

MANDO DE INYECCION

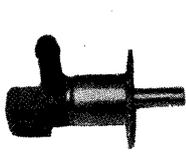
ELECTRONICA

«L» JETRONIC

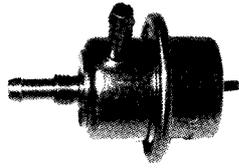
SUMARIO

<i>CAPITULO I</i>	GENERALIDADES Recuerdo del principio de inyección «D. JETRONIC»	pág. 3
<i>CAPITULO II</i>	PRODUCCION DE LA MEZCLA CARBURADA Circuito de aire Circuito de gasolina	pág. 7
<i>CAPITULO III</i>	DOSIFICACION DE LA CANTIDAD DE GASOLINA INYECTADA Sonda de caudal de aire. El Distribuidor El calculador electrónico	pág. 13
<i>CAPITULO IV</i>	FUNCIONAMIENTOS PARTICULARES El arranque en frío. El funcionamiento con el motor frío. El funcionamiento con el motor al ralentí. El funcionamiento motor a plena carga.	pág. 19
<i>CAPITULO V</i>	EL CIRCUITO ELECTRICO El relé doble El circuito general	pág. 25
	INCIDENCIAS PRACTICAS DEL SISTEMA DE INYECCION ELECTRONICA	pág. 31

PRINCIPALES ORGANOS DEL DISPOSITIVO «L JETRONIC»



Inyector de arranque en frío



Regulador de presión de gasolina



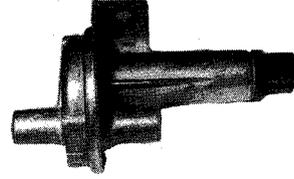
Termocontacto temporizado



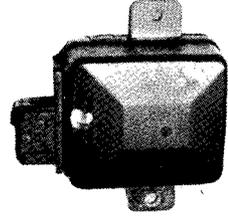
Sondas de temperatura de agua



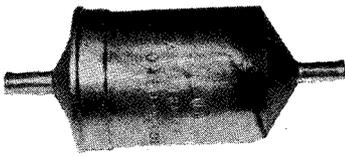
Inyectores



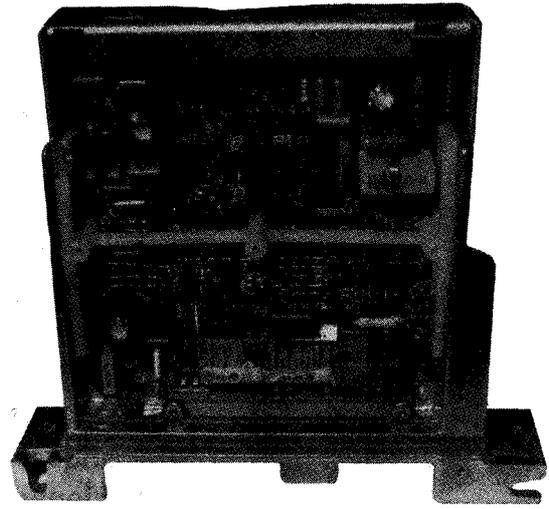
Mando adicional de aire



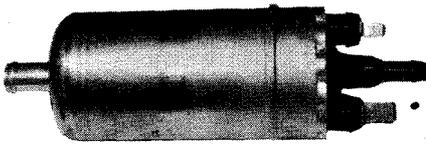
Contactor sobre eje de mariposa



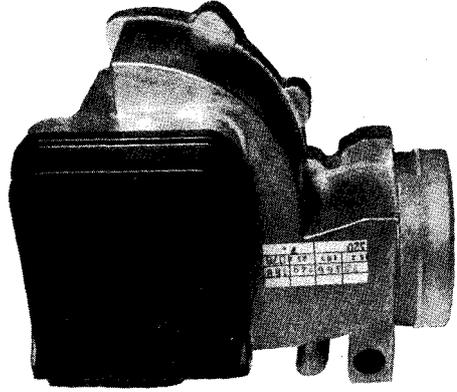
Filtro



Calculador



Bomba de gasolina



Fluidómetro

CAPITULO I

GENERALIDADES

- En un motor de encendido por chispas, la mezcla aire-gasolina es comprimida y después quemada por chispa.
- La combustión es ideal si la mezcla aire-gasolina está dosificada en unos límites determinados.
- En el procedimiento de inyección BOSCH la gasolina es inyectada a baja presión (2 bares aproximadamente) antes de la válvula de admisión por medio de un inyector.
- El accionamiento de los inyectores es electrónico, el tiempo de excitación de los inyectores es muy corto, 2 a 10 milésimas de segundo.
- La cantidad de gasolina inyectada está en función de diferentes informes recibidos por el calculador.

RECUERDO DEL SISTEMA «D JETRONIC»

En el sistema de inyección «D JETRONIC» la cantidad de gasolina inyectada está en función de 2 informes principales.

1. Sonda de presión.

Ella informa al calculador de la presión reinante en el colector de admisión.

2. El distribuidor disparador.

Este informa al calculador sobre la velocidad de rotación del motor. Determina y guía el momento de la inyección sobre cada uno de los 2 grupos de inyectores.

Otros circuitos anexos garantizan la corrección del tiempo de inyección durante las diferentes fases de funcionamiento.

- | | |
|------------------------------|---|
| — Arranque en frío: | Inyector de arranque en frío. |
| — Funcionamiento motor frío: | Sonda de temperatura de agua,
Mando adicional de aire. |
| —Ralentí: | Mando sobre eje de mariposa. |
| —Aceleración: | Mando sobre eje de mariposa. |
| — Plena carga: | Interruptor de plena carga. |

EL SISTEMA «L JETRONIC»

Este sistema representa una evolución técnica con relación al sistema «D JETRONIC» (disminución de los componentes en el calculador, simplificación de los órganos de información).

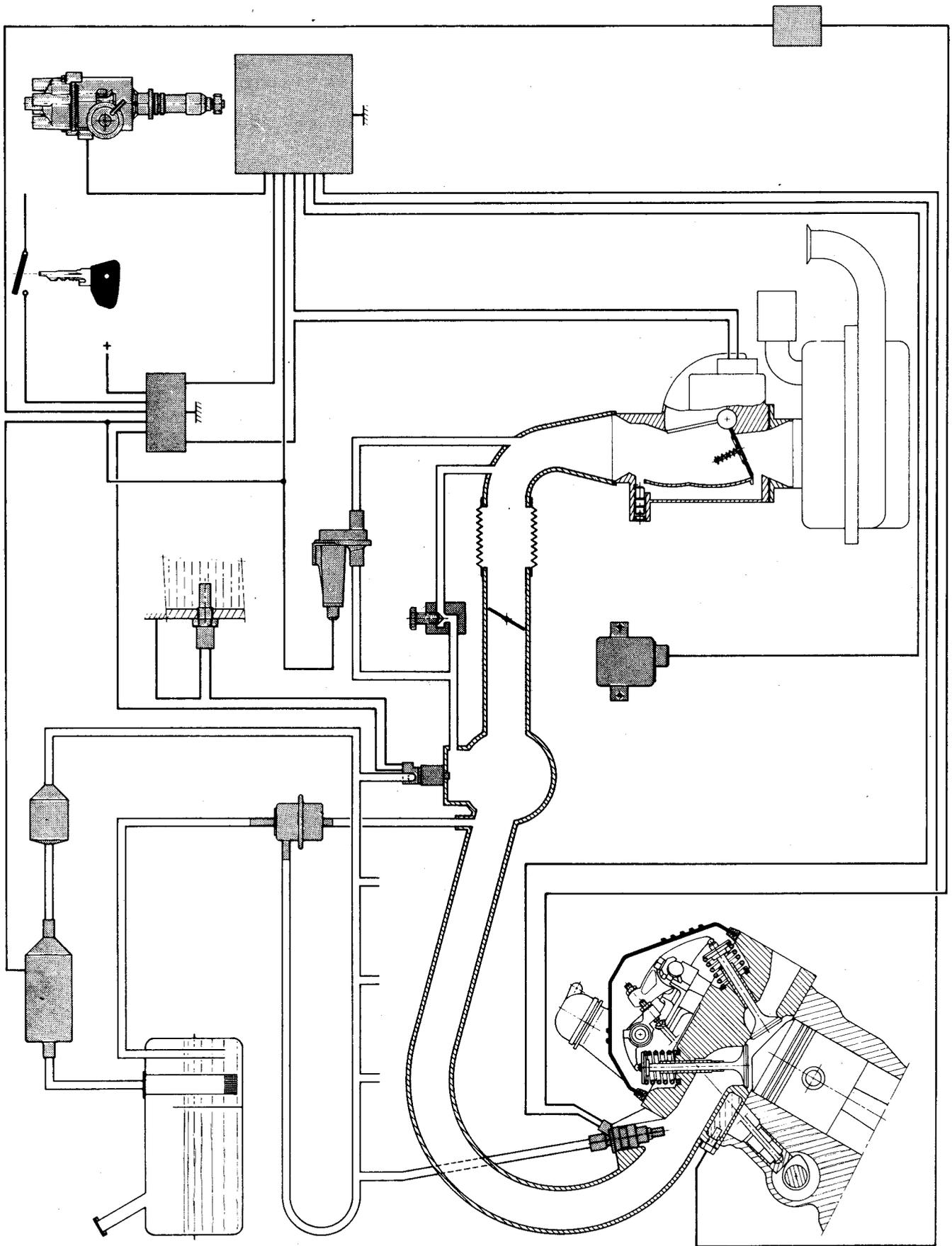
La cantidad de gasolina inyectada está en función de 2 informes principales:

El fluidómetro.

Informa al calculador sobre la cantidad de aire aspirado por el motor.

El distribuidor.

Determina el inicio de la inyección y su frecuencia.



Otros circuitos anexos, análogos a los del sistema «D JETRONIC» garantizan la corrección del tiempo de inyección en las diferentes fases del funcionamiento del motor.

Arranque en frío	{	Inyector de arranque en frío. Enriquecimiento de arrancada, (determinado por el calculador)
Funcionamiento motor frío	{	Sonda de temperatura de agua. Mando de aire adicional.
Ralentí		Contactor sobre eje de mariposa.
Plena carga		Contactor sobre eje de mariposa.

Principales ventajas del sistema de inyección de gasolina por mando electrónico.

Se gana en potencia.

Aumenta el par motor.

Disminuye la polución.

El dispositivo de inyección de gasolina permite conseguir a igualdad de cilindrada con un sistema de alimentación por carburador, un aumento de potencia del 10 % aproximadamente.

El sistema «L JETRONIC» cumple las reglamentaciones cada vez más severas sobre normas antipolución y contribuye esencialmente a la reducción de elementos contaminantes en los gases del escape.

Repartición uniforme de la mezcla sobre todos los cilindros.

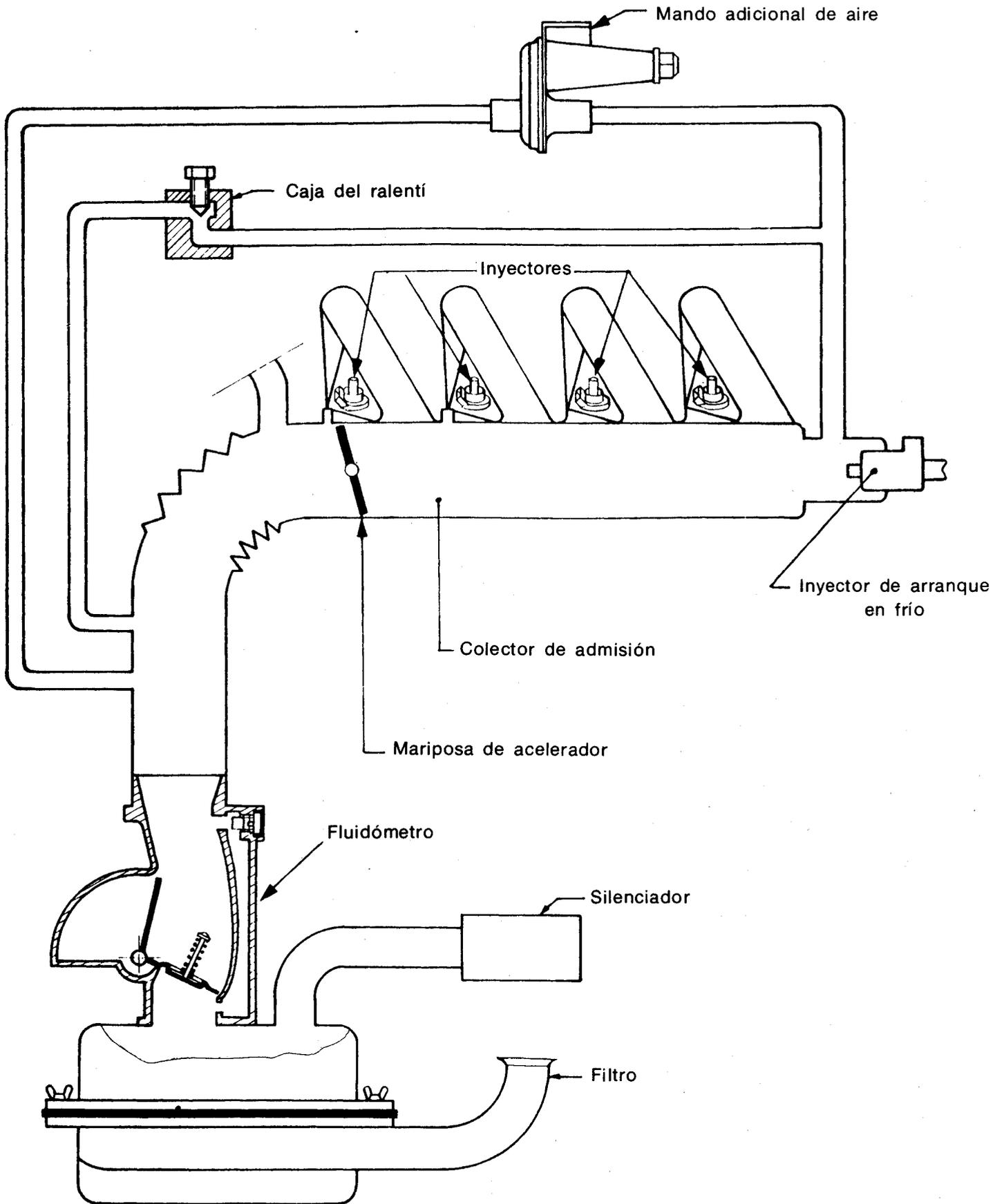
Adaptación más exacta de la mezcla en todas las condiciones de funcionamiento

Puesta en temperatura mejor controlada.

En los capítulos siguientes vamos a estudiar el sistema «L JETRONIC» BOSCH.



CIRCUITO DE AIRE



CAPITULO II

PRODUCCION DE LA MEZCLA CARBURADA

El sistema de producción de la mezcla carburada comprende:

Un circuito de aire:

La cantidad de aire admitido en los cilindros está dosificada por una mariposa única, accionada por el pedal de aceleración.

Un circuito de gasolina:

La gasolina es inyectada en el conducto de admisión antes de la válvula de admisión de cada cilindro. La cantidad de gasolina inyectada está en relación con la cantidad de aire admitido en cada cilindro.

NOTA. - La dosificación ideal es de 1 gr. de gasolina por 14 a 15 gr de aire. Pero esta mezcla no corresponde a la dosificación de «consumo mínimo» (1/18 gr. gasolina / gr. aire) ni a la dosificación de potencia máxima ($\frac{1}{12}$ gr. gasolina / gr. aire). La dosificación evoluciona dentro de estos dos valores según el rendimiento solicitado al motor.

I. EL CIRCUITO DE AIRE

Los cuatro cilindros están alimentados por cuatro conductos de admisión. Estos están unidos al colector de admisión.

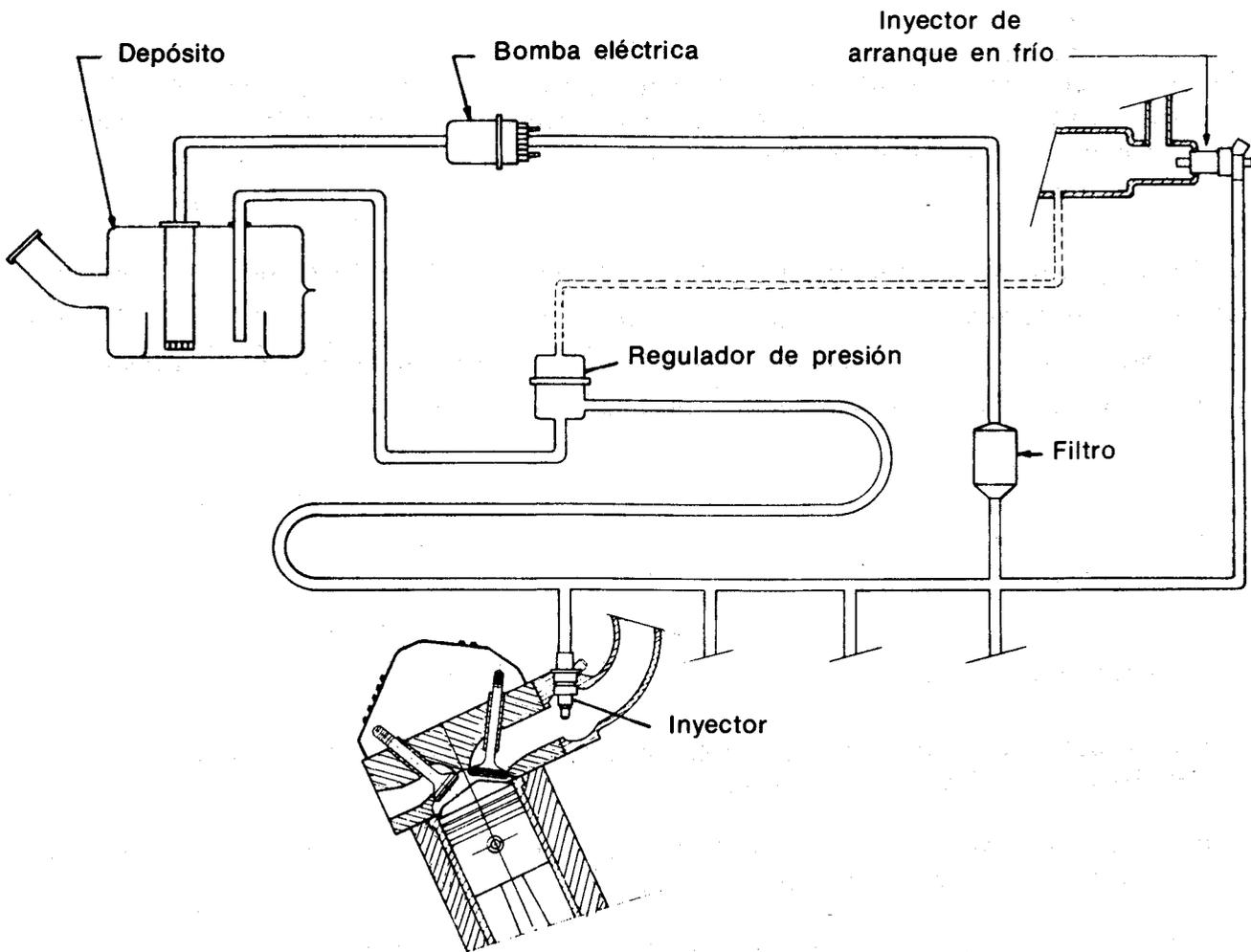
La llegada principal de aire está determinada por la apertura de una mariposa única situada en la entrada del colector.

