



The background features a technical diagram of a GNC engine system. The diagram is overlaid with a green tint and includes several labels in Spanish: 'PRESION ATMOSFERICA' (Atmospheric Pressure) at the top, 'CIRCUITO DE AGUA' (Water Circuit) on the left and right, 'FILTRO' (Filter) in the center, 'TERCERA ETAPA' (Third Stage) on the left, 'SALIDA DE GAS' (Gas Outlet) on the right, and 'DEPRESION DEL MULTIPLE' (Multiple Depression) on the right. Various parts are numbered from 1 to 20. The diagram shows the internal components of the engine, including the carburetor and fuel system.

MANUAL DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE GNC PARA AUTOMOTORES



**TOMASETTO
LOVATO S.A.**

INDICE TEMATICO

CAPITULO: 1

INTRODUCCION

1.1	QUE ES EL GNC.....	7
1.1.1	SEGURIDAD.....	7
1.1.2	ECONOMIA.....	7
1.1.3	MEDIO AMBIENTE.....	7
1.1.4	TABLA COMPARATIVA DE COMBUSTIBLES.....	7

CAPITULO: 2

INTRODUCCION AL FUNCIONAMIENTO DE UN EQUIPO DE GNC

2.1	FUNCIONAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA.....	9
2.2	ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACION DE UN EQUIPO DE GNC Y SU UBICACIÓN EN EL VEHICULO.....	10

CAPITULO: 3

CARACTERISTICAS E INSTALACION DE CADA COMPONENTE

3.1	REGULADOR DE PRESION.....	13
3.1.1	FUNCIONES.....	13
3.1.2	FUNCIONAMIENTO INTERNO DEL REGULADOR DE GNC.....	14
3.1.3	INSTALACION.....	15
3.2	PICO DE CARGA INTERNO.....	16
3.2.1	FUNCIONES.....	16
3.2.2	INSTALACION.....	16
3.3	PICO DE CARGA EXTERNO.....	16
3.3.1	FUNCIONES.....	16
3.3.2	INSTALACION.....	16
3.4	VALVULA DE CARGA.....	17
3.4.1	FUNCIONES.....	17
3.4.2	INSTALACION.....	17

Tomasetto Lovato SA

3.5	MANOMETRO.....	18
3.5.1	FUNCIONES.....	18
3.5.2	INSTALACION.....	18
3.6	VALVULA DE SERVICIO O DE CILINDRO.....	19
3.6.1	FUNCIONES.....	19
3.6.2	INSTALACION.....	19
3.7	ELECTROVALVULA DE NAFTA.....	20
3.7.1	FUNCIONES.....	20
3.7.2	INSTALACION.....	20
3.8	CONJUNTO DE MAXIMA.....	21
3.8.1	FUNCIONES.....	21
3.8.2	REGISTRO DE MAXIMA SIMPLE.....	21
3.8.3	REGISTRO DE MAXIMA DOBLE CON DOBLE REGULACION.....	22
3.8.4	REGISTRO DE MAXIMA DOBLE CON SIMPLE REGULACION.....	22
3.8.5	INSTALACION.....	22
3.9	MEZCLADOR.....	23
3.9.1	FUNCIONES.....	23
3.9.2	INSTALACION.....	23
3.10	PICO DOSIFICADOR.....	25
3.10.1	FUNCIONES.....	25
3.10.2	INSTALACION.....	25
3.11	CILINDRO CONTENEDOR.....	26
3.11.1	FUNCIONES.....	26
3.11.2	INSTALACION.....	27

CAPITULO: 4

COMPONENTES ELECTRONICOS, CARACTERISTICAS E INSTALACION

4.1	GENERALIDADES.....	30
4.2	LLAVE CONMUTADORA DIGITAL.....	31
4.2.1	FUNCIONES.....	31
4.2.2	INSTALACION.....	31
4.3	CORRECTOR DE AVANCE MICROPROCESADO.....	32
4.3.1	FUNCIONES.....	32
4.3.2	INSTALACION.....	33

Tomasetto Lovato SA

4.4	EMULADOR DE INYECTORES.....	34
4.4.1	FUNCIONES.....	34
4.4.2	INSTALACION.....	35
4.5	EMULADOR SENSOR DE OXIGENO.....	36
4.5.1	FUNCIONES.....	36
4.5.2	INSTALACION.....	37
4.6	CENTRAL INTEGRAL DE PROCESAMIENTO. (CIP-CIP4).....	38
4.6.1	FUNCIONES.....	38
4.6.2	CARACTERISTICAS TECNICAS.....	38
4.6.3	INSTALACION.....	38
4.6.4	SET UP AVANCE REGULABLE	39
4.6.5	SET UP MÍNIMO DE TPS.....	39
4.6.6	SET UP DE AVANCE (DIP. N° 1 EN OFF)	40
4.7	L.C.U (LAMBDA CONTROL UNIT)	41

CAPITULO: 5

DESCRIPCION POR CIRCUITOS

5.1	CIRCUITO DE GAS A BAJA PRESION.....	44
5.2	CIRCUITO DE AGUA.....	44
5.3	CIRCUITO DE NAFTA.....	45
5.4	CIRCUITO DE GAS A ALTA PRESION.....	45
5.4.1	PREPARACION Y PREAJUSTE DE VIROLAS.....	46
5.5	SISTEMA DE VENDEO.....	47

CAPITULO: 6

PRUEBAS, PUESTA A PUNTO Y REGULACIONES DEL MOTOR

6.1	PRUEBAS ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA.....	49
6.1.1	VERIFICACIONES GENERALES.....	49
6.1.2	VERIFICACIONES DEL SISTEMA ELECTRICO.....	49
6.1.3	CONTROL DE PERDIDAS.....	49
6.2	PUESTA A PUNTO DEL ENCENDIDO.....	49
6.3	REGULACION DEL EQUIPO DE GNC.....	50
6.3.1	REGULACION DE CAUDAL MAXIMO.....	50
6.3.2	REGULACION DE CAUDAL MINIMO.....	50

CAPITULO: 7

PROCEDIMIENTO PARA EL PASAJE DE UN COMBUSTIBLE A OTRO

7.1	VEHICULOS A INYECCION.....	52
7.1.1	PUESTA EN MARCHA DEL VEHÍCULO.....	52
7.1.2	PUESTA EN MARCHA SOLO EN MODO NAFTA.....	52
7.1.3	PUESTA EN MARCHA SOLO EN MODO GNC.....	52
7.2	VEHICULOS CARBURADOS.....	52
7.2.1	PUESTA EN MARCHA CON NAFTA.....	52
7.2.2	PASAJE DE NAFTA A GNC.....	52
7.2.3	PASAJE DE GNC A NAFTA.....	53
7.2.4	ARRANQUE EN EL MODO GNC.....	53

CAPITULO: 8

PRINCIPALES PUNTOS A TENER EN CUENTA PARA UNA CORRECTA INSTALACION

8.1	CONSIDERACIONES ESTRUCTURALES.....	55
8.2	CONSIDERACIONES MECANICAS Y ELECTRICAS.....	55
8.3	CONSIDERACIONES DE LA INSTALACION.....	55
8.4	TABLA DE TORQUES.....	56
8.5	IDENTIFICACION DE LOS SISTEMAS DE INYECCION.....	56
8.5.1	MONOPUNTO.....	56
8.5.2	MULTIPUNTO.....	56
8.6	TIPOS DE ENCENDIDO.....	57
8.6.1	ENCENDIDOS CONVENCIONALES.....	57
8.6.2	ENCENDIDOS CARTOGRAFICOS.....	57

CAPITULO: 9

CONSEJOS AL USUARIO

9.1	CONSEJOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO CON GNC.....	59
9.2	RECOMENDACIÓN DE SEGURIDAD PARA EL USO DE VEHÍCULOS PROPULSADOS POR GNC.....	60

CAPITULO: 1

**GNC
INTRODUCCION**

Tomasetto Lovato SA

1.1 Que es el GNC

Es el gas de uso domiciliario (metano), que comprimido a alta presión (200 Atm.) es almacenado en cilindros diseñados especialmente para ser utilizado en cualquier tipo de vehículos.

Debido a la presión con la que es almacenado, en pequeños espacios se logran volúmenes de combustible (GNC) importantes, logrando una autonomía razonable.

1.1.1 Seguridad

El GNC es más liviano que el aire, por lo que de existir una pérdida se eleva, contrariamente a lo que sucede con los combustibles líquidos que al ser sus gases mas pesados se acumulan.

El GNC posee una temperatura de ignición mas elevada que la de los combustibles líquidos. Todo esto hace que los gases de estos últimos tengan mas riesgo de inflamaciones accidentales espontáneas.

1.1.2 Economía

El GNC tiene un bajo costo y un alto rendimiento lo que nos permite asegurar un ahorro en gastos de combustible.

El GNC por su excelente combustión, sin residuos, no contamina el aceite, no forma sedimentos, y mantiene limpias las bujías.

1.1.3 Medio ambiente

El GNC no posee aditivos en su composición, además su mezcla homogénea con el aire permite una combustión casi perfecta, lo cual anula prácticamente la contaminación ambiental.

1.1.4 Tabla comparativa de combustibles

Combustible	Octanaje	Limite de relación de compresión	Poder calórico	Velocidad de propagación de llama a presión de compresión	Velocidad de propagación de llama a presión atmosférica
Gasolina	87/97	10,5:1	11700 Kcal/kg.	29 m/seg.	12 m/seg.
GNC	130	12:1	9300 Kcal/m3	12 m/seg.	1 m/seg.
GLP	109	11,5:1	11900 Kcal/kg.	18 m/seg.	
Alcohol met./etil.	130	12:1	5800 Kcal/kg.	40 m/seg.	
Alcohol etílico	95	10:1	8000 Kcal/kg.	30 m/seg.	11 m/seg.
Metanol	130	15:1	4800 Kcal/kg.	25 m/seg.	8 m/seg.

CAPITULO: 2

**INTRODUCCION
AL
FUNCIONAMIENTO
DE UN EQUIPO
DE GNC**

2.1 **Funcionamiento general del sistema**

Describiremos el funcionamiento del sistema siguiendo el recorrido del Gas Natural Comprimido desde su carga hasta su combustión en el motor.

El gas es introducido al circuito por medio del pico de carga interno (o externo si lo tuviese) a una presión de 200 Atm., lo que se puede comprobar en el manómetro que se encuentra inmediatamente a continuación del pico.

Luego pasa por la válvula de carga, la cual permite cortar la entrada o salida del gas, si fuese necesario, en forma manual.

De allí el GNC es conducido por un caño de alta presión hasta el o los cilindros de almacenamiento. Estos cilindros de distintos diámetros y largos, según la cantidad de gas a almacenar, cuenta en su entrada con una válvula de cilindro o servicio que permite cerrar la entrada o salida del gas, también en forma manual.

Los cilindros se instalan en cunas especiales las que se fijan a la carrocería según el lugar de colocación de los cilindros (en el baúl, bajo chasis, en caja de carga, etc.).

De la válvula de servicio el gas se dirige por el mismo caño de alta presión antes descrito, a la válvula de carga nuevamente, y de allí al regulador de presión.

En el regulador el gas reduce su presión de 200 Atm. hasta la presión de trabajo, que se encuentra entre 0,3 a 0,5 Atm. Esta descompresión brusca hace que el gas pierda temperatura llegando hasta la de congelamiento, por lo cual se hace necesario calefaccionarlo utilizando una derivación del sistema de refrigeración del motor.

Luego, el gas ya descomprimido, mediante un caño de goma y tela, circula hasta el mezclador o el pico dosificador, pasando antes por una válvula limitadora de caudal o válvula de máxima.

El mezclador se instala en el conducto que va desde el filtro de aire hacia el carburador, o entre el carburador y el múltiple de admisión. En los vehículos con inyección electrónica, el mismo se instala en el conducto que va desde el filtro de aire a la mariposa del conjunto inyector, o entre la mariposa y el múltiple de admisión.

En el caso del pico dosificador, este se instala realizando una perforación en el cuerpo del carburador.

Tomasetto Lovato SA

Otro elemento a instalar es la llave conmutadora que se encuentra en el habitáculo del vehículo al alcance del conductor y que sirve para seleccionar el tipo de combustible que se desea usar. Esta cuenta además con un indicador de nivel de carga de los cilindros de almacenamiento.

Debido a que el vehículo cuando funciona con GNC requiere de un avance al encendido mayor que con la nafta, se coloca un variador o corrector electrónico de avance que corrige automáticamente estos valores según el combustible que se este usando.

