



[conty@gnv-peru.com](mailto:conty@gnv-peru.com)

## **PREGUNTAS FRECUENTES SOBRE GAS NATURAL VEHICULAR**

---

- 1 ¿Qué es un vehículo dual?**
- 2 ¿Qué es un vehículo de dos combustibles?**
- 3 ¿Qué es un vehículo dedicado?**
- 4 ¿Qué es un vehículo de servicio liviano?**
  
- 5 ¿Dónde puede abastecerse un Vehículo a GNC?**
- 6 ¿Qué es un vehículo de servicio pesado?**
- 7 ¿Cuáles Vehículos a GNC dedicados se están fabricando hoy?**
- 8 ¿Puede la tecnología actual de Vehículos a GNC mantenerse al tanto con los avances de la industria automotriz?**
- 9 ¿Cómo funcionan los Vehículos a GNC?**
- 10 ¿Cómo ayudarán los Vehículos a GNC a cumplir con las leyes ambientales y de seguridad energética del mundo?**
- 11 ¿Qué pasa con la potencia de los vehículos?**
- 12 ¿Cuánta energía libera el gas natural en comparación con la gasolina?**
- 13 ¿Cuál es el equivalente de Km/m<sup>3</sup> de gas natural en comparación con gasolina?**
- 14 ¿Cómo se comportan los estanques frente a un accidente?**
- 15 ¿Cómo se comportan Vehículos a GNC en grandes alturas?**
- 16 Velocidad de llenado y radio de acción**
- 17 ¿Cuáles son los factores que afectan la eficiencia como combustible del gas natural comprimido?**
- 18 ¿Cuáles son las consideraciones de seguridad con combustibles gaseosos?**
- 19 ¿Es peligroso manejar con cilindros llenos de gas a presión?**
- 20 ¿Dificulta la conversión de vehículos a gas natural el tamaño y peso adicional de los cilindros?**
- 21 ¿Cuán bien funcionan los vehículos de doble combustible gas/gasolina?**
- 22 ¿Como mejorar la combustión de gas natural en el motor?**
- 23 ¿Cuáles son los requerimientos de potencia de los compresores de GNC?**

[www.gnv-peru.com](http://www.gnv-peru.com)

Contacto: [Conty Acuña](mailto:Conty Acuña) (511) 99308-7920



[conty@gnv-peru.com](mailto:conty@gnv-peru.com)

---

### **1. ¿Qué es un vehículo dual?**

Es un vehículo de dos combustibles que puede operar indistintamente ya sea con gas natural o con gasolina. Muchos de ellos se diseñan para cambiar automáticamente a gasolina cuando el estanque de gas natural se vacía. El rendimiento de estos vehículos es variable dependiendo del tipo de motor. Como regla práctica en términos equivalentes 1 m<sup>3</sup> de gas natural reemplaza 1,13 lts de gasolina.

---

### **2. ¿Qué es un vehículo de dos combustibles?**

Es un vehículo que puede operar ya sea solamente con diesel o bien con diesel y gas natural simultáneamente. En un vehículo de combustible dual el combustible Diesel se utiliza para la ignición (inflamar) el gas natural.

---

### **3. ¿Qué es un vehículo dedicado?**

Un Vehículo a gas natural dedicado es un vehículo que puede operar solamente usando gas natural. Los Vehículos a GNC dedicados pueden ser vehículos a gasolina que se han convertido para operar con gas natural. La mayor parte de los Vehículos a GNC dedicados, sin embargo, son producidos por fabricantes de equipos originales, tales como es el caso de la empresa Ford, Honda y General Motors, que fabrican estos vehículos para el segmento de trabajo liviano y una serie de fabricantes de camiones y buses para el segmento de servicio mediano y pesado. Internacionalmente, la mayor parte de los fabricantes de vehículos tienen Vehículos a GNC prototipos, para demostración o en producción.

