

## CURSO DE SISTEMAS DE CONTROL DE MARCHA MINIMA (RALENTI)

Me da mucho gusto darte la más cordial bienvenida como siempre a un curso On-Line en donde estaremos compartiendo contigo más información crucial para el desarrollo de tu trabajo y la superación constante que necesitas para continuar desarrollándote. En esta época es solo el manejo de información útil lo que impulsará tu éxito en tu negocio y profesión, pues aunque tengas el equipo e instrumentos más sofisticados, si no tienes la información necesaria y los conocimientos básicos, no habrá mucho que puedas hacer.

Mi nombre es Beto Booster de [www.encendidoelectronico.com](http://www.encendidoelectronico.com) y les agradezco a mis amigos por brindar su espacio web para que accedas a este material que junto con ellos, hemos preparado para ti ya que es muy importante para tu formación profesional, por eso te damos la bienvenida una vez más a nuestra serie de cursos profesionales.

El sistema de control de marcha mínima es uno más de los sistemas que forman parte integral en los motores de hoy.

Sin un sistema de marcha mínima no sería posible controlar las RPM's mínimas de un motor, además de que el ralenti es el modo de operación más sensible al que un motor puede estar sometido. Veamos pues como están conformados, como funcionan y muchas cosas más que serán de gran utilidad en tu crecimiento profesional como maestro en sistemas de control electrónico del motor de combustión interna.

### SISTEMAS DE CONTROL DE MARCHA MINIMA (SISTEMA IAC - IDLE AIR CONTROL)

El sistema de control de marcha mínima (ralenti) se utiliza para estabilizar la velocidad ralenti del motor durante arranques en frío y después de condiciones de operación tras un período de calentamiento. La estabilización de la velocidad ralenti se necesita debido al efecto que los cambios de requerimientos de trabajo y esfuerzo que se ejercen sobre el motor tienen un efecto directo sobre las emisiones, la calidad de la marcha mínima y la manejabilidad del vehículo en general.

El sistema IAC utiliza a la PCM para controlar la Válvula de Control de Aire de Marcha Mínima (Valvula IAC) que regula el volumen de aire que se desvía alrededor del papalote cerrado del cuerpo de aceleración. La PCM controla la Válvula IAC al aplicarle varias señales eléctricas de entrada contra el programa de control que gobierna a la válvula IAC

y que se encuentra instalado en la memoria de la PCM.

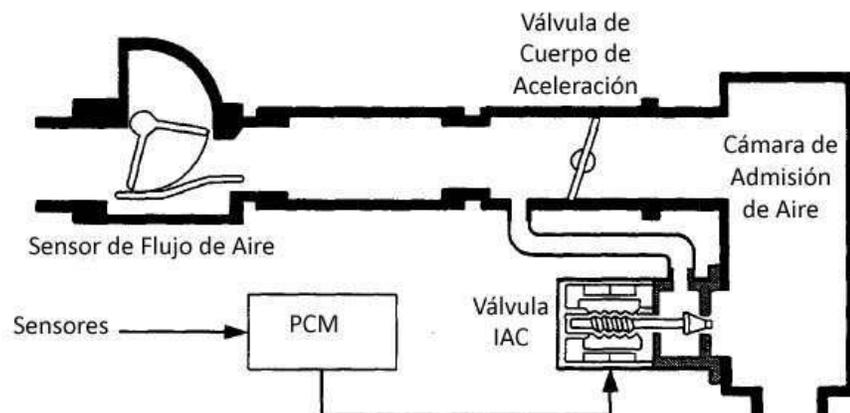
## TIPOS DE VALVULAS IAC

En general en la mayoría de modelos de casi todos los automóviles encontrarás cuatro tipos de válvulas IAC. Estos sistemas se conocen comúnmente con los siguientes nombres:

- \* Motor de Pasos
- \* Solenoide Rotativo con Control de Trabajo
- \* Válvula de Control de Aire con Control de Trabajo
- \* Válvula Interruptora de Vacío ON/Off

### Válvula IAC Tipo Motor de Pasos

Las válvulas IAC tipo motor de pasos tiene de 100 a 125 pasos o posiciones para variar la cantidad de aire "desviado" alrededor del cuerpo de aceleración.