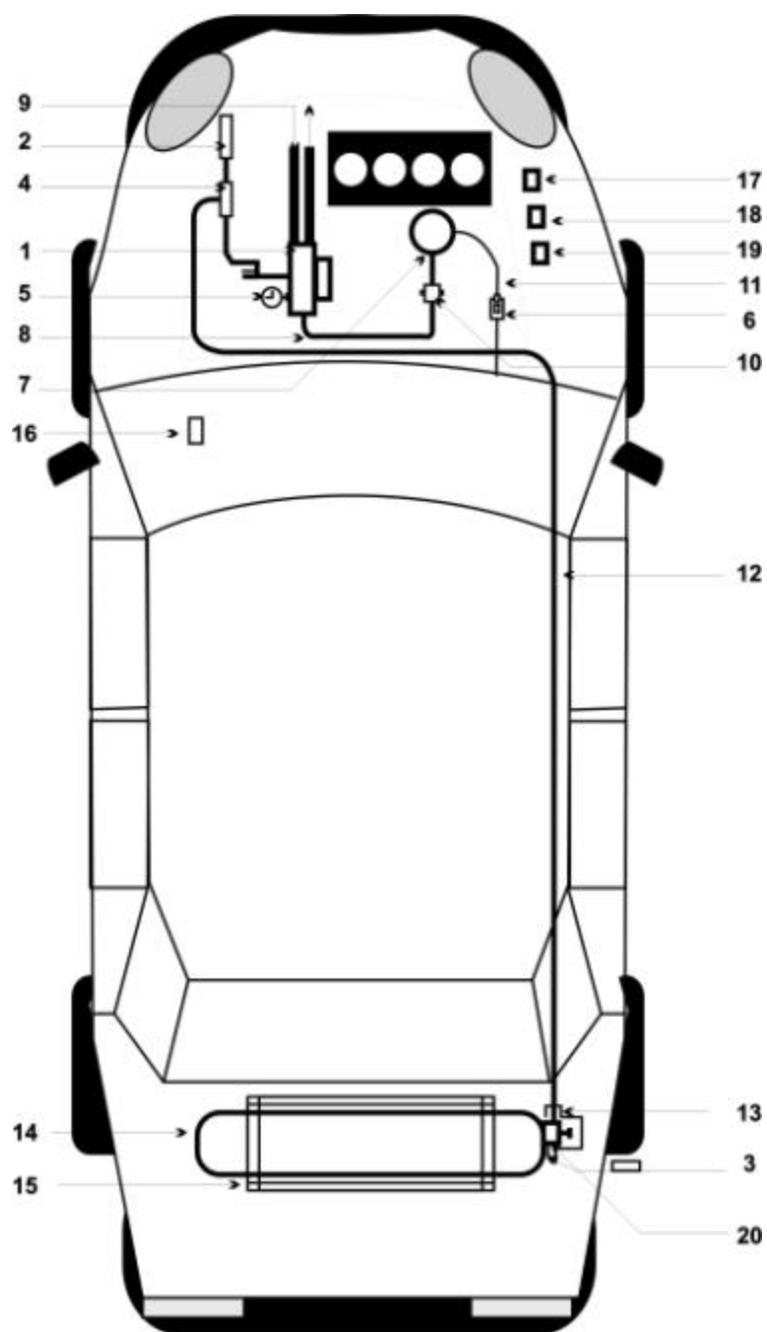
En los vehículos con inyección electrónica, además del mezclador ya indicado, se deben agregar otros elementos, tales como emulador de inyectores monopunto o multipunto, emulador de sonda lambda, corrector de avance , etc.

2.2 **Elementos que componen la instalación de un equipo de GNC y su ubicación en el vehículo.**

Pos.	Componente	Ubicación
1	Reductor o regulador de presión	Vano Motor
2	Pico de carga interno	Vano motor
3	Pico de carga externo (de utilización opcional)	Según vehículo
4	Válvula de carga	Vano motor
5	Manómetro	Vano motor
6	Electroválvula de nafta	Vano motor
7	Mezclador/ pico dosificador (según corresponda)	Vano motor
8	Tuberías y conexiones de gas a baja presión	Vano motor
9	Tubería y conexiones de agua	Vano motor
10	Regulador de caudal (Válvula de máxima)	Vano motor
11	Tuberías y conexiones de nafta	Vano motor
12	Tuberías y conexiones de gas a alta presión y elementos de protección	Bajo piso
13	Tubería para venteo	Baúl, caja o bajo chasis según vehículo
14	Cilindro contenedor de GNC con válvula de cilindro	Baúl, caja o bajo chasis según vehículo
15	Soportes para cilindros	Baúl, caja o bajo chasis según vehículo
16	Llave de conmutación con indicador de carga, cableado y fusible	Habitáculo
17	Corrector de avance microprocesado	Vano motor
18	Emulador universal de inyectores	Vano motor
19	Emulador universal de sonda lambda	Vano motor
20	Válvula de retención de línea (de uso opcional)	Baúl, caja o bajo chasis según vehículo

Tomasetto Lovato SA

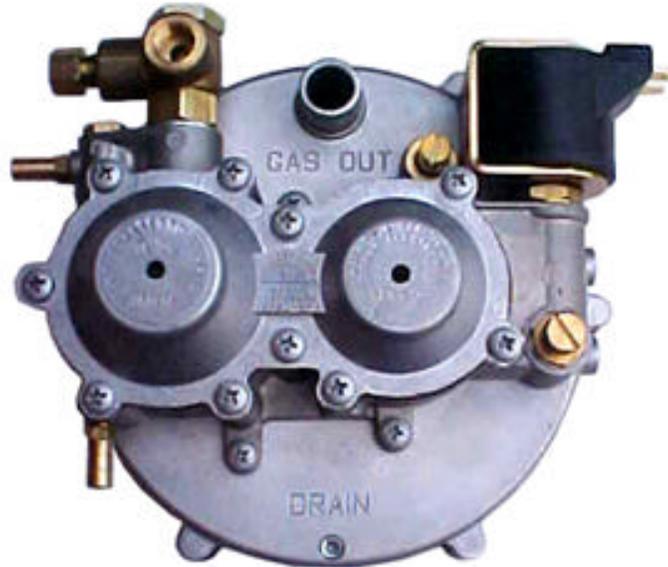
CROQUIS DE UBICACIÓN DE COMPONENTES DE UN EQUIPO DE GNC



CAPITULO: 3

**CARACTERÍSTICAS
E INSTALACIÓN
DE CADA
COMPONENTE**

3.1 Regulador de presión



3.1.1 Funciones

La función del regulador de presión es lograr la despresurización del fluido de las 200 Atm. con que está acumulado en el cilindro a una presión de salida entre 0,3 a 0,5 Atm. Con este valor ingresa al múltiple de admisión.

Debe asegurar también el cierre y la liberación del gas, según se actúe sobre la electroválvula correspondiente.

Debe en caso de fallas en la despresurización del gas, operar la válvula de seguridad que posee para tal fin, la que se activará entre 10 a 12 atmósferas.

Permitir que el sistema de regulación de marcha lenta actúe en forma progresiva, permitiendo así la dosificación requerida en cada caso.

Asegurar que los circuitos gas/agua se mantengan estancos entre ellos y con el exterior.

El regulador dispone de un circuito calefactor que se empalma con el circuito de refrigeración del motor (ver tuberías y conexiones de agua)

3.1.2 Funcionamiento interno del regulador de GNC

El regulador de presión está constituido por tres etapas de reducción de la presión.

La exclusiva distribución de las membranas con un particular sistema de válvulas de reducción, confiere a este regulador de una excepcional estabilidad en el suministro de gas, a distintos regímenes de marcha del motor. (ver figura 2)

- Primera etapa:

El gas ingresa al reductor por el conducto de entrada "1", pasando a través de un filtro hasta la válvula "A", solidaria a un sistema de palancas con la membrana "2". Sobre la misma hay un resorte "3" que junto con las deformaciones de la membrana, se comprimirá y descomprimirá. La tensión del resorte regulará la presión que se acumulará en la primera cámara.

Una vez alcanzada la presión de trabajo en la primera etapa (4,5 Atm.), la válvula se cerrará.

En esta etapa se encuentra la válvula de seguridad "4" antes descripta, la que una vez superada una presión establecida, descarga a la tercera etapa haciendo que el motor se detenga al ahogarse por exceso de combustible.

- Segunda etapa:

La primera y segunda etapa se encuentran comunicadas por el pasaje "5". Al igual que en la primera etapa, existe una válvula de cierre "B", solidaria por medio de un sistema de palancas a la membrana "6". Sobre la misma actúa un resorte "7" que junto con las deformaciones de la membrana se comprimirá y descomprimirá. La tensión del resorte regulará la presión que se acumulará en la segunda cámara.

Una vez alcanzada la presión de trabajo en la segunda etapa (1,4 a 1,7 Atm.), la válvula "B" se cerrará. La mayor o menor presión en esta etapa definirá la potencia para la cual está diseñado el regulador. Es decir con mayor presión, posibilitará la entrega de mayor caudal de gas.

- Tercera etapa:

La segunda y la tercera etapa se encuentran comunicadas por el orificio "8". Entre estas dos etapas actúa la electroválvula "9" que corta el pasaje de gas en caso de cerrar el contacto o quedar sin energía al indicar los sistemas de seguridad que el motor se ha detenido. Esta última etapa se encuentra dividida por medio de la membrana "10" que separa la presión atmosférica de la depresión generada por el sistema de admisión del motor entre el filtro de aire y la mariposa, la que es censada a través del mezclador o pico dosificador

Tomasetto Lovato SA

En esta etapa se encuentra el registro de mínima "11" el que actúa sobre el sistema de palancas que en conjunto con la membrana son los que mantienen la presión necesaria para lograr una buena alimentación al sistema de admisión del motor.

También se encuentra la válvula de sensibilidad "12" que es la que permite un paso directo de gas entre la salida de la electroválvula y la cámara de la tercera etapa. En algunos vehículos, de gran cilindrada, es necesario actuar sobre esta válvula, aunque normalmente se encuentra cerrada, permitiendo que solo opere la válvula "C" en función de la depresión en la admisión.

CROQUIS EN CORTE DE UN REGULADOR

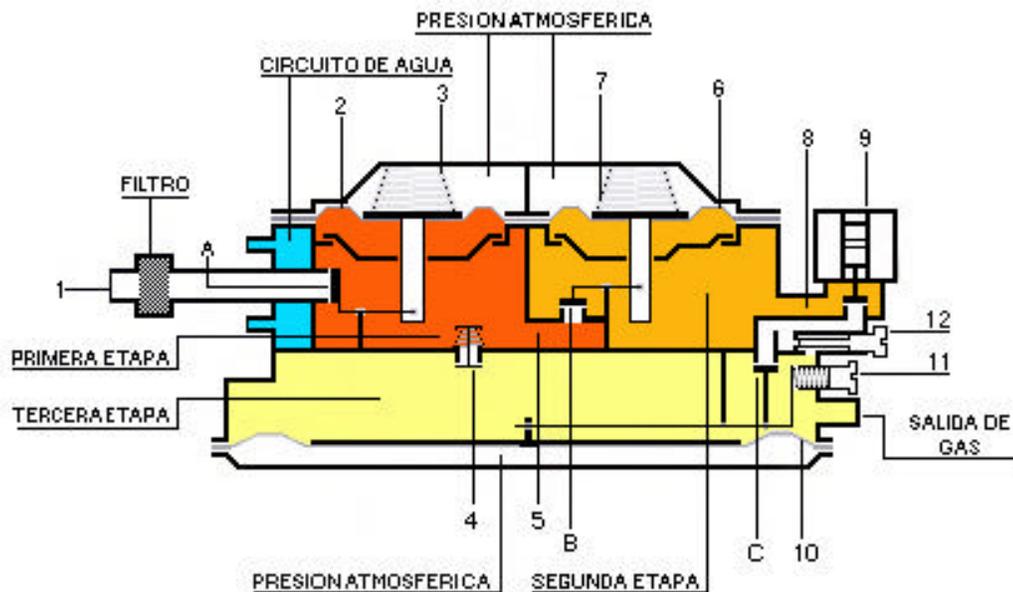


Figura 2

3.1.3 Instalación

El regulador de presión se instala en lo posible, en uno de los laterales del vano motor, de forma tal que su plano frontal quede en posición vertical y paralela al eje longitudinal del vehículo.

Esto es para que la acción del aire en el avance del vehículo no incida sobre la membrana de la tercera etapa, que debe estar expuesta a la presión atmosférica en su cara externa, y que el efecto de la inercia en la acción de frenado y aceleración del vehículo, no actúe sobre la misma, para lograr la correcta regulación de la presión de salida

Tomasetto Lovato SA

También hay que tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Debe estar a no menos de 60 mm del sistema de escape.
- Debe estar a no menos de 40 mm de la batería
- Debe estar a no menos de 150 mm de la línea frontal o trasera del vehículo según corresponda.
- La manguera que une el regulador con la admisión debe ser lo más corta posible, para asegurar una correcta depresión en todo su trayecto.
- Debe tenerse en cuenta que la altura del regulador no supere el nivel del radiador ni del depósito de expansión para que siempre tenga circulación de agua.

3.2 **Pico de carga interno**

3.2.1 **Funciones**

El pico de carga interno es, como su nombre lo indica, la pieza por donde se introduce el gas al sistema. Posee un soporte específico y debe quedar montada en forma segura, pues es la parte del sistema sometida a mayor maltrato.

Dispone de una válvula de retención para evitar el retorno de gas al exterior una vez realizada la carga del mismo.

3.2.2 **Instalación**

Se localiza sobre uno de los laterales del vano motor, lo más accesible posible para la operación de carga, alejado de la batería y terminales que puedan producir corto circuito

Se utiliza aun en los casos que el vehículo disponga de pico de carga externo.

3.3 **Pico de carga externo**

3.3.1 **Funciones**

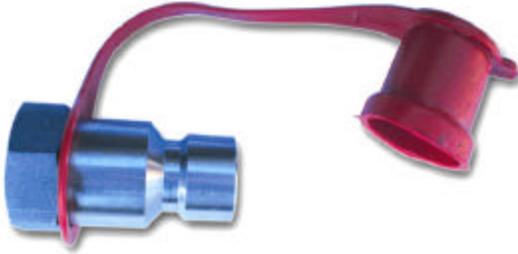
Este elemento es de uso optativo, se coloca adicionalmente al pico de carga interno y es de uso indistinto. Tiene como finalidad evitar la necesidad de abrir el capot del vehículo con cada carga.