---

### **4. ¿Qué es un vehículo de servicio liviano?**

De acuerdo a la definición del Ministerio de Transportes Decreto 211 un vehículo de servicio liviano es cualquier vehículo que tenga un peso bruto menor de 2700 kgs.

---

### **5. ¿Qué es un vehículo de servicio pesado?**

De acuerdo a la definición del Ministerio de Transportes Decreto 211 un vehículo de servicio pesado es cualquier vehículo que tenga un peso bruto mayor o igual a 3860 kgs.

---

[www.gnv-peru.com](http://www.gnv-peru.com)

Contacto: [Conty Acuña](mailto:Conty Acuña) (511) 99308-7920



[conty@gnv-peru.com](mailto:conty@gnv-peru.com)

## **6. ¿Dónde puede abastecerse un Vehículo a GNC?**

En Chile actualmente existen 6 estaciones de servicio de Gas Natural , tres de las cuales están en Santiago y tres en Punta Arenas. Además existen varios proyectos en estudio en la Región Metropolitana que pronto se podrían materializar. En algunos países se encuentra disponible una cantidad creciente de estaciones de abastecimiento públicas.

En Argentina existen más de 775 puntos de suministro y en los Estados Unidos operan más de 1.200 estaciones de abastecimiento de gas natural en 46 estados y más de la mitad de éstos están abiertos o disponibles al público. Compañías petroleras tales YPF , ESSO, UNOCAL y Shell tienen estaciones de abastecimiento públicas para Vehículos a GNC. Muchas empresas de servicio público suministran equipo para plantas de compresores o gas natural comprimido para el abastecimiento en el lugar de flotas para clientes poseedores de flotas grandes.

Los Vehículos a GNC pueden abastecerse también de un pequeño surtidor conectado directamente a una línea de gas natural de una casa o negocio. Esto se conoce como un Artefacto de Abastecimiento de Vehículo. El surtidor se opera con un pequeño compresor eléctrico.

---

## **7. ¿Cuáles Vehículos a GNC dedicados se están fabricando hoy?**

Todos los principales fabricantes de automóviles, camiones y buses han construido prototipos de Vehículos a GNC dedicados. Hay muchos Vehículos a GNC disponibles directamente de los fabricantes de equipo original.

En el modelo del año 1998 Ford ofrece sedans Crown Victoria dedicados, Vans de la serie E y camionetas de la serie F dedicados y de dos combustibles y Contours de dos combustibles. General Motors ofrece camionetas y el Cavalier de Chevrolet.

Honda está produciendo el modelo Civic a gas natural desde 1998. Este vehículo es el primero en cumplir con los estrictos estándares de vehículos de emisiones ultra bajas; también recibió una certificación bajo el Programa federal de Flotas de Combustible Limpio. Los fabricantes de buses, tales como Blue Bird y Orion Bus Industries, venden buses diseñados para operar con gas natural.

Los principales fabricantes de motores Diesel, tales como Caterpillar, Cummins, Detroit Diesel, Mack y Deere Power Systems, están desarrollando o produciendo motores de servicio pesado a gas natural para una amplia gama de aplicaciones vehiculares. Cuarenta y dos fabricantes producen más de 93 variedades de vehículos a gas natural, motores y chasis, desde vehículos de pasajeros livianos hasta buses escolares y grúas horquilla.

1987-98 Guía de Compra - Desarrollo de Autos Japoneses

En otros países, la mayoría de los fabricantes de vehículos tienen un programa para Vehículos a GNC.

---

[www.gnv-peru.com](http://www.gnv-peru.com)

Contacto: [Conty Acuña](mailto:Conty Acuña) (511) 99308-7920



[conty@gnv-peru.com](mailto:conty@gnv-peru.com)

### **8. ¿Puede la tecnología actual de Vehículos a GNC mantenerse al tanto con los avances de la industria automotriz?**

Los recientes adelantos en la tecnología de Vehículos a GNC mantendrán a la industria en la pista, viniendo la tecnología más avanzada de los fabricantes automotrices principales. La industria de los Vehículos a GNC se ha focalizado principalmente en la investigación y el desarrollo de las áreas de infraestructura, tecnología de vehículos y motores y la reducción de las emisiones de los Vehículos a GNC.