El aire necesario para el régimen de ralentí es canalizado por un circuito específico montado en paralelo a la mariposa de aceleración. La cantidad de aire es regulada por un tornillo.

Un circuito anexo de aire es utilizado para arrancar con el motor frío. Su funcionamiento es explicado en capítulos siguientes.

CIRCUITO DE GASOLINA

L 14-9



II. EL CIRCUITO DE GASOLINA

La gasolina es aspirada del depósito a través de un tamiz por una bomba eléctrica. Es expulsada hacia la rampa de tubos de los inyectores. Un filtro de papel está colocado entre la bomba y la rampa de tubos de los inyectores.

La presión de la gasolina está regulada entre 2 y 2,5 bares por un regulador de presión situado al final de la rampa de tubos de los inyectores. El exceso de gasolina retorna directamente al depósito.

Cada uno de los 4 conductos de admisión, lleva un inyector.

Un inyector de arranque en frío va montado al extremo del colector de admisión.

a) La bomba de gasolina.

Descripción.

Caudal:	110 L/h.
Potencia:	50 W.
Tensión:	12 Voltios.

Mandada eléctricamente.

Está situada sobre el tubo de eje trasero, al lado derecho.

Se pone a funcionar cuando se acciona el motor de arranque o cuando el motor está girando a través de un contactor situado sobre el fluidómetro.

Es una bomba de rodillos, y tiene una llegada (procedente del depósito) y una salida (expulsión a presión hacia los inyectores).

El sistema de bombeo se compone de una cámara cilíndrica excéntrica en la cual gira un disco. El disco tiene en su periferia cinco alveolos en los que se alojan cinco rodillos. Por la acción de la fuerza centrífuga, los rodillos son empujados contra la pared de la cámara cilíndrica.

El efecto de aspiración lo produce el aumento de volumen de las cámaras limitadas por los rodillos, el disco interior y la pared exterior; la expulsión, por una disminución del volumen de estas mismas cámaras.

Funcionamiento:

Por efecto de la presión, la válvula (1) se abre, el carburante es expulsado hacia el filtro y los inyectores donde un regulador mantiene la presión de gasolina.

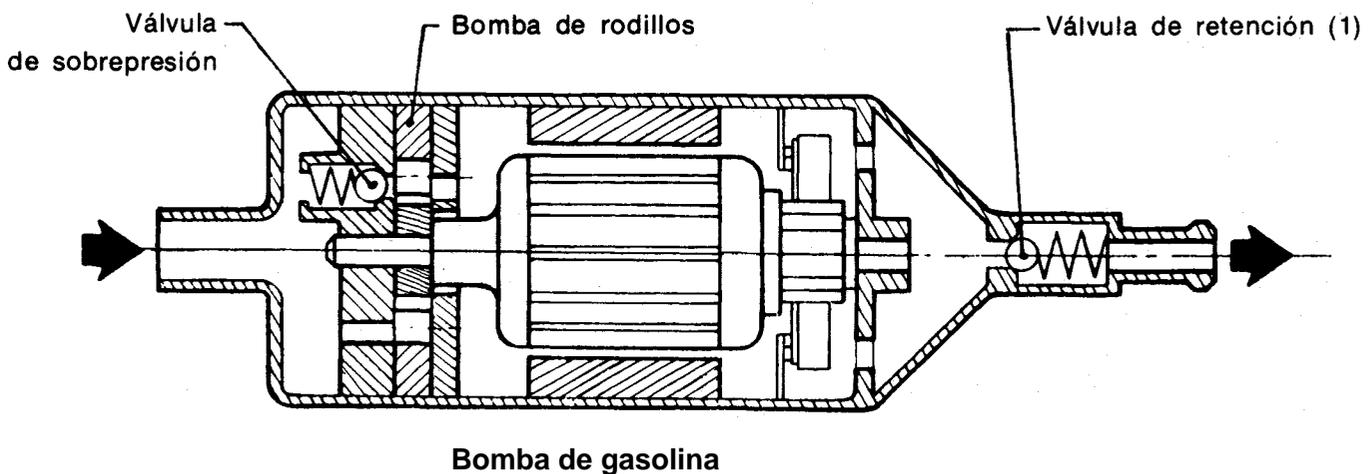
En caso de un aumento de presión superior a 4 bares (aumento debido a un mal funcionamiento del regulador o una tubería obstruida accidentalmente) la válvula de descarga se abre y limita la presión en el circuito. (Pone en comunicación el circuito de expulsión con el de aspiración.)

—Al pararse la bomba:

- Los rodillos ya no son empujados contra la pared de la cámara cilíndrica, una fuga interna se produce en la cámara, provocando una caída de presión en el circuito de expulsión.

La válvula (1) se cierra manteniendo una presión residual en el circuito de los inyectores.

L 14-14



b) El filtro.

Va montado entre la bomba de gasolina y los inyectores.

Descripción.

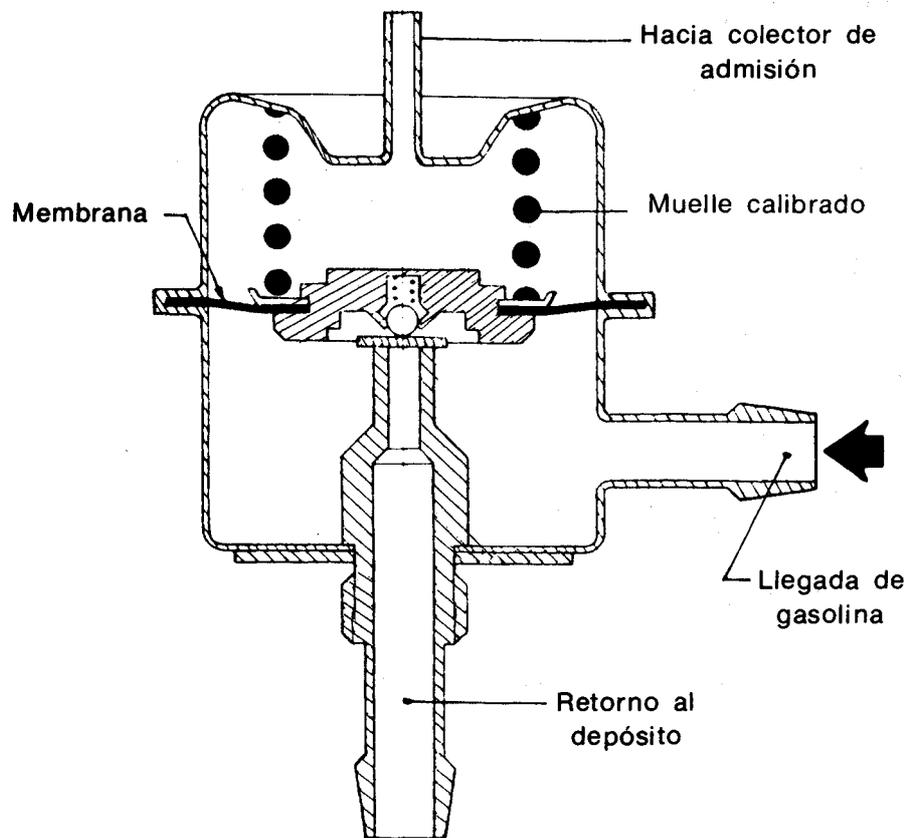
Está constituido por un recipiente cilíndrico en cuyo interior hay un filtro de papel. Una flecha indica el sentido de montaje. Su sustitución debe realizarse cada 40.000 km.

c) Regulador de presión.

Permite regular la presión de alimentación de gasolina en los inyectores en función de la presión reinante en el colector de admisión.

Descripción

L 14 - 12



Se compone de dos cápsulas engarzadas dividido en dos compartimentos por una membrana sobre la que va fijada una válvula. El tarado de la membrana está determinado por un muelle y la presión procedente del colector de admisión.

Funcionamiento.

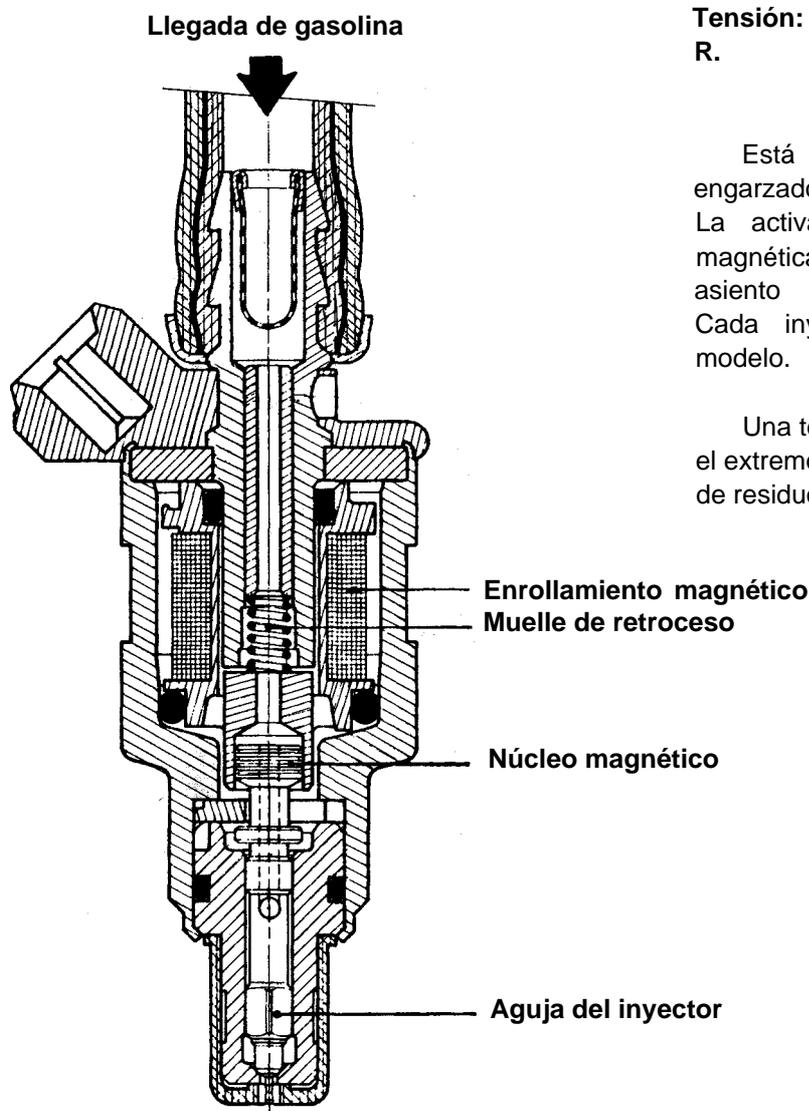
Cuando la presión es suficiente para deformar la membrana, la válvula es levantada y la gasolina vierte por el conducto central hacia el depósito. La presión de la gasolina es regulada a 2 bares al ralentí y 2,5 bares en pleno régimen, evolución debida a la variación de presión en el colector de admisión.

EL INYECTOR

Es el encargado de inyectar en el conducto de admisión la cantidad de gasolina necesaria al buen funcionamiento del motor.

Descripción.

14 . 21



Tensión: 3 voltios.
R. 2,4

Está constituido por un inyector engarzado sobre un cuerpo de acero. La activación de la aguja es electro-magnética y la aguja retorna a su asiento por la acción de un muelle. Cada inyector es específico para cada modelo.

Una terminal de «TEFLON» montado en el extremo del inyector evita el depósito de residuos de carburante.

Funcionamiento.

Cuando el enrollamiento es excitado, la aguja del inyector es levantada de su asiento, la gasolina es pulverizada por delante de la válvula de admisión. La cantidad de gasolina inyectada es proporcional al tiempo de excitación del inyector.

El tiempo de excitación del inyector varía entre 2 y 10 milésimas de segundo.



CAPITULO III

DOSIFICACION DE LA CANTIDAD DE GASOLINA INYECTADA

La cantidad de gasolina inyectada es ajustada a la cantidad de aire aspirado por el motor en función de la dosificación deseada en ese instante.

Está determinada por el tiempo de apertura de cada inyector.

Los inyectores están mandados eléctricamente por el calculador.

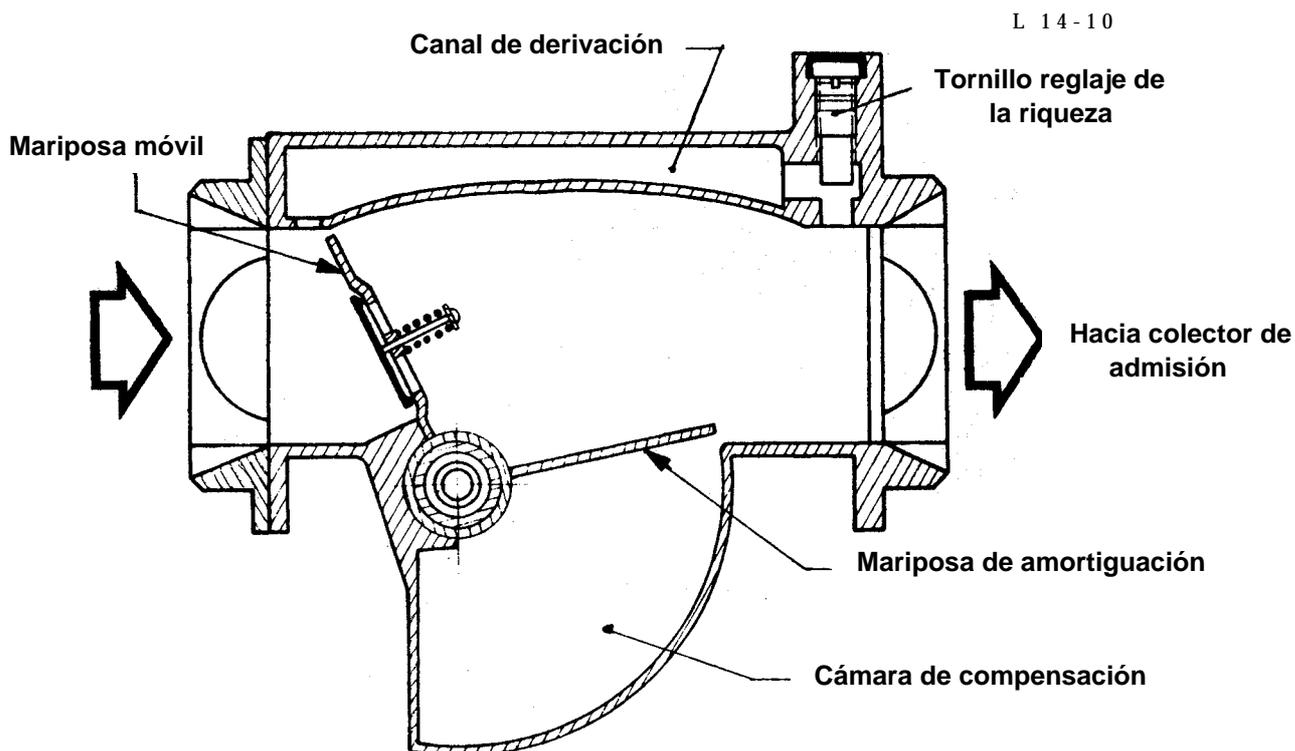
Este determina el momento y la duración de la excitación eléctrica en función de los informes recibidos por los diferentes detectores colocados sobre el motor.

Los principales órganos que sirven a la elaboración del tiempo de inyección son:

- el fluidómetro
- el distribuidor.

EL FLUIDOMETRO (o sonda del caudal de aire)

Mide la cantidad de aire aspirado por el motor y transforma este informe en una señal eléctrica al calculador.



Descripción.

El fluidoómetro está montado en el circuito de admisión del motor entre el filtro de aire y la mariposa.

La parte mecánica del fluidoómetro está constituida por una mariposa móvil de sección rectangular accionada por el flujo del aire aspirado por el motor.

Sobre esta mariposa va montada una válvula con el fin de evitar la deteriorización del fluidoómetro por eventuales contrapresiones en el colector de admisión.