3.3.2 **Instalación**

Se instala en la segunda salida de la válvula del cilindro y mediante cañería de alta presión se monta el pico de carga con acceso al exterior del vehículo. Normalmente en este caso, al no tener acceso directo a una válvula manual de cierre del circuito de alta presión, se coloca una válvula de retención en línea, conectada a la salida de la válvula de cilindro.

Tomasetto Lovato SA

PICO INTERNO



PICO EXTERNO



3.4 **Válvula de carga**

3.4.1 **Funciones**

La válvula de carga tiene como función la oclusión total del paso de gas desde los cilindros al regulador y al pico de carga.

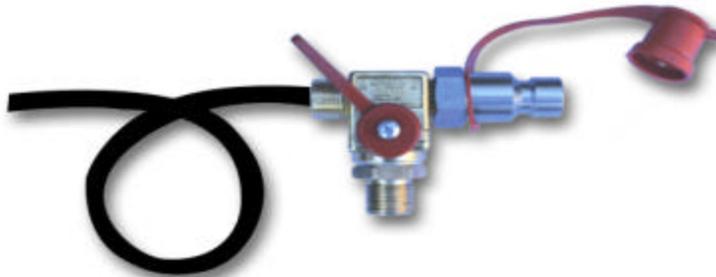
Se usa en forma manual en el caso de pérdidas por falla de la válvula de retención del pico de carga o en la zona del regulador.

3.4.2 **Instalación**

Se debe instalar lo más cercana posible al regulador de presión, y a la mayor altura para un fácil acceso en caso de necesitar operarla.

Las cañerías de gas que vinculan la válvula de carga con los demás elementos deben estar dotados de sus respectivos rulos antivibratorios. (ver circuito de gas a alta presión).

VÁLVULA Y PICO DE CARGA



3.5 Manómetro

3.5.1 Funciones

Es el encargado de medir la presión existente en el cilindro contenedor y por lo tanto también el nivel de carga del mismo.

Cuenta con un dispositivo electrónico que envía la señal a la llave conmutadora en el interior del habitáculo del vehículo, para indicar por medio de leds (diodos luminosos), el estado de carga del cilindro.

3.5.2 Instalación

El manómetro se monta sobre el regulador, en una "T" dispuesta para este fin.

Se instala normalmente junto a la válvula de carga. Se lo debe colocar de modo tal que su lectura sea absolutamente fácil y cómoda, fundamentalmente durante la operación de carga.



3.6 Válvula de cilindro o de servicio

3.6.1 Funciones

La válvula de cilindro tiene por objeto el corte en forma manual, del suministro de gas a los circuitos de alta presión.

Posee dos salidas donde se conectan dichos circuitos que terminan en los picos de carga interno y externo

Esta válvula consta de un sistema de seguridad el cual se activa cuando hay un aumento de presión en el cilindro, o cuando se produce un aumento considerable de la temperatura.

El sistema consiste en un disco de estallido que opera a 340 Atm, con una tolerancia de +0 a -34 Atm, y un fusible de temperatura que opera a 100° C con una tolerancia de $\pm 4^\circ$ C.

También cuenta con un dispositivo que ante el caso de pérdida o rotura de la cañería de alta presión limita la salida de gas del cilindro a un 10 %.

3.6.2 Instalación

Se la instala roscándola en la salida del cilindro de almacenaje. Previamente se deberá colocar aproximadamente 20 vueltas de cinta de teflón y sellador anaeróbico

El ajuste de esta válvula debe realizarse antes de la colocación del cilindro en el vehículo.

Para un correcto montaje debe colocarse el cilindro en una cama externa que lo sujete firmemente para darle, mediante un torquímetro, un torque de 15 Kgm.

VÁLVULA DE CILINDRO



Tomasetto Lovato SA

3.7 Electroválvula de nafta

3.7.1 Funciones

Esta válvula, utilizada únicamente en los vehículos carburados, es activada por un solenoide y tiene por función el cierre absoluto del paso de nafta cuando así se le indique por medio de la llave conmutadora.

Si por fallas de la bobina del solenoide no opera, tiene un mando manual para poder hacerlo hasta realizar la reparación.

3.7.2 Instalación

Debe instalarse, respetando el sentido de circulación del combustible que se encuentra indicado en la misma, entre la bomba de nafta y el carburador.

Tiene que estar en un lugar de fácil acceso, preferentemente en el lateral del vano motor, lo más cercano posible a la bomba de nafta y al carburador.

Hay que tener en cuenta de respetar una distancia mínima de 150 mm. de la parte frontal o trasera del vehículo, según corresponda.

Debe asegurarse una buena conexión a masa para evitar posibles fallas eléctricas.

Importante: Asegurarse que la ubicación de la electroválvula no permita, en caso de desperfectos en la misma o en sus conexiones al circuito, el derrame de nafta sobre el sistema de escape u otro elemento que pueda producir combustión. No deberá instalarse nunca sobre el motor ya que la vibración del mismo puede provocar un efecto de goteo con la consecuente falla en el funcionamiento al ingresar en la admisión en forma simultanea ambos combustibles.

ELECTROVÁLVULA DE NAFTA



.8 **Conjunto registro de máxima**

3.8.1 **Funciones**

Este elemento tiene por objeto regular el caudal de gas que recibe el mezclador o el pico dosificador desde el regulador de presión.

Dicha regulación se realiza por medio de un tornillo que se encuentra en la parte superior del cuerpo, el cual actúa atenuando el caudal de gas del reductor de manera de mantener una proporción correcta entre la aspiración del motor y el gas entregado. Posee una contratuerca para fijar su posición.

La regulación de este elemento es para el régimen de altas revoluciones del motor.

3.8.2 **Registro de máxima simple**

Este registro se usa en todos los mezcladores, o en los picos dosificadores para carburadores de una sola boca.



Tomasetto Lovato SA

3.8.3 Registro de máxima doble con doble regulación

Este registro es utilizado en vehículos con carburadores de doble boca. Los tornillos son regulados en función de cada boca del carburador. Se usa en los casos de carburadores de apertura progresiva.



3.8.4 Registro de máxima doble con regulación simple

Este registro es también utilizado en carburadores con dos bocas pero de apertura simultánea por lo que posee un solo regulador para ambas.



3.8.5 Instalación

La instalación común a todos los tipos de registros, se realiza intercalándolo mediante su conexión con abrazaderas, en la manguera que une el regulador con el mezclador o el pico dosificador, en el denominado circuito de baja presión. Dentro de las posibilidades, se deberá colocar a una distancia no mayor a los 200 mm de la salida del regulador.

3.9 Mezclador

3.9.1 Funciones

La función del mezclador es dosificar el ingreso de la mezcla aire-gas a la admisión del motor, en la proporción óptima requerida para una perfecta combustión.

Actualmente se han desarrollado mezcladores estudiados y calculados dinámicamente para cada modelo de vehículo en particular y que poseen un sistema de flujo variable que permite calibrar el ángulo de dosificación para lograr la mezcla adecuada.

3.9.2 Instalación

Este elemento se instala entre el filtro de aire y el múltiple de admisión del vehículo, variando su lugar específico en función de cada modelo.

Por ejemplo, la figura 3.9.1 corresponde al mezclador para un modelo del vehículo Renault Kangoo, y ha sido especialmente desarrollado ya que este motor tiende a producir contraexplosiones cuando no se le realiza el mantenimiento que se indica en el manual de instalación del fabricante.

En la figura 3.9.2 se ve la entrada de gas en un motor a inyección, que se encuentra entre el cuerpo de mariposa y la carcasa correspondiente al filtro de aire. Esquemáticamente se muestra la posición relativa del mezclador en el conducto ya indicado.

MEZCLADOR Y BASE ESPECIAL PARA RENAULT KANGOO



Figura 3.9.1

Tomasetto Lovato SA

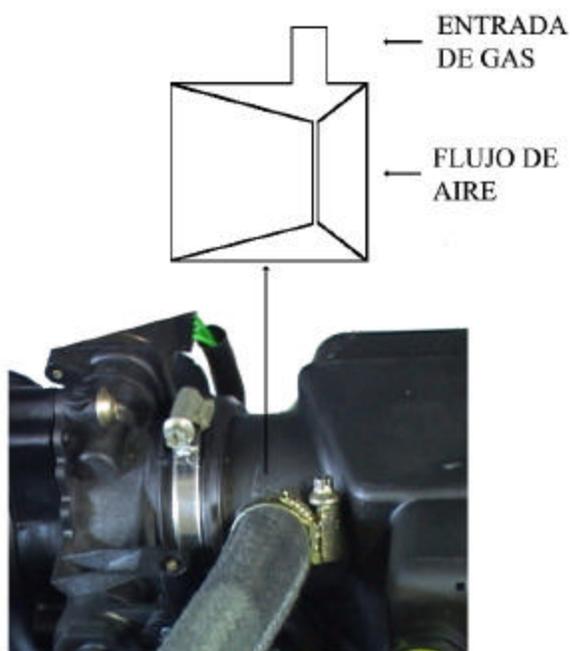


Figura 3.9.2

MEZCLADOR PARA CARBURADO/INYECCION



3.10 **Pico dosificador**

3.10.1 **Funciones**

En los vehículos carburados y en el caso que el carburador admita perforarse, en lugar del mezclador, puede utilizarse un pico dosificador.

3.10.2 **Instalación**

Se instala en el cuerpo del carburador practicando en el mismo un agujero roscado de medida tal que se corresponda con la rosca del inyector a colocar. Esta puede ser de 10, 12 o 14 mm, en función de la cilindrada y tipo de carburador.

La posición de este agujero roscado debe cumplir con las siguientes condiciones:

- El eje del agujero debe estar en un plano horizontal y pasar por el eje longitudinal (centro) del venturi.

El pico dosificador debe instalarse de modo que:

- La zona mas elevada del dosificador (lomo) debe quedar en la posición de menor diámetro del venturi, con una tolerancia de ± 1 mm en su altura
- El extremo del dosificador debe quedar en el eje longitudinal del venturi con una tolerancia de ± 0.5 mm.
- El corte a 45° del extremo del dosificador debe quedar con el chaflán hacia abajo, de modo de facilitar el paso del gas hacia el múltiple de admisión.

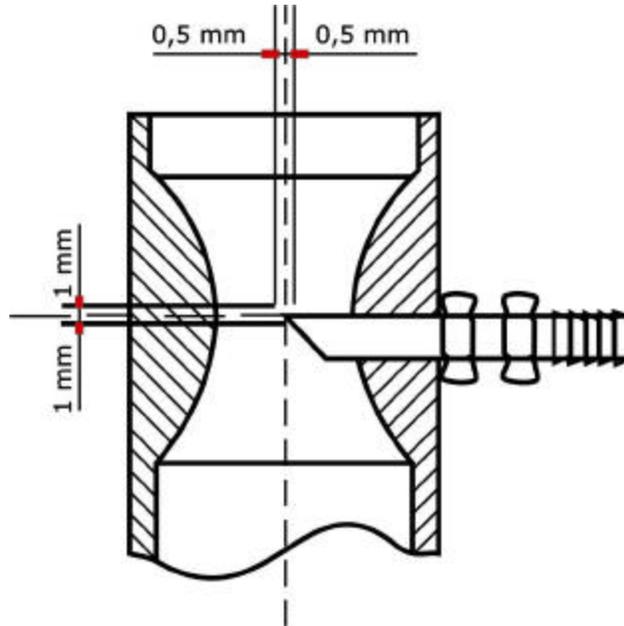
Una vez colocado el dosificador en su posición correcta, se asegura la misma por medio de la contratuerca de anclaje.

PICO DOSIFICADOR



Tomasetto Lovato SA

CUERPO CARBURADOR CON PICO DOSIFICADOR



3.11 Cilindro contenedor

3.11.1 Funciones

La función del cilindro es la de almacenar el gas a una presión de 200 Atm. para lograr una autonomía aceptable.

Consta de un orificio de salida roscado, donde se coloca la válvula de cilindro o de servicio.

3.11.2 Instalación

Los cilindros contenedores deben quedar dentro del volumen del vehículo, cuidando que estén a resguardo aun en caso de accidente.

Los lugares típicos de instalación son:

- En el vano baúl en sedanes
- Detrás del asiento trasero en rural
- En caja de carga o bajo piso en vehículos comerciales.
- La válvula de servicio debe quedar en una posición que permita un fácil acceso a la misma.
- Los cilindros deben estar instalados sobre cunas diseñadas especialmente para tal efecto.
- Las cunas deben estar fijadas al chasis y/o a la carrocería del vehículo, reforzando los anclajes en caso de ser necesario, para evitar deformaciones en la estructura del vehículo (piso, caja, etc.).
- La instalación del cilindro sobre los soportes se realiza intercalando entre ellos junta de goma, a fin de evitar el deterioro del mismo. Por la misma razón los zunchos de anclaje deberán constar de una protección plástica.
- En el caso de los cilindros montados debajo del piso del vehículo, la válvula debe estar siempre orientada hacia atrás del mismo, y tener un despeje del piso no menor a 225 mm.
- Los cilindros montados dentro del baúl del vehículo, deben estar lo mas alejados posible del paragolpe trasero.
- Los soportes están construidos en acero, soldado y pintado con antióxido color negro mate.
- Toda modificación que sea necesario realizar, como corte, soldadura, etc., deberá ser pintada con antióxido negro mate.