Los aspectos mecánicos de la conversión de los Vehículos a GNC son compatibles con los motores de carburadores e inyección múltiple de combustible. Actualmente se está desarrollando y comercializando kits de conversión de circuito cerrado compatibles con computadores. Estos mejorarán el comportamiento de los Vehículos a GNC de dos combustibles y reducirán aun más sus ya bajas emisiones.

---

### **9. ¿Cómo funcionan los Vehículos a GNC?**

La única diferencia principal entre un vehículo a gasolina y un Vehículo a GNC es el sistema de combustible. El gas natural se comprime a entre 3.000 y 3.600 psi (200 bar) y se almacena en el vehículo en cilindros instalados en la parte trasera, en el chasis o en el techo.

Cuando el motor requiere gas natural, sale de los cilindros, pasa a través de una válvula de bloqueo manual y se traslada a través de un regulador de combustible ubicado en el compartimento del motor. El gas natural se inyecta a presión atmosférica a través de un mezclador de gas natural especialmente diseñado, donde se le mezcla adecuadamente con aire. El gas natural fluye entonces hacia la cámara de combustión del motor y se inflama para crear la energía requerida para la impulsión del vehículo. Válvulas especiales operadas por solenoide impiden que el gas entre al motor cuando éste está apagado.

[www.gnv-peru.com](http://www.gnv-peru.com)

Contacto: [Conty Acuña](mailto:Conty Acuña) (511) 99308-7920



[conty@gnv-peru.com](mailto:conty@gnv-peru.com)

### **10. ¿Cómo ayudarán los Vehículos a GNC a cumplir con las leyes ambientales y de seguridad energética del mundo?**

El Clean Air Act Amendments (CAAA) (Enmienda a la Ley de Aire Limpio), promulgada por el presidente George Bush en noviembre de 1990 contiene numerosas disposiciones que afectan a los vehículos - el principal origen de contaminación del aire en muchas zonas urbanas. Incluye nuevos estándares de emisiones para automóviles de pasajeros, camiones y buses, como también motores y vehículos de fuera del camino. Tiene también nuevos requisitos para los combustibles, la inspección y la mantención para las zonas más contaminadas de Estados Unidos.

Es importante señalar que la tecnología de vehículos con tecnologías limpias generadas por el CAAA permitirá que nuevos vehículos de estas características lleguen a Chile.

Si bien la ley no exige que los fabricantes produzcan vehículos de Combustible alternativo, la cantidad de vehículos a gas natural comprimido está aumentando significativamente debido a los estándares de emisiones más severas de la ley. Se piensa que la introducción de tecnologías de reducción de emisiones para vehículos a gasolina más caras harán que los Vehículos a GNC sean más económicos, ya que en general se espera que cumplan con los nuevos estándares con pocas o ningunas modificaciones mayores. Las leyes que se centran en la reducción de emisiones de vehículos han servido para educar a millones de personas sobre la importancia de controlar la contaminación de los vehículos a motor. Muchos funcionarios encargados del control de calidad del aire están buscando ahora la forma de aumentar la cantidad de Vehículos a GNC en sus estados.

Hasta el momento, solamente los Vehículos a GNC han sido certificados de acuerdo con los estándares de emisiones requeridas para los vehículos de ultra bajas emisiones.

---

### **11. ¿Qué pasa con la potencia de los vehículos?**

Los vehículos a gasolina que se han convertido a gas natural tienen una pequeña pérdida de potencia cuando operan con gas natural; sin embargo, los vehículos diseñados específicamente para operar con gas natural no tendrán pérdida de potencia y pueden incluso tener mayor potencia y eficiencia. El gas natural tiene un índice de octano de 130, comparado con índices de octano de 87 a 97 de la gasolina.

