHEVY).



Conector Corsa



Conector OBD II

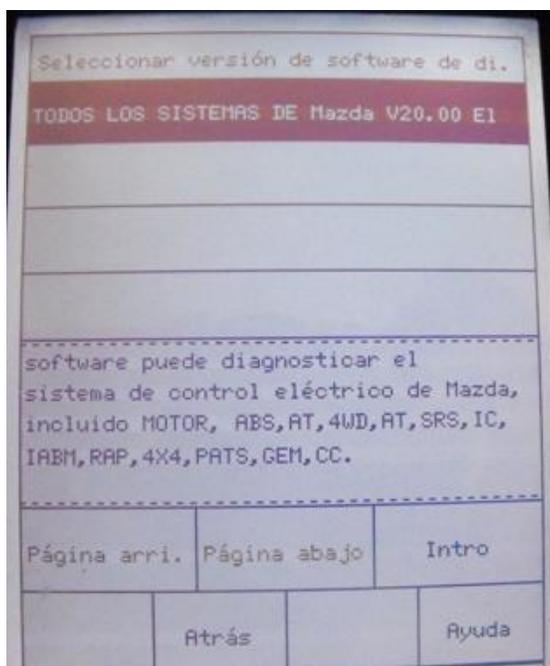
De esta forma realiza los diagnósticos exactamente igual que el modelo nuevo.

INGRESO AL CORSA SISTEMA DE TRANSMISION AUTOMATICA.

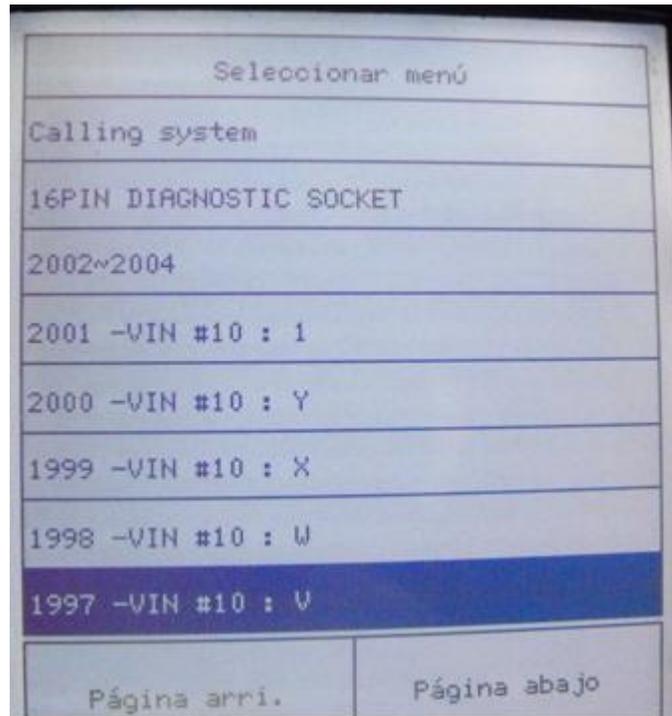
Para la transmisión Automática, es necesario ingresar con el conector SMART y realizarlo por la MARCA OPEL, en esta se ubica el modelo CORSA y se realiza el ingreso a la transmisión Automática. Ahí se encontrará todas las pautas conocidas Códigos de falla, Lectura de Datos, y demás.

INGRESO EN SISTEMAS MAZDA.

Para el Ingreso a los sistemas Mazda con Can Bus, es preferible realizar el ingreso por Auto búsqueda , en este punto , el sistema comenzara a llamar a los módulos que se encuentren presente , esto aplica para los modelos 3 , 6 , 2 , y 5 de Mazda , resulta mejor este ingreso que el modelo por modelo.



Ingreso en Mazda.



Opción a elegir.

La opción a elegir debe ser **CALLING SYSTEM**.

Luego de esto el Scanner listara los Módulos que se comuniquen con el.

Dentro de los módulos posibles Se tiene.

Air Suspensión Control Module	Modulo de control de la suspensión
Cellular Phone Module (CPM)	Modulo de control del celular
Central Timer Module (CTM)	Modulo Comfort
Driver Door Module (DDM)	Modulo Puerta conductor
Electronic Automatic Temperatura control(EATC)	Modulo climatizador
Electronic Instrument Cluster	Tablero Instrumentos
Electronic Variable Orifice Steering Module (EVO)	Modulo para control de la Dirección Tipo Orificio.
GEM/CTM (Combination Module)	Modulo de Comfort
Indicador Lamp Module	Modulo de Indicadores.