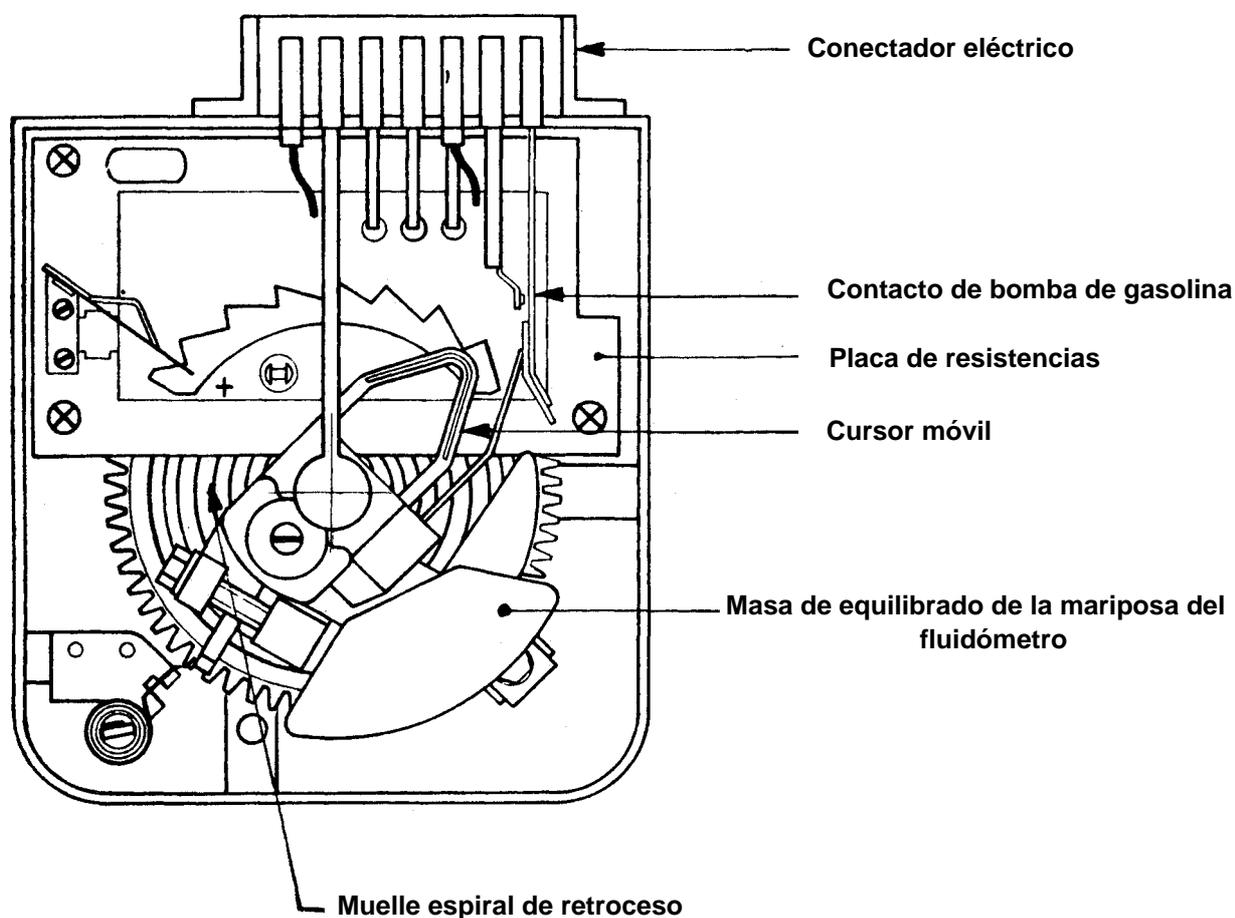
Una mariposa de amortiguación solidaria a la mariposa móvil frena los desplazamientos del conjunto.

Un canal calibrado por un tornillo provisto de un tapón de inviolabilidad ajusta la riqueza de la mezcla al ralenti. (Esta cantidad de aire no es registrada por el fluidómetro.)

La parte eléctrica está constituida por un potenciómetro. Un cursor con dos contactos se desplaza sobre una pista de resistencias variables. El cursor es solidario a la mariposa móvil.

Un contacto alimenta eléctricamente la bomba de gasolina cuando la mariposa del fluidómetro se desplaza.

L 14-1-5



NOTA.—No es necesario utilizar un dispositivo suplementario para el enriquecimiento en las aceleraciones. El fluidómetro transmite con avance la señal eléctrica correspondiente al llenado del motor.

(En el sistema «D JETRONIC» unos impulsos adicionales son transmitidos por el contactor sobre eje de mariposa en las aceleraciones.)

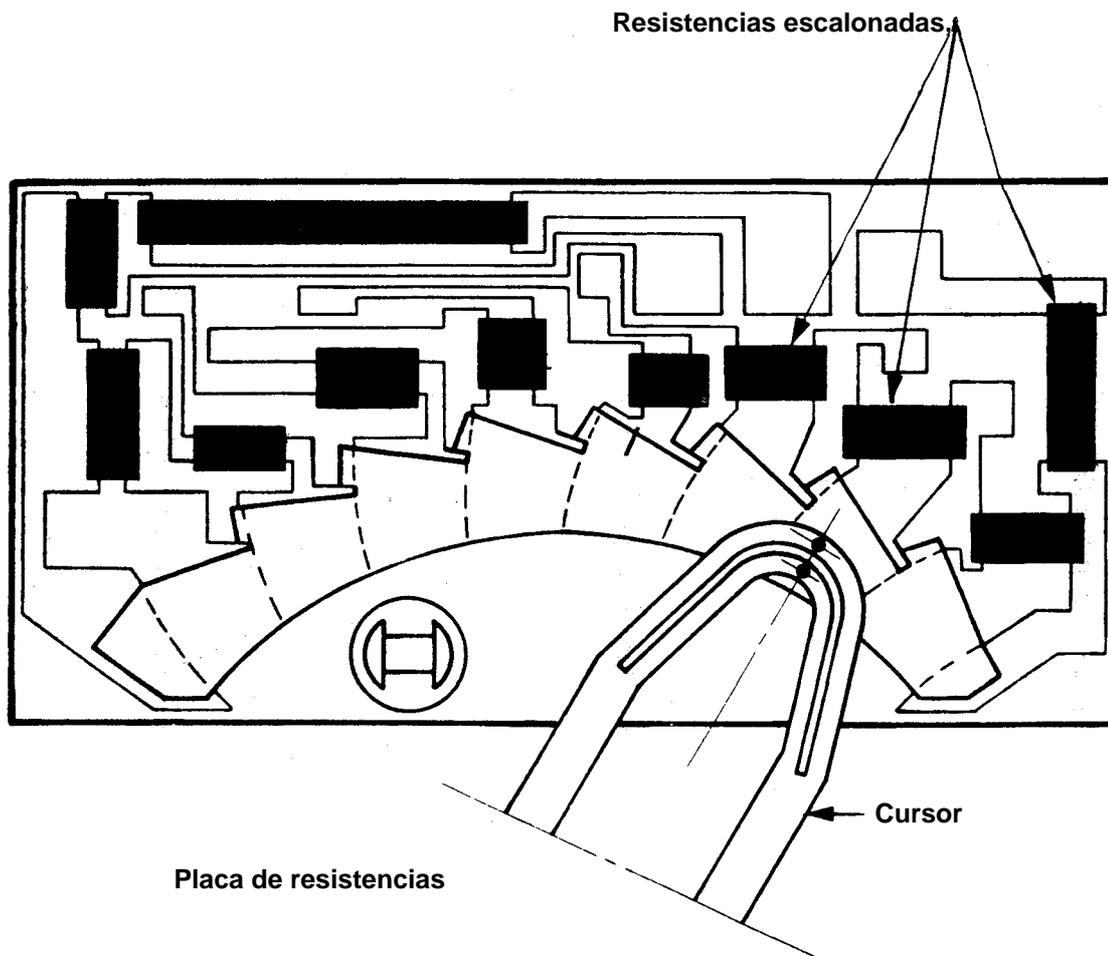
Funcionamiento.

Por el efecto del flujo de aire, la mariposa móvil se desplaza. Su desplazamiento es frenado por la acción de un muelle espiral de retroceso. Los movimientos angulares de la mariposa son amortiguados por la rotación de la mariposa compensadora en una cámara llamada «cámara de compensación». El desplazamiento de la mariposa móvil no es lineal. Es amplio a bajo régimen, disminuyendo a medida que el régimen aumenta.

Para cada cantidad de aire aspirada por el motor corresponde una posición exacta de la mariposa móvil, así como una posición de los contactos móviles sobre la resistencia.

Según la posición angular de la mariposa, el potenciómetro suministra al calculador una señal eléctrica variable.

Esta señal es esencial para la elaboración del tiempo de inyección.



EL DISTRIBUIDOR

El distribuidor no es específico del sistema de inyección. Un impulso magnético, utilizado para disparar el encendido, es transmitido al calculador.

Este impulso suministra dos informes al calculador.

- inicio de la inyección
- cadencia de la inyección (velocidad de rotación del motor)

INICIO DE LA INYECCION

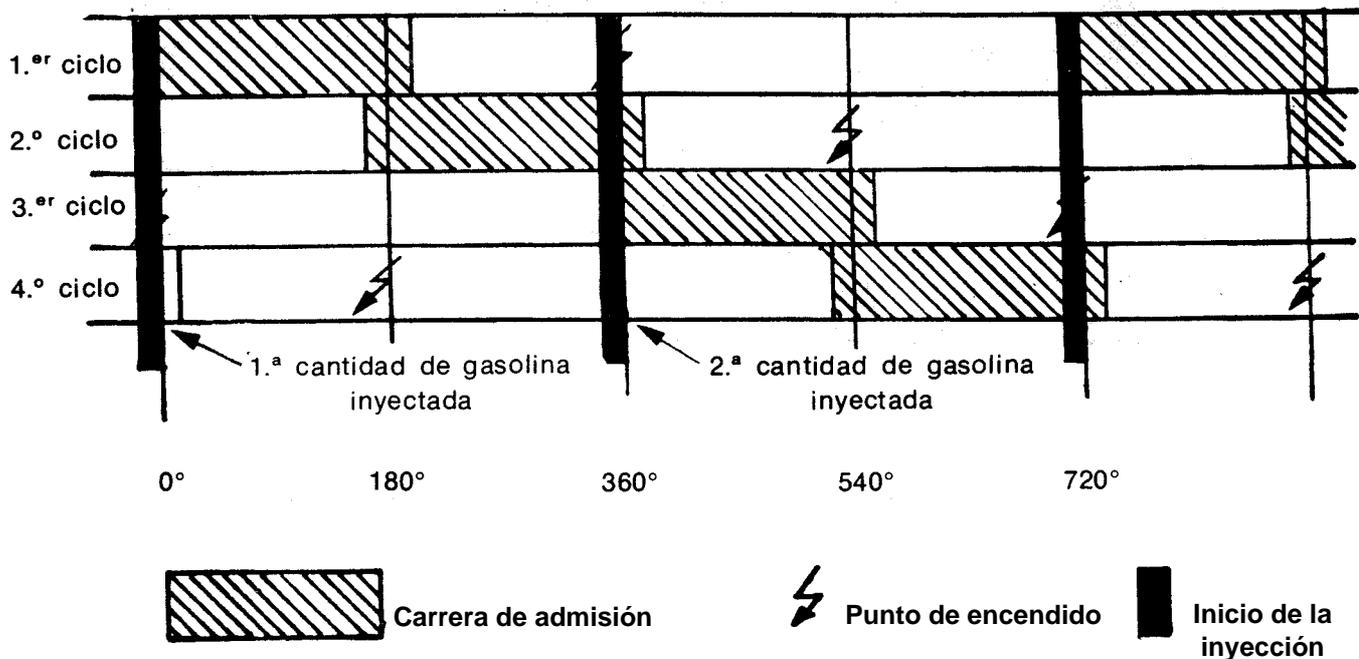
Los cuatro inyectores funcionan simultáneamente. Esto permite reducir el número de componentes electrónicos del calculador.

El inicio de la inyección es variable, sigue la curva de avance del encendido del distribuidor.

CADENCIA DE LA INYECCION

Con el fin de obtener una combustión lo más correcta posible, la cantidad de gasolina útil a un ciclo de trabajo, es inyectada en dos veces. El inyector, por lo tanto, es excitado dos veces en cada ciclo de motor.

Como el distribuidor en un motor de cuatro cilindros suministra cuatro impulsos por ciclo de motor, el calculador se encarga de dividir estos cuatro impulsos por dos.



OBSERVACION: En el sistema «D JETRONIC» el inyector es excitado una sola vez cada ciclo. El caudal del inyector es, por lo tanto, dos veces superior al del sistema «L JETRONIC».

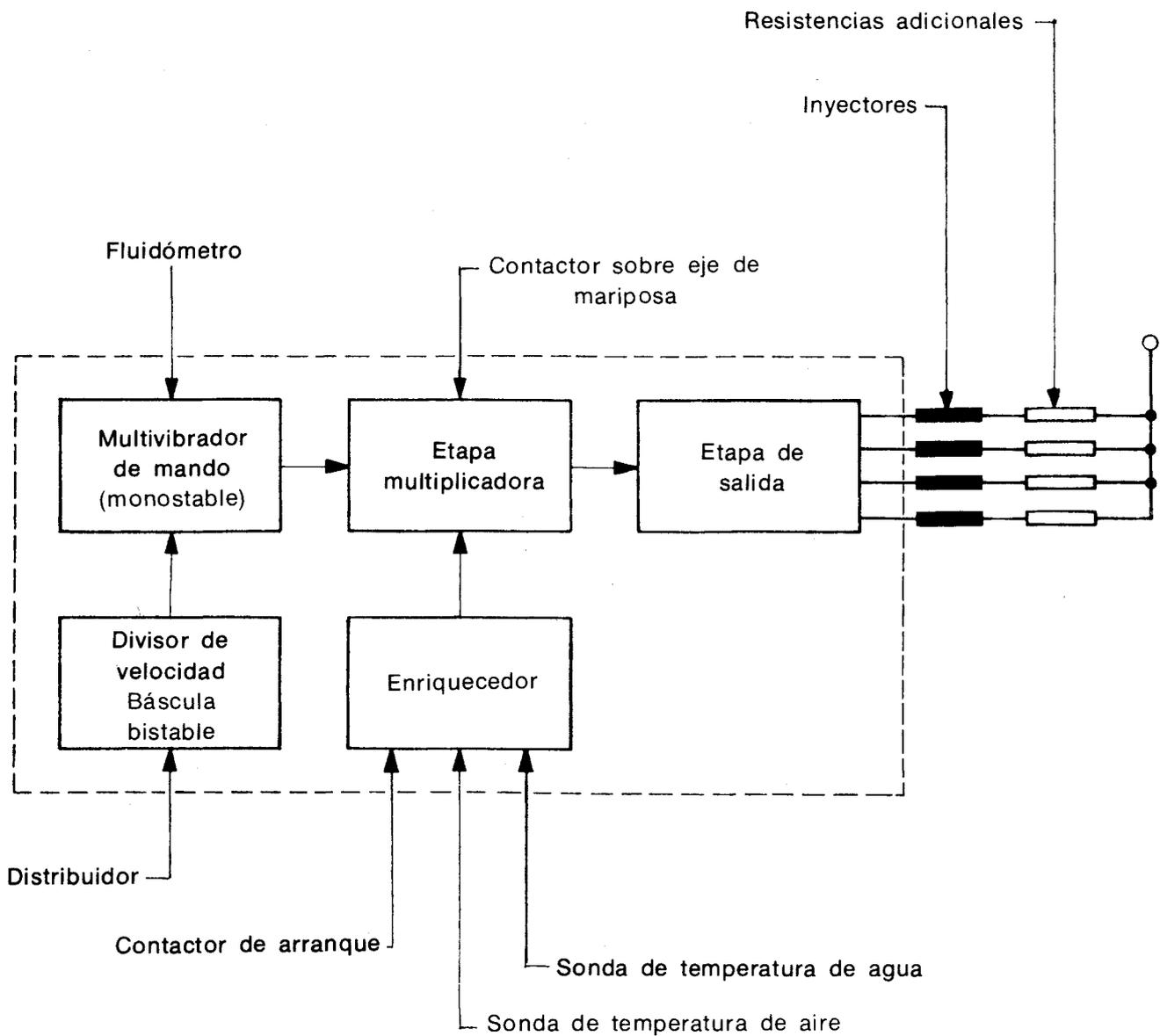
EL CALCULADOR ELECTRONICO

Este determina la duración de la inyección, o sea, la duración de la excitación de los inyectores en función de los informes recibidos por los diferentes detectores.

Descripción.

Está compuesto por diferentes componentes electrónicos (80 elementos aproximadamente).

Está enlazado a los diferentes detectores por un conector de 35 clavijas.



FUNCIONAMIENTOS PARTICULARES

El fluidómetro y el distribuidor no son suficientes para garantizar en todos los casos un funcionamiento correcto del motor.

Detectores y circuitos anexos realizan estas funciones particulares.

- Arranque en frío.
- Funcionamiento con el motor frío.
- Funcionamiento al ralentí.
- Funcionamiento plena carga.

1. ARRANQUE EN FRIO

Para arrancar en frío es necesario suministrar una mezcla más rica. Esta riqueza adicional es realizada por el inyector de arranque en frío y el enriquecedor de arranque que aumenta el tiempo de impulsión durante 4,5 minutos aproximadamente.

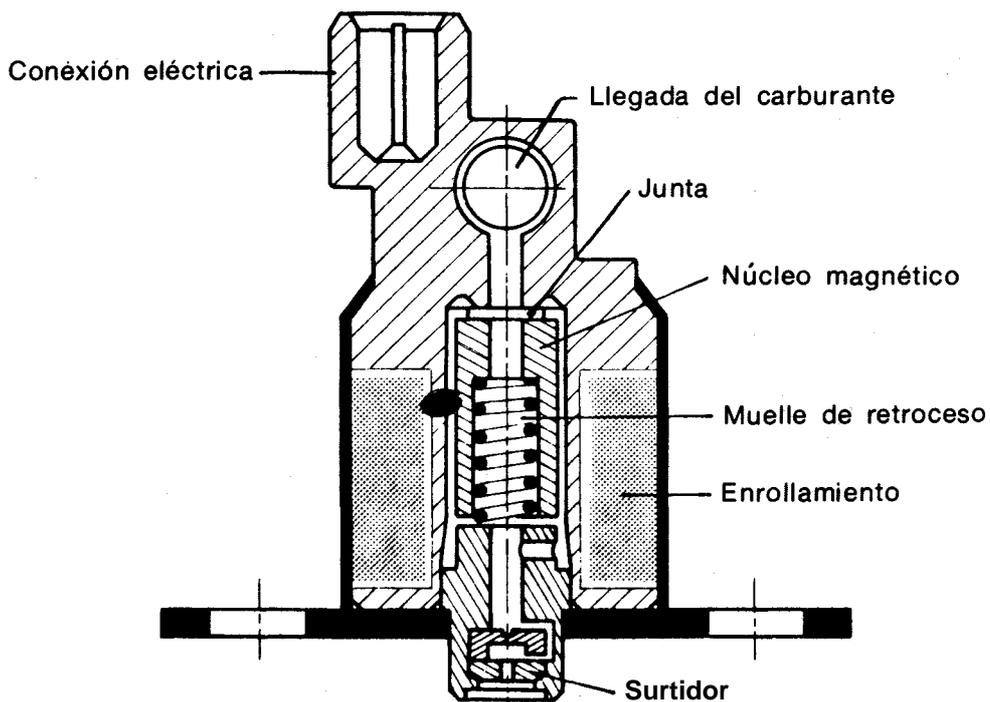
a) Inyector de arranque en frío.

Descripción.