---

### **12. ¿Cuánta energía libera el gas natural en comparación con la gasolina?**

Una respuesta directa a su pregunta es que el contenido de energía del gas natural es de alrededor de 47 MJ/kg o 40 MJ/m<sup>3</sup> (poder calorífico superior). Los valores para una gasolina típica son 60 KJ/kg y 44 MJ/lt.

Sobre una base volumétrica 1 m<sup>3</sup> de gas natural es equivalente a alrededor de 1,13 litros de gasolina o 0,82 litros de petróleo Diesel. Al hacer comparaciones se debe tener en cuenta también la eficiencia energética relativa de los motores que usan los varios combustible.

En general, los motores que están diseñados para gas natural son levemente más eficientes que un motor a gasolina similar (porque pueden operar con una relación de compresión más alta). Los

[www.gnv-peru.com](http://www.gnv-peru.com)

Contacto: [Conty Acuña](mailto:Conty Acuña) (511) 99308-7920



[conty@gnv-peru.com](mailto:conty@gnv-peru.com)

motores a gas natural y Diesel de tamaños similares tendrán una eficiencia térmica similar.

---

### **13. ¿Cuál es el equivalente de Km/m<sup>3</sup> de gas natural en comparación con gasolina?**

Si el Vehículo a GNC es un modelo de equipo de fabricación original, habrá sido diseñado para aprovechar lo mejor de las excelentes propiedades del gas natural - o sea, tendrá una mayor relación de compresión que el modelo a gasolina y una puesta a punto distinta - y podrá esperar una mejora en comportamiento y consumo de combustible sobre una base energética. Esto podría alcanzar a un 5 % o más.

Si el automóvil ha sido convertido de gasolina a gas natural y puede optar por operar con cualquiera de ellos (o sea, un vehículo de dos combustibles), entonces no será posible aprovechar el mayor índice de octano del gas natural. En este caso el cambio en consumo de combustible dependerá en gran medida del diseño del vehículo y del motor y en el equipo de conversión usado y de cómo está ajustado. En este caso se podría esperar un aumento de consumo cercano al 5 % en el consumo. Sin embargo, el afinamiento puede optimizarse a un rango particular de potencia y velocidad y, si esto se consigue es posible lograr una pequeña mejora.

Podría haber más margen para lograrlo con un motor de alta capacidad, con reserva de potencia. En un motor más pequeño puede haber una baja notoria en potencia y el consumo puede aumentar si trata de igualar el comportamiento original que el vehículo tenía en carretera.

---

### **14. ¿Cómo se comportan los estanques frente a un accidente?**

Un cilindro de gas presurizado constituye probablemente el componente más firme del vehículo. Vehículos que han sido totalmente destruidos en colisiones muestran como único componente discernible el cilindro de gas intacto. Es improbable que se rompan los cilindros con el impacto de una colisión. Con respecto al peligro de fuego derivado de un cilindro con filtraciones, todo lo que tenemos es la experiencia a la fecha que indica que tal evento es poco probable. En Norte América hubo un problema con un fabricante específico que tenía filtraciones, pero nunca se ha producido un incendio. El riesgo de fuego derivado de cilindros con filtraciones debe ser bajo ya que existe bastante más de un millón y medio de instalaciones de vehículos de gas natural comprimido en el mundo y que no han experimentado dicho problema.

Vale la pena recalcar que el gas natural es más liviano que el aire y, en la improbable eventualidad de una filtración de tubería o de un contenedor, el gas se disipará rápidamente hacia arriba. En el caso de gasolina y LPG el vapor emitido es más pesado que el aire y tenderá a acumularse cerca del suelo. Aquí es donde existe un fuerte riesgo de una fuente de ignición. En términos generales el petróleo Diesel se le califica excelente en términos de seguridad, pero la mayor parte de la gente

[www.gnv-peru.com](http://www.gnv-peru.com)

Contacto: [Conty Acuña](mailto:Conty Acuña) (511) 99308-7920



[conty@gnv-peru.com](mailto:conty@gnv-peru.com)

califica el Gas Natural a continuación.