Integrated Air Bag Module (IABM)	Modulo del Air Bag Integrado
Ligthing Control Module (LCM)	Modulo de Control Iluminación
Remote Chasis Unit (RCU)	Modulo de Chasis
Remote Keyless Entry(RKE)	Modulo de Telemandos
Semi-Active Ride Control Module (SRCM)	Asistente Para la Dirección.
Vehicle Dinamic Module (VDM)	Modulo Dinamico
Anti Lock Brake System (ABS)	Modulo ABS
Central Security Module (CSM)	Modulo central de Seguridad
Compact Disc/Disc Jockey (CD/DJ)	Modulo de Audio
Driver SEAT Module	Modulo de Asientos
Electronic Crash Sensor (ECS)	Sensor de Derrape
Electronic Stability Program (ESP)	Sistema de estabilidad
Generic Electronic Module (GEM)	Modulo Funciones Comfort
Hibrid Instrument Cluster (HEC)	Modulo Hibrido de instrumentos
Integrated control Panel (ICP)	Modulo Integrado de instrumentos
Remote Anti Theft Personality (RAP)	Modulo anti Robo
Restrain Control Module (AIR BAG)	Modulo común Air Bag
Steering column ignitio/Ligthing module	Modulo de la ignición
Virtual Cluster Module	Modulo Especial Tablero

PROGRAMACION DE CUERPOS DE MARIPOSA MOTORIZADO

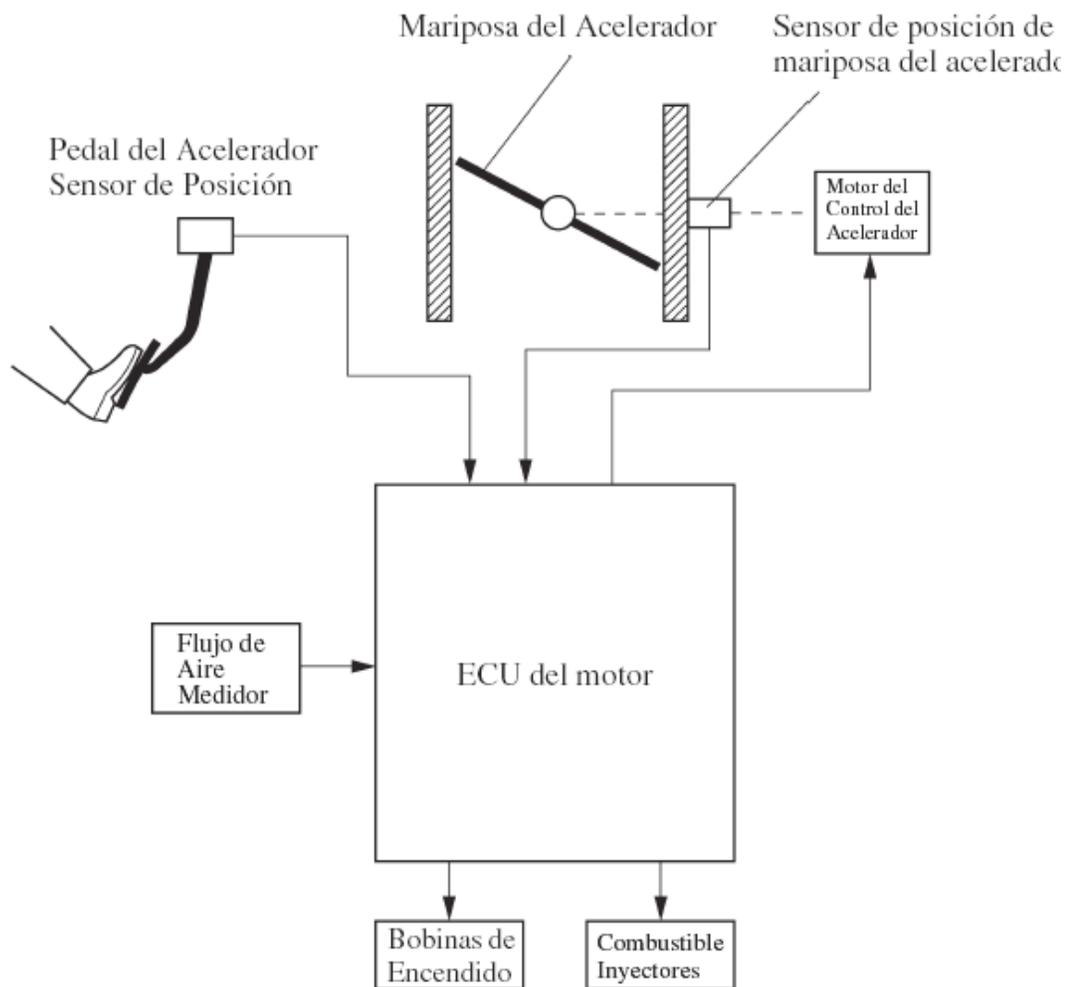
En los sistemas de control electrónico del acelerador se trata de llevar la aceleración completamente controlada, esto trae ventajas como la precisa aceleración y la reducción de la contaminación, sobre todo en condiciones de velocidad constantes, en las cuales la velocidad puede ser muy controlada y además se hará en función de la sonda de oxígeno controlando de esta manera los gases de escape.

