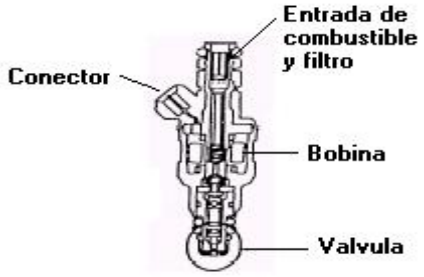
LOS INYECTORES Y SU LIMPIEZA

Los inyectores son electrovalvulas.
En su interior hay una bobina, una armadura, un resorte y una válvula.

Cuando una corriente eléctrica pasa a través de la bobina, se crea un campo magnético que hace que la válvula se abra.



Derechos Reservados – http://www.cise.com info@cise.com

Es importante recordar que después de un tiempo prolongado del uso de un vehículo con sistema de inyección de gasolina se efectúe la limpieza de los inyectores, debido a la formación de sedimentos en su interior que impiden la pulverización adecuada del combustible dentro del cilindro, produciendo marcha lenta irregular, perdida de potencia que poco poco se va apreciando en la conducción.

Se puede adquirir en las tiendas de partes , líquidos limpiadores de inyectores que se pueden agregar al combustible, y que son relativamente efectivos. Estos limpiadores se le pueden agregar al combustible periódicamente, considerando este procedimiento como un programa de mantenimiento regular.

Otra forma de limpiar los inyectores mas rápidamente es inyectar en el sistema de inyección solventes desincrustadores directamente con el combustible en las tuberías mientras el motor se encuentra en marcha acelerada a un nivel de R.P.M. que permita el arrastre de las incrustaciones y el carbón que se puedan haber depositado en los inyectores.
Esto se denomina limpieza de inyectores sin desmontar del motor.

Otro procedimiento de mayor efectividad, es el de limpiar los inyectores desmontándolos de su alojamiento y también desmontando los rieles de combustible.
Sumergirlos en solventes para limpieza de los mismos y a los inyectores colocarlos en equipo de ultrasonido para que puedan desprenderse de su interior todos los residuos carbonosos y luego hacerlos funcionar a cada uno con un generador de pulsos.
Esto se denomina limpieza de inyectores sin desmontar del motor.

Terminada la operación limpieza, se montan en un banco de caudales para reproducir el funcionamiento y medir el rendimiento de cada uno que no debe superar un 10 por ciento entre todos los inyectores.

En aquellos casos que un o unos inyectores se encuentren por debajo del 10 por ciento del mejor se deben inspeccionar para ver si todavía no están suficientemente limpios o reemplazarlos por defectuosos.

Cuando se reinstalan los inyectores se deben reemplazar los anillos Ö de cada inyector para asegurarse para que no se produzcan perdidas de combustible que son tan peligrosas.

Cuando se trabaja en las tuberías de combustible en un sistema de inyección se debe tener muy en cuenta que el sistema puede estar bajo presión, por lo tanto lo primero que se debe hacer antes de desmontar algo, es sacarle la presión de combustible remanente, para lo cual se deben colocar alrededor de las tuberías trapos absorbentes o papeles que puedan retener todo el combustible para que no se derrame, porque puede ser fatal, considerando el grado de inflamabilidad de la gasolina.

Derechos Reservados – http://www.cise.com info@cise.com

Limpieza de inyectores por ultrasonido:

Este procedimiento consiste en desmontar los inyectores del motor y luego ponerlos a funcionar dentro de un Equipo de Ultrasonido.
Los inyectores deben estar funcionando bajo la acción de un **Generador de pulsos** y al mismo tiempo estar sometidos a la acción de un **Equipo de Ultrasonido**.