---

### **15. ¿Cómo se comportan los Vehículos a GNC en grandes alturas?**

Existe un problema con el carburador mecánico estándar de gasolina cuando se conduce a grandes alturas, donde la densidad del aire es más baja, y es que el motor opera con una mezcla progresivamente más rica. La potencia disminuye tanto porque el motor está aspirando menos oxígeno (debido a la densidad decreciente del aire con la altura) como también porque un carburador actuado por venturi proporcionará una mezcla más rica a medida que disminuye la densidad del aire. Una conversión a gas natural, usando un carburador mecánico típico con un dosificador tipo venturi tendrá el mismo problema, de modo que en este sentido la situación no será ni mejor ni peor.

Pero es importante recordar que la potencia de un motor a gas natural también decrecerá alrededor de 12 a 14 % porque el gas ocupa alrededor del 12 % del volumen de la admisión y, por lo tanto, se tendrá menos aire u oxígeno. Por otro lado existe la posibilidad de usar un sistema de dosificación de gas natural electrónico operado por un sensor de oxígeno, que mantendrá una relación aire/combustible constante con la altura y esto resolvería el problema del enriquecimiento, pero no la pérdida del 12 %.

---

### **16. Velocidad de llenado y radio de acción.**

Un llenado lento introduce más gas al estanque que un llenado rápido. El motivo de esto es que a medida que el gas aumenta la presión en el estanque, está en efecto comprimiendo el gas que ya está ahí - y esto provoca un aumento de temperatura, lo que a su vez reduce la densidad del gas. A medida que se enfría el estanque disminuirá la presión. Si usa el sistema de llenado lento hay tiempo para que el estanque llegue a equilibrio con la temperatura ambiente y el resultado es una densidad más alta y un llenado más completo.

Durante un llenado rápido, en el punto donde el gas entra al cilindro (yendo de alta presión a una presión más baja) se está expandiendo y enfriando. En el extremo opuesto del cilindro el gas se está comprimiendo y calentando. Se observa esta diferencia de temperatura durante unos 5 segundos, hasta que se alcanza un equilibrio y la temperatura del gas dentro del cilindro aumenta uniformemente a medida que se comprime. Tanto el cilindro como el gas estarán relativamente tibios al final de un llenado rápido. A medida que el cilindro y el gas se enfrían hasta la temperatura ambiente, disminuye correspondientemente la presión.

---

[www.gnv-peru.com](http://www.gnv-peru.com)

Contacto: [Conty Acuña](mailto:Conty Acuña) (511) 99308-7920



[conty@gnv-peru.com](mailto:conty@gnv-peru.com)

### **17. ¿Cuáles son los factores que afectan la eficiencia como combustible del gas natural comprimido?**

Haciendo un listado del contenido de energía de los combustibles que se mencionan, empleando unidades de MJ por kilogramo, los poderes caloríficos inferiores de gasolina, petróleo Diesel, LPG y gas natural son aproximadamente 45, 43, 46 y 44 respectivamente; el poder calorífico inferior no incluye el contenido de calor del vapor de agua de los productos de combustión. Si se buscan los valores de poder calorífico superior - los que sí incluyen esto, los valores son distintos (mayores). De modo que las diferencias entre los distintos combustibles no son grandes. Pero los valores también variarán bastante dependiendo de la composición de los combustibles - especialmente para el caso del gas natural y el LPG.