Estos sistemas motorizados nacen por la necesidad de los fabricantes a cumplir con las estrictas normas anticontaminación que imponen países como ESTADOS UNIDOS que mediante la EPA

Esta gestión electrónica se basa en modificar todas las condiciones de aceleración del motor con un control directo por parte de PCM, acelerando el motor hasta donde los límites del mismo son seguros o solo en condiciones que no logren un exagerado nivel de emisiones.

Para esto el modulo de control toma parte de varios sensores como lo muestra la figura y además de esto controla lo que antes hacían sistemas que eran muy vulnerables al desgaste como eran los sistemas de marcha mínima.

Por tratarse de un sistema que controla toda la aceleración del motor, no se permite ningún error por parte del PCM por esta razón el cuerpo de mariposas quedara en una estrategia de limite de revoluciones en el momento que se detecte alguna inconformidad de funcionamiento del motor o de los sistemas verificación TP y APP.



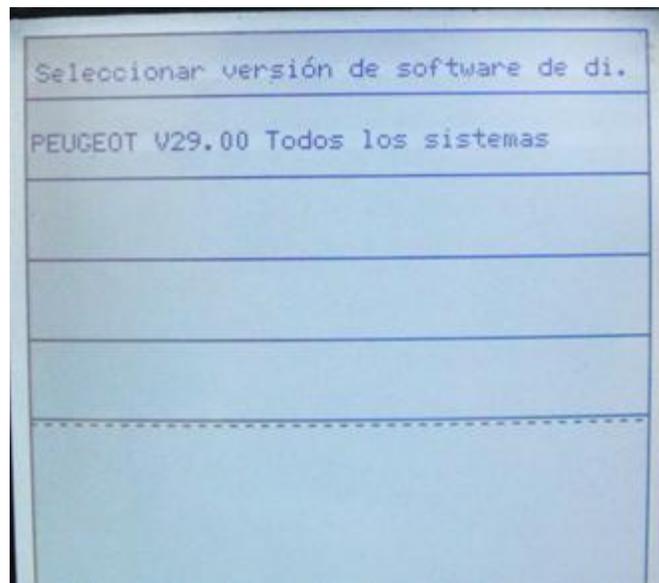
Para Realizar la correcta Programación es necesario Ingresar Por el modelo exacto de la Programación y tener muy en cuenta el estado de la tensión de la batería.

Para el ejemplo se utilizará el ingreso A un PEUGEOT 206.