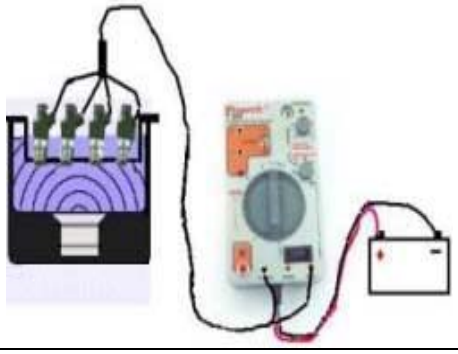
	Cortesia Teslab y Pitarch Electrónica
Lavador por Ultrasonido de 6 litros de capacidad	**Generador de pulsos**

<u>El Equipo de Ultrasonido:</u>

Un equipo de ultrasonido en una herramienta muy interesante para tener en un taller de reparaciones.
No solo le servirá a Usted para limpiar inyectores, sino que también le será de mucha utilidad para limpiar todo tipo de piezas, especialmente aquellas donde se desee limpiar partes internas y que no es posible llegar a estas partes, como por ejemplo: Carburadores, Válvulas, Electrovalvulas, rodamientos, etc.
Existen equipos de ultrasonido de diferentes capacidades, 2 litros, 4 litros, 6 litros, 10 litros, etc.
Para limpiar los inyectores y piezas chicas, un equipo de 2 litros es suficiente, pero si Ud. además lo piensa usar para limpiar piezas mayores (Ej. Un carburador), uno de 6 litros le será apropiado.

Un equipo de ultrasonido limpia por el fenómeno de **Cavitacion Ultrasónica**.
La cavitación ultrasónica es el fenómeno mediante el cual es posible comprender el principio del lavado por ultrasonido.
En un medio líquido, las señales de alta frecuencia producidas por un oscilador electrónico y enviadas a un transductor especialmente colocado en la base de una batea de acero inoxidable que contiene dicho liquido, generan ondas de compresión y depresión a una altísima velocidad.
Esta velocidad depende de la frecuencia de trabajo del generador de ultrasonido.
Generalmente estos trabajan en una frecuencia comprendida entre 24 y 55 KHz. Las ondas de compresión y depresión en el líquido originan el fenómeno conocido como **"Cavitación Ultrasónica".**

Derechos Reservados – http://www.cise.com info@cise.com

	
La Equipo de Ultrasonido posee un Transductor Piezoeléctrico y un generador electrónico, que posibilitan la transmisión de ondas de alta frecuencia en el liquido logrando el fenómeno de Cavitación.	**El Generador de pulsos se conecta a los inyectores, estos son excitados en forma pulsante, logrando que la válvula interna abra y cierra en forma pulsante. Este fenómeno se combina con la acción del ultrasonido.**

Procedimiento:

1- Desmontar los inyectores del motor. Esto se consigue aflojando los tornillos del riel o rampa y luego sacando de a unos los inyectores. En muchos casos suelen tener una traba, retire las trabas de a una.
Estas trabas suelen estar colocadas en una ranura que tiene el cuello de cada inyector. Preste atención a la ranura. A veces algunos inyectores tienen dos ranuras y la traba siempre va colocada en la **ranura superior**.

Cortesia Robert Bosch	
La Flecha indica la **ranura** donde va colocada la traba de sujeción	La Flecha indica la **ranura** donde va colocada la traba de sujeción

2- Una vez desmontado los inyectores, límpielos primeramente por fuera, use para esto cualquier desengranaste o un poco de gasolina. Esto evitara que Ud. mismo ensucie el liquido en el equipo de ultrasonido.

3- Coloque los inyectores en el equipo de ultrasonido y simultáneamente conecte el generador de pulsos. Ponga en funcionamiento el equipo de ultrasonido.

Derechos Reservados – http://www.cise.com info@cise.com

4- Deje funcionando el equipo de ultrasonido por unos 15 minutos, luego de este tiempo saque los inyectores del liquido y sopleteelos ingresando el aire comprimido por la boca de acceso del combustible a los inyectores. Para que el aire pase por dentro de los inyectores, el generador debe estar funcionando.