DI STINTAS FORMAS DE I NSTALACIÓN

CILINDRO MONTADO SOBRE CAMA PLANA



CILINDRO MONTADO SOBRE CAMA ELEVADA



CAPITULO: 4

**COMPONENTES
ELECTRÓNICOS
CARACTERÍSTICAS
E INSTALACIÓN**

4.1 Generalidades

IMPORTANTE:

No recomendamos soldar las conexiones eléctricas, porque este proceso hace que el cable se debilite en el sector próximo a la soldadura y con una tracción mínima o movimiento se puede llegar a cortar la conexión.

La conexión debe hacerse uniendo los cables de forma apropiada y usando termocontraible para aislar la misma.

Hay que tener en cuenta que para hacer las conexiones de todos los elementos electrónicos que a continuación se describen, siempre es conveniente desconectar la batería del vehículo para evitar posibles cortocircuitos.

Es muy importante verificar que las masas de cada uno de los elementos que se instalen estén separadas, y firmemente conectadas a la carrocería.

INSTRUMENTAL NECESARIO:

Para la instalación de los distintos elementos electrónicos que son necesarios utilizar en la conversión de un vehículo a GNC, como así también en la intervención de los circuitos electrónicos propios del vehículo, se necesitará un multímetro para poder realizar las mediciones necesarias.

INSTALACION:

Los módulos electrónicos se deben instalar en forma vertical, alejada de los cables de alta tensión y fuentes de calor excesivo, y protegido de filtraciones y salpicaduras de agua.

Al igual que todos los elementos electrónicos que se instalan en un vehículo en la conversión a GNC, hay que tomar la precaución de que las conexiones sean realizadas de manera muy segura para eliminar la posibilidad de fallas que con el tiempo pueden aparecer por efecto de vibraciones u otros motivos.

4.2 **Llave conmutadora digital**

4.2.1 **Funciones**

Es su función pasar del sistema de nafta al de GNC y viceversa.

Para el control de nivel de gas en el cilindro, posee cuatro leds y uno de estos destellara indicando que el vehículo está circulando en reserva.

La llave energiza la electroválvula de gas y los demás elementos electrónicos en los vehículos con inyección electrónica, o sobre las electroválvulas de gas nafta y avance en los carburados.

En los vehículos carburados el pasaje de un combustible a otro debe hacerse necesariamente en forma manual.

En cambio en los vehículos con inyección electrónica puede optarse por hacer el cambio en forma automática o manual.

4.2.2 **Instalación**

La instalación se realiza en el habitáculo del vehículo, lo más cercano y accesible posible para la visualización y operación de la misma, por parte del conductor.

Esta llave debe ser alimentada con 12 V provenientes del contactor de la llave de contacto en su posición (+ contacto). (Ver figura 4.2)

El procedimiento para identificar el cable es el siguiente:

- Identificar el mazo saliente de cables correspondientes a la llave de contacto.
- Con la llave de contacto en la posición contacto identificar los cables que indiquen 12 V en el Multímetro.
- Una vez localizados estos cables verificar cual de ellos, durante el momento de arranque, mantiene 12 V, dicho cable será el positivo de contacto que suministra la tensión a la llave conmutadora y a todo el equipo de GNC.
- La alimentación de 12 V llevará un fusible de 5 A. que proteja a todo el equipo.

Después de la instalación se deberán verificar en el manual de instrucciones de montaje las distintas configuraciones y regulaciones que son necesarios realizar para cada tipo de vehículo.

Tomasetto Lovato SA

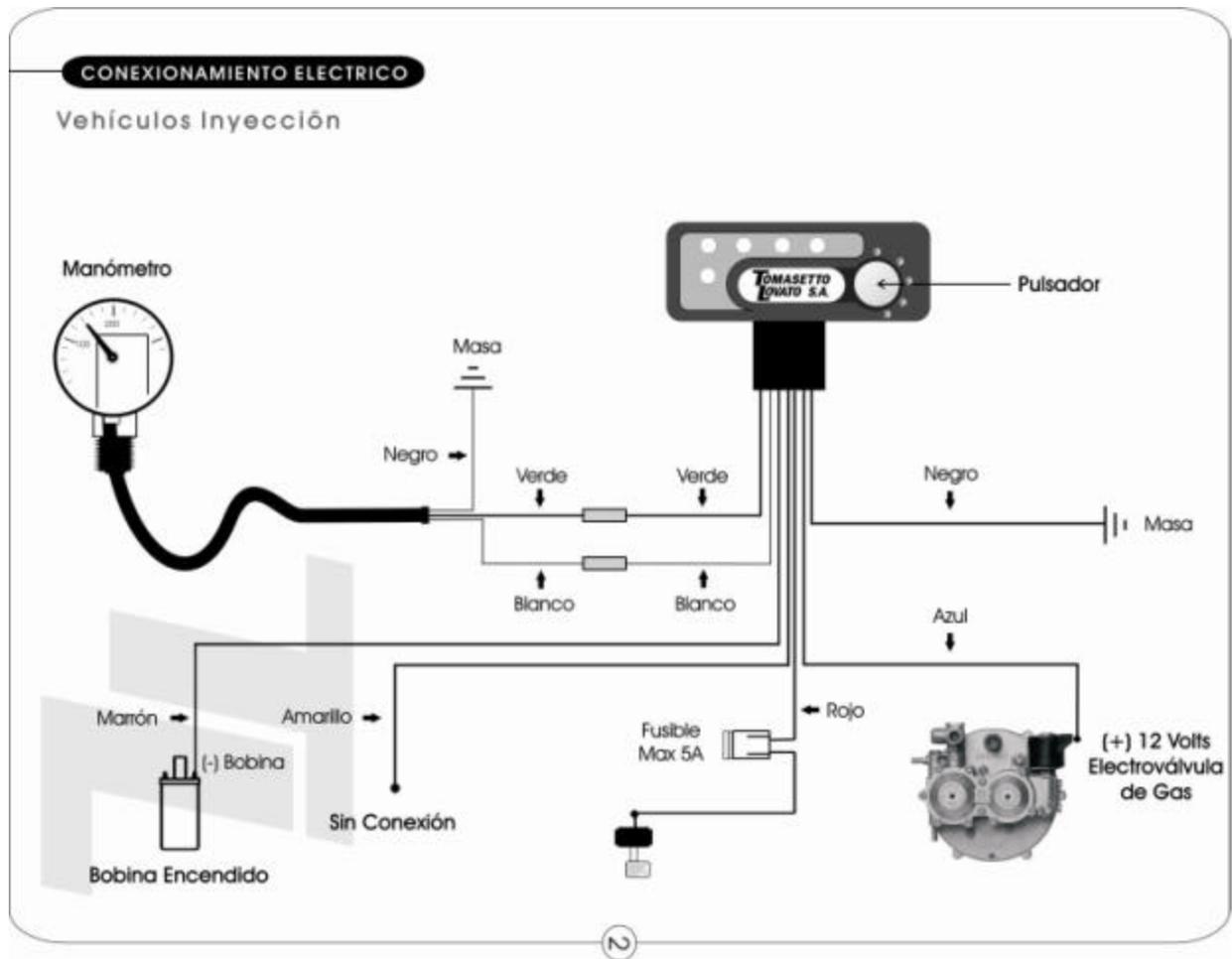


Figura 4.2 - Ejemplo para motor a inyección

4.3 Corrector de avance microprocesado

4.3.1 Funciones

Como ya hemos visto en la tabla comparativa de combustibles 1.1.4, la velocidad de propagación de llama del gas es menor que la gasolina, por lo tanto para lograr una combustión completa en el funcionamiento con GNC, se debe adelantar el avance al encendido aproximadamente 10° respecto al vehículo funcionando a nafta.

Es decir que el avance al encendido con el vehículo con GNC deberá ser de aproximadamente 22° inicial. Esto es porque el gas necesita más tiempo para realizar una combustión completa y lograr el máximo rendimiento posible en el motor.

La función del corrector de avance en los vehículos con inyección electrónica es la de obtener el avance adecuado a todos los regímenes de revoluciones, sin alterar los circuitos propios del vehículo, para no afectar el funcionamiento con nafta.

Tomasetto Lovato SA

El corrector de avance cuenta con una calibración para asegurarse que inmediatamente que el motor salga del estado de ralentí, se active, comenzando dicha corrección.

4.3.2 Instalación

Para la instalación de este corrector va a ser necesario realizar algunos chequeos en el vehículo antes de proceder al conexionado. Dichas verificaciones pueden realizarse con el Multímetro. (Ver figura 4.3)

En el caso del sensor de la mariposa (TPS) tenemos normalmente tres cables donde uno es la masa, otro el positivo que es de 5 V, y el tercero que va a tener una señal variable de 0 a 5 V, dependiendo del estado de aceleración del Vehículo. Este último es el que hay que interceptar para conectar al corrector de avance.

Otro de los cables a interceptar es el que proviene del caudalímetro, el MAF, o el MAP (que puede tener señal de tensión o de frecuencia), dependiendo esto del vehículo en el cual se esté trabajando.

Todos estos sensores se encuentran en el sistema de aspiración del motor, y la forma de conexión se encuentra indicada en el manual de instalación del fabricante.

En cualquiera de los casos donde la señal sea de tensión, se verificará igual que se hizo con el TPS, ya que la señal es variable y varía de 0 a 5V.

Igual que en ese caso el cable a interceptar es el de la señal variable.

En el caso del MAP con señal de frecuencia, se recomienda medir con un frecuencímetro o con un multímetro que tenga esa opción.

En caso de no tener un Multímetro con frecuencia la medición debe hacerse en la escala de tensión, donde encontraremos un cable con 0 V (masa), otro con 5 V y el tercero que por tratarse de una onda constante que varía entre 0 y 5 V, el valor testeado será el promedio, es decir, aproximadamente 2,5 V. Por supuesto, este es el cable a interceptar.

La otra verificación es si el acelerador es por transmisión mecánica o es electrónico. Esto servirá para realizar la configuración del corrector el cual está indicado en el manual de instrucciones del mismo.

Tomasetto Lovato SA

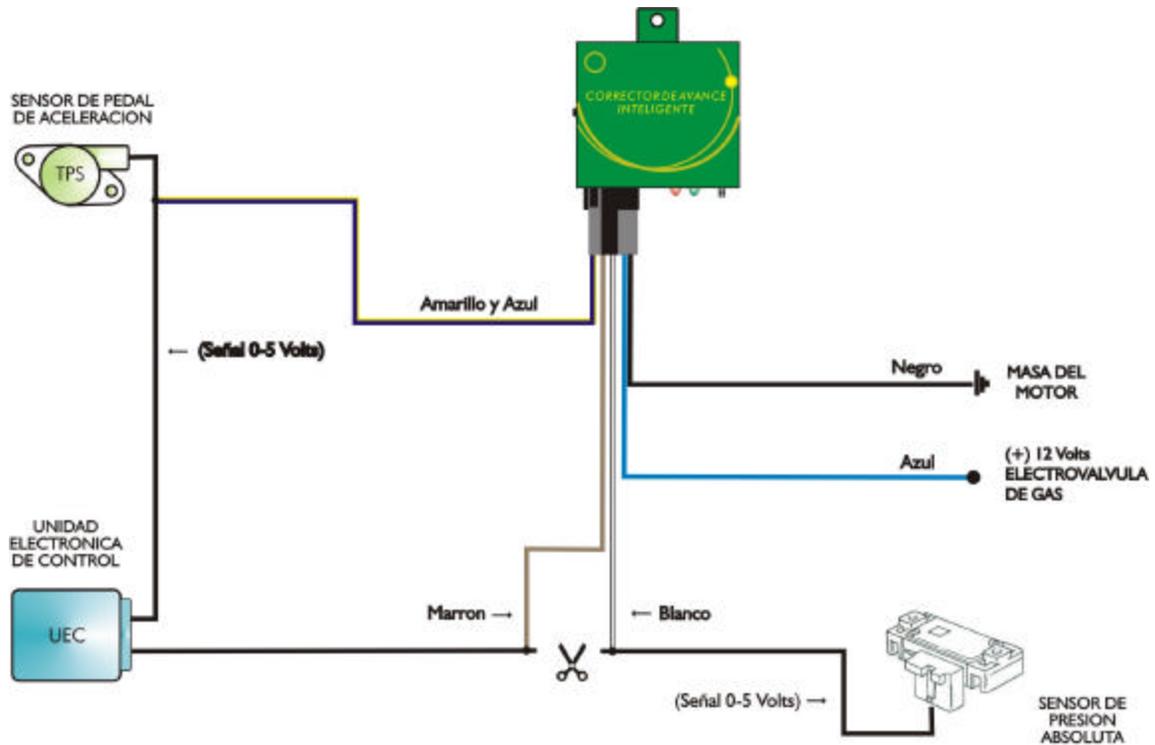


Figura 4.3 - Ejemplo con MAP tensión

4.4 Emulador de inyectores

4.4.1 Funciones

Quando el vehículo funciona a GNC, es necesario cortar y emular el funcionamiento de los inyectores, para no acumular códigos de fallas en la unidad electrónica de control (UEC),

Tomasetto Lovato SA

En el momento de la conmutación de nafta a GNC, el emulador no interrumpe inmediatamente el funcionamiento del inyector para permitir al gas salir del reductor y llegar a la aspiración, evitando pozos de alimentación con eventuales contra explosiones.

De esta manera durante la conmutación hay una superposición de combustibles, la cual es posible modificar con un preset de regulación que poseen estos emuladores.

Esta regulación se realiza si es necesario cuando se efectúan las pruebas de funcionamiento.