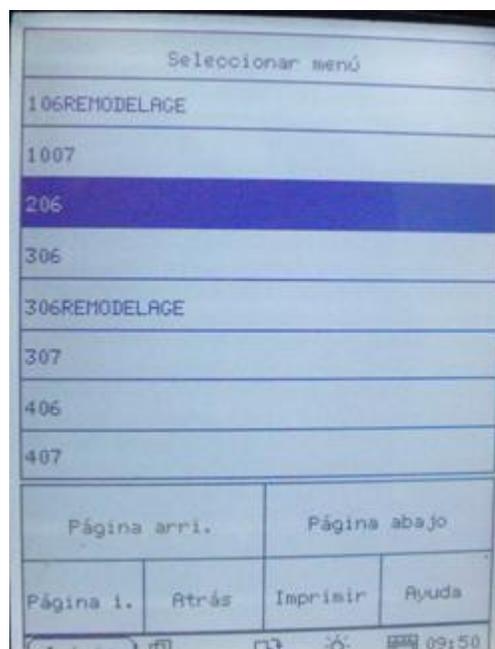
Según la computadora del motor hay que tener en cuenta este punto puesto que se podría llegar a una falsa programación.

Los pasos a tener en cuenta son.

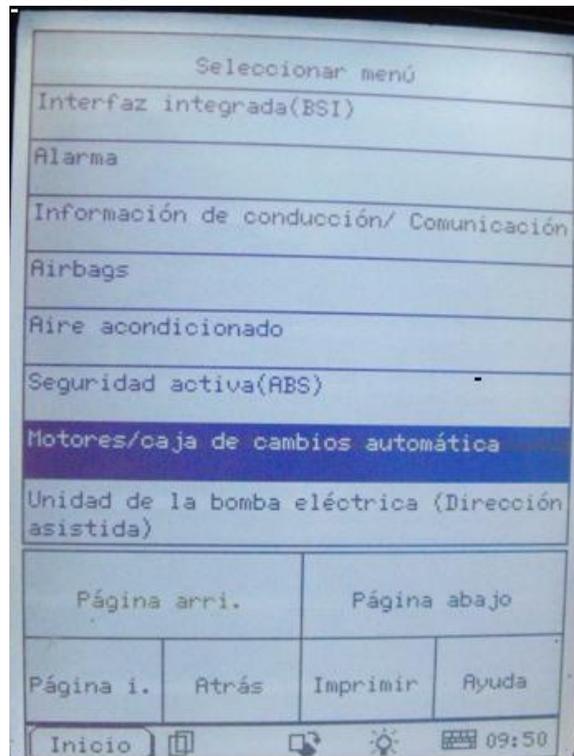
- Tener bien controladas las tensiones de la batería.
- Escoger correctamente el modelo del Automóvil.
- Seleccionar funciones especiales.
- Ingresar a Programaciones, TAC.
- Quitar el contacto y colocarlo cuantas veces se requiera.



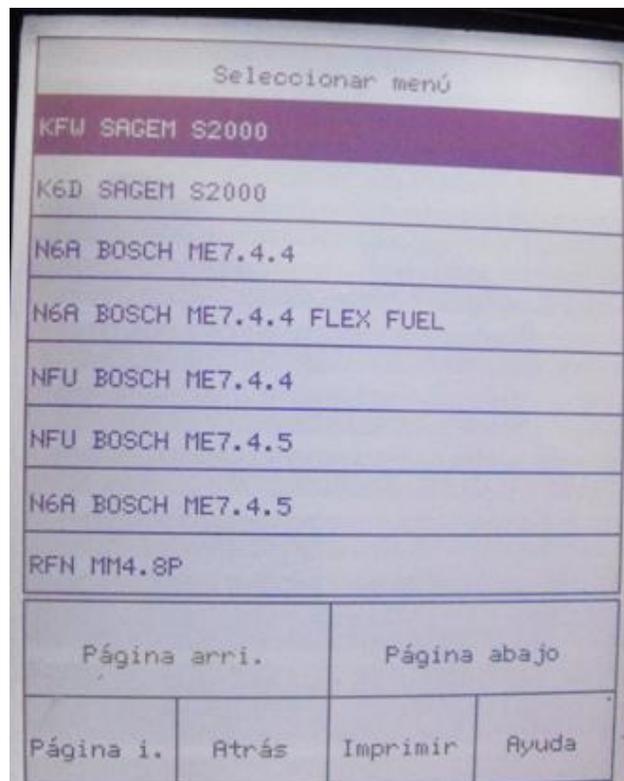
Seleccionar el Vehículo.



Seleccionar el modelo del automóvil



Ingresar sobre la unidad de mando del motor ECM.



