

# ¿Cómo debo orientarme en la selección de presupuesto y calidad de conversión?

## CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL EQUIPO DE GNC A UTILIZAR

EQUIPO GNC DE	1ª Generación	2ª Generación	3ª Generación	4ª Generación
Tipo de motorización	Carburador	Inyección electrónica	Inyección electrónica	Inyección electrónica
Puesta en marcha	Según posición de llave conmutadora	Automática a nafta	Automática a nafta	Automática a nafta
Control Lambda	No tiene	Puede o no tenerlo	Sí	Sí
Funciones adicionales	No tiene	No tiene		
Autonomía	Según capacidad cilindro	Según capacidad cilindro	Según capacidad cilindro	Según capacidad cilindro
Rendimiento		Bueno	Muy bueno	Muy bueno
Potencia		Buena	Muy buena	Muy buena
Ruido	Menor que a nafta y gasoil	Menor que a nafta y gasoil	Menor que a nafta y gasoil	Menor que a nafta y gasoil
Regulación	Manual	Manual y con tester	<b>Sólo con scanner</b>	<b>Sólo con scanner</b>
Ralentí	Sensible	Bueno con control lambda	Asegurado electrónicamente	Asegurado electrónicamente

Descripción de la evolución tecnológica del GNC, que complementa el cuadro.

### El GNV y su evolución tecnológica

*Resumido de Desarrollo de Tecnologías Para GNC -Buenos Aires NGV 2004  
Por Ing. S. Manconi y Diego Goldín*

La utilización del gas natural se da manera más simple en motores del ciclo Otto. Es en estos motores que se han dado los primeros avances y forman la mayor parte del parque mundial de vehículos a gas natural. Veamos los distintos tipos de estos motores, según el sistema de alimentación de combustible líquido con el que fueron diseñados, y qué opciones de conversión se han logrado.

#### **Motores Carburados**

Está muy difundido el uso de GNV en vehículos con motores alimentados por carburador, lo que desde el punto de vista de la aplicación de sistemas de conversión podrían definirse como motorizaciones básicas.

Si bien en países de economías fuertes este tipo de motores casi han desaparecido, están presentes y en cantidad en muchos de los sitios donde se está desarrollando el GNV.

En estas motorizaciones, los sistemas de conversión son muy simples. Básicamente se trata que el motor aspire la cantidad necesaria de gas para su marcha. Se puede hacer en forma más o menos complicada, pero es muy fácil de hacerlos funcionar.

Estos motores en general no traen sistemas de control de emisiones, ni dispositivos electrónicos de gestión por lo que las dificultades están limitadas a hacer más eficientes las mezclas aire-gas natural a través de dosificadores más eficaces, y conseguir avances de encendido apropiados a cada motor. Como originalmente no poseen controles de emisión, su conversión permite reducir significativamente la contaminación por gases de escape.

La admisión de gas se produce gracias a la aspiración del motor, que provoca una succión en un pico o en un mezclador tipo venturi y el gas ingresa a la cámara de combustión junto con el aire, tal como ocurre con la nafta. La configuración más básica es del tipo lazo abierto, con un pico de mezcla clavado en el carburador y sin variador de encendido. El avance se da simplemente actuando sobre el distribuidor y buscando una solución de compromiso entre el funcionamiento a gas natural y a nafta.

En la medida que se fue avanzando tecnológicamente en los niveles de conversión, se fueron agregando elementos como el "variador de encendido", que es un dispositivo que cumple la función de modificar la curva original para adaptarla a la correcta para el gas, sin alterar las condiciones de avance para el combustible original. También se avanzó en la calidad de los mezcladores, optimizando las condiciones de mezcla, logrando una mejora substancial del rendimiento del vehículo.

El GNC se alimenta en estos casos a través de reductores de presión negativa.

La utilización por parte de las terminales automotrices (denominadas OEM) de catalizadores y sondas de oxígeno como herramientas para controlar las emisiones de escape, permitió también usar sus señales para computadoras que a través de motores de paso a paso podían regular la característica de la mezcla aire-gas natural y así cumplir los límites de los estándares EURO 1.

Se puede decir que certificar emisiones, cualquiera fuese el standard de medición, representó salir de la fase de formulaciones empíricas para dar lugar a una nueva etapa de ingeniería de desarrollo.