El inyector está constituido por un núcleo que está sometido a la presión de un muelle manteniendo cerrado el orificio de inyección. Este núcleo está alojado en el interior de un enrollamiento. Cuando el impulso eléctrico llega al enrollamiento del núcleo, es levantado, comprimiendo el muelle y la gasolina sale pulverizada por el orificio. Una junta garantiza la estanqueidad entre el núcleo y la llegada de gasolina.

El inyector de arranque en frío es activado cuando se acciona el motor de arranque o encuentra masa a través del termocontacto temporizado.

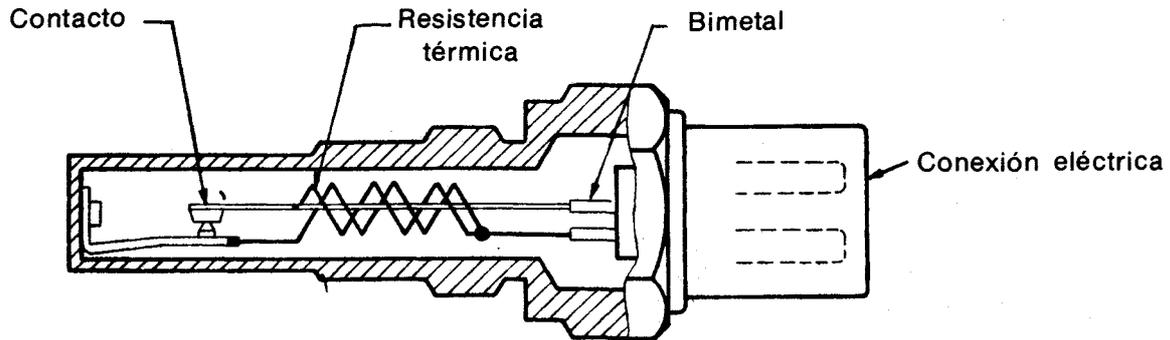
L 14 - 15



b) Termocontacto temporizado.

La masa del inyector de arranque en frío se realiza a través de un termocontacto temporizado montado sobre la culata en el circuito de agua.

L 14-16



Funcionamiento.

Cuando el enrollamiento es excitado, el núcleo es levantado comprimiendo el muelle, la gasolina sale pulverizada por el orificio del inyector al colector de admisión.

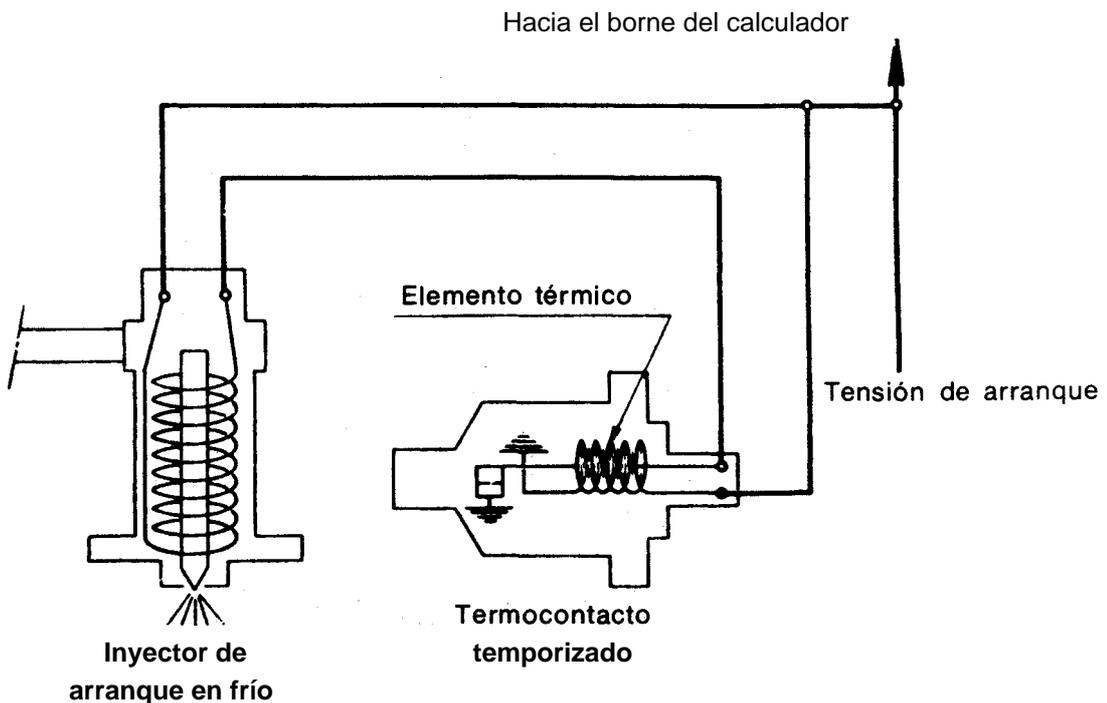
El inyector funciona bajo dos condicionamientos:

1. Cuando se acciona el motor de arranque.
2. Cuando el termocontacto temporizado cierra el circuito del inyector a masa. El termocontacto está temporizado con el fin de evitar la acumulación de un exceso de gasolina en los cilindros, en el caso de una acción muy prolongada del motor de arranque.

El tiempo de inyección está en función de la temperatura del motor.

Tiempos de inyección:

Temperatura de -20°C.	7 1/2 segundos.
" de 0° C.	3 segundos
" de +20° C.	1 segundo.
" de +35° C.	el inyector no es accionado



2. FUNCIONAMIENTO MOTOR FRIO

Cuando el motor está aún frío después de haber arrancado, diferentes órganos van a garantizar su buen funcionamiento hasta que el motor alcance su temperatura de funcionamiento.

- a) La sonda de temperatura.
- b) El mando adicional de aire.

a) Sonda de temperatura de agua.

Esta informa al calculador de la temperatura del agua del motor. La riqueza de la mezcla es regulada en función a esta temperatura.

Descripción.

Va fijada sobre la culata en el circuito de agua. La sonda está constituida por un cuerpo metálico en el cual hay alojada una resistencia. Esta resistencia disminuye a medida que la temperatura del motor aumenta.

Funcionamiento.

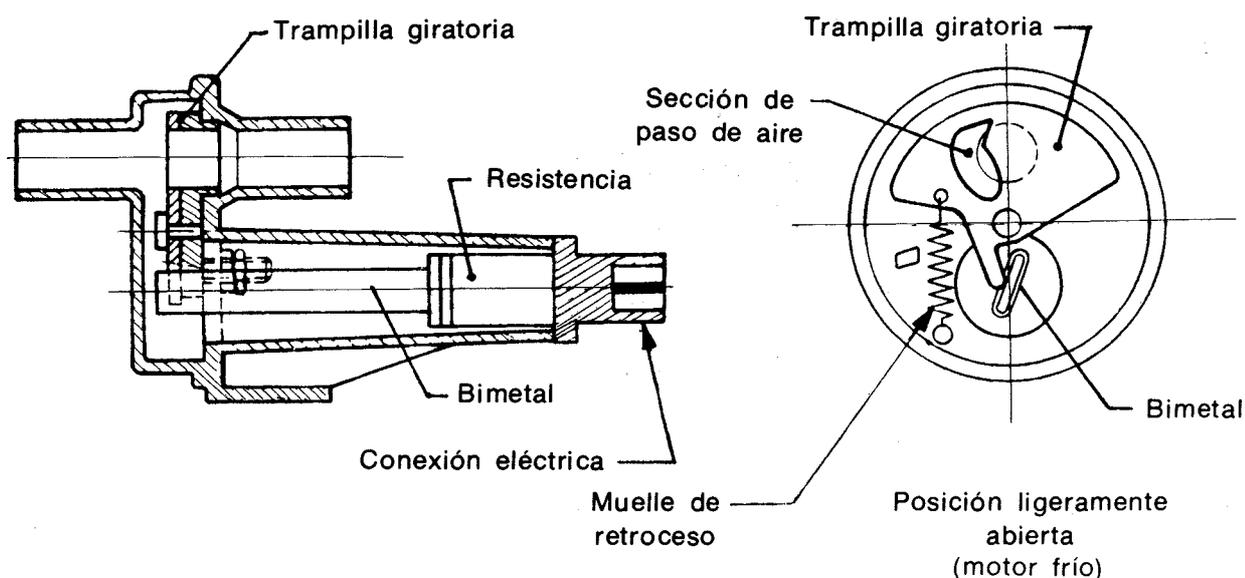
Cuando el motor está frío, la resistencia es muy elevada. Este valor es transmitido al calculador, que se encarga de aumentar el tiempo de inyección. El factor multiplicador disminuye a medida que la temperatura aumenta.

b) Mando adicional de aire.

El mando adicional de aire, suministra la cantidad necesaria de aire al motor durante su funcionamiento en frío, al ralentí.

Descripción.

L 14 - 17



El mando adicional de aire está fijado sobre el bloque motor. Está montado en paralelo al circuito de aire del ralentí y está conectado por medio de dos tubos de goma al circuito de aire. El paso de aire está determinado por una trampilla giratoria. Esta trampilla es accionada por un bimetal. El calentamiento de este bimetal se efectúa en permanencia por medio de una resistencia alimentada a través del relé doble.

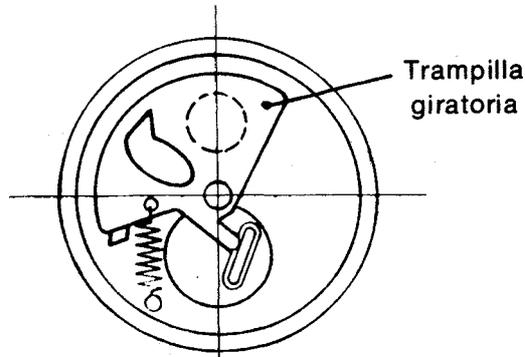
Funcionamiento.

Motor frío: La sección de paso de aire está descubierta. Con la subida de la temperatura el bimetetal se deforma y actúa sobre la trampilla.

La trampilla gira y va cerrando progresivamente la sección de paso de aire.

Cuando la temperatura alcanza 60° C. el orificio está completamente cerrado.

L 14-17



Posición cerrada (motor caliente)

3. FUNCIONAMIENTO AL RALENTI

Un conducto de aire ha sido montado en derivación de la mariposa con el fin de suministrar la cantidad de aire necesaria para el funcionamiento del motor al ralentí.

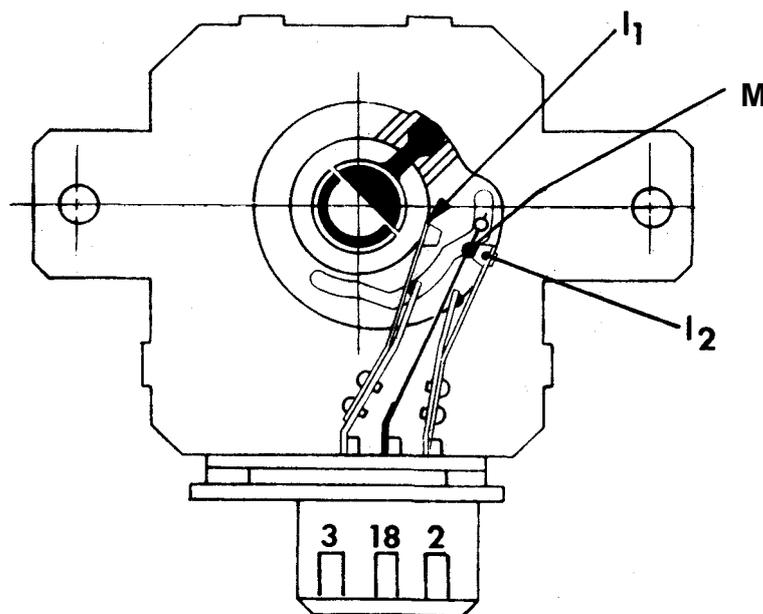
Un tornillo de regulación permite el ajustar el régimen de ralentí.

Cuando el motor está al ralentí, un informe llega al calculador a través del contactor sobre eje de mariposa.

Contactor sobre eje de mariposa.

L 14-18

Descripción.



Posición reposo

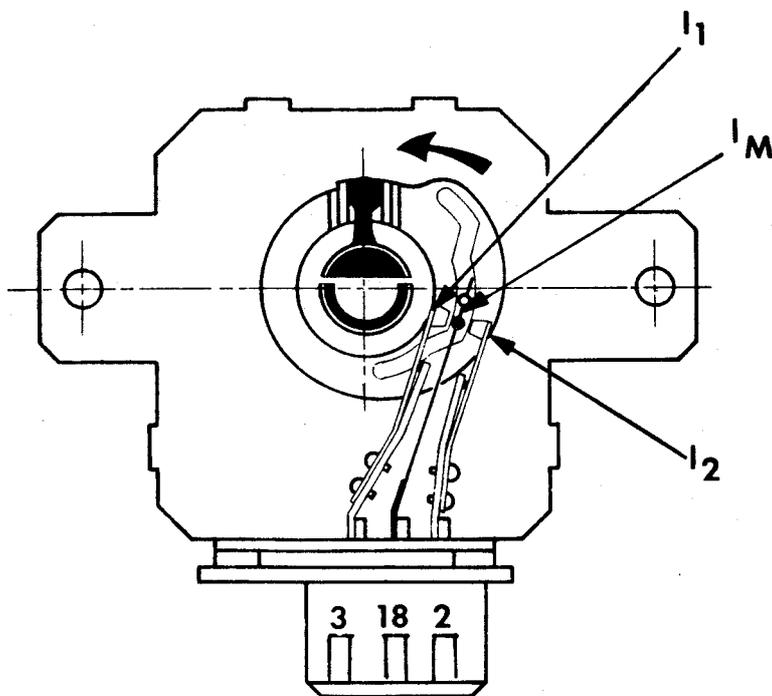
El contactor va montado sobre un extremo del eje de mariposa. Está constituido por dos contactos fijos l_1 - l_2 y por un contacto móvil l_M mandados por una leva solidaria de la mariposa.

Funcionamiento.

Cuando el motor está al ralentí los contactos $l_2 - l_M$ están cerrados, la duración de la inyección es modificada.

Después de un desplazamiento de 10° de la mariposa de gases, el contacto l_2 queda abierto. La corrección queda suprimida.

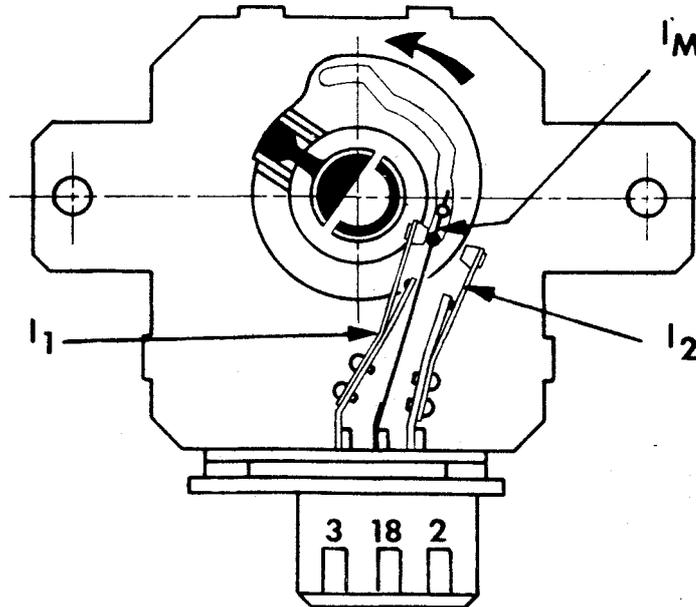
L 14-18



Posición ligeramente acelerado $< 10^\circ$

4. FUNCIONAMIENTO PLENA CARGA.

L 14-18



Posición totalmente acelerado < 70°

La dosificación normal (1/18 gr) es una dosificación económica que no da ni la potencia máxima ni el rendimiento máximo del motor. La dosificación de 1 / 12,5 gr. es utilizada cuando pedimos un rendimiento máximo al motor (plena carga).

En plena carga debemos pasar de una dosificación económica a una dosificación de potencia máxima. Esta información es suministrada al calculador por el interruptor de mariposa (descrito más arriba). Cuando el motor está en plena carga, los contactos $I_1 - I_M$ están cerrados. Una información es transmitida al calculador. El tiempo de inyección es aumentado (cierre de los contactos hacia los 70° de apertura de mariposa).

NOTA: Por otro lado, la dosificación es ajustada en todos los regímenes según las temperaturas del aire ambiente.

Esto con el fin de dar cumplimiento a las normas antipolución.

Una sonda de temperatura de aire montada sobre el fluidómetro informa al calculador de la temperatura del aire aspirado por el motor. Su factor de corrección es muy bajo.

CAPITULO V

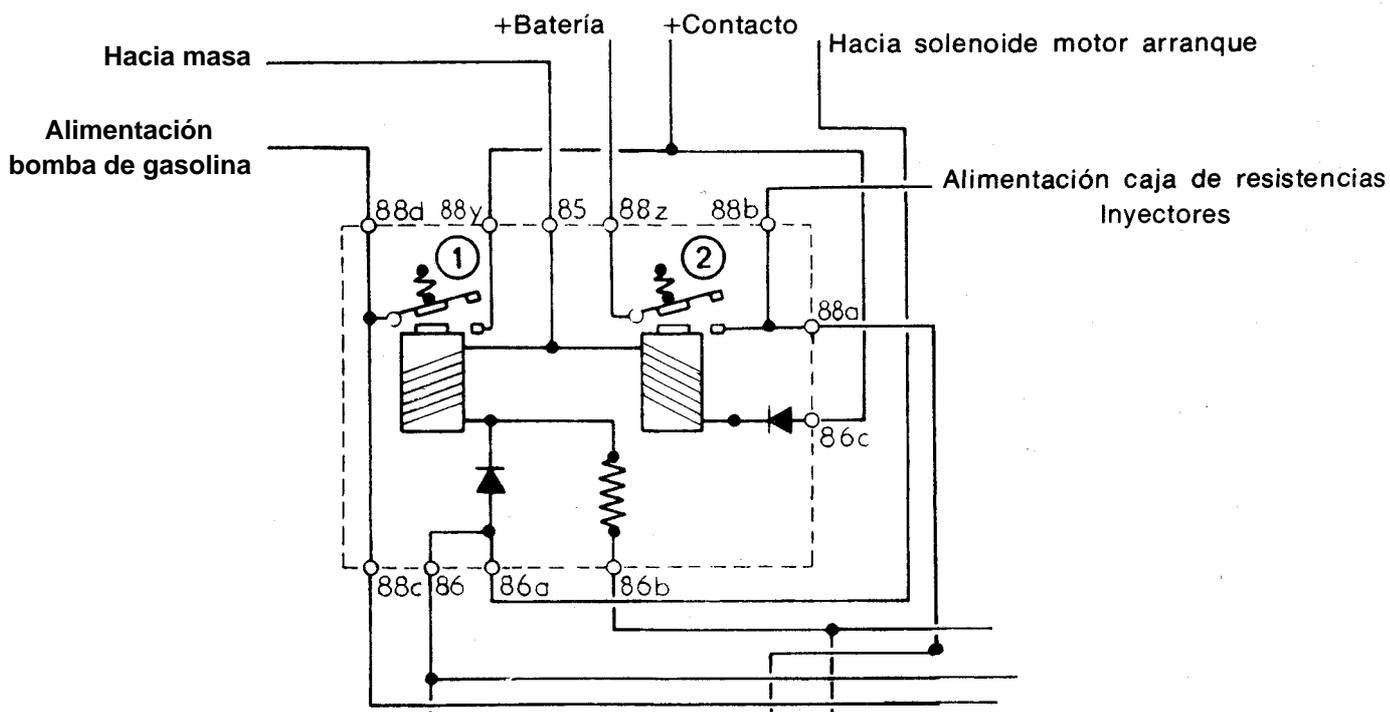
EL CIRCUITO ELECTRICO

El sistema de inyección es alimentado por un haz específico. El relé doble, garantiza la alimentación de los órganos siguientes:

- El calculador.
- La caja de resistencias.
- La bomba de gasolina eléctrica.
- El fluidómetro.
- El mando adicional de aire.