## SISTEMA IAC CON MOTOR DE PASOS

Este sistema usa un pequeño motor de pasos del tipo IACV para controlar el paso de aire desviado. El motor IACV consiste de un motor de pasos con cuatro bobinas, rotor magnético, válvula y asiento, y puede variar la cantidad de flujo de aire desviado al colocar el vástago de la válvula en una de las 125 posibles posiciones o "pasos". Básicamente, entre más alto sea el número del paso del IACV, mayor será la apertura de la válvula para permitir un flujo de aire mayor, persiguiendo una ruta distinta que rodeará el papalote cerrado del cuerpo de aceleración.

La PCM controla la posición de la válvula IAC energizando secuencialmente sus cuatro

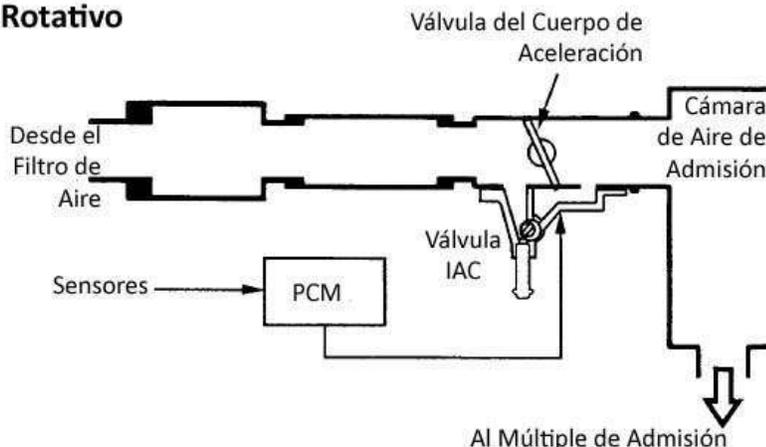
bobinas del pequeño motor eléctrico. Por cada bobina que es pulsada, el rotor magnético de la válvula IAC se mueve un paso, lo cual a su vez mueve a la válvula y su asiento entonces se coloca en una nueva posición ligeramente. La PCM comanda cambios mayores de la posición de la válvula IAC al repetir pulsos secuenciales mayores a cada una de las cuatro bobinas del motor eléctrico dentro del cuerpo de la válvula, y esto ocurrirá hasta que se alcance la posición deseada. Si a la válvula IAC se desconectara o quedara inoperante, permanecería en una posición fija sin desplazarse ni un "paso" adelante ni un "paso" atrás con lo que no se conseguiría la regulación continua del aire que ingresa al motor durante la marcha mínima (ralenti).

## SISTEMA IAC CON SOLENOIDE ROTATIVO DE CONTROL DE TRABAJO

Este sistema usa un solenoide rotativo IAC para desarrollar la estabilización de la velocidad ralenti. El control del desvío de aire (bypass) se consigue por medio de una válvula móvil de giro rotativo que bloquea o expone un puerto "bypass" con base en señales comandos de la PCM. La válvula IAC de este sistema consiste en dos bobinas eléctricas, un magneto permanente, válvula, puerto de desvío "bypass" y una bobina bi-metálica.

### Válvula IAC de Solenoide Rotativo

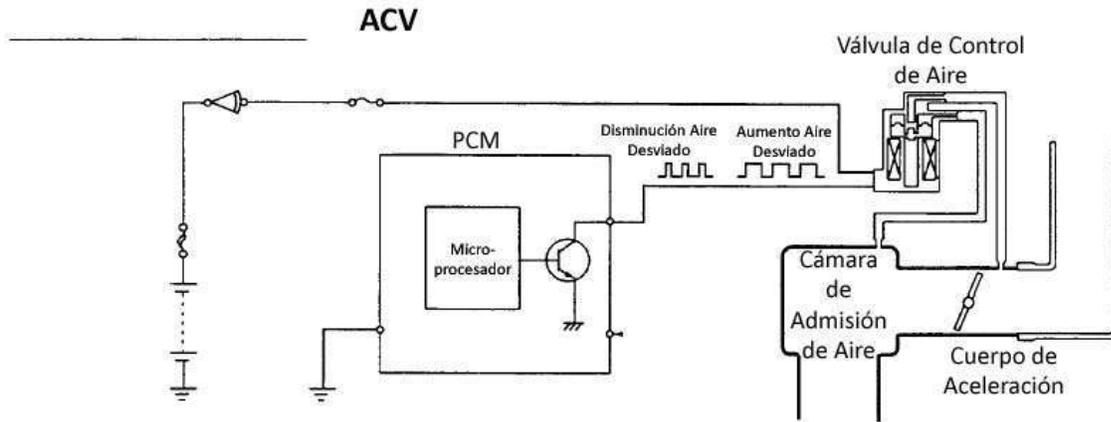
La PCM controla este tipo de válvula IAC aplicando una señal de ciclo de trabajo a las bobinas eléctricas dentro de la válvula IAC.