4.4.2 **Instalación**

En el caso de vehículos con inyección monopunto se utilizan emuladores de inyección y sensor de oxígeno, que están unificados en un solo elemento.

En este caso hay que interceptar la alimentación al inyector para que este no opere cuando el motor funciona con GNC, como también interceptar la señal al testigo luminoso de indicador de fallas de la UEC.

En el caso de inyección multipunto, se interceptan cada uno de los inyectores con las fichas con que vienen provistas, y se conectan de acuerdo a las instrucciones de los manuales de instalación. (Ver figura 4.4)

Tomasetto Lovato SA

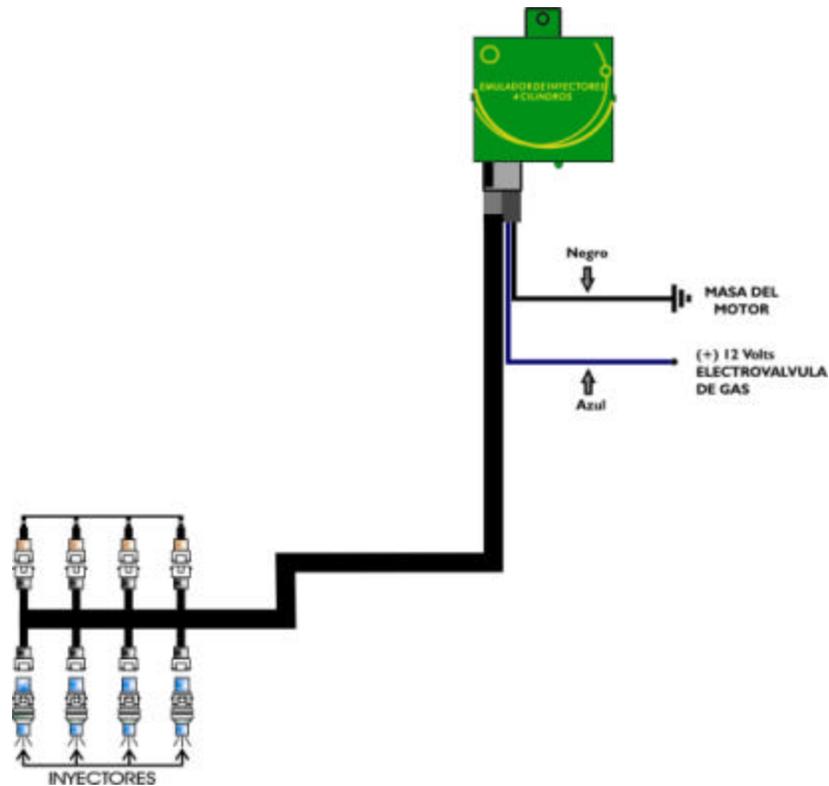


Figura 4.4 - Ejemplo emulador de 4 cilindros

4.5 **Emulador sensor de oxígeno**

4.5.1 **Funciones**

En el funcionamiento con nafta, el sensor le indica a la UEC el nivel de oxígeno de los gases de escape, mediante una señal en función del estado de marcha del vehículo, con un valor de tensión que varía entre 0 y 1 Volt, según tenga defecto o exceso de oxígeno.

La UEC en ausencia de esta señal enviará una indicación de falla que quedará memorizada con un código que corresponde a esta falla.

En el uso con GNC, al no modificar el ingreso de gas al motor por medio del sensor de oxígeno, se intercala un emulador que le entrega a la UEC una señal que varía entre 0 y 1 Volt, para que no aparezca la indicación de falla.

Tomasetto Lovato SA

4.5.2 Instalación

El emulador del sensor de oxígeno se intercala en el cable que va de la sonda hasta la UEC, y la identificación de este cable se realiza con el Multímetro, teniendo que detectar una señal variable que oscila entre 0 y 1 V. (Ver figura 4.5) El conexionado es sencillo y está indicado en el respectivo manual de instrucciones de montaje del fabricante.

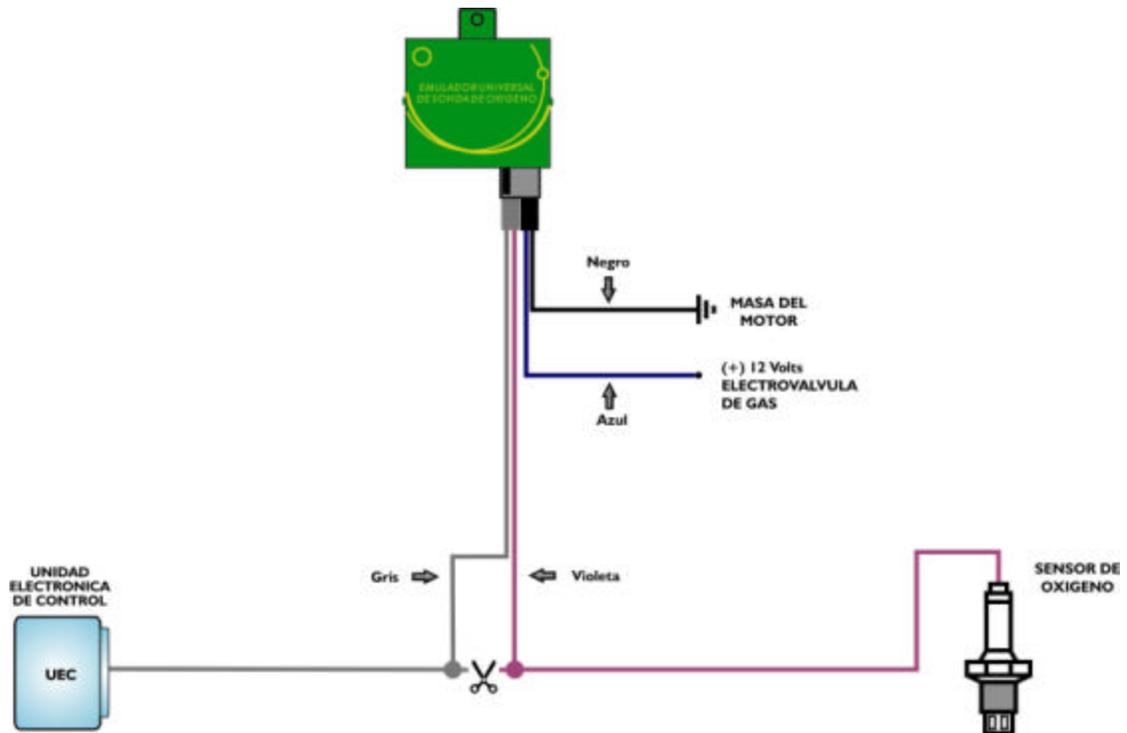


Figura 4.5 - Emulador de Sensor de Oxígeno

Tomasetto Lovato SA

4.6 Central integral de procesamiento. (CIP – CIP4)

4.6.1 Funciones

El CIP fue íntegramente desarrollado con el fin de centralizar los elementos electrónicos antes descritos, necesarios para la transformación de un vehículo a GNC.

Este equipo integra en un mismo módulo el corrector de avance, el emulador del sensor de oxígeno y emulador de inyectores en sus diferentes tipos y modelos.

En particular la emulación de los inyectores (solo en la versión New CIP), a diferencia de los emuladores de inyección multipunto tradicionales, aprovecha el paralelismo de la señal (+) del inyector, dado que estas se encuentran unidas, independientemente que la inyección sea del tipo simultánea, semi-secuencial o secuencial; de esta forma, interrumpiendo un solo cable, el positivo (+) común a todos los inyectores, el New CIP emulará la inyección durante el funcionamiento con GNC.

El New Cip 4 se diferencia del New Cip solo en el conexionamiento de la emulación de inyectores, actúan sobre cada uno de los negativos de los mismos, y es provisto con diferentes cableados de acuerdo con los diferentes tipos de conectores existentes.

4.6.2 Características técnicas

Tensión de alimentación: 9 – 18 Volts.

Consumo: 150 mA.

Compatibilidad para sensores de mariposa (TPS): 0-5 / 0-12 Volts.

Compatibilidad para sensores de oxígeno: 0-1 Volt.

Compatibilidad para sensores máficos (Maf, Map): 0-5 Volt / 50-250 Hz.

Compatibilidad con inyectores: Bosch, M. Marelli, Japón.

Dimensiones: Ancho 106 mm / Alto 80 mm / Profundidad 28 mm.

4.6.3 Instalación

En la figura 4.6 se muestra un ejemplo de conexionado. Cuando se realice la instalación del New CIP, verificar las indicaciones que se proveen en el manual junto a dicho elemento para el vehículo que se esté instalando.

4.6.4 Set up avance regulable

Esta opción permite optimizar la aplicación de la variación de avance sobre el motor, dado que el New CIP posee la particularidad de regular la tensión de salida (tensión de emulación) tanto en la modalidad de Set Up Estático como Dinámico, logrando así alcanzar el máximo avance durante el funcionamiento con GNC.

Para calibrarlo, utilizando el escáner para diagnóstico del vehículo, o bien lámpara de puesta a punto para visualizar la variación de avance durante la regulación, colocar el dip N° 1 en la posición off, girar el potenciómetro ubicado en la parte frontal del equipo (calibración del TPS) hasta que se encienda la luz roja indicativa de avance activado, y luego acelerar el motor hasta 2500-3000 RPM y girar el potenciómetro situado sobre el lateral hasta que el motor alcance el máximo número de RPM o avance.

Colocar luego el dip N° 1 en la posición que corresponda de acuerdo al vehículo en que se esté trabajando.

Siempre es conveniente realizar las calibraciones ante mencionadas monitoreando las tensiones de salida del New CIP sobre el cable de color marrón, a fin de conocer el valor que produzca el máximo avance.

4.6.5 Set up mínimo de TPS

Dado que la tensión de marcha lenta del sensor de mariposa (TPS) difiere en todos los vehículos, será necesario, actuando sobre el potenciómetro de calibración del TPS, para corregir este valor.

Corrector avanzando fuera de marcha lenta: Con el motor en marcha lenta (ralenti) y el potenciómetro girado completamente en sentido contrario a las agujas del reloj, deberá permanecer encendida la luz verde (Corrector activado). Girar el potenciómetro lentamente en el sentido de las agujas del reloj hasta que se encienda la luz roja (corrector avanzando), luego girarlo lentamente en sentido contrario hasta que se encienda la luz verde.

De esta manera el corrector "no" avanzará durante la marcha lenta del motor, y "si" avanzará apenas salga de dicho estado.

Comprobar la correcta calibración realizando aceleraciones leves en las cuales el corrector pasará del estado activado (luz verde) al estado de corrector avanzando (luz roja).

Corrector avanzando desde marcha lenta: Con el motor en marcha lenta, girar el potenciómetro en el sentido de las agujas del reloj hasta que se encienda la luz roja (corrector avanzando), y comprobar con aceleraciones rápidas que permanezca siempre en ese estado.

Tomasetto Lovato SA

4.6.6 Set up de avance. (Dip N° 1 en off)

Avance estático: Esta forma de configuración de avance, envía una configuración constante de tensión o voltaje a la UEC (Unidad Electrónica de Control) a través del corrector de avance, por medio de la señal previamente intervenida del sensor másico.

Avance dinámico: Esta forma de configuración del corrector de avance, envía una emulación variable de tensión o voltaje a la UEC (Unidad Electrónica de Control), promediando así la señal de salida del corrector de avance en función de la que realmente está emitiendo el sensor másico. En tal sentido y a fin de lograr el diferencial de avance comparativamente con gasolina, la tensión de salida será menor a la realmente emitida por el sensor másico; es decir, si el sensor másico emite un voltaje de 5 Volt, el corrector enviará a la UEC 2,5 Volt en función de la variación de tensiones del sensor másico.