1. CONEXIONES DEL RELE DOBLE.

L 51 - 19



- BORNE 88 c** Alimentación bimetálica de mando adicional de aire.
- 86** Alimentación termocontacto temporizado, más inyector de arranque en frío, más borne 4 del calculador.
- 86 a** Alimentación procedente del solenoide del motor de arranque.
- 86 b** Corriente de retorno de fluidómetro (borne 36).
- 88 a** Alimentación del fluidómetro (borne 39)+Alimentación calculador (borne 10).

a) El calculador.—La caja de resistencias.

Al poner el contacto el relé (2) es excitado. El borne (10) del calculador, el borne (39) del fluidómetro y la caja de resistencias de los inyectores están alimentados.

b) La caja de resistencias.

Está constituida por cuatro resistencias de 6 S2 aproximadamente. Estas resistencias tienen por objeto el bajar la tensión de alimentación de los inyectores a 3 voltios.

c) La bomba de gasolina eléctrica.

El mando eléctrico de la bomba de gasolina es independiente del calculador. Una vez puesto el contacto, la bomba es alimentada en dos casos:

— Por la acción del motor de arranque.

— Por la rotación del motor.

1. Por la acción del motor de arranque, el relé (1) es excitado. La paleta es atraída. La bomba de gasolina funciona durante el tiempo que se está accionando el motor de arranque.

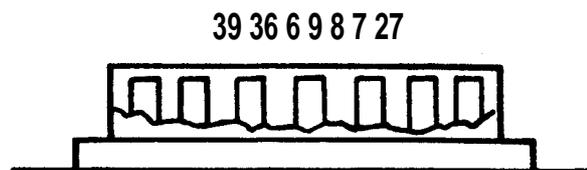
2. Cuando el motor está girando, la mariposa sonda del debímetro se desplaza y establece el contacto (39) (36) el relé (1) es excitado. La bomba es alimentada.

Seguridad de la bomba.

Si el motor se para, la mariposa sonda vuelve a su posición «reposo», el contacto se abre. El relé (1) deja de estar excitado. La bomba se para.

d) El fluidómetro.

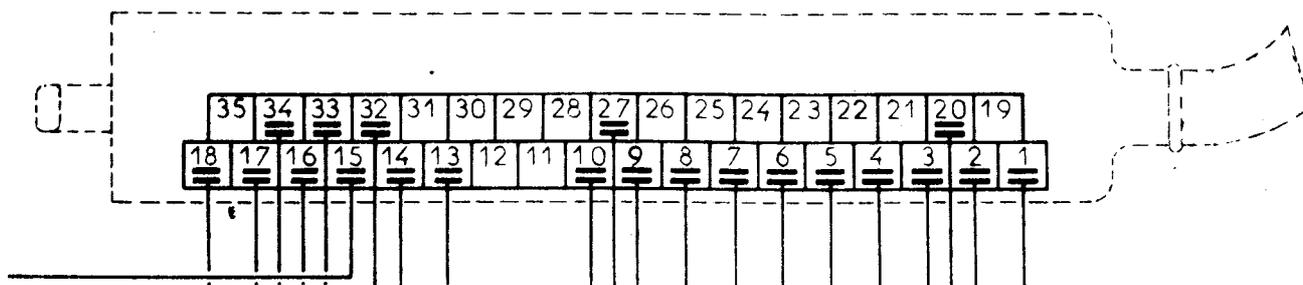
Conexiones eléctricas.



Tensión entre:

bornes (8) y (7)	Información tensión fluidómetro (Tensión US)
bornes (9) y (6)	Información tensión batería (Tensión UB)
bornes (39) y (36)	Contacto bomba de gasolina
bornes (27) y (6)	Contacto sonda temperatura de aire.

2. CONEXIONES DEL CALCULADOR



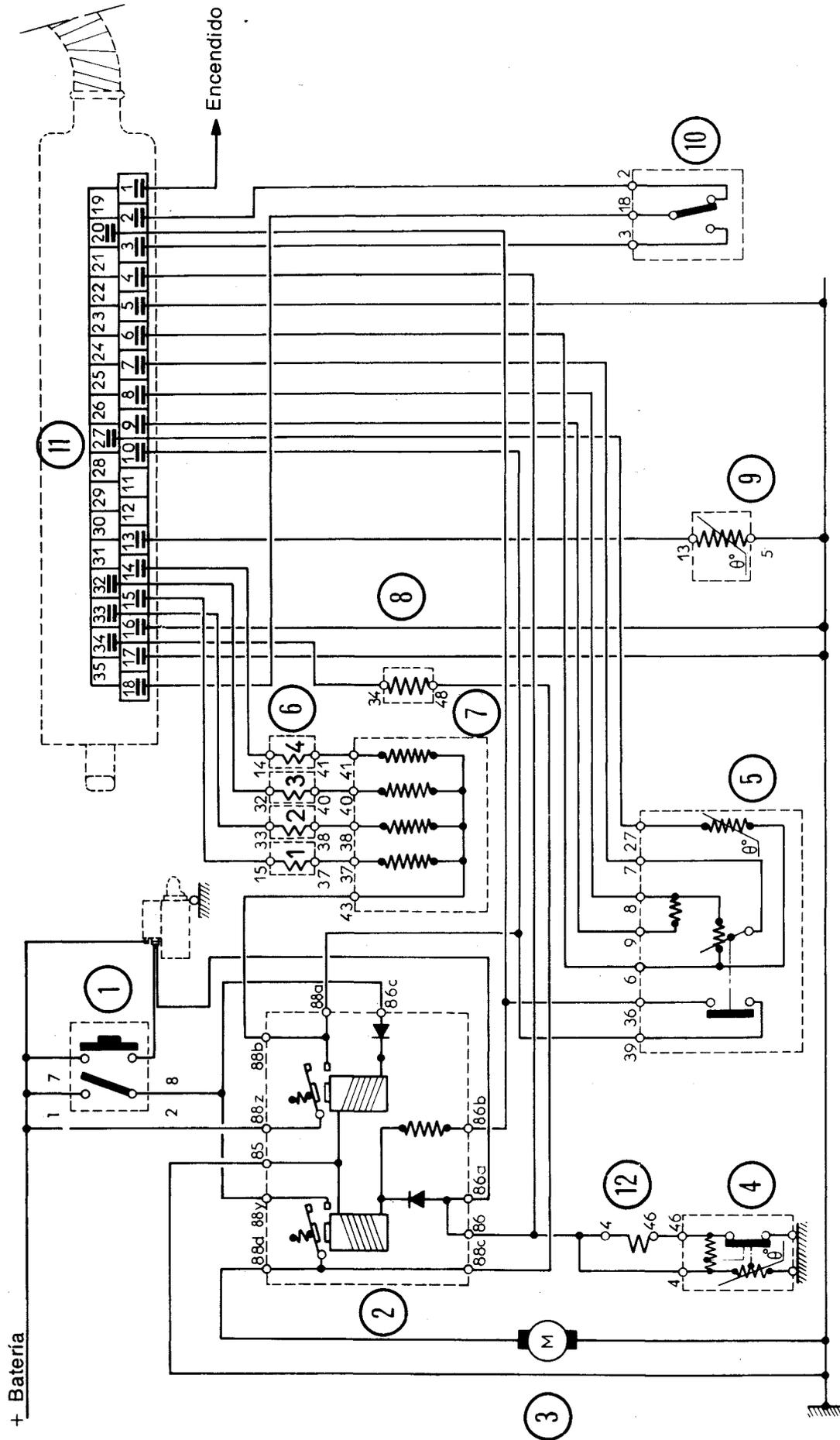
L 51-19

HAZ DE CONEXIONES

Referencia.

1	bobina (detector de revoluciones)	20	toma del test (relé de bomba)
2	enriquecimiento de ralentí	21	
3	interruptor de plena carga	22	
4	enriquecimiento de arrancada	23	
5	masa	24	
6	fluidómetro	25	
7	fluidómetro (contacto cursor)	26	fluidómetro (sonda temperatura del aire)
8	fluidómetro (tensión US 8 + 7)	27	
9	fluidómetro (tensión UB 9 + 6)	28	
10	alimentación del calculador	29	
11		30	
12		31	
13	sonda de temperatura	32	masa de los inyectores
14	masa de los inyectores	33	
15	masa del calculador	34	mando adicional de aire (masa)
16	contactor sobre eje de mariposa	35	
17			
18			
19			

CIRCUITO ELECTRICO Esquema de principio



NOMENCLATURA

Referencia.

- ① Contacto
- ② Relé doble
- ③ Bomba de gasolina
- ④ Termocontacto temporizado
- ⑤ Fluidómetro con sonda de temperatura de aire
- ⑥ Inyector
- ⑦ Resistencias adicionales
- ⑧ Resistencias calentamiento bimetálico del mando adicional de aire.
- ⑨ Sonda de temperatura del agua.
- ⑩ Contactor sobre eje de mariposa.
- ⑪ Toma de conexiones
- ⑫ Inyector de arranque en frío



INCIDENCIAS PRACTICAS
DEL
SISTEMA DE INYECCION ELECTRONICA

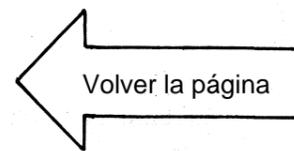
I. PRECAUCIONES QUE SE DEBEN TOMAR EN EL CASO DE QUE SE TENGA QUE HACER UNA INTERVENCION SOBRE UN VEHICULO EQUIPADO CON EL SISTEMA «L-JETRONIC»

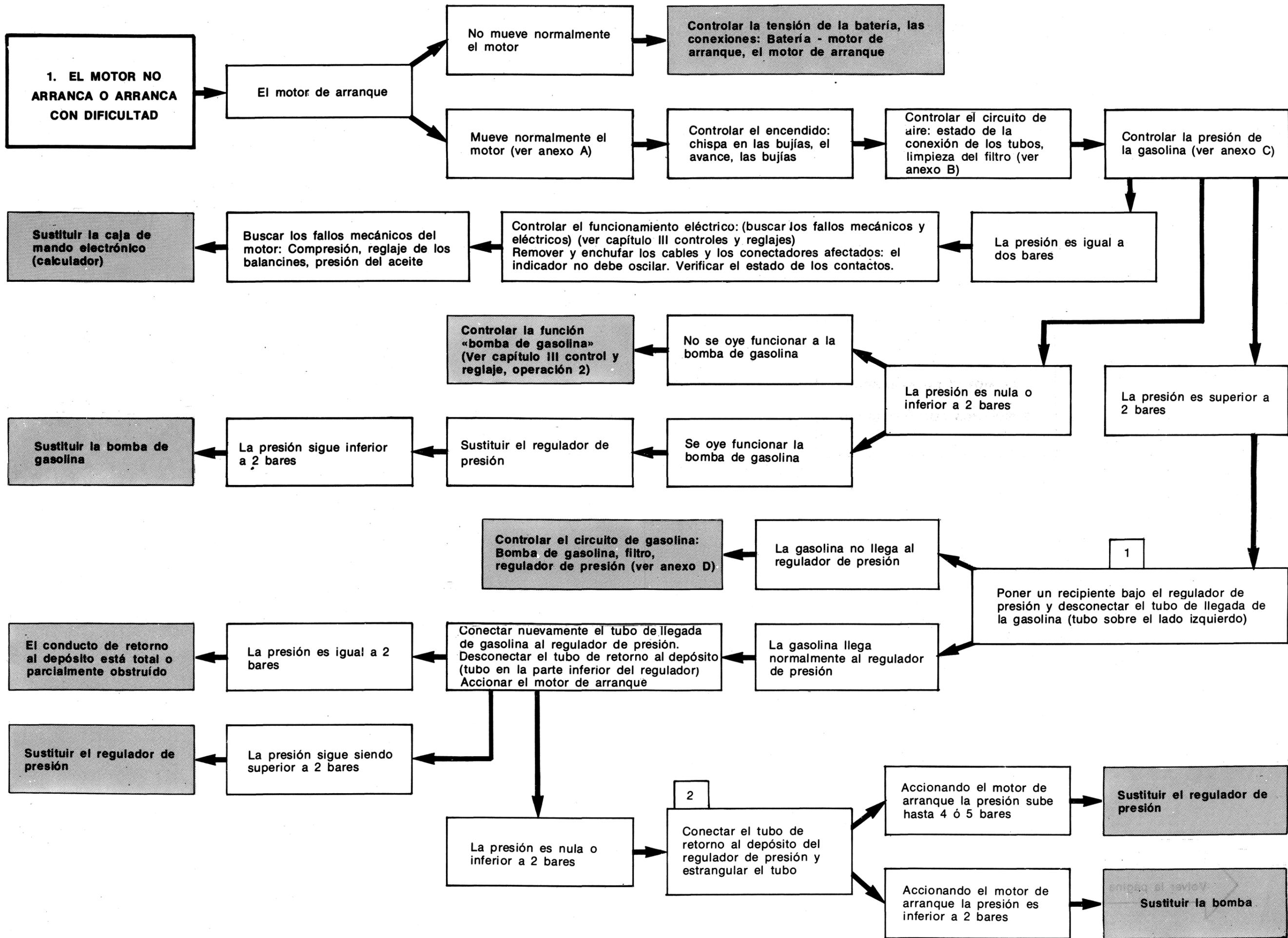
1. Jamás hacer girar el motor sin que los bornes de la batería estén bien apretados.
2. Jamás emplear el carrillo con baterías supletorias para arrancar el motor.
3. No desconectar la batería estando el motor en marcha.
4. Desconectar los dos bornes de la batería cuando se tenga que cargar.
5. Antes de hacer cualquier control del sistema de inyección, comprobar el estado del encendido: (punto de avance, curva de avance, estado de las bujías, etc.).
6. Desmontar la caja de mando electrónico (calculador) antes de pasar el vehículo a la cabina de secado (pintura).
7. Verificar que todas las conexiones y clavijas están bien enchufadas y en buen estado.
8. Jamás desconectar el calculador estando el encendido en tensión (contacto puesto).
9. Antes de comprobar las compresiones, desconectar la caja - relés.
10. Para los controles con onmímetro, emplear uno de pilas.

II. LOCALIZACION DE AVERIAS

- | | |
|--|-----------|
| 1. El motor no arranca o arranca con dificultad. | página 33 |
| 2. El motor arranca y después se para. | página 37 |
| 3. Ralentí inestable, incorrecto, consumo elevado. | página 41 |
| 4. Fallos del motor en todos los regímenes. | página 45 |
| 5. Falta de potencia. | página 49 |

1
EL MOTOR NO ARRANCA
O ARRANCA CON DIFICULTAD



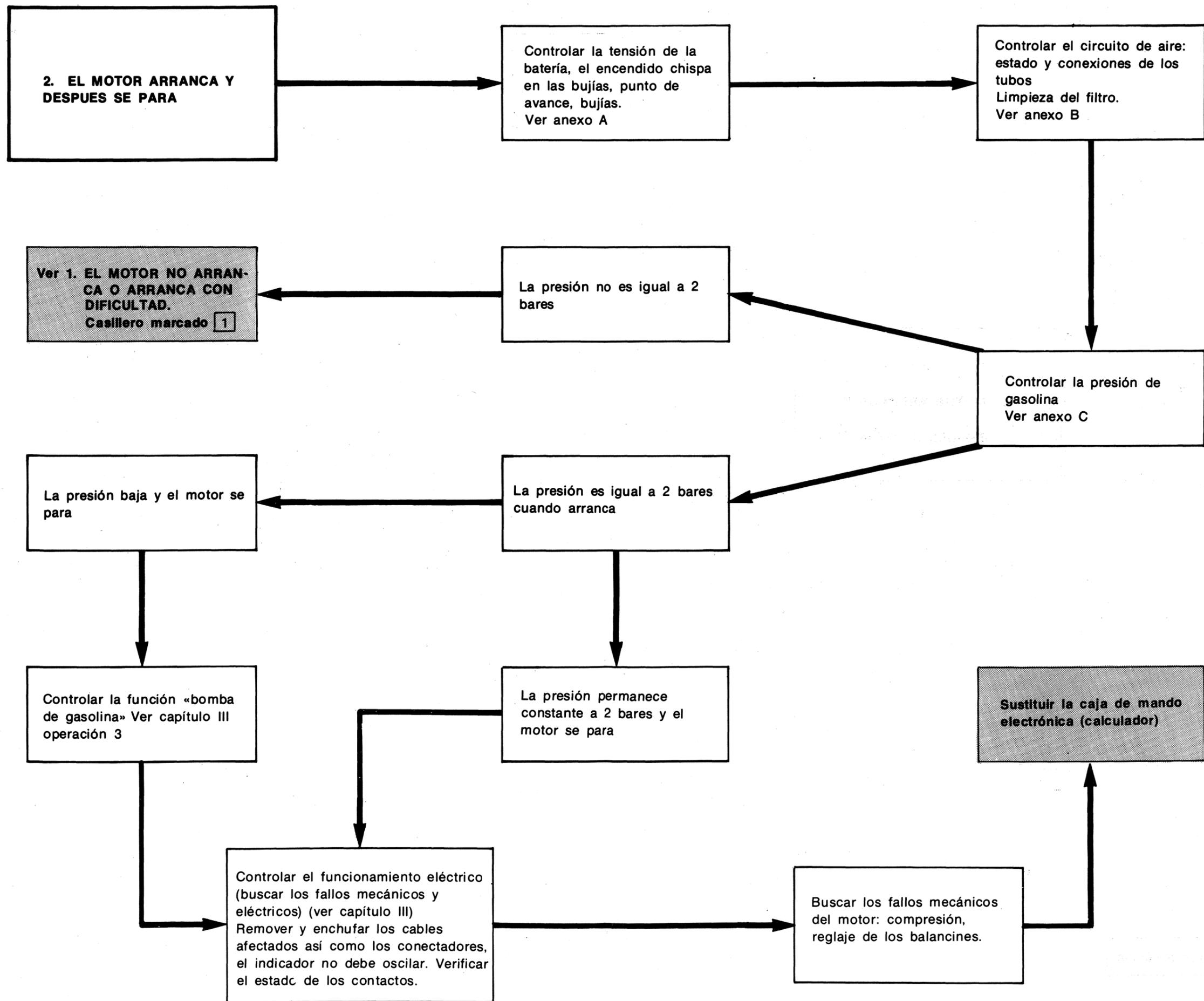


2

EL MOTOR ARRANCA Y

DESPUES SE PARA





2. EL MOTOR ARRANCA Y DESPUES SE PARA

Controlar la tensión de la batería, el encendido chispa en las bujías, punto de avance, bujías.
Ver anexo A