La PCM controla la posición de la válvula IAC al aplicar una señal de ciclo de trabajo (Duty Cycle) a las dos bobinas eléctricas dentro de la válvula IAC. Al modificar el ratio de trabajo (tiempo en ON contra tiempo en OFF), se generan cambios del campo magnético que causan que la válvula rotativa gire. Básicamente, a medida que el ratio de trabajo excede el 50%, la válvula abre el conducto de desvío "bypass" y cuando el ratio de trabajo cae por debajo del 50%, la válvula cierra el conducto. Si la válvula IAC se desconecta o queda sin trabajar, la válvula se moverá a una posición default y la marcha mínima quedará más o menos entre 1000 y 1200 RPM's cuando alcance la temperatura normal de operación.

## SISTEMA ACV DE CONTROL DE TRABAJO

### Control de Trabajo de Válvula



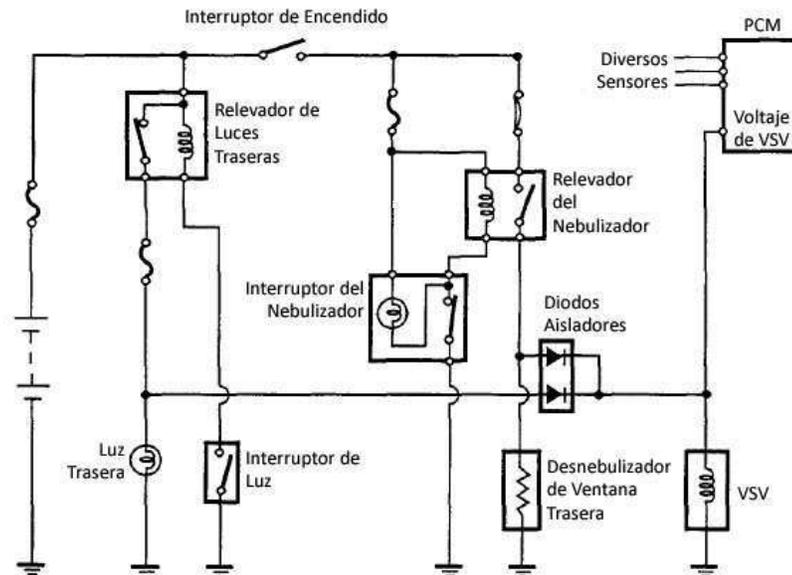
Este sistema se encarga de regular el aire desviado al emplear una Válvula de Control de Aire (ACV) controlada por la PCM mediante señales digitales de ciclo eléctrico de trabajo.

La válvula ACV usa un solenoide eléctrico para controlar a una válvula de aire normalmente cerrada, la cual obstruye el paso de aire desde el filtro de aire hacia el múltiple de admisión. Dado que la válvula ACV es incapaz de permitir el flujo de altos volúmenes de aire, una válvula mecánica de aire por separado se utiliza para desarrollar un ralenti rápido en frío solo en autos equipados con este tipo de sistema. Con este sistema, la PCM variará el flujo de aire desviado al modificar el ratio eléctrico de trabajo comandándole señales eléctricas a la ACV. Al incrementar el ratio de trabajo, la PCM detiene por más tiempo el desvío de aire en posición abierta, lo cual provocará que las RPM's se aceleren. La válvula ACV no tiene ningún efecto en ralentis rápidos de arranque en frío ni en modos de calentamiento rápido del motor, y solamente se utiliza durante condiciones de arranque y ralentis estándar de alcance de temperatura de operación.

## SISTEMA DE CONTROL DE RALENTI DEL TIPO VALVULA ON/OFF

### Sistema IAC del Tipo VSV On/Off

Las válvulas VSV utilizadas en sistemas IAC pueden ser activadas por la PCM o por los circuitos de las luces traseras o también por el desnebulizador trasero.



Este tipo de sistema IAC utiliza una Válvula Switch de Vacío (VSV) normalmente cerrada para controlar una purga fija de aire en el múltiple de admisión. Este tipo de válvula VSV es controlada por señales digitales de la PCM o directamente a través de los circuitos del desempañador de ventana trasera o lámparas de freno.