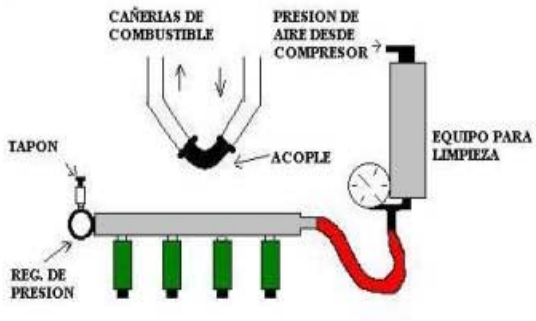
5- Repita el procedimiento nuevamente. Desde el punto 3.

Limpieza de inyectores sin desmontar:

Para este procedimiento se suele usar un equipo especialmente diseñado para tal fin.
La técnica consiste en realizar un puente entre la llegada de combustible y el retorno hacia el tanque, de tal forma que el combustible retorne sin pasar por el riel.
Luego se ingresa un combustible " Limpiador " por la entrada de combustible hacia los inyectores, a la presión de trabajo, y se hace funcionar el motor con este combustible.
Este producto combustible, tiene la particularidad que al pasar por los inyectores., limpia los mismo en su interior.

Es un sistema efectivo, sobre todo en aquellos motores donde es complicado desmontar inyectores. Pero no es una limpieza tan profunda y además no se pueden probar los inyectores en un banco de comprobación.
De todas formas es efectiva en muchos casos.

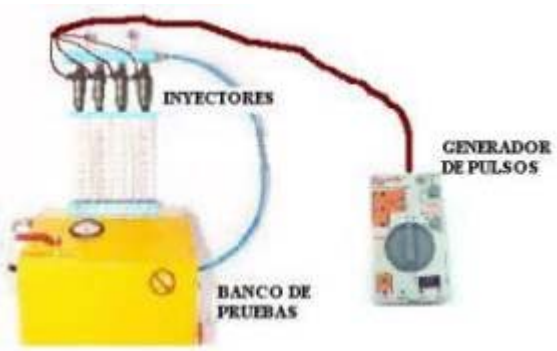
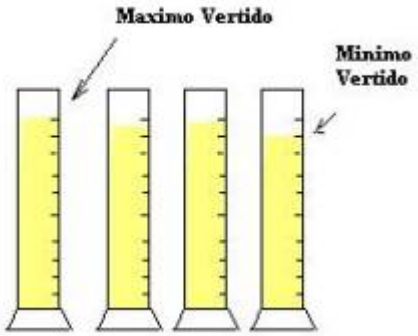
	Cortesia OTC-SPX
Acople para ingresar liquido limpiador al sistema. A Manometro de le acopla una capsula de liquido limpiador a presion de trabajo.	**Dentro de la capsula de aluminio, se carga un liquido limpiador. El conjunto es presurizado desde un compresor. La conexión con los inyectores se realiza con acoples para tal fin.**

	**Las cañerías de llegada y retorno de combustible son acopladas entre si. De esta forma el combustible retorna al tanque sin desconectar eléctricamente la bomba de combustible. El Equipo Limpiador se conecta a la entrada de combustible. En la salida hacia el retorno se coloca un tapón sobre el regulador de presión. Se aplica presión de aire sobre el equipo conteniendo en su interior el agente limpiador.**

Derechos Reservados – http://www.cise.com info@cise.com

Comprobación de Inyectores:

Los inyectores pueden ser comprobados en un banco de pruebas.
El equipo consiste en un sistema similar al del mismo vehículo y con el cuál se le entrega presión de un liquido de comprobación a los inyectores.
Un generador de pulsos excita los inyectores a una frecuencia similar al rango de trabajo que los mismos tienen en el motor del automóvil.
El liquido que liberan los inyectores es recogido en probetas calibradas y así se puede verificar la cantidad de liquido inyectado en forma comparativa.
Se permite hasta un 10 % de diferencia entre los volúmenes vertidos en las probetas.