Controlar el circuito de aire: estado y conexiones de los tubos
Limpieza del filtro.
Ver anexo B

Ver 1. EL MOTOR NO ARRANCA O ARRANCA CON DIFICULTAD.
Casillero marcado **1**

La presión no es igual a 2 bares

Controlar la presión de gasolina
Ver anexo C

La presión baja y el motor se para

La presión es igual a 2 bares cuando arranca

Controlar la función «bomba de gasolina» Ver capítulo III operación 3

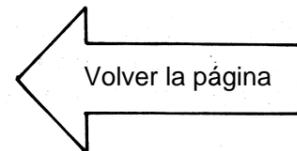
La presión permanece constante a 2 bares y el motor se para

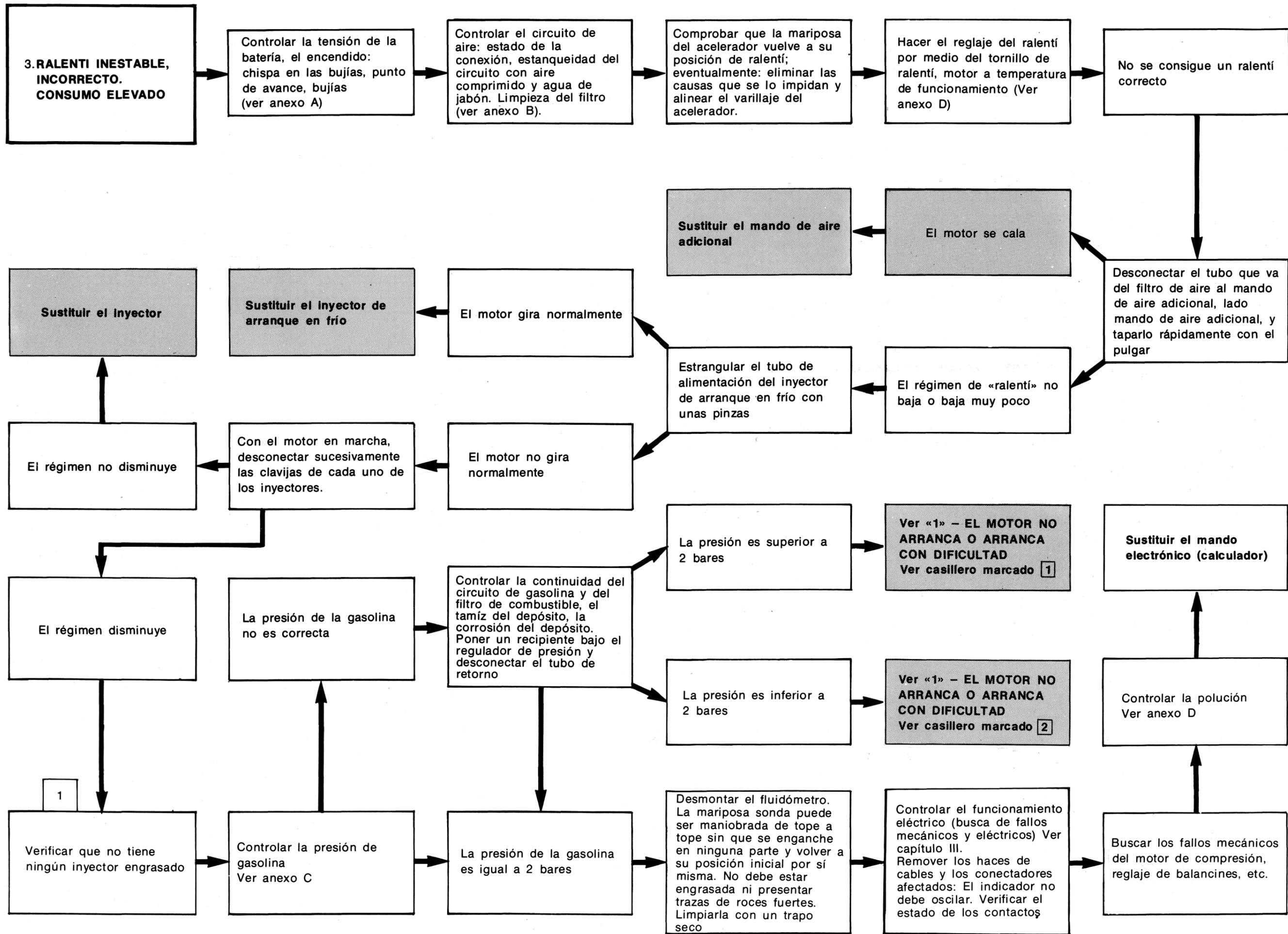
Sustituir la caja de mando electrónica (calculador)

Controlar el funcionamiento eléctrico (buscar los fallos mecánicos y eléctricos) (ver capítulo III)
Remover y enchufar los cables afectados así como los conectadores, el indicador no debe oscilar. Verificar el estado de los contactos.

Buscar los fallos mecánicos del motor: compresión, reglaje de los balancines.

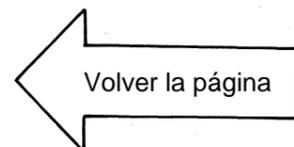
3
RALENTI INESTABLE INCORRECTO
CONSUMO ELEVADO



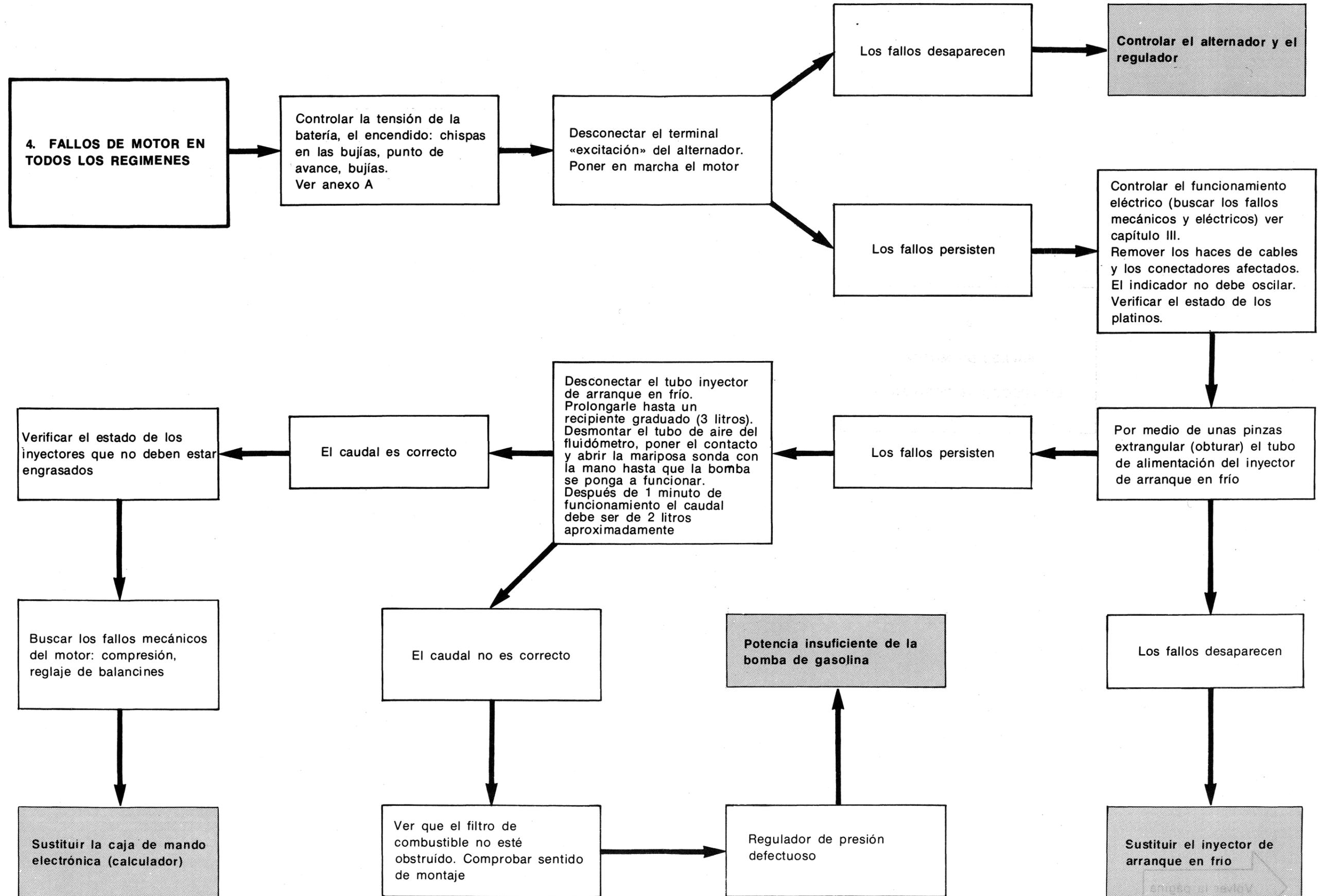


4

FALLOS DE MOTOR
EN TODOS LOS REGIMENES



Volver la página



4. FALLOS DE MOTOR EN TODOS LOS REGIMENES

Controlar la tensión de la batería, el encendido: chispas en las bujías, punto de avance, bujías. Ver anexo A

Desconectar el terminal «excitación» del alternador. Poner en marcha el motor

Los fallos desaparecen

Controlar el alternador y el regulador

Los fallos persisten

Controlar el funcionamiento eléctrico (buscar los fallos mecánicos y eléctricos) ver capítulo III. Remover los haces de cables y los conectadores afectados. El indicador no debe oscilar. Verificar el estado de los platinos.

Por medio de unas pinzas extrangular (obturar) el tubo de alimentación del inyector de arranque en frío

Los fallos desaparecen

Sustituir el inyector de arranque en frío

Desconectar el tubo inyector de arranque en frío. Prolongarle hasta un recipiente graduado (3 litros). Desmontar el tubo de aire del fluidómetro, poner el contacto y abrir la mariposa sonda con la mano hasta que la bomba se ponga a funcionar. Después de 1 minuto de funcionamiento el caudal debe ser de 2 litros aproximadamente

El caudal es correcto

Los fallos persisten

Verificar el estado de los inyectores que no deben estar engrasados

Buscar los fallos mecánicos del motor: compresión, reglaje de balancines

Sustituir la caja de mando electrónica (calculador)

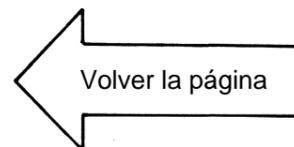
El caudal no es correcto

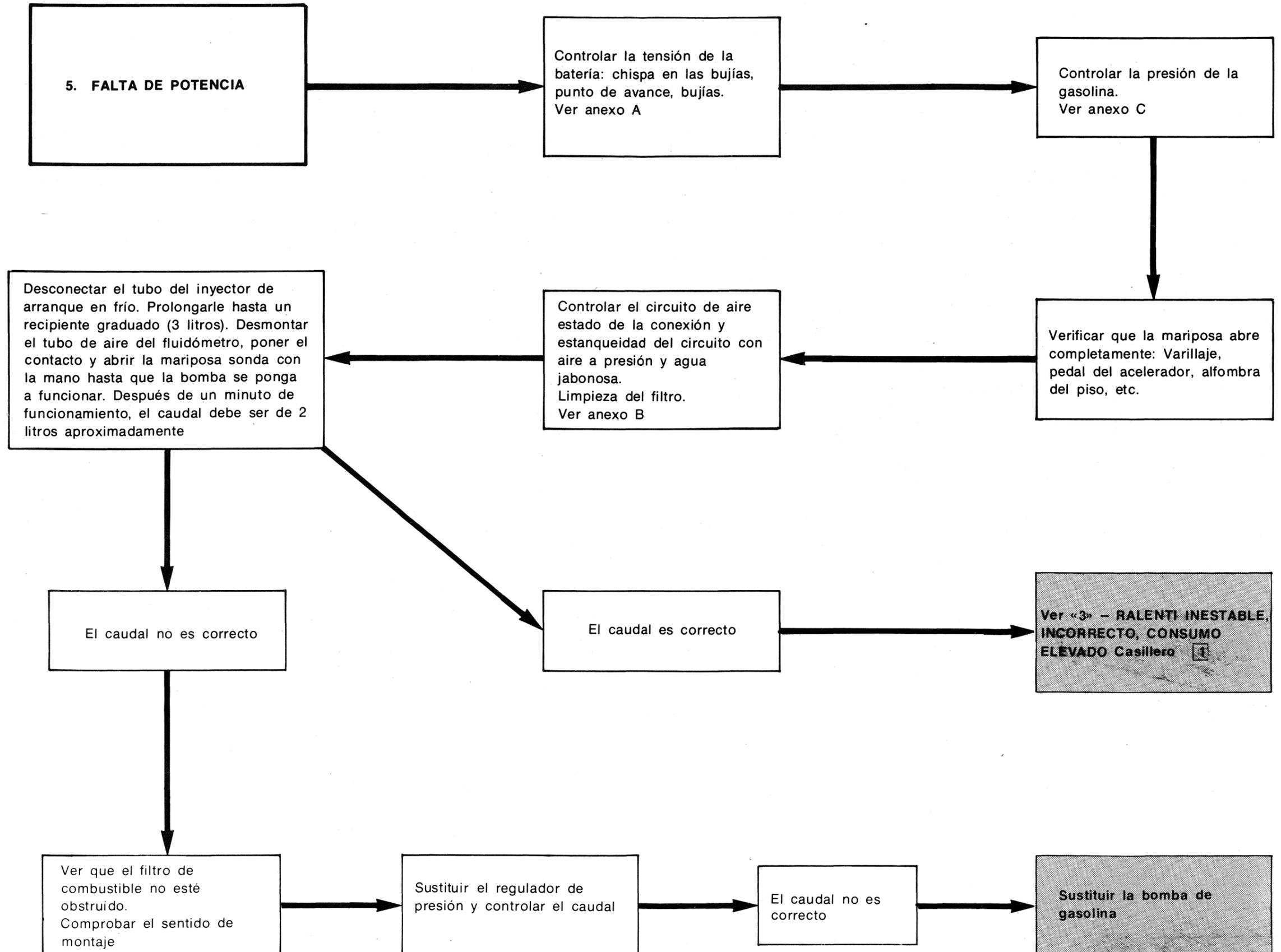
Ver que el filtro de combustible no esté obstruido. Comprobar sentido de montaje

Potencia insuficiente de la bomba de gasolina

Regulador de presión defectuoso

5
FALTA DE POTENCIA





III. CONTROLES Y REGLAJES.

1. Puesta del circuito en tensión	esquema 1
2. Alimentación de la bomba de gasolina (con la acción del motor de arranque)	esquema 2
3. Alimentación de la bomba de gasolina (cuando gira el motor)	esquema 3
4. Mando adicional de aire	esquema 4
5. Fluidómetro	esquema 5
6. Resistencias e inyectores	esquema 6
7. Sonda de temperatura del agua	esquema 7
8. Sonda de temperatura del aire	esquema 8
9. Inyector de arranque en frío y termocontacto temporizado	esquema 9
10. Contactor sobre eje de mariposa (función ralentí)	esquema 10
11. Contactor sobre eje de mariposa (función plena carga)	esquema 11
12. Calculador	esquema 12

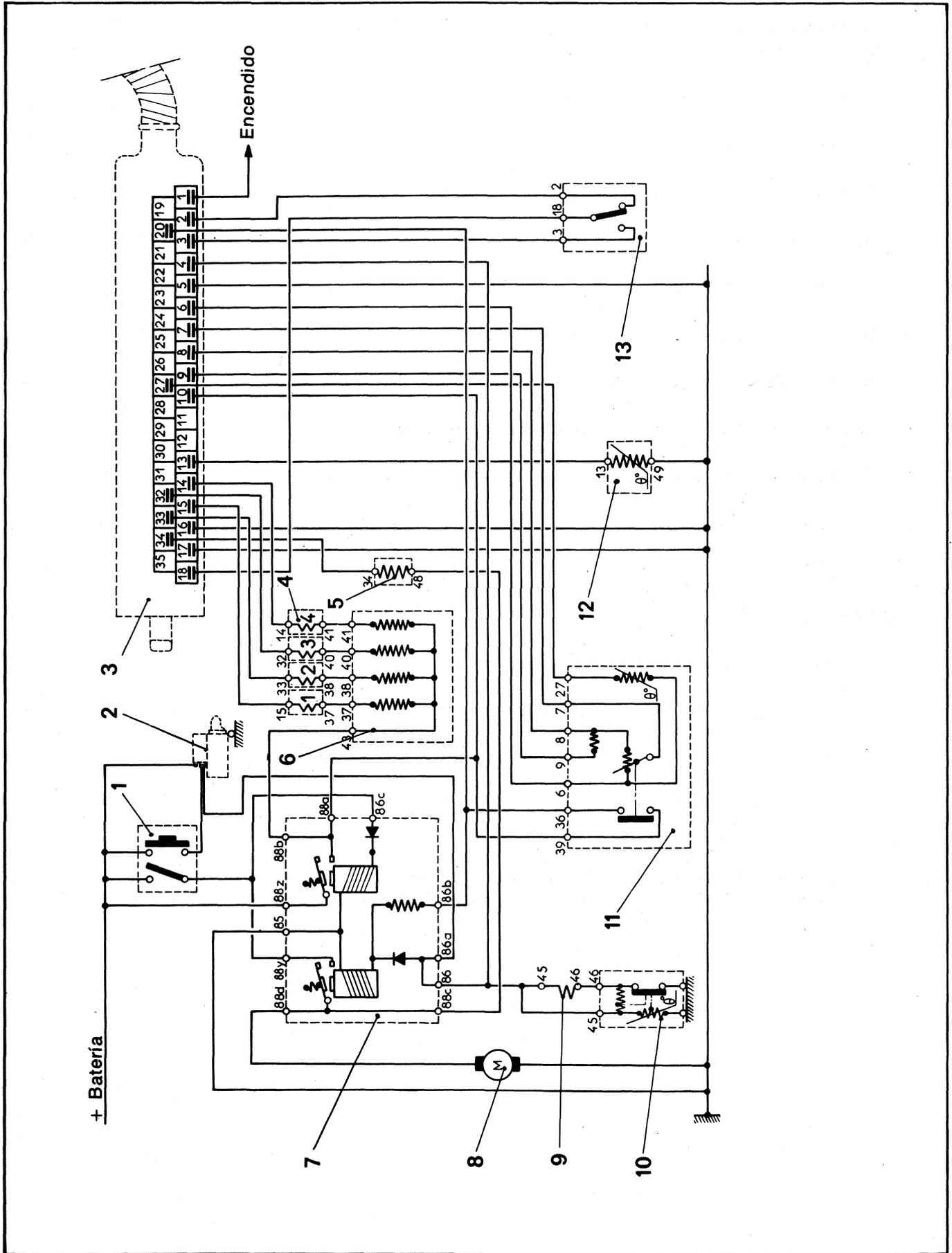
ANEXO:

A: Control del encendido	pág. 69
B: Control del circuito de aire	pág. 72
C: Control del circuito y de la presión de gasolina	pág. 73
D: Reglaje del ralentí y de la polución	pág. 74

OBSERVACION: En el haz del dispositivo de inyección, los números de las fichas de la toma del calculador son visibles sobre la parte de atrás, después de haber sacado la caja fijada por el tornillo del extremo.