Este tipo de configuración se utiliza en líneas como GM o Renault, ya que además de mejorar el rendimiento (comparativamente con el Set Up Estático) se minimiza la captación de anomalías (encendido del Check Engine) por las avanzadas configuraciones internas de la UEC., promediando así voltajes de salida entre 0,5 y 2,5 V. variables

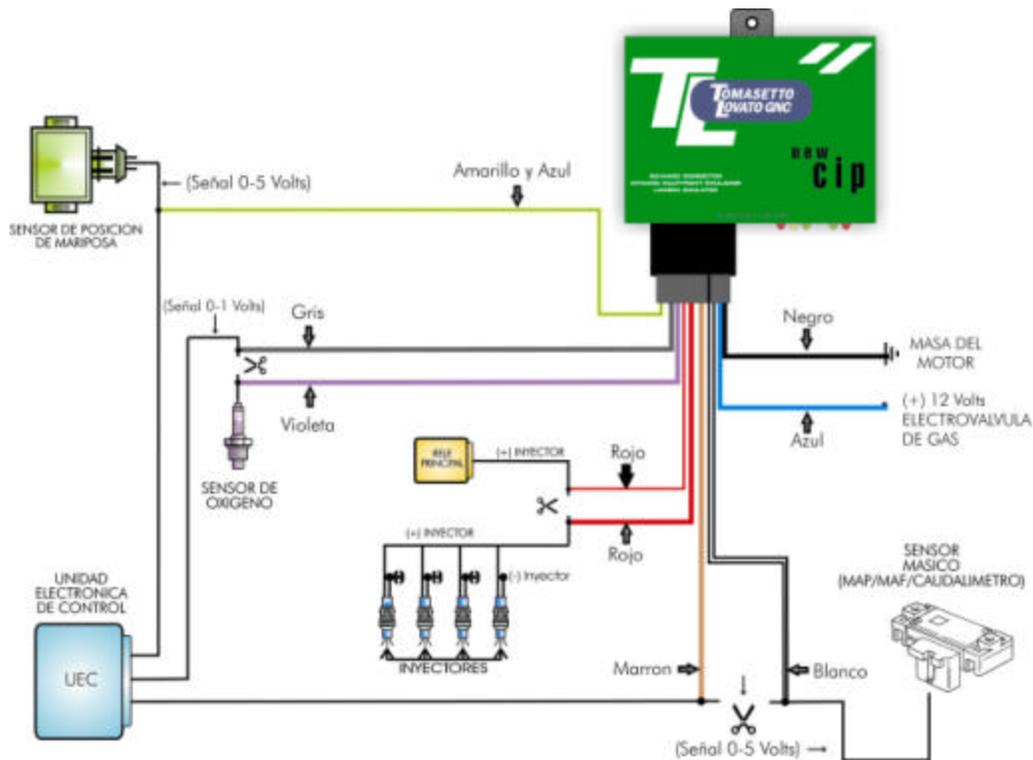


Figura 4.6 - Ejemplo Circuito New Cip

Tomasetto Lovato SA

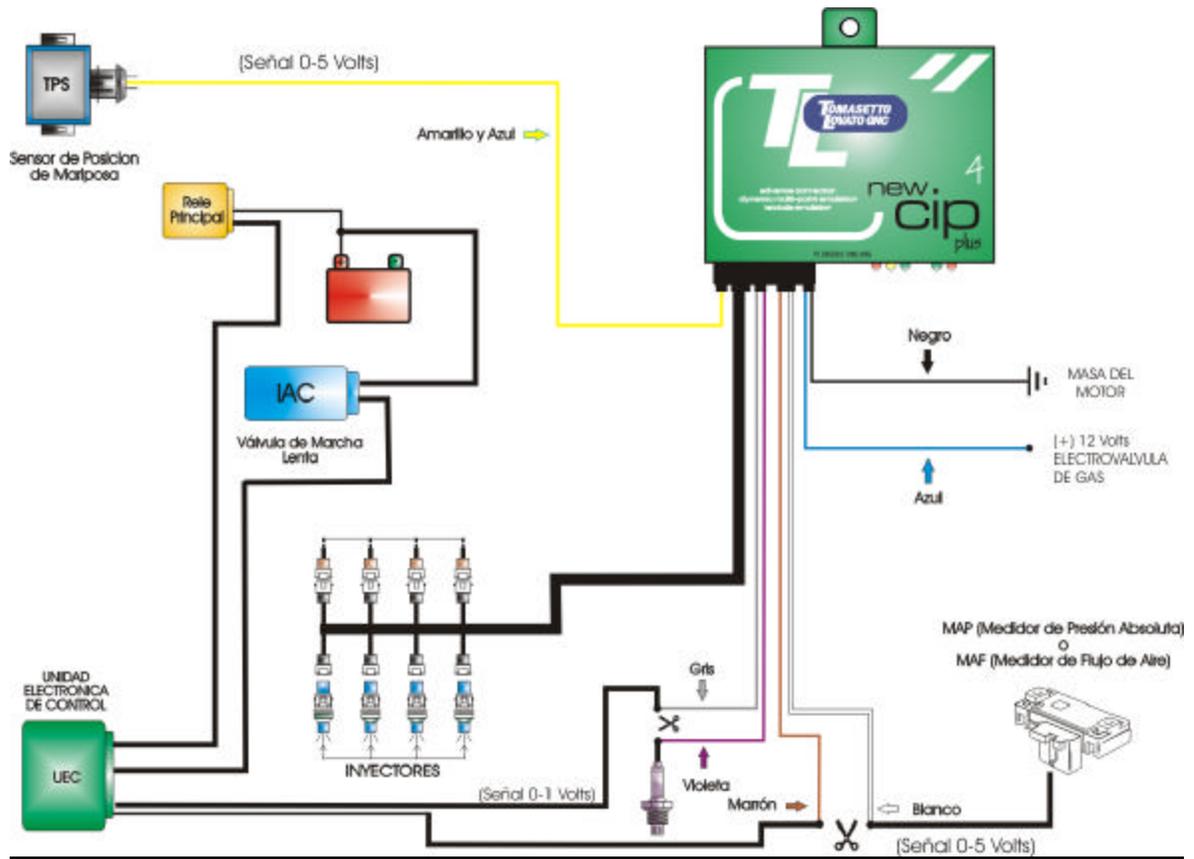


Figura 4.7 ejemplo CIP 4

4.7 L.C.U. (LAMBDA CONTROL UNIT)

Este dispositivo, tomando valores de la sonda lambda, la posición del acelerador y el tiempo de inyección calculado por la ecu del vehículo, determina la correcta relación de mezcla aire/gnc a ser utilizada por el motor en cada momento, independientemente del estado de carga, la velocidad, etc.

Esa mezcla estequiométrica es la que permite al motor desarrollar toda su potencia, permitiendo, a la vez, un mejor confort de manejo y una reducción apreciable en el consumo de combustible, logrando un importante incremento en la vida útil del motor.

Tomasetto Lovato SA

Es de muy sencilla colocación y su diseño cuenta con la opción de lograr una fácil auto programación detectando rápidamente los valores de carburación.

Si en algún vehículo se presentara dificultad para lograrlo, existe y lo proveemos, un pequeño programa para una PC común y una interfase, desde donde calibrar los valores para un mejor rendimiento.

Se recomienda leer detenidamente el manual del producto para lograr el mejor rendimiento del mismo.

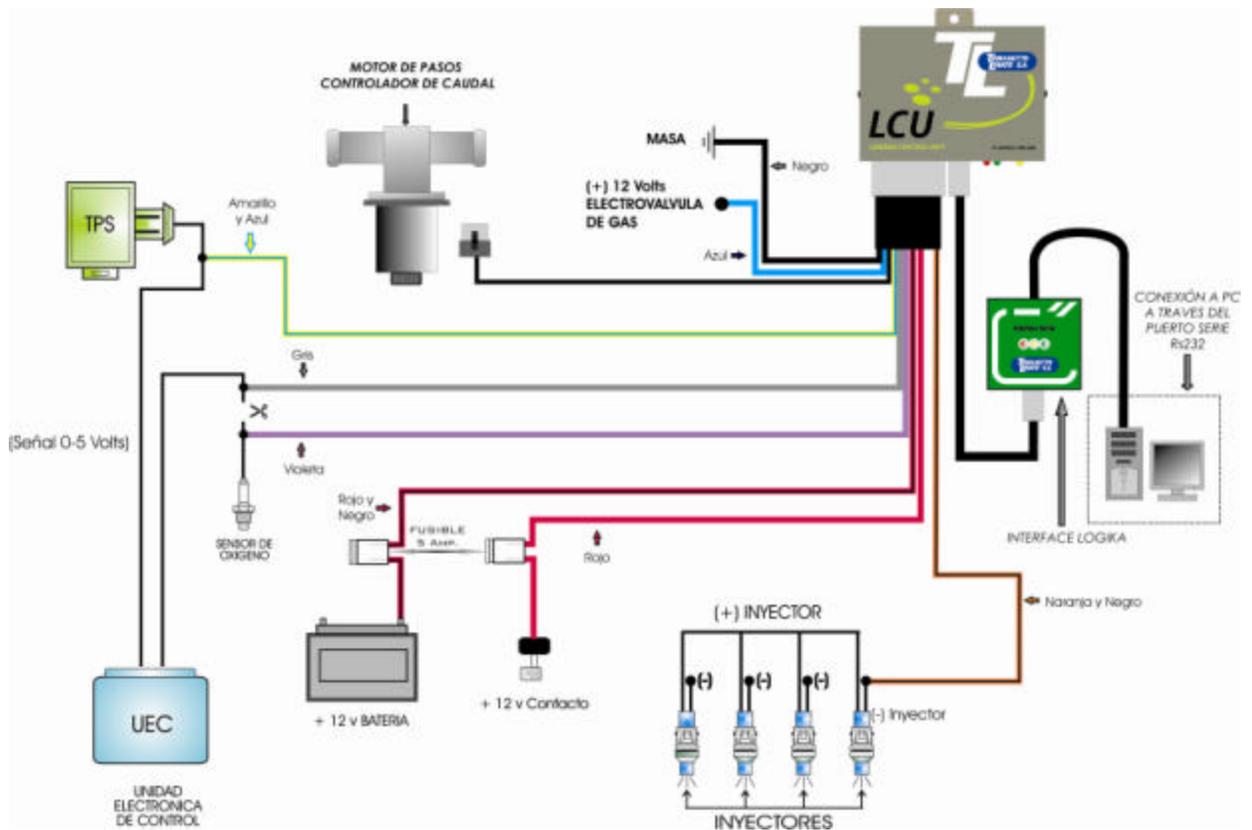


Figura 6.1 – Ejemplo circuito L.C.U.

CAPITULO: 5

DESCRIPCION

POR

CIRCUITOS

5.1 Circuito de gas a baja presión

Este circuito va desde el regulador hasta el mezclador o el pico dosificador.

Está constituido por manguera de goma y tela de \varnothing interior de 19 mm. La manguera es ignífuga y todos sus extremos van asegurados con abrazaderas.

Como en todos los casos, debe evitarse el roce entre mangueras o con otros elementos del vehículo. Esto se logra con una instalación adecuada, y fijando las mangueras entre sí o con otros elementos.

En el recorrido se intercala un regulador de caudal (registro de máxima), que tiene como función limitar el caudal de gas para lograr la adecuada mezcla aire/combustible en los regímenes de altas revoluciones.

Los vehículos a inyección electrónica se instalan siempre con mezclador y se utiliza una sola manguera con un único regulador de caudal.

En los vehículos carburados que se instalen con pico dosificador, según las bocas del carburador que posea, este regulador de caudal puede tener una o dos salidas, por lo que a partir del mismo el circuito puede continuar con una o dos mangueras hasta el carburador.

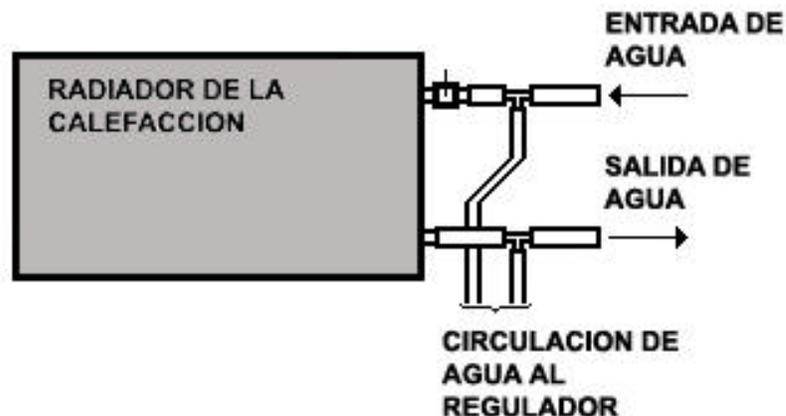
El circuito termina en el mezclador o en el pico dosificador.

5.2 Circuito de agua

El circuito de agua tiene como función mantener una temperatura ideal en el regulador de presión, circulando a través de éste. Está compuesto por mangueras de goma y tela no conformadas de \varnothing interior de 9 mm.

Se conecta al circuito original del vehículo por medio de dos "T" de material sintético intercaladas en las mangueras de entrada y salida del calefactor, para asegurarse un flujo constante de agua.

Una vez realizada la conexión, es importante purgar el circuito de agua.



5.3 Circuito de nafta

En los vehículos carburados, el circuito de nafta solo se modifica respecto del original para intercalar la electroválvula correspondiente.

Se utiliza manguera de goma y tela con un \emptyset interior de 10 mm. Las conexiones se aseguran por medio de abrazaderas.

Los vehículos a inyección no llevan electroválvula ya que cuando operan con gas se anula, mediante emuladores electrónicos, el inyector o los inyectores de nafta, según se trate de vehículos monopunto o multipunto.

5.4 Circuito de gas a alta presión

El circuito de gas a alta presión (200 Atm.) se vincula desde el pico de carga hasta el regulador de presión pasando por los cilindros contenedores y elementos intermedios tales como la válvula de carga, el manómetro y la válvula de servicio.

Está compuesto por cañería de alta presión (soporta cuatro veces la presión de trabajo) de diámetro exterior de 1/4 de pulgada, siendo los nipples, virolas y conectores de acero zincado.

Los tramos de cañería de alta presión entre componentes deben ser enteros, y las virolas deben ser preajustadas para evitar que las mismas se desplacen en el momento de la efectiva colocación en el vehículo.

El recorrido por debajo de la carrocería debe estar ubicado de modo que quede protegido de posibles impactos por irregularidades del camino u objetos sueltos levantados por el vehículo en movimiento. Debe estar a una distancia no menor a los 50 mm del caño de escape, y con sus correspondientes grapas de sujeción cada 300 mm.

La distancia mínima del circuito de gas al suelo con el vehículo en condiciones de carga máxima es de 175 mm.

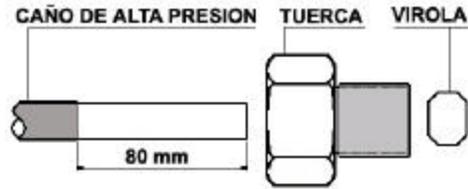
Las cañerías deben tener rulos protectores.