Considerando la forma en que los distintos motores usan los combustibles, en particular la eficiencia térmica del motor es una función de muchos factores distintos, pero tal vez el más importante es la relación de compresión del motor. Mientras más alta sea la relación de compresión más alta es la eficiencia teórica, y también la real. La máxima relación de compresión (RC) que pueden tolerar los distintos combustibles define, en efecto, la eficiencia. Ya que el petróleo Diesel usado en un motor de ignición por compresión puede operar a digamos 14:1, se puede esperar que el petróleo Diesel tendrá la eficiencia más alta - digamos 40 % como límite máximo. La siguiente eficiencia más alta de los combustibles proviene del gas natural comprimido, que puede operar a digamos 12:1, con una eficiencia del 35 %. Es posible operar un motor con gas natural licuado a 14:1, pero esto constituye el máximo límite superior. No podríamos operar motores a gasolina y LPG a mucho más de 9:1, y una eficiencia de 30 %. Estas eficiencias constituyen el límite superior y a plena carga - en operación normal serán más bajas que los valores citados, pero esencialmente en la misma proporción. La razón principal de las diferencias es la variación en las RC limitantes para los distintos combustibles. De modo que aquí tenemos un punto de partida para una discusión sobre las diferencias de eficiencia.

En lo que se refiere a las comparaciones entre la energía de los combustibles (y esto no toma en cuenta las diferentes eficiencias de los motores), 1 kg de gas natural es equivalente a alrededor de 1,33 litros de gasolina o 1,22 litros de petróleo Diesel - pero, por supuesto, ocupa un volumen mayor. O bien, 1 metro cúbico de gas natural a presión atmosférica equivale a 1,10 litros de gasolina y 1,00 litros de petróleo Diesel. Nótese que un montón de otros factores no están considerados - por ejemplo, el motor Diesel será mucho más pesado que los otros motores y los combustibles gaseosos requieren recipientes presurizados para guardarlos. Habiendo establecido la cantidad de energía que se obtiene de los distintos combustibles y con qué eficiencia pueden usar los combustibles los distintos motores, se puede averiguar cuanto cuesta y luego determinar un costo por kilómetro. En muchos países el gas natural comprimido resultará ser el combustible más económico y el petróleo Diesel el siguiente, seguidos por LPG y luego la gasolina. Pero los precios varían considerablemente. De paso sea dicho, si se tiene un motor a gasolina que ha sido convertido para usar gas natural, no logrará la alta eficiencia citada más arriba porque la relación de compresión estará al nivel requerido por la gasolina y solamente se logrará la ventaja de la mayor eficiencia con un equipo de fabricación original.

---

[www.gnv-peru.com](http://www.gnv-peru.com)

Contacto: [Conty Acuña](mailto:Conty Acuña) (511) 99308-7920



[conty@gnv-peru.com](mailto:conty@gnv-peru.com)

### **18. ¿Cuáles son las consideraciones de seguridad con combustibles gaseosos?**

Primero que todo, las normas de seguridad para todos los combustibles - ya sean líquidos o gaseosos - asegurarán generalmente que el riesgo de un incendio bajo condiciones normales de operación sea realmente muy bajo. De modo que, en términos generales, es en el evento de una colisión o falla del equipo que se presentará un riesgo. Como sucede con la mayoría de los combustibles, el principal riesgo proviene de una filtración - ya sea durante la operación de llenado, durante la operación del equipo, en una colisión, etc.

En cualquiera de estas situaciones debe existir la concatenación de tres requisitos para que exista el potencial de un incendio o una explosión. Primero la filtración del combustible, segundo la situación donde la mezcla del combustible con aire sea una mezcla que esté dentro del rango de inflamabilidad y, tercero, que exista una fuente de ignición. A la mayoría de los gases se le agrega un odorizante, de modo que una filtración pueda ser detectada por gente en la vecindad.