ESQUEMA ELECTRICO

L.51-19

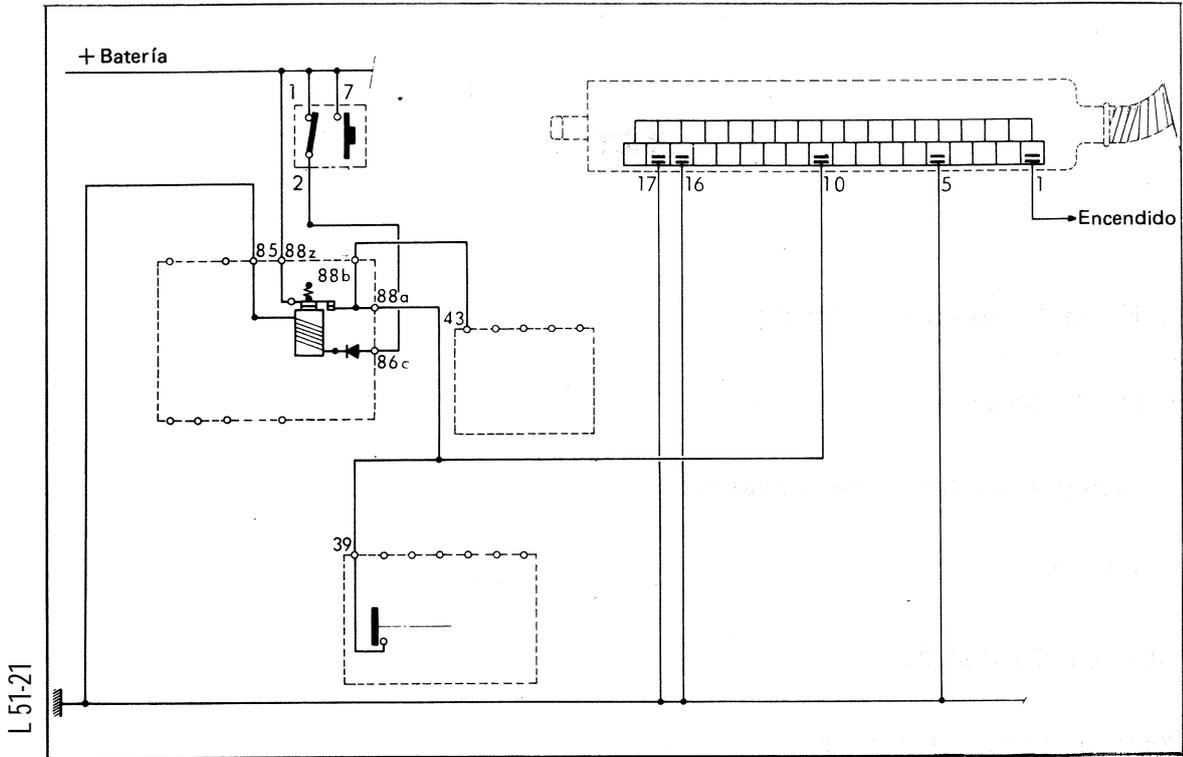


ESQUEMA ELECTRICO

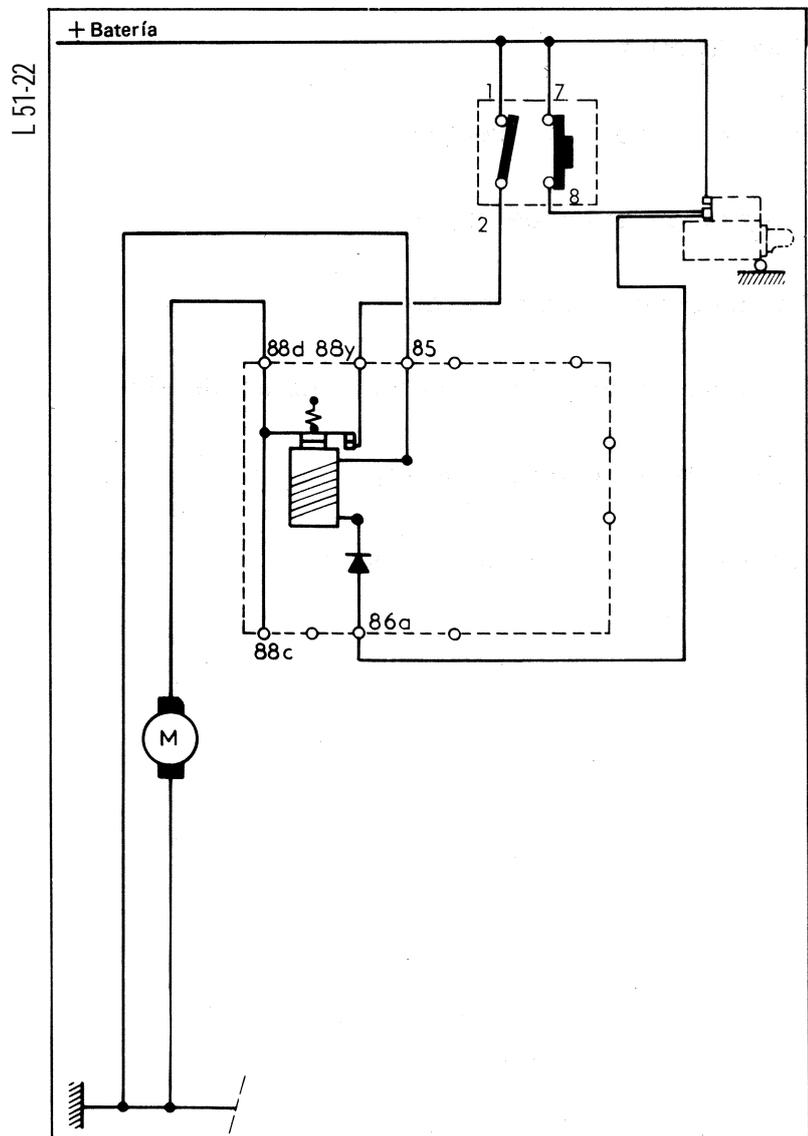
INDICE

1. **Contactador encendido - arranque**
2. **Motor de arranque**
3. **Conectador múltiple sobre cablería**
4. **Inyectores**
5. **Mando adicional de aire**
6. **Resistencia de inyectores**
7. **Caja de relés**
8. **Bomba de gasolina eléctrica**
9. **Inyector de arranque en frío**
10. **Termocontacto temporizado**
11. **Fluidómetro con sonda de temperatura de aire**
12. **Sonda de temperatura de agua**
13. **Contactador sobre eje de mariposa.**

ESQUEMA 1



ESQUEMA 2



1. Puesta en tensión del circuito: (ESQUEMA 1)

Observación: El relé doble va fijado debajo del faro izquierdo.

Desconectar el calculador.

Poner el contacto.

Con un voltímetro comprobar que en cada punto del esquema 1 hay tensión, después de haber verificado las masas. Si no quitar el contacto con un onmímetro de pilas, verificar el circuito.

Conectar el voltímetro entre los bornes del conector del calculador (1) y (5), accionar el motor de arranque: el voltímetro debe acusar los «impulsos» del encendido. Si no, verificar el encendido. (Anexo A).

2. Alimentación de la bomba de gasolina al accionar el motor de arranque: (ESQUEMA 2).

— Desconectar el calculador.

— Poner el contacto.

—Accionar el motor de arranque, una persona situada cerca de la bomba de gasolina debe oír su funcionamiento (la bomba de gasolina está situada bajo el vehículo, próxima a la rueda trasera izquierda).

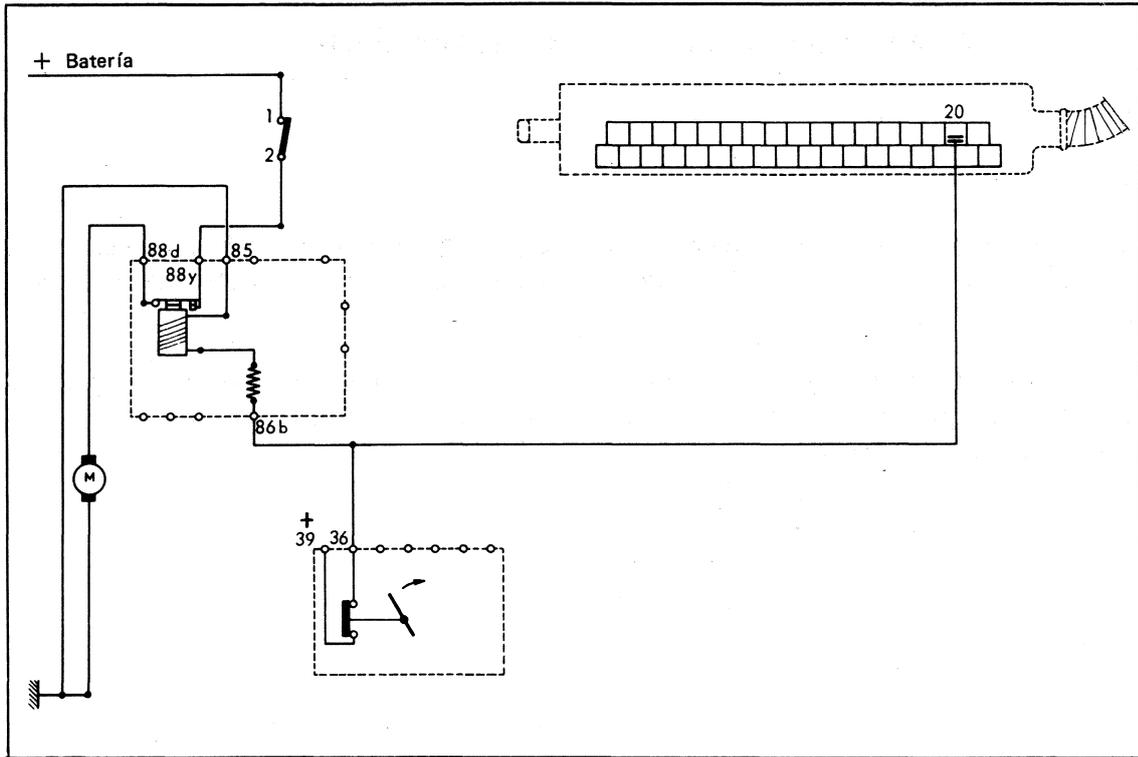
Si no se la oye funcionar, quitar el contacto y con un onmímetro de pilas verificar el circuito.

La resistencia entre el borne «88 d» del conjunto de relé (bajo el faro izd.) y la masa debe ser de 1 Ω aproximadamente.

Verificar que la masa de la bomba es buena.

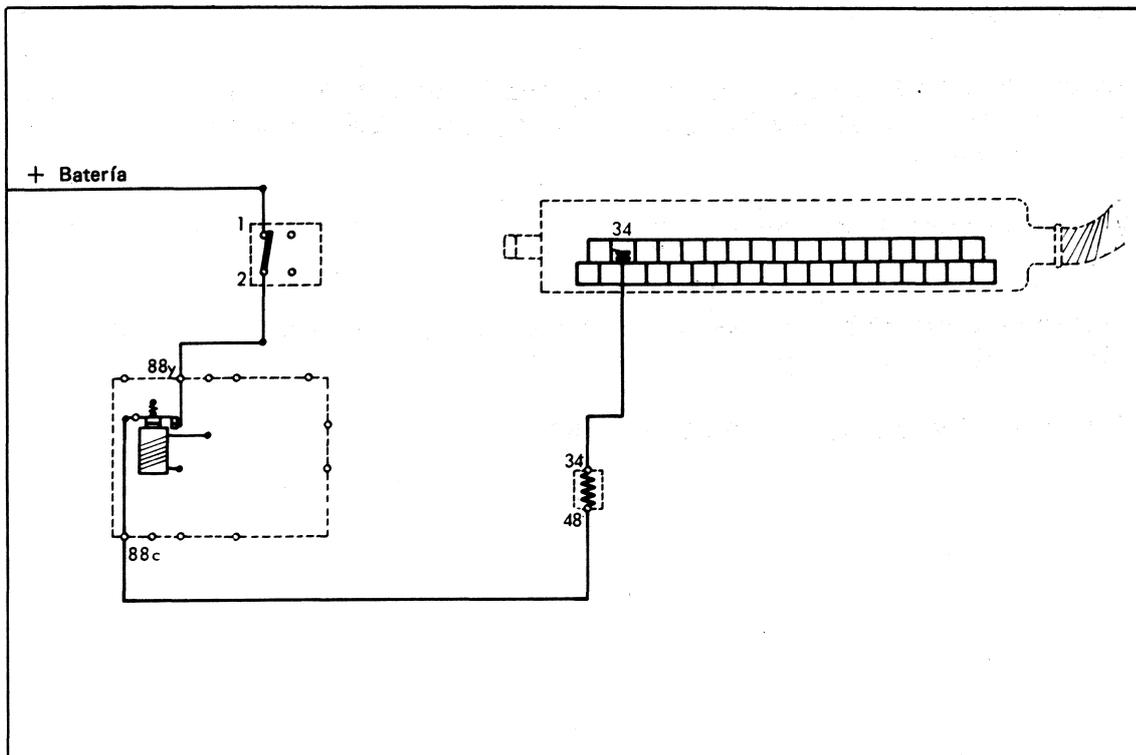
ESQUEMA 3

L.51-28



ESQUEMA 4

L.51-24



3. Alimentación de la bomba de gasolina (cuando gira el motor) (ESQUEMA 3).

Desconectar el calculador.

Desacoplar del fluidómetro la canalización de aire que va a la mariposa.

Poner el contacto.

Con la mano girar la mariposa del fluidómetro, con esto se restablece el contacto de la bomba de gasolina que debemos oír funcionar.

Si no, con un onmímetro de pilas, verificar el circuito sin olvidar la continuidad entre el borne (36) del fluidómetro y el borne (20) del conector del calculador.

La resistencia entre los bornes (86 b) y (85) de la caja relé (situada bajo el faro izdo.) debe estar comprendida entre 52 y 78 ohmios.

4. Mando adicional de aire: (ESQUEMA 4).

Desconectar el calculador.

Verificar si la conexión de los tubos del mando adicional de aire es correcta (dirección de la flecha que hay sobre el cuerpo del mando). Una inversión de los tubos puede bloquear la mirilla.

Resistencia entre los bornes (34) y (48) del mando adicional de aire debe ser de 50 aproximadamente.

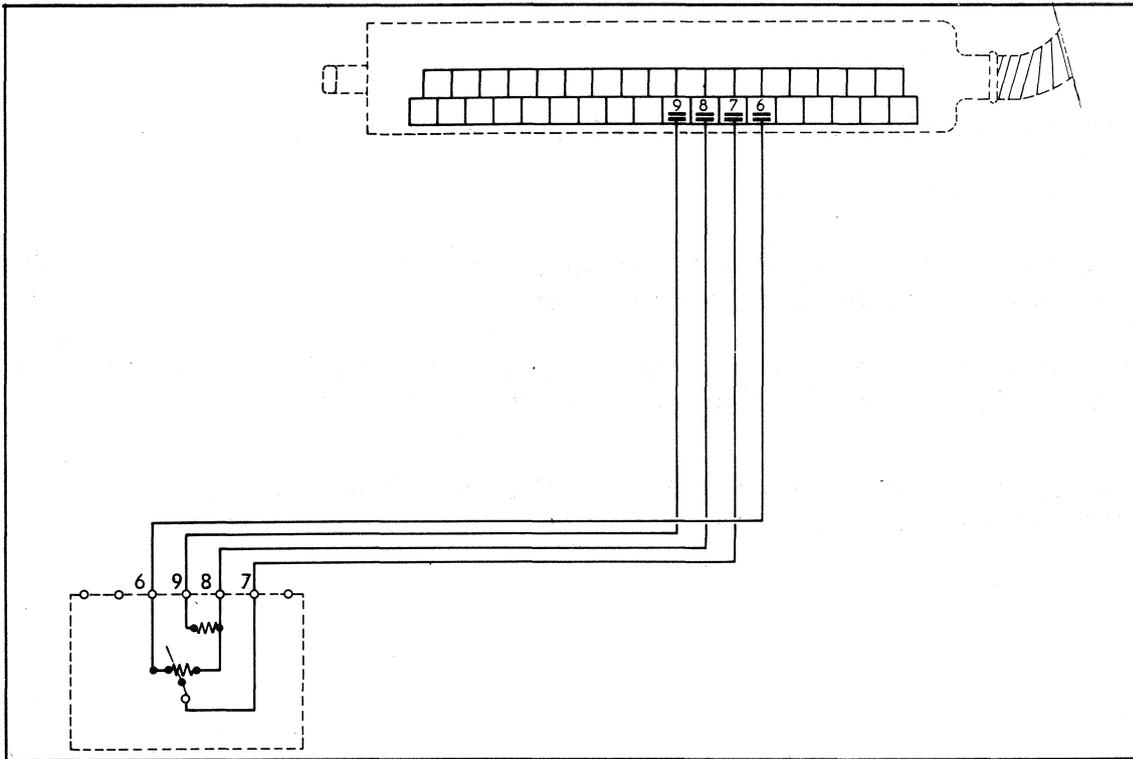
Control visual: la mirilla del mando adicional de aire debe estar abierta cuando está fría y cerrada a partir de 60° C. aproximadamente.