Seleccionar la electrónica de la unidad de mando a trabajar, para el caso de Venezuela los modelos son hasta el 2006 la unidad Bosch 7.2 y para 2008 la unidad 7.4.4.

Una vez en este punto se Ingresa a Funciones Especiales.

COINFIGURAR GRUPO DEL ACELERADOR.

RESET DE INTERVALOS DE MANTENIMIENTO MERCEDEZ BENZ.

En la línea Mercedes al igual que en muchos vehículos de Alta gama se debe realizar el reset de los intervalos de mantenimiento programado este es indicado en el panel de instrumentos y es acumulado por Kilómetros o Millas, El fabricante estipula el valor ideal, pero con el scanner se puede programar a cuánto tiempo el panel de instrumentos realiza el aviso del siguiente mantenimiento.

En el caso de Mercedes Benz esta programación se realiza directamente en el conjunto de cuadros de instrumentos, en algunas otras marcas la programación se puede realizar en las computadoras de carrocería.

Es importante siempre tener en cuenta los intervalos sugeridos por el fabricante para cada requerimiento de mantenimiento, el siguiente es el ejemplo de un MERCEDEZ BENZ C 230 COMPRESOR.



The screenshot displays a software interface for configuring maintenance intervals. On the left, there is a sidebar with a search bar and a 'SEARCH' button. Below it, there are tabs for 'Intervals' and 'Search Results'. The 'Intervals' section is expanded, showing 'Normal Maintenance' with 'Timed Intervals' and 'All Mileages (Kilometers)'. Under 'Timed Intervals', there are options for 'EVERY 24 MONTHS' and 'EVERY 60 MONTHS'. Under 'All Mileages (Kilometers)', a list of intervals is shown, with '13,000 (20,800)' selected. The main area shows 'Normal Maintenance Labor Hours' with a table:

APPLICATION	LABOR TIME
<input type="checkbox"/> All Applicable Models DOES NOT include "A SERVICE"	0.3

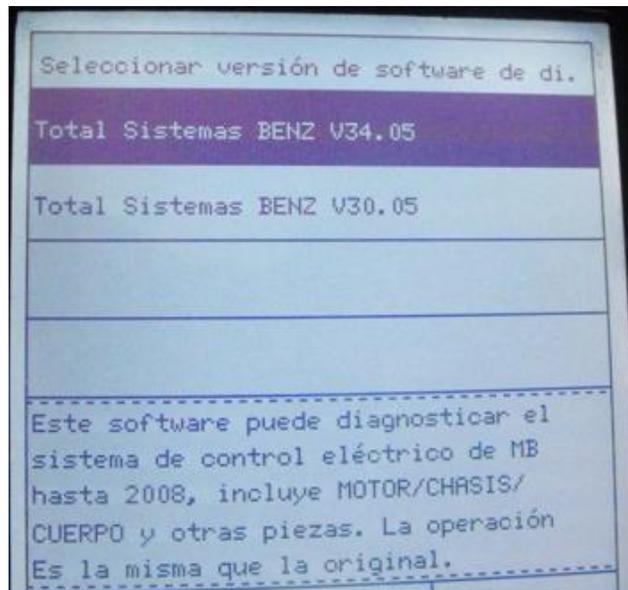
Below this, there is a section for 'Normal Maintenance Details' with an option to 'Add Detail Lines as Notes' and a note: 'Please Note: Maintenance detail items may include multiple vehicle configurations. Therefore, it may be necessary to edit the detail items on the worksheet.' A specific entry is shown for '13,000 Miles (20,800 Kilometers) : All Applicable Models' with a table:

OPERATION	COMPONENT
ADJUST Adjust cable slack.	PARKING BRAKE
SERVICE Mileage and time service intervals should be observed if service indicator DOES NOT display a required service. Perform "A SERVICE" at initial 13000 miles or 12 months; then at 26000 miles or 24 months intervals.	VEHICLE