Los rulos amortiguadores de vibraciones o movimiento se deben realizar de modo que queden en la posición más cercana posible a los extremos de la conexión. Los mismos se conformarán de manera tal que ante casos de impacto tiendan a abrir su radio.

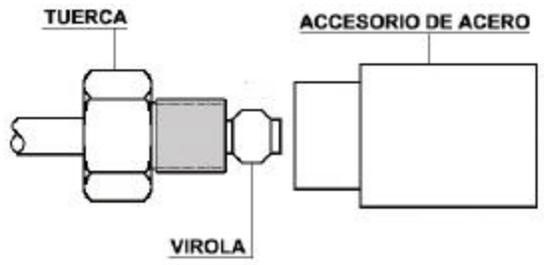
El diámetro del rulo será no menor de 70 mm, y tendrá como mínimo una espira y media con un arrollado de paso abierto, dejando entre espiras una separación mínima de 2 mm

Tomasetto Lovato SA

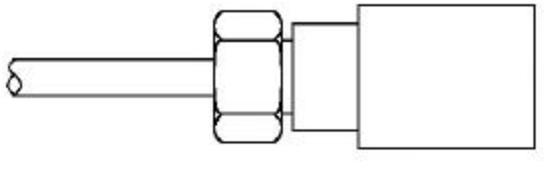
5.4.1 Preparación y preajuste de virolas



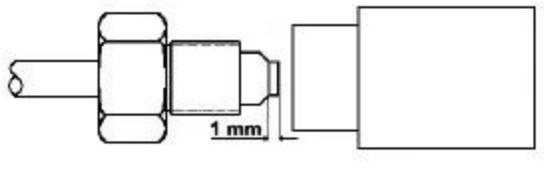
Para armar una conexión con virola, cortar el caño de alta presión con una herramienta que no cierre el extremo del caño en forma excesiva. Verificar que no quede rebaba y si así fuese emparejar el corte y limpiar antes de armar. Si el caño fuese forrado, cortar 80 mm de la protección plástica, colocar una pequeña cantidad de grasa en el extremo del caño y ubicar la tuerca y la virola.



Fijar en una prensa de banco un accesorio de acero con la rosca hembra igual a la de la válvula de cilindro, colocar el extremo del caño de alta presión con su respectiva tuerca y virola, ajustando moderadamente con una llave de boca.



Una vez ajustada y habiendo verificado previamente que el caño se encuentre tocando el fondo del accesorio de acero, aflojar la conexión y verificar que el extremo del caño sobresalga de la virola aproximadamente 1 mm.

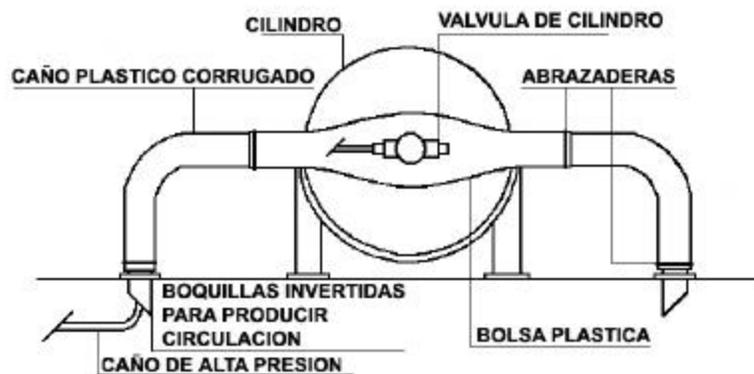


5.5 Sistema de venteo

La o las válvulas de cilindro deben contar con un dispositivo estanco que permita ventear al exterior del vehículo alguna posible pérdida en la rosca del cilindro o en las conexiones de la válvula.

El sistema de venteo consta de boquillas de material sintético, caños de plástico corrugado, una bolsa de polietileno especialmente diseñada, y sus respectivas abrazaderas para hacer el sistema estanco. La posición de las boquillas en el piso debe ser tal que permita la libre circulación del aire cuando el vehículo avanza, forzando la eliminación de posibles pérdidas.

Para facilitar la salida al exterior de cualquier eventual acumulación de gases en el vano baúl o habitáculo (cuando los cilindros están ubicados en él), se debe dotar al mismo de dos comunicaciones al exterior, independientes del sistema de venteo antes indicado de manera que produzcan en forma permanente renovación de aire dentro del habitáculo, principalmente en la zona de los cilindros. Verificar que no exista obturación total o parcial de sus bocas por acumulación de lodo o por defensas contra este.



CAPITULO: 6

**PRUEBAS
PUESTA A
PUNTO Y
REGULACIONES
DEL MOTOR**

6.1 **Pruebas antes de la puesta en marcha**

6.1.1 **Verificaciones generales**

Una vez montado todo el equipo de GNC, realizar un control de cada uno de los elementos instalados siguiendo las instrucciones indicadas en este manual de instalación.

6.1.2 **Verificación del sistema eléctrico**

Controlar el funcionamiento de las electroválvulas de gas y de nafta, colocando la llave conmutadora en una u otra posición. En los vehículos con inyección electrónica se puede poner en marcha el vehículo, antes de ser cargado con GNC, y pasar la llave a posición GNC debiéndose parar el motor en forma inmediata. De no ser así, deberá realizarse el control de las conexiones realizadas. En los carburados, en posición de GNC, poner el contacto y verificar que la electroválvula de gas se activa y luego de algunos segundos se vuelve a desactivar.

6.1.3 **Control de pérdidas**

Esta verificación es sumamente importante y debe realizarse mediante un cilindro de prueba conectado al pico de carga, para presurizar el sistema con 200 Atm de gas Nitrógeno (N₂). El procedimiento a seguir es el siguiente:

- Abrir la válvula de carga.
- Cerrar la o las válvulas de cilindro.
- Abrir el cilindro de prueba.
- Controlar posibles pérdidas en conexiones de válvula de cilindro, válvula de carga, manómetro y reductor de presión.
- Una vez realizadas estas verificaciones ya se está en condiciones técnicas de cargar GNC. Solo faltaría el trámite administrativo para la obtención de la oblea habilitante, para realizar las pruebas de funcionamiento.

6.2 **Puesta a punto del encendido**

En los vehículos con inyección electrónica no es necesario realizar ninguna modificación, ya que el corrector de avance electrónico es el encargado de modificar la puesta a punto.

En el caso de los vehículos carburados, existen también correctores electrónicos de avance, pero en general la puesta a punto se realiza en forma manual. Este registro es particular en cada vehículo, pero se debe adelantar el avance al encendido entre 8 a 10° sobre el avance con funcionamiento a nafta.

6.3 **Regulación del equipo de GNC**

6.3.1 **Regulación de caudal máximo**

Para la regulación del equipo de GNC primero se regula el caudal máximo admisible o regulación de máxima. Se procede de la siguiente manera:

- Llevar el motor a la temperatura normal de funcionamiento.
- Pasar a funcionamiento con GNC.
- Acelerar el motor entre 2500 y 3000 RPM, y mantener fija la posición de la mariposa durante toda la regulación.
- Girar el tornillo de regulación de la válvula de máxima para lograr una aceleración del motor
- Seguir girando el tornillo mientras las revoluciones siguen aumentando, hasta que las mismas comiencen a descender. En este punto se habrán logrado la regulación de máxima.
- Una vez hallado el punto fijar la posición con la contratuerca.

Importante: Si al ir en busca del máximo régimen de giro, las revoluciones aumentan en forma riesgosa, sin modificar las condiciones de gasificación logradas hasta el momento, bajar hasta las 2500 a 3000 RPM accionando sobre la mariposa del acelerador y proseguir luego con la regulación.

Si se trata de un motor carburado con un carburador de dos bocas de apertura progresiva, habrá que hacer la regulación dos veces empezando por la boca que primero abre su mariposa. Una vez logrado el punto de máxima aceleración regular la segunda boca.

6.3.2 **Regulación de caudal mínimo**

Ya realizada la regulación de máxima se realizará la de mínima procediendo de la siguiente manera:

- Llevar el motor a la temperatura normal de funcionamiento.
- Pasar a funcionamiento de GNC si es que no está operando con este combustible.
- Dejar la mariposa en posición de reposo y mantenerla así hasta realizar la regulación.
- Girar el tornillo de regulación de mínima que se encuentra en el regulador de presión hasta lograr el régimen deseado.

CAPITULO: 7

**PROCEDIMIENTO
PARA EL PASAJE
DE UN
COMBUSTIBLE A
OTRO**

Tomasetto Lovato SA

7.1 Vehículos a inyección

7.1.1 Puesta en marcha del vehículo

La puesta en marcha de estos vehículos se realiza siempre con nafta pasando luego a GNC en forma automática, tanto en aceleración como en desaceleración y a las revoluciones fijadas en el momento de la instalación de la llave conmutadora.

7.1.2 Puesta en marcha solo en modo nafta

Se pulsa la tecla hasta que permanezca encendido el led rojo solamente. De esta manera el vehículo arrancará solamente a nafta.

7.1.3 Puesta en marcha solo en modo GNC

Con la llave en contacto se mantiene la tecla pulsada durante cinco segundos, y luego se pone en marcha el vehículo directamente a GNC.

7.2 Vehículos carburados

7.2.1 Puesta en marcha con nafta

Colocar la tecla de la llave conmutadora en la posición nafta y realizar la puesta en marcha en forma convencional.

7.2.2 Pasaje de nafta a GNC

Con el motor en marcha, colocar la tecla de la llave de conmutación en la posición central. De esta manera se cierran las electroválvulas de ambos combustibles, hasta vaciar la cuba del carburador. Cuando el motor esté a punto de detenerse pasar la tecla a la posición GNC, con lo que el motor retomará su ritmo normal de funcionamiento.

7.2.3 **Pasaje de GNC a nafta**

Como la cuba del carburador se encuentra vacía, esta operación se realiza normalmente con el vehículo en movimiento.

Con el vehículo en una marcha que permita que el motor esté a un régimen elevado de revoluciones, pasar la tecla a la posición nafta, y esperar un instante hasta que la cuba del carburador se llene y el motor se ponga en marcha nuevamente.

Si esta operación se quiere realizar con el vehículo detenido, habrá que mantener el motor a un régimen elevado de revoluciones para que dé tiempo a llenarse la cuba del carburador antes de que se detenga, y realice el pasaje de combustible.

7.2.4 **Arranque en el modo GNC**

Si debido a alguna falla en el sistema de nafta, o por falta de ese combustible fuera necesario arrancar con GNC, comprobar que la llave de conmutación se encuentre en GNC, y que el indicador luminoso demuestre presencia de combustible.

Hacer contacto evitando pisar el acelerador

Si no arranca, cortar el contacto y repetir la operación anterior, pero presionando levemente el acelerador.

Estos equipos constan de elementos de seguridad de manera tal que si no se logra la puesta en marcha se corta el paso de gas.

CAPITULO: 8

**PRINCIPALES
PUNTOS A TENER
EN CUENTA PARA
UNA CORRECTA
INSTALACIÓN**

8.1 **Consideraciones estructurales**

Previo a la instalación del equipo. Verificar el estado general de la estructura del vehículo, asegurando que la misma garantice robustez y permita la segura fijación de los distintos componentes del sistema.

En caso de ser necesario habrá que reforzar los lugares de la estructura donde se fijen elementos del sistema que no queden firmes y seguros teniendo en cuenta las condiciones de vibraciones y posible mal trato a que puedan estar sometidas.

8.2 **Condiciones mecánicas y eléctricas**

Antes del montaje del equipo se deberá verificar que las condiciones mecánicas y eléctricas de la planta impulsora aseguren una aceptable prestación funcionando con nafta.

Las unidades que no cumplan con las condiciones señaladas anteriormente, deberán ser reparadas en forma previa a la instalación del equipo.

8.3 **Condiciones de la instalación**

En el montaje de los distintos elementos habrá que tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Previo a la instalación se debe soplear con aire comprimido el interior de los cilindros y de las cañerías de alta presión, para evitar el desprendimiento de elementos metálicos que puedan dañar las válvulas del regulador
- Todas las uniones de mangueras deben estar aseguradas con las abrazaderas correspondientes.
- Para la fijación a la carrocería o chasis de cualquier elemento, usar solamente tornillos. No usar remaches.
- Todas las conexiones de los componentes electrónicos deben ser firmes y convenientemente aisladas.
- Las masas de dichos componentes deben ser individuales.
- Verificar pérdidas por medio de detector de pérdidas o en su defecto con espuma.
- Asegurarse que la instalación cumpla con las reglamentaciones del ente regulador
- Para dar torque a los tornillo o elementos del equipo ver la tabla siguiente.

Tomasetto Lovato SA

8.4 Tabla de torques

Descripción	Tipo de fijación	Cantidad	Torque (Lbs.pie)
Tornillo fijación soporte regulador	10 x 1,25	2	38
Tuerca fijación regulador	8 x 1,25	1	20
Tornillo fijación soporte válvula de carga	8 x 1,25	2	22
Tornillo de fijación cuna porta cilindro	12 x 1,50		50
Válvula de cilindro			110
Zuncho de fijación cilindro	3/8 W		30
Llave conmutadora	Parquer	2	3
Conexiones de alta presión			

8.5 Identificación de los sistemas de inyección

8.5.1 Monopunto

La principal característica de estos sistemas es que poseen un solo inyector en la parte central del colector de admisión.

El inyector está colocado en el mismo cuerpo que el conjunto mariposa, sensor de temperatura de aire, regulador de presión de combustible y sistema de control de marcha lenta.