	
El generador de pulsos excita los inyectores. **El banco provee presión de liquido sobre los inyectores.** **El liquido es vertido en las probetas.**	**Por lo general se usan probetas de 100 cm3.** **Entre el máximo vertido y el mínimo no se debe superar el 10%.** **Vale decir, si el máximo es 100 cm3, el mínimo deberá ser 90 cm3.**

El líquido para comprobación debe ser un liquido, lubricante que no oxide la bomba y muy poco denso y preferentemente de baja inflamabilidad o no inflamable.
Puede usarse algún lubricante siliconado. Hacen falta unos 4 litros o 1 galón.

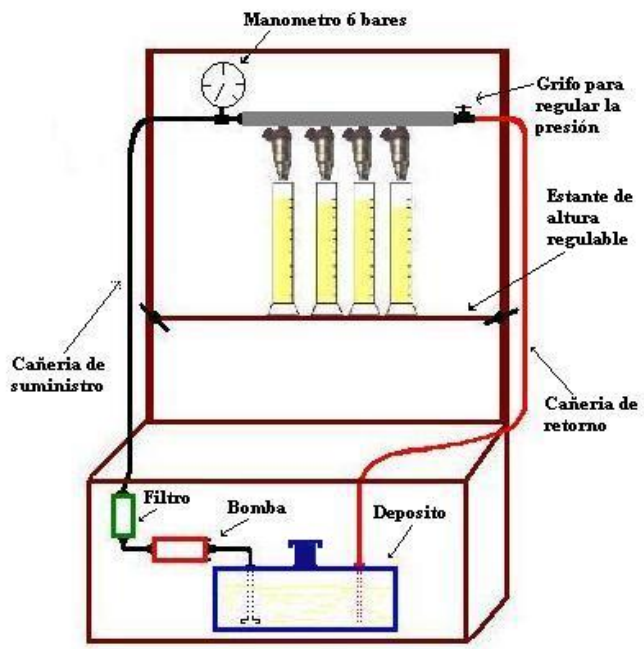
Construcción de un banco de pruebas para inyectores:

Se puede construir un banco de pruebas para inyectores, de tal forma que Ud. pueda probar los inyectores.
Explicaremos la forma de construirlo, tanto el banco de pruebas, como así también un generador de pulsos excitar los inyectores.

El principio de funcionamiento del equipo es el siguiente: En un tanque se tiene el liquido de comprobación, una bomba eléctrica toma este liquido de este deposito.
El liquido es filtrado y luego se mantiene a presión de trabajo sobre un riel similar al que esta en el motor de automóvil.
Los inyectores están colocados en este riel, un generador de pulsos permite que los inyectores puedan inyectar el liquido en probetas.
Al cabo de un tiempo de funcionamiento, se comparan los volúmenes de liquido vertido en cada una de las probetas.
La prueba es comparativa según lo vertido por cada inyector.

Derechos Reservados – http://www.cise.com info@cise.com

Esquema de construcción del banco de pruebas de inyectores:



La bomba provee la alimentación de liquido a los inyectores.

El manómetro indica la presión, la mismas se puede regular cerrando el grifo de tal forma de producir una estrangulación a la cañería de retorno.

El deposito debe tener unos 4 litros de capacidad.

El estante regulable sirve para poder acomodar la salida de los inyectores sobre las probetas. Las probetas son de 100 cm3 cada una.

El riel puede ser uno de uso en algún automóvil y que se preste constructivamente.