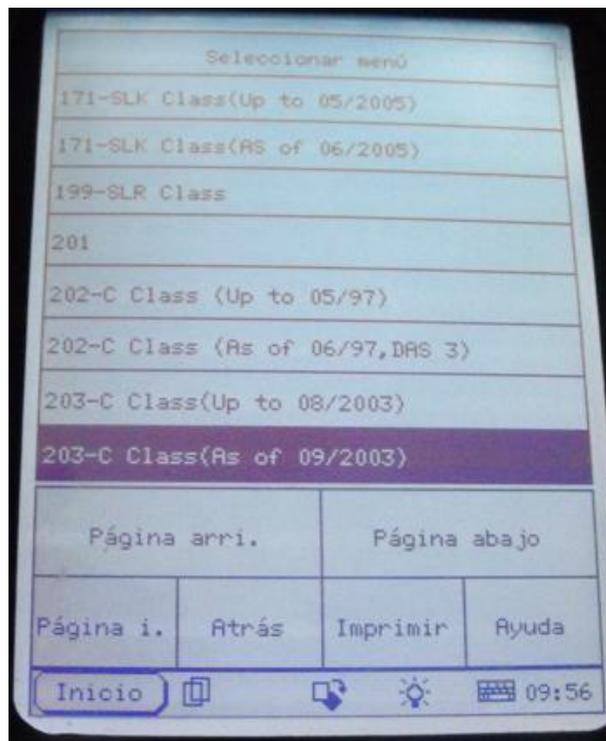
Cada vez que lo requiera el sistema encenderá la luz de aviso en el panel, o simplemente lo comentara de acuerdo al kilometraje recorrido.

Los siguientes pasos describen el procedimiento a realizar en el modelo comentado.

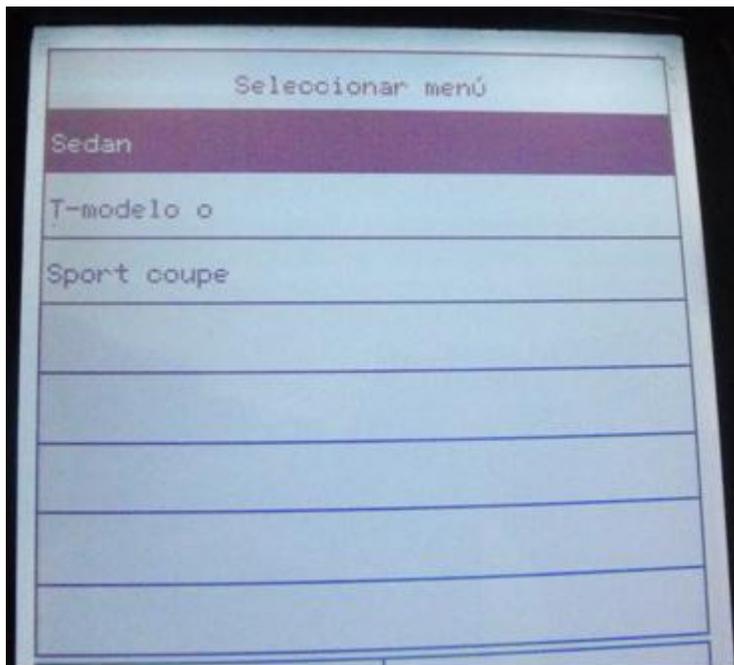
1. Ingresar al modelo correcto de acuerdo al vehículo.



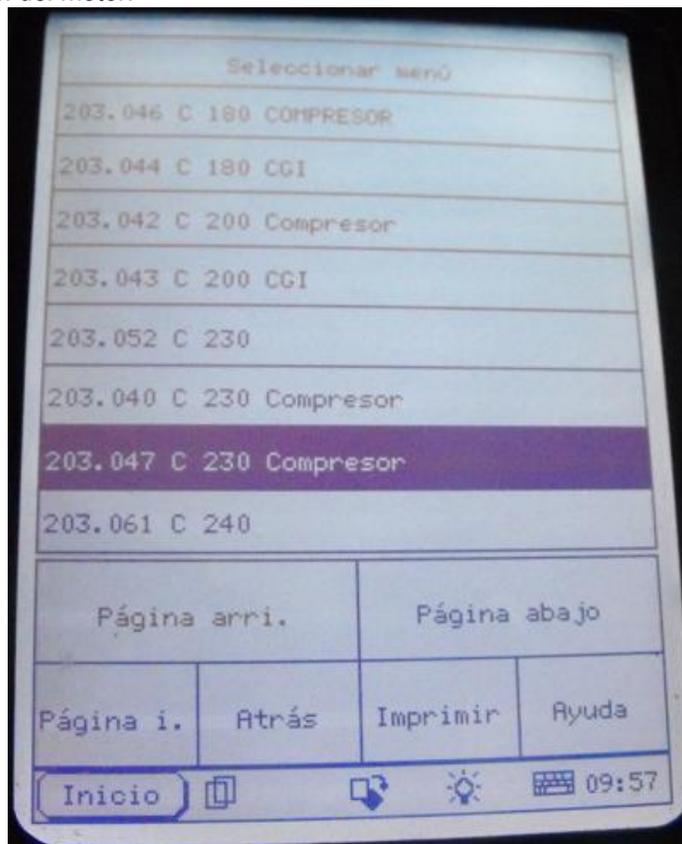
2. Seleccionar el correcto modelo del automóvil de acuerdo al número VIN explicado anteriormente, en este paso generalmente es necesario observar el manual del fabricante para no caer en errores.