8.5.2 Multipunto

Los sistemas de inyección multipunto tienen un inyector por cada cilindro, y existen dos tipos:

- Sistema de inyección mecánica: Inyectores de accionamiento mecánico por presión, con distribución de combustible controlado mecánicamente por medidor de caudal de aire (plato zona).
- Sistema de inyección electrónica: Inyectores accionados eléctricamente, comandados por una Unidad Electrónica de Control (UEC)

8.6 **Tipos de encendido**

Fundamentalmente deben distinguirse los encendidos convencionales de los cartográficos.

8.6.1 **Encendidos convencionales**

Están compuestos por:

- Captor
- Módulo de encendido
- Bobina
- Distribuidor de chispa

8.6.2 **Encendidos cartográficos**

- Captor
- Módulo de encendido
- Grupo de bobinas (compuesto por dos o más bobinas de acuerdo al vehículo)

CAPITULO: 9

CONSEJOS

AL

USUARIO

9.1 **CONSEJOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO CON GNC**

- Mantenga siempre el filtro de aire limpio y en buenas condiciones de funcionamiento.
- Preste especial cuidado al estado del sistema de encendido (bujías, cables, platinos condensadores etc.) cualquier fuga o falla en el mismo afectara la prestación del motor.
- Si tiene un vehículo carburado conviene arrancarlo y pararlo con nafta. En los de inyección electrónica esta operación se realiza automáticamente.
- En los automotores con bomba de nafta eléctrica mantenga siempre el tanque de nafta con suficiente combustible (mas de ¼ tanque). No hacerlo puede terminar con la rotura de dicha bomba al funcionar esta en vacío.
- Recuerde siempre que ante una fuga importante de gas tiene la posibilidad de actuar manualmente sobre la válvula de carga que está en el vano motor o sobre la válvula de cilindro que se encuentra sobre este.
- En caso de desperfectos o pérdidas de gas no intente actuar con herramientas sobre los componentes del equipo de conversión, ni permita que personas no calificadas lo hagan, concurra inmediatamente a un taller habilitado.
- Las normas vigentes exigen que al concurrir a cargar GNC deben bajar todos los ocupantes del vehículo y apagar los sistemas eléctricos (contacto, luces, limpiaparabrisas, radio, etc.)
- Lleve siempre con la documentación del vehículo la cédula amarilla de su equipo de GNC

9.2 Recomendaciones de seguridad para el uso de vehículos propulsados con G.N.C

Al instalar un equipo de conversión para gas natural comprimido, usted ha adoptado el combustible más moderno para la propulsión vehicular. El G.N.C es un combustible compuesto fundamentalmente por gas metano y su utilización brindará a usted y a la comunidad, extraordinarias ventajas.

El G.N.C es un gas odorizado por lo consiguiente se detecta con facilidad, y debido que su densidad es menor que el aire, en caso de fugas se esparce en el medio ambiente rápidamente. En caso de accidente en la vía pública que afecte o se sospeche pueda haber afectado al equipo de gas instalado, detenga el motor y haga descender los pasajeros. Verifique en forma inmediata posibles pérdidas de gas y si hubiera, proceda a cerrar rápidamente las válvulas de los tanques.

No accione dispositivos eléctricos del vehículo, no fume ni ponga en marcha nuevamente el motor hasta estar seguro de haberse ventilado toda la acumulación de gas por pérdidas o roturas de cualquier parte del sistema. Si se produjera incendio, trate de cerrar las válvulas y ataque el fuego con el extinguidor obligatorio de la unidad dirigido a la base del mismo. Aleje a todas las personas del área. De ser posible mantenga fríos los cilindros con abundante agua. En todos los casos trate de retirar al vehículo de la ruta y de aviso a los bomberos y a la policía.

La carga del G.N.C se efectúa exclusivamente en las estaciones de servicio habilitadas a tal fin. Detenga el motor y apague los equipos eléctricos, incluida la radio. Descienda del vehículo tanto usted como sus acompañantes, compruebe las operaciones del personal que efectúa la carga y acate las indicaciones del mismo.

Recomendaciones expresadas en la Norma NAG 419 PARTE II

1.1.2.1 Dispositivo de seguridad por alivio de presión

Todo cilindro de acero para GNC, en función de su longitud, tendrá, en uno de sus dos extremos, un dispositivo de seguridad del tipo combinado: disco estallador por presión de 340 bar +0 / -34 y tapón fusible para que funda a 100° C, +/- 4° C.

Cuando la longitud del cilindro no sea superior a 1650 mm (no se considera la zona de la boquilla) el dispositivo de seguridad estará colocado en la válvula de maniobra, con la que se provee cada cilindro. Cuando la longitud del recipiente supera el valor antes indicado, deberá contener en un orificio calibrado practicado en el cubote, una pieza roscada unida con el dispositivo de seguridad combinado, ya descripto.

Tomasetto Lovato SA

1.1.3.1 Un recipiente para GNC no deberá ser instalado sobre el techo del vehículo ni dentro del compartimiento del motor.

1.1.3.2 Un recipiente para GNC deberá ser instalado:

- a) En forma permanente y con anclaje adecuado a efectos de evitar su desplazamiento, resbalamiento o rotación.
- b) De modo de no producir esfuerzos indebidos sobre el recipiente ni sobre los accesorios vinculados a el.
- c) De manera de evitar un debilitamiento significativo de la estructura del vehículo. Si a criterio del fabricante del automotor fuese necesario reforzar aquella, deberán adicionarse los elementos establecidos, con la ubicación y características que aquel indique.
- d) De modo que la fuerza necesaria para separar el recipiente del vehículo, no sea menor que:
 - 1) Veinte veces el peso del recipiente lleno, en la dirección longitudinal del vehículo.
 - 2) Ocho veces el peso del recipiente lleno, en cualquier otra dirección.

1.1.3.3. Los requisitos 1.1.3.2. se estimarán cumplidos si la instalación se ajusta a lo siguiente:

- a) Para recipientes de hasta 100 Kg. de peso estar fijado al vehículo con dos flejes como mínimo, que tengan no menos de 30 mm de ancho y un espesor que le confiera una resistencia equivalente a la de una barra de acero común de 90 mm² de sección. Los bulones a utilizar serán de 10 mm de diámetro.
- b) Para recipientes desde 100 Kg. de peso estar fijado al vehículo con dos flejes como mínimo, que tengan no menos de 45 mm de ancho y un espesor que le confiera una resistencia equivalente a la de una barra de acero común de 200 mm² de sección. Los bulones a utilizar serán de 12 mm de diámetro.
- c) Cuando se utilicen mas de dos flejes, el área total de la sección de los mismos será por lo menos igual a la de dos flejes de los arriba especificados.
- d) Cuando la fijación sea por medio de ménsulas y bulones, se usaran como mínimo 4 bulones de acero de resistencia equivalente.

1.1.3.4. Las Cargas por eje resultantes del peso propio del vehículo mas el equipo completo de GNC y la carga útil (la que podrá ser variada con respecto a la original), no deberán sobrepasar las especificadas por el fabricante del vehículo.

Tomasetto Lovato SA

1.1.3.5 Cuando un recipiente este localizado dentro de un compartimiento que esta diseñado, o puede ser usado para el transporte de pasajeros:

- a) El extremo del cilindro que contiene la válvula y demás accesorios deberá encerrarse dentro de una caja resistente, la que deberá ventear al exterior del vehículo.
- b) El recipiente deberá ser instalado de acuerdo a las clausulas 1.1.3.2, 1.1.3.3 y 1.1.3.4.
- c) El disco de estallido deberá ventear por un tubo de acero, directamente al exterior del vehículo.

1.1.3.6 Cuando un recipiente este localizado dentro de un compartimiento que no esta diseñado, o no puede ser usado para el transporte de pasajeros:

- a) El extremo del cilindro que contiene la válvula y demás accesorios deberá encerrarse dentro de una caja resistente, la que deberá ventear al exterior del vehículo, o bien el compartimiento deberá ser sellado con respecto al de pasajeros; y deberá tener una apertura para ventilación, con área libre no menor de 1100 mm², localizada en el nivel mas alto posible.
- b) El recipiente deberá ser instalado de acuerdo con los requisitos de las cláusulas 1.1.3.2, 1.1.3.3 y 1.1.3.4.
- c) El disco de estallido deberá ventear por un tubo de acero, directamente al exterior del vehículo.

Como alternativa para ventear el gas hacia el exterior conforme se indica en los items 1.1.3.5 y 1.1.3.6.

- a) Podrán utilizarse bolsas flexibles construidas con material no inflamable o auto extingible. Las mismas deberán estar protegidas o de lo contrario instaladas en sitios que las preserven de daños provocados por objetos, la abrasión, etc.
- b) Expulsaran hacia la parte externa inferior del automotor el gas canalizado a través de conductos semirrígidos de idéntico material al usado en a), con sección no menor de 1100 mm². No deberán descargar en la zona de guardabarros.

Tomasetto Lovato SA

1.1.3.7 Respetando la cláusula 1.1.3.1, un recipiente localizado en el exterior del vehículo deberá:

- a) Ser instalado conforme a lo especificado en 1.1.3.2 y 1.1.3.3.
- b) No proyectarse por sobre el punto mas alto del vehículo.
- c) No proyectarse por fuera de los costados del vehículo.
- d) No proyectarse pro delante del eje delantero.
- e) Tener las válvulas y conexiones del recipiente protegidas contra daños debidos a contactos con objetos estacionarios u otros objetos sueltos en las rutas.
- f) Ubicado por lo menos a 50 mm del caño o sistema de gases de escapes.
- g) Cuando este instalado longitudinalmente poseer un medio adecuado para absorber y transmitir a la estructura del vehículo, cualquier embestida.
- h) No afectar negativamente las características del manejo del vehículo.

1.1.3.8 Cuando un recipiente sea instalado entre los ejes del vehículo, la distancia mínima al suelo, considerando el vehículo cargado con la máxima carga establecida, tomada desde el cilindro o desde cualquier accesorio, el que estuviese mas bajo, no debe ser menor de:

- a) 175 mm para vehículos con distancia entre ejes menor o igual a 3175mm.
- b) 225 mm para vehículos con distancia entre ejes mayor de 3175 mm.

1.1.3.9 Cuando un recipiente esta instalado detrás del eje trasero, y por debajo de la estructura, la distancia mínima al suelo, considerando el vehículo cargado con la máxima carga establecida, tomada desde el cilindro o desde cualquier accesorio, el que estuviese mas bajo, no debe ser menor de:

- a) 200 mm y para vehículo con saliente trasera de hasta 1125 mm, y
- b) 0,18 veces la distancia entre la línea central del eje posterior y la línea central del fondo del recipiente, cuando este esta instalado a mas de 1125 mm detrás de la línea central del eje trasero.

1.1.4.5 Los bordes extremos de las cañerías y tuberías deberán estar prolijamente escariados.

Tomasetto Lovato SA

1.1.4.9 Juntas y conexiones

- a) Rosca de boquilla de cilindros de acero. Será hembra, cónica, interna del tipo métrica según N/DIN 477 o N/UNI 339 o N/BS 341 o IRAM 2539 o del tipo no métrica según N/ANSI B-57.1
- b) Rosca en válvula para roscar en boquilla de cilindros de acero. Será macho, cónica, externa del tipo métrica según N/DIN 477 o N/UNI 339 o N/BS 341 o IRAM 2539 o del tipo no métrica según N/ANSI B-57.1
- c) Rosca en boca de salida de válvula indicada en b) será hembra, cilíndrica, interior a 12 mm x 1 según N/DIN 2353 o UNI 4535-64 o SAE J 403-H con buje rosca externa, macho y orificio diámetro acorde al tubo usado y pieza bicono intermedia.
- d) Rosca en boquilla de cilindros de aluminio. Cumplirá la norma CGA 1125-12 UNF-2A.

1.1.4.9.1 El sellante, cuando resulte necesario su uso, deberá aplicarse solamente en la rosca macho de la cañería; y deberá estar aprobado respondiendo a los requisitos de una norma de reconocido prestigio internacional.

1.1.4.10 No está permitido realizar:

- a) Conexiones ubicadas en lugares poco accesibles.
- b) La ubicación de tuberías o cañerías donde pueda acumularse gas, por pérdidas no detectadas.
- c) El enchufe de manguitos, y utilizar materiales diferentes al bronce o al acero.
- d) Uniones utilizando caños que contienen rosca derecha e izquierda en la misma pieza.
- e) El curvado de cañerías o tuberías, donde dicha operación debilite a aquellos elementos.
- f) Empalmes utilizando niples cerrados o muy próximos unos de otros.
- g) Cortes en la estructura, reduciendo su resistencia, con el propósito de instalar cañerías, tuberías o mangueras y desviándolos del objetivo para el cual fueron diseñadas.
- h) Reparaciones de defectos en la línea que canaliza el GNC. Todo elemento con fallas deberá ser reemplazado.

1.2.2.1 Realizando el montaje del equipo completo sobre el automotor conforme lo indicado por el productor del equipo, se realizara una verificación por prueba neumática a 200 bar, empleando aire o gases inertes hasta la salida del regulador a efectos de comprobar si no hay fugas a través de las conexiones. En el tramo de baja presión se realizara la verificación al doble de la presión regulada.

Tomasetto Lovato SA

NOTA: Cabe destacar que los esquemas de instalación son genéricos, ya que los vehículos presentan variantes, aún entre los mismos modelos, que alteran los espacios libres para incorporar el equipo de GNC.