Una vez que ocurre una filtración y se encuentra presente una fuente de ignición - digamos una chispa o llama abierta de suficiente energía - tiene que existir todavía una mezcla del gas dentro del rango de inflamabilidad. La posibilidad de que se presente esta mezcla inflamable es menor para gas natural que para LPG, ya que el gas natural es más liviano que el aire y tiende a disiparse. El vapor del LPG es más pesado que el aire y tiende a formar "pozas" cerca del suelo. Es generalmente aceptado que los distintos combustibles automotrices se clasifican, desde el punto de vista de seguridad, desde el petróleo Diesel (el más seguro) hasta el LPG como el más peligroso, con combustibles de alcohol, metano y gasolina en el medio del rango. Pero en todos los casos se requiere una falla del equipo o un accidente para que se presenten las condiciones para un incendio. Las medidas de seguridad incluyen un estricto cumplimiento con las normas para la instalación y operación de los equipos y la aplicación de cuidado y sentido común.

---

### **19. ¿Es peligroso manejar con cilindros llenos de gas a presión?**

Los cilindros se fabrican y prueban de acuerdo con normas muy estrictas de seguridad y han resistido ensayos de resistencia severa bajo condiciones mucho más exigentes que los estanques diseñados para almacenar gasolina. Se usan cilindros de aluminio reforzado de paredes gruesas, cilindros de acero o materiales 100 % compuestos para almacenar gas natural comprimido como combustible automotriz. Se han sometido vehículos a gas natural a colisiones de prueba hasta 84 Kilómetros por hora, en los cuales los vehículos han quedado totalmente destruidos, pero los cilindros de gas comprimido han mostrado muy poco o ningún daño. Ensayos con fuego y dinamita han llevado a los cilindros hasta temperaturas y presiones que exceden los límites especificados, demostrando que los cilindros para gas natural comprimido son duraderos y seguros. Naturalmente, como todo sistema de combustible, estos cilindros no son indestructibles y deben inspeccionarse periódicamente para asegurar que no han sufrido daños superficiales.

---

### **20. ¿Dificulta la conversión de vehículos a gas natural el tamaño y peso adicional de los cilindros?**

Todos los combustibles alternativos - gas natural, LPG, electricidad y alcoholes - adolecen de problemas asociados con el tamaño y peso del almacenamiento de combustible. Para los Vehículos a GNC el tamaño del cilindro es un factor en el proceso de conversión. La instalación de los cilindros en

[www.gnv-peru.com](http://www.gnv-peru.com)

Contacto: [Conty Acuña](mailto:Conty Acuña) (511) 99308-7920



[conty@gnv-peru.com](mailto:conty@gnv-peru.com)

automóviles con espacio muy limitado inhibe la conversión. El peso adicional constituye también un factor, especialmente donde el peso bruto del vehículo es motivo de preocupación, tal como en buses urbanos y camiones de basura. Pero existen muchas opciones para la instalación de los cilindros y la industria está obteniendo una valiosa experiencia de terreno, lo que le permite mejorar la instalación de los cilindros en los vehículos.

El desarrollo de "paquetes de cilindros" para instalar debajo de los vehículos también ha llevado a mejoras en el sistema de almacenamiento en los vehículos.

La conversión de automóviles grandes, vans especiales, camiones, grúas horquilla y muchos otros vehículos no está limitada por el tamaño de los cilindros. Se usa también el LPG para aumentar la capacidad de almacenamiento de combustible en un vehículo.

---

## **21. ¿Cuán bien funcionan los vehículos de doble combustible gas/gasolina?**

En términos de km por litro, un vehículo a gas natural de servicio liviano obtendrá aproximadamente el mismo rendimiento o ligeramente mejor en km/m<sup>3</sup> con gas natural. El radio de autonomía de cada vehículo dependerá por lo tanto del comportamiento de un vehículo (km/lt) y de la cantidad de estanques de almacenamiento a bordo.

En términos de potencia, los vehículos de dos combustibles pierden alrededor de 5 % a 8%, porque el gas natural desplaza oxígeno en la cámara de combustión del motor. La menor potencia es menos notoria en motores de mayor capacidad, aunque los motores de cuatro cilindros funcionan exitosamente a altas y bajas alturas y en todos los extremos de temperatura.