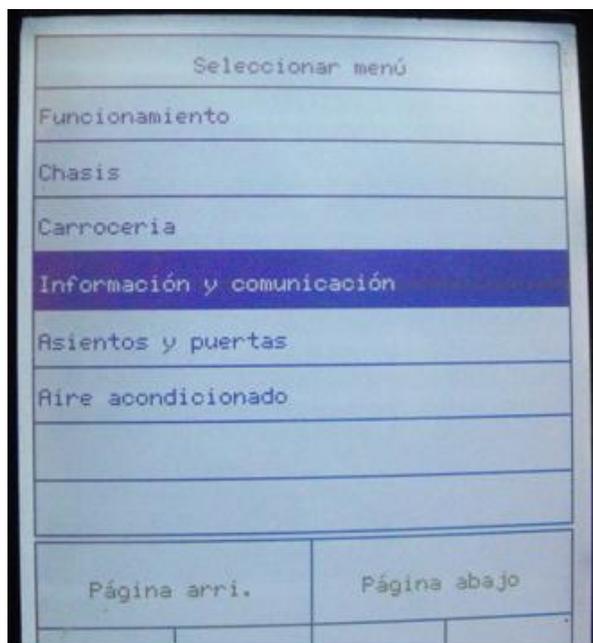
Tipo Sedan.



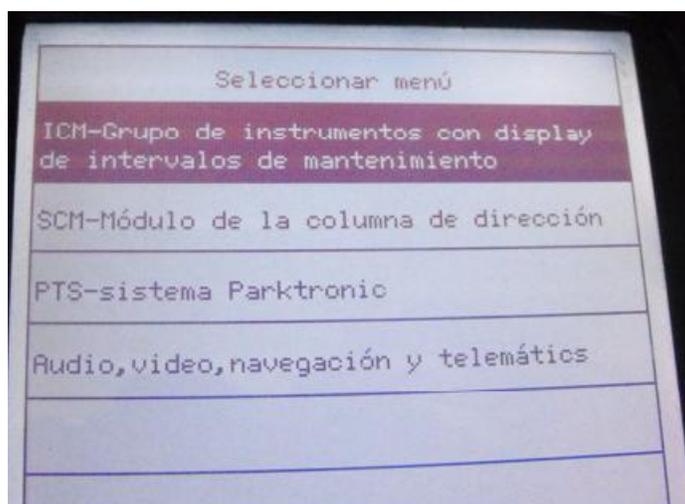
Se selecciona el ítem del motor.



3. En el caso de Mercedes está dispuesto un ingreso de acuerdo al sistema a trabajar para este servicio se debe seleccionar INFORMACION Y COMUNICACIÓN.



Dentro de información y comunicación el sistema puede solicitar el ingreso al PANEL DE INSTRUMENTOS, pero no es una regla general esto en algún caso puede contener un modulo propio para esta operación como por ejemplo el sistema de carrocería BCM, que en el caso de mercedes podría ser el modulo bajo el volante.



AL ingresar a ICM, se procede a cambiar la opción de acuerdo a los kilómetros para cada intervalo, en el caso de VENEZUELA es normal que este mantenimiento se desconecte, puesto que en muchos casos son desconectados los captores de Velocidad, lo cual no permite al ODOMETRO contabilizar Kilómetros o Millas recorridas.