La PCM controla la válvula VSV al proveerle corriente eléctrica al embobinado solenoide cuando las condiciones programadas en su memoria se cumplan. También, la corriente eléctrica puede suministrarse al solenoide de la válvula VSV desde los circuitos de la lámpara trasera o del desempañador de ventanas al conducirla mediante diodos de aislamiento. Los motores que utilicen este sistema IAC también utilizan una válvula mecánica de control de aire para velocidades ralenti elevadas en arranques en frío. El diagrama de encendido electrónico nos indica como esté conectada la configuración de cada sistema para que no nos quede ninguna duda.

## PARAMETROS DE CONTROL DE LOS SISTEMAS IAC

Dependiendo del tipo de sistema y la aplicación que comprobemos en los diagramas, el sistema IAC puede desempeñar una combinación de funciones de control; estado inicial, arranque de motor, control de calentamiento gradual, control de retroalimentación del sistema ralenti,

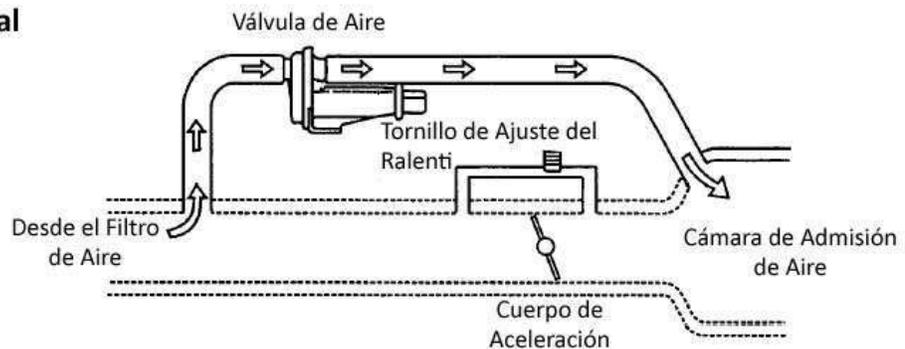
control estimado de RPM's del motor, incremento de ralenti por consumos adicionales de corriente eléctrica, control de velocidad ralenti por aprendizaje de la PCM y control de ralenti en transmisiones manuales, automáticas y semi-automáticas.

Para atender problemas relacionados con la marcha mínima de un vehículo deberemos constatar el tipo de sistema ralenti implementado en cada vehículo y revisar sus condiciones de operación mediante lectura real en un escáner y para comprobar porcentajes de ratio de trabajo mientras leemos también el flujo de aire medido por el sensor MAF. Ambas señales deben trabajar conjuntamente ya que son señales proporcionales.

## VALVULAS DE AIRE

Existen dos tipos de válvulas de aire que no son controladas por una PCM y que son usadas en algunos motores antiguos para controlar velocidades ralenti en frío. El primer tipo solo utiliza un elemento de cera térmica que varía la cantidad de aire desviado con base en la temperatura del anticongelante del motor. Una vez que el motor alcanza su temperatura de operación, esta válvula de aire debe estar completamente cerrada.

### Válvula de Aire Bi-Metal



El segundo tipo usa una compuerta soportada con un resorte balanceado contra un elemento bi-metálico. A medida que la temperatura del motor se eleva, el elemento bi-metálico flexiona la válvula/compuerta para cerrarla, por lo tanto se reduce la cantidad de aire desviado o "bypassado".

Una bobina calefactora rodea al bi-metal y se utiliza para calentarlo cuando el motor está operando con normalidad. Una revisión rápida de la válvula de aire puede realizarse al apretar la manguera que suministra aire al motor y en ese momento debería detectarse una disminución de las RPM's. La caída debería ser menor de 50 RPM's cuando el motor está tibio y debería ser significativamente mayor cuando el motor está frío.

## EFFECTOS DE LA OPERACION DEL SISTEMA IAC SOBRE EMISIONES Y CALIDAD DEL MANEJO

Si la operación del sistema IAC es inapropiada habrá un impacto significativo sobre la calidad del ralenti y manejabilidad. Si el ralenti es muy bajo, el motor podría apagarse o el ralenti sería tembloroso. Si por el contrario, el ralenti es muy alto, podría resultar en cambios de velocidad de transmisión muy duros o golpeados.