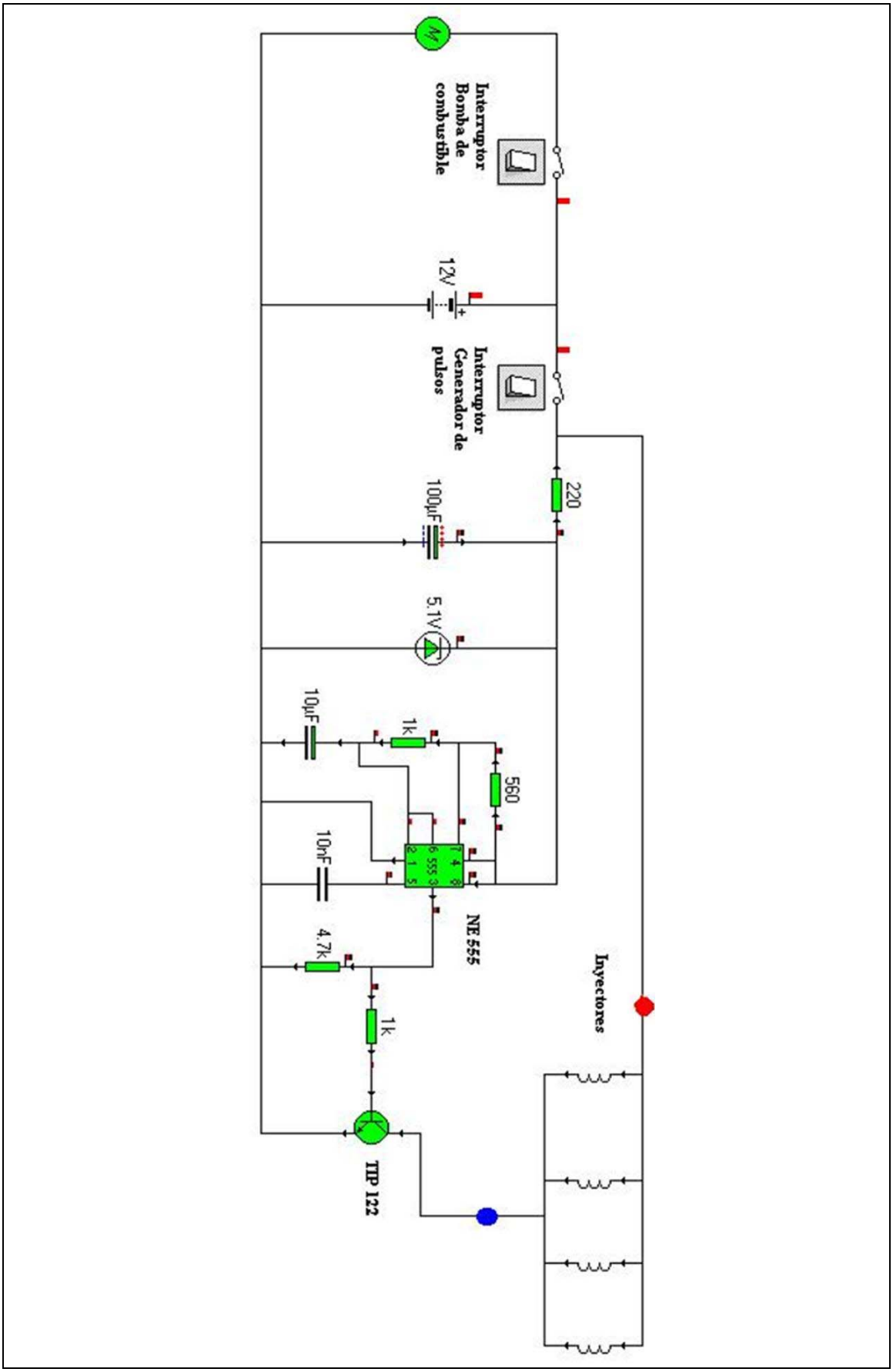
La bomba y el generador funcionan con 12 voltios.

El banco puede armarse sobre un bastidor de hierro.
Para excitar los inyectores se usara un generador de pulsos. El mismo generador puede usarse para limpiar inyectores también.

Un banco de estas características es muy similar a los equipos que se pueden comprar para este trabajo.
Los bancos de pruebas de inyectores comprados suelen tener también el equipo para limpieza por ultrasonido.

Banco de Inyectores junto a un equipo de lavado por ultrasonido

Conjunto de inyectores pulverizando en probetas bajo la acción de un generador de pulsos.

Derechos Reservados – http://www.cise.com info@cise.com

Circuito electrónico de un generador de pulsos