En términos de aceleración, el índice de octano de 130 del gas natural contribuye a asegurar un comportamiento cercano al de un vehículo a gasolina normal. En los motores de servicio pesado, el comportamiento es levemente mejor cuando operan con gas natural, debido a su mayor índice de octano, en motores de mayor relación de compresión; sin embargo, en motores de servicio pesado de gas natural que están diseñados para operar con una relación aire/combustible pareja (o sea, estequiométrica) los motores pierden algo de eficiencia térmica. Esto se traduce en un consumo de combustible que, en algunos motores, ha sido hasta un 25 % mayor que su contrapartida Diesel.

Pero nuevos enfoques que usan mezcla pobre (menos combustible/más aire) o inyección de combustible a alta presión están contribuyendo a mejorar el comportamiento de estos motores más grandes. Como sucede con el desarrollo de tecnologías con motores Diesel, los motores de servicio pesado a gas natural siguen mejorando a medida que se refina más la tecnología.

---

## **22. ¿Cómo mejorar la combustión de gas natural en el motor?**

Sería difícil tratar de 'mejorar' la combustión de gas natural con un aditivo; quema muy bien de por sí cuando está mezclado con la cantidad correcta de aire. El gas natural se quema muy bien cuando, como cualquier otro combustible, se mezcla uniformemente con aire en la relación correcta (relación estequiométrica). Esta relación varía con la composición del gas pero es de 10 a 1 (aire a

[www.gnv-peru.com](http://www.gnv-peru.com)

Contacto: [Conty Acuña \(511\) 99308-7920](tel:511993087920)



[conty@gnv-peru.com](mailto:conty@gnv-peru.com)

combustible o relación A/C) para un gas natural típico. Si se quiere extender el rango dentro del cual se puede quemar sería posible ensayar la introducción de algo de hidrógeno, el que se quema dentro de un rango de A/C muy amplio, pero esto no tendría sentido.

Por otro lado se podría tratar de aumentar la velocidad de combustión, particularmente si se usa en una situación de quemado pobre - la que reduce la velocidad de combustión. En este caso existe una variedad de técnicas que se pueden emplear. Generalmente puede ser posible tener una mezcla más rica cerca del punto de ignición - la bujía - y tener una mezcla más pobre más lejos de la bujía; una carga estratificada, podría decirse. En general, a medida que se hace más pobre la mezcla se reduce la velocidad de la llama y, en este caso, se puede quedar con gas sin quemar en las partes más remotas del cilindro. De modo que el sistema requiere mucha investigación y desarrollo para poder optimizarse. Una operación con mezcla pobre puede aumentar la eficiencia del motor y en algunos casos, con un diseño de cámara de combustión especial, se puede obtener un valor  $\lambda$  de 1,5 (lo que implica un exceso de aire de 50 %), con un aumento significativo en la eficiencia térmica del motor.

De modo que, en términos generales, la velocidad de llama depende de la relación Aire combustible, la temperatura y la turbulencia en el cilindro y la forma del cilindro, y es lo más conveniente experimentar con estos parámetros. O bien, colocar dos bujías en un motor grande.

---

### **23. ¿Cuáles son los requerimientos de potencia de los compresores de NC?**

Los requisitos de potencia dependen del tamaño y tipo de compresor - los más grandes serán más eficientes. La potencia requerida disminuye a medida que aumenta la presión de entrada (del cabezal). Algunas cifras estimativas son: para una presión de entrada de 2 bar, la potencia específica en KW horas por metro cúbico será de 0,32 para un compresor pequeño, 0,28 para un compresor grande. Para una presión de entrada de 5 bar: la potencia específica será de 0,26 y 0,22 (pequeño y grande); para una presión de entrada de 10 bar, la potencia específica será de 0,22 y 0,18 y para 15 bar: 0,18 y 0,14.

---

[www.gnv-peru.com](http://www.gnv-peru.com)

Contacto: [Conty Acuña](mailto:Conty Acuña) (511) 99308-7920