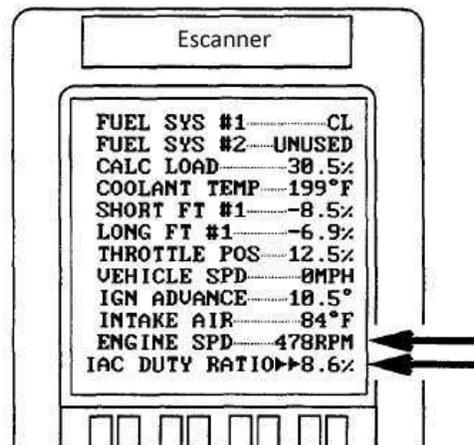
En algunos sistemas IAC, la cuenta de pasos o el ratio de trabajo te pueden dar pistas si la PCM está tratando de realizar correcciones mayores para minimizar un problema asociados con la marcha mínima. Por ejemplo, si existiese una entrada de "aire falso" esto ocasionara que la velocidad ralenti sea mucho más alta de lo normal, entonces el sistema IAC intentaría corregir esta condición al disminuir el volumen de aire desviado por el "bypass" en un esfuerzo por traer el ralenti de vuelta a las RPM's objetivo, según el cilindraje de cada motor.

La cuenta de pasos o en ratio de trabajo de un sistema IAC también pueden ayudarte a identificar un conducto de aire restringido, un cuerpo de aceleración desajustado o un problema directo en el sistema IAC. En tu escáner observa los datos de la señal IAC en ralenti, a la vez que le aplicas varias "cargas" al motor: prender luces, aire acondicionado, girar dirección hidráulica o meter cambios de velocidad. Busca un cambio correspondiente a la cuenta de pasos o al ratio de trabajo de la válvula IAC, a medida que vas aplicando las cargas sobre el motor.

También puede resultar útil que compares la señal contra otro vehículo que se sepa que funciona normalmente.

## Verificación del Sistema IAC Utilizando Puebas Activas

La mayoría de los modelos recientes que cuentan con sistema OBD-II están equipados con una característica especial de prueba activa que utilizando un escáner te permite aplicar comandos para cambiar la posición de la válvula IAC a la posición que tú desees comprobar y así comprobar que funciona normalmente. Muchos de estos equipos de diagnóstico vienen en español.



## PRUEBAS FUNCIONALES AL SISTEMA IAC

Debido a que las pruebas funcionales varían considerablemente entre los cuatro tipos de sistemas IAC, deberás tomar precauciones y con tus conocimientos sobre estos sistemas observar las diferencias en el comportamiento de cada sistema. Por ejemplo, en la mayoría de los vehículos con protocolo OBD II y utilizando un escáner con funciones activas en tiempo real tu puedes comandar manualmente que la válvula IAV se posicione desde el paso 0 hasta el paso 125, desde totalmente abierto hasta totalmente cerrado. Mientras haces eso y vas revisando los cambios en la cuenta de pasos o de ratio de trabajo revisa también los cambios en las RPM's del motor. Si así sucede, el sistema funciona normalmente; de lo contrario, habría que comprobar que el conducto del cuerpo de aceleración esté limpio y sin obstrucciones o que no exista ningún problema con el circuito eléctrico de la válvula.

Pues eso es todo sobre sistemas de control de marcha mínima que utilizan válvula IAC.

Actualmente los nuevos sistemas de control de marcha mínima ya no emplean válvulas IAC, sino que en lugar de ello ahora los cuerpos de aceleración son completamente electrónicos con la inclusión de un motor eléctrico que se encarga de controlar la posición del papalote mariposa, con lo que ya no se necesitan cables ajustables desde el acelerador hacia el cuerpo de aceleración para controlar la apertura del papalote. Ahora, es un motor parecido a la válvula IAC el que se encarga de esa tarea solo que ya no es visible.

Espero que esta información te haya sido de ayuda. Les agradezco mucho a mis amigos pues mediante su espacio es brindarte información útil y de calidad para tu trabajo, así que no dejes de visitarlos porque hay más.

Te deseo mucho éxito y que sigas reparando esos autos que se apagan y no encienden.

**P.D.** Si deseas descargar nuestro ebook GRATUITO “Secretos de Encendido Electronico” que incluye conceptos, ejemplos, tips y muchas explicaciones detalladas de estos sistemas, haz click [aquí](#) y entérate.

**Tu amigo... Beto Booster**

Fundador de [www.encendidoelectronico.com](http://www.encendidoelectronico.com)