### **Motores a Inyección**

La tecnología de los motores evolucionó conforme se hicieron más estrictas las restricciones de emisiones contaminantes. Las normas EURO 2 obligaron a las OEM a desarrollar sistemas de inyección de combustible que complementaron a los eficientes catalizadores de oxidación.

Convertir a Gas Natural estas nuevas generaciones de motores, hicieron necesarios nuevos desarrollos tecnológicos que fundamentalmente estuvieron dirigidos a adecuar de manera compatible los componentes electrónicos del Kit de conversión con las señales de referencia que debían recibir las computadoras de inyección.

Por otra parte, debieron acentuar el desarrollo de mezcladores, en procura de que las señales de funcionamiento en vacío del motor fuesen correctamente "interpretadas" por el reductor de gas. En general, con muy pocas modificaciones, se han seguido utilizando reguladores similares a los anteriores.

El cumplimiento de las normas EURO 2 fue también una meta alcanzada por los sistemas de conversión a Gas Natural, norma que aun hoy se usa como referencia de límites máximos de nivel de emisiones contaminantes en muchos de los países donde

el gas natural vehicular tiene una fuerte penetración motivada por el conveniente diferencial de precio.

Este tipo de meta se ha alcanzado por medio de la tecnología de lazo cerrado. Ésta utiliza los sensores de emisiones del vehículo que, junto con los elementos electrónicos del equipamiento de conversión dosifican el combustible en todos los estados de carga, e interactúan con los sistemas originales de manera que ellos no generan fallas en la ECU.

Sin embargo, las motorizaciones nafteras a inyección fueron evolucionando de generación en generación en la búsqueda de la mayor eficiencia de la combustión y así se pasó de la inyección monopunto EFI a la inyección multipunto secuencial MPFI con diversas tecnologías intermedias, pudiendo de esta manera atender los exigentes límites de las normas EURO 3.

Evidentemente, los sistemas de conversión a GNC debieron adecuarse sistemáticamente a estas nuevas motorizaciones y la gestión electrónica comenzó a ocupar un rol predominante en los desarrollos de ingeniería.

Es así como las soluciones electrónicas aplicadas a los motores originales: señales de inyectores, de sensores de oxígeno, MAP, MAF, sistemas autoadaptativos, sistemas OBD, OBD2, ECU en extremo complejas combinadas con soluciones mecánicas como árboles de levas con geometría variable, sistemas de admisión variable, etc. requirieron de soluciones conceptualmente diferentes desde el punto de vista de aplicación de gas natural.

Esto dio lugar a los sistemas de inyección multipunto de gas natural, concepto tan diferente como el pasar del carburador a la inyección en términos de nafta.

Las normas Euro 3 fueron nuevamente un objetivo alcanzado por los nuevos sistemas de conversión a gas natural.

La industria posee la madurez necesaria como para convertir correctamente los nuevos modelos de vehículos, por un lado conservando las prestaciones originales y por el otro aumentando los beneficios ambientales derivados de los avances tecnológicos. De todas maneras, la incorporación de estas tecnologías se produce en forma paulatina en los países que han partido de premisas económicas para sus planes de GNV. No obstante, en estos países suelen presentarse una serie de particularidades en la aplicación de las normas ambientales, que justifican el uso del gas aun si no se introducen las nuevas tecnologías de conversión.

En principio, si bien los vehículos certifican emisiones cuando nuevos, éstas se deterioran rápidamente en condiciones de uso. Son varios los motivos:

- 1) los combustibles no son los apropiados para los sistemas de control de emisiones ya que poseen impurezas (propias o producto de ciertas manipulaciones en el circuito comercial).
- 2) deterioro acelerado de catalizadores y sondas,
- 3) Falta de mantenimiento, y por último no nos olvidemos que muchas veces no se efectúan controles apropiados del parque rodante. La tecnología de inyección secuencial de gas disponible incluye reguladores de presión positiva, sistemas electrónicos de inyección de gas a alta presión que son gestionados directamente por la ECU (unidad electrónica de control) del vehículo, variadores de encendido, etc. Desaparecen en esta etapa los mezcladores y los reductores de aspiración.