Con el motor frío, si estrangulamos el tubo de aire del mando, el motor debe bajar de régimen.

Con el motor caliente, si desconectamos el tubo de aire del mando, el motor debe acelerarse.

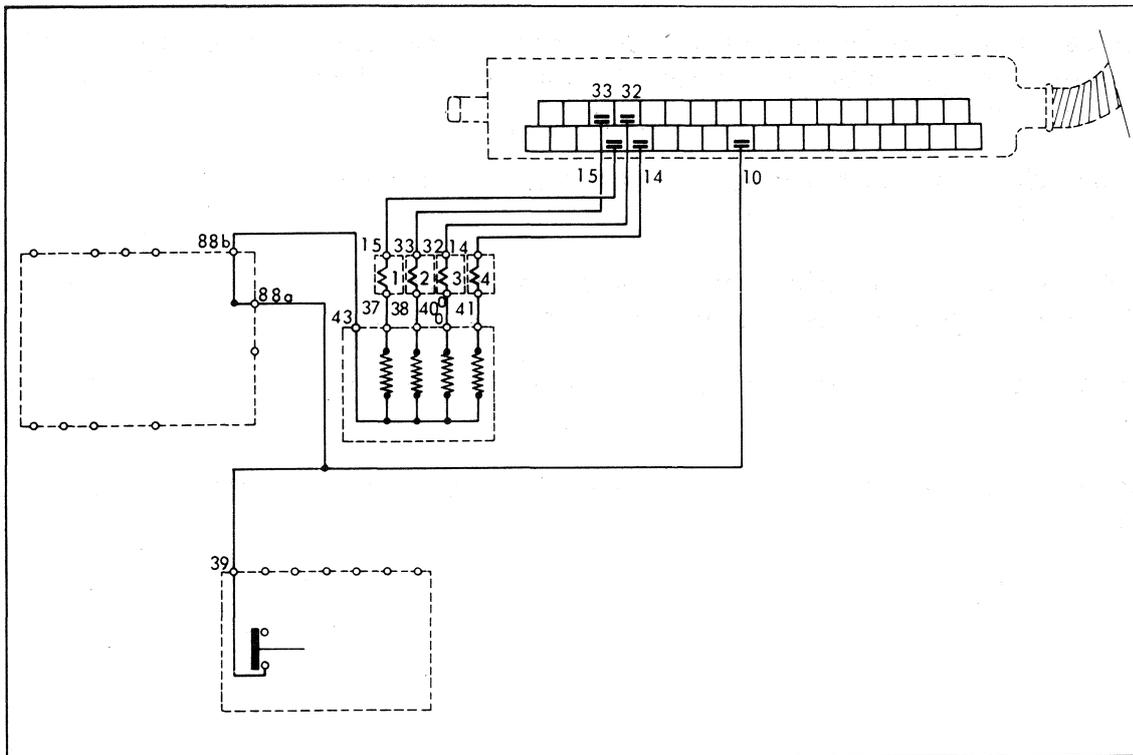
ESQUEMA 5

L 51-25



ESQUEMA 6

L 51-26



5. Fluidómetro: (ESQUEMA 5).

Desconectar el calculador.

Verificar con el ohmímetro la continuidad de los circuitos (6), (7), (8) y (9) que unen el fluidómetro al conector múltiple, así como la continuidad entre cada uno de estos bornes.

El fluidómetro no necesita cuidados especiales. No engrasarlo so pretexto de favorecer el funcionamiento de la mariposa. Esta debe abrir y cerrar sin tener puntos duros ni engancharse.

En caso de tener que desmontar el fluidómetro, obturar todos sus orificios con el fin de que no entre polvo ni suciedad.

Verificar que la estanqueidad del circuito sea perfecta.

6. Resistencias e inyectores:

Un inyector «engrasado» puede ser causa de una falta de potencia o de un ralenti inestable.

Es posible verificar rápidamente el funcionamiento de los inyectores con el motor al ralenti, para ello desconectar sucesivamente uno a uno los cables de los inyectores, el motor debe bajar de régimen.

Desconectar el calculador.

La resistencia de un inyector es de 2 a 3

Cada resistencia adicional tiene un valor de 5 a 7

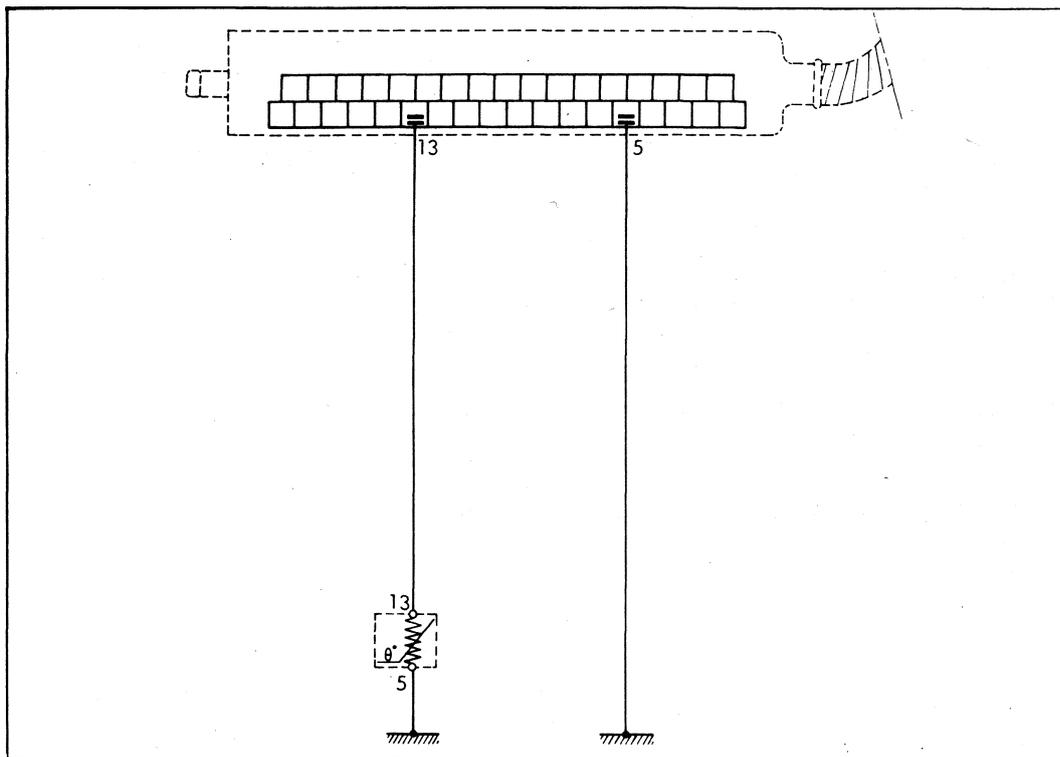
El caudal de un inyector (a presión normal de funcionamiento sobre vehículo) es aproximadamente 200 cm³ por minuto.

Si se observa humedad exteriormente en alguno de los tubos de goma de los inyectores, es necesario proceder a la sustitución del inyector.

Con un ohmímetro verificar la continuidad de los circuitos.

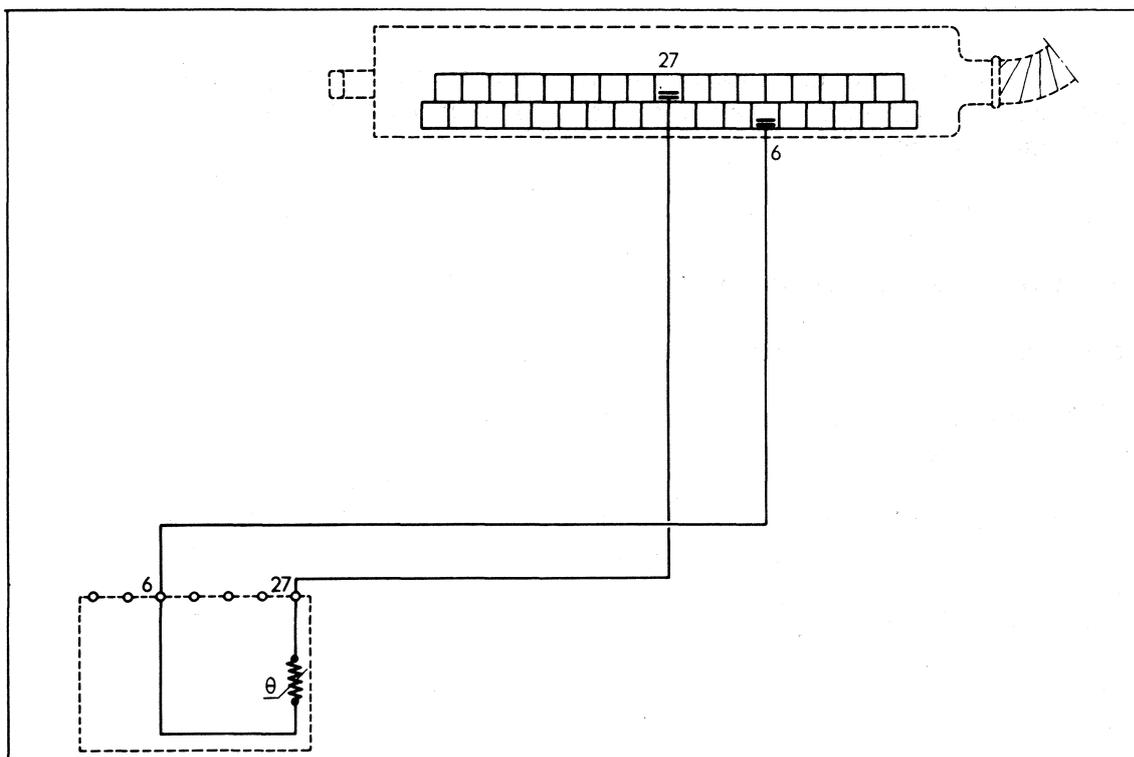
ESQUEMA 7

L 51-27



ESQUEMA 8

L 51-31



7. Sonda de temperatura de agua: (ESQUEMA 7).

Desconectando la sonda de temperatura de agua el motor se debe calar.

Desconectar el calculador.

Con el onmímetro verificar la continuidad del circuito, y medir directamente sobre la sonda su resistencia.

«a - 10° C.» : R = 7 a 12 k.

«a + 20° C.» : R = 2 a 3 k.

«a + 80° C.» : R = 250 a 400

8. Sonda de temperatura de aire: (ESQUEMA 8).

Desconectar el calculador.

Con el onmímetro verificar la continuidad del circuito y medir la resistencia de la sonda entre los bornes (6) y (27):

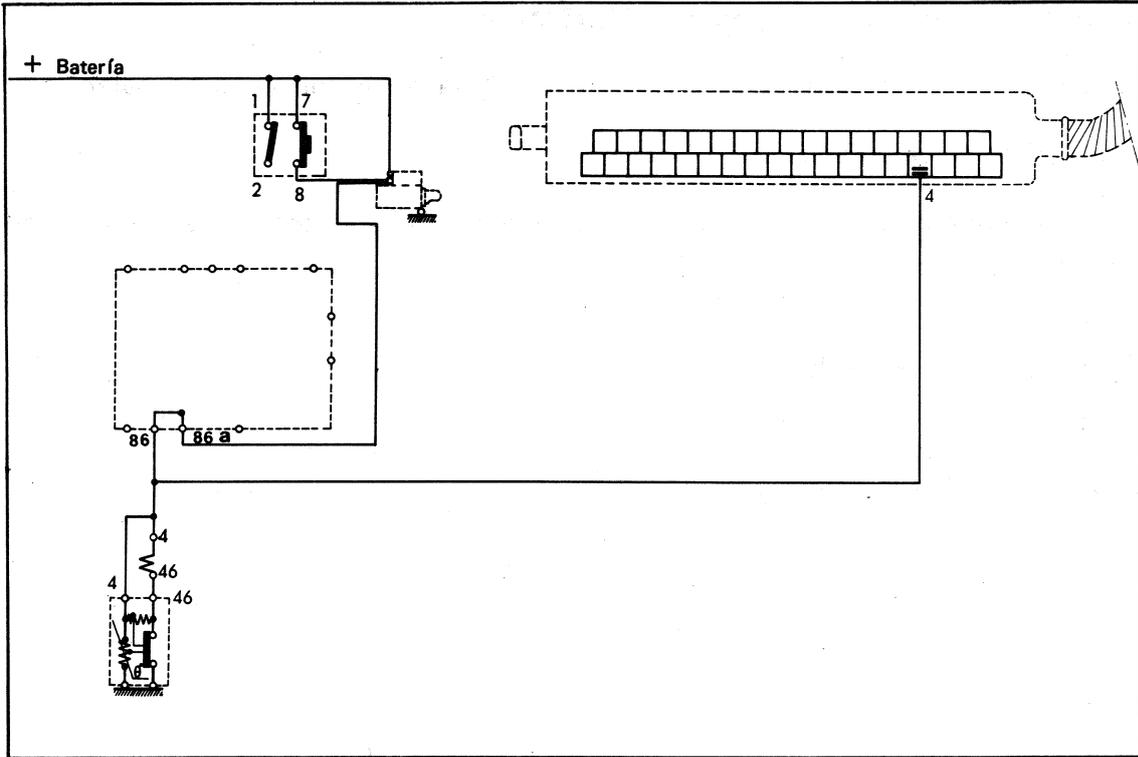
«a - 10°C.» : R = 8 a 11 K.

«a + 20°C.» : R = 2 a 3 K.

«a + 50° C.» : R = 750 a 900

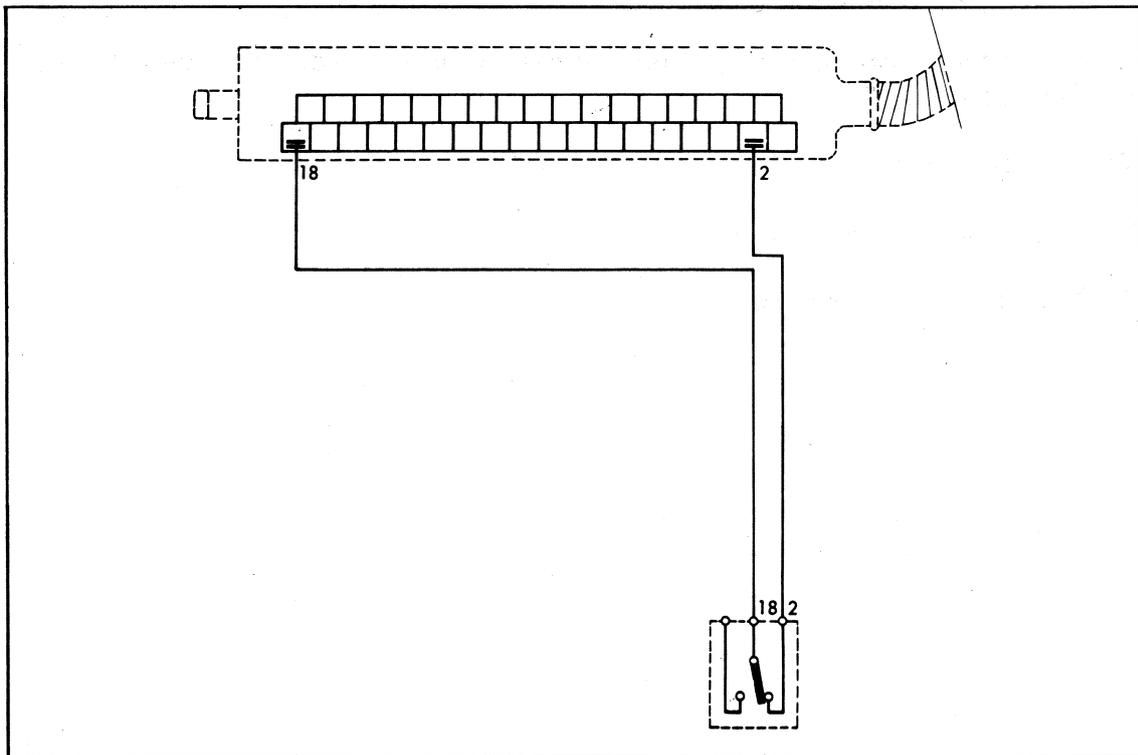
ESQUEMA 9

L 51-23



ESQUEMA 10

L 51-29



9. Inyector de arranque en frío y termocontacto temporizado: (ESQUEMA 9).

Desconectar el calculador.

Desmontar el inyector de arranque en frío, colocarle sobre una probeta graduada.

Desconectar el termocontacto temporizado y poner a masa la clavija (46).

Poner el contacto y accionar el motor de arranque, el caudal del inyector debe ser de 135 cm³ por minuto aproximadamente.

Desconectar el inyector, su resistencia debe ser de 4,2 a 20° C.

Conectar el inyector y el termocontacto temporizado.

Si la temperatura del agua es inferior a 35° C. al accionar el motor de arranque, el inyector de arranque en frío debe inyectar aproximadamente durante:

7,5 segundos a una temperatura de -20° C.

5 segundos a una temperatura de -10° C.

3 segundos a una temperatura de 0°C.

1 segundo a una temperatura de 20° C.

Accionando el motor de arranque en la clavija (4) del conector del calculador debe haber tensión (conectar el voltímetro entre la clavija (4) y (5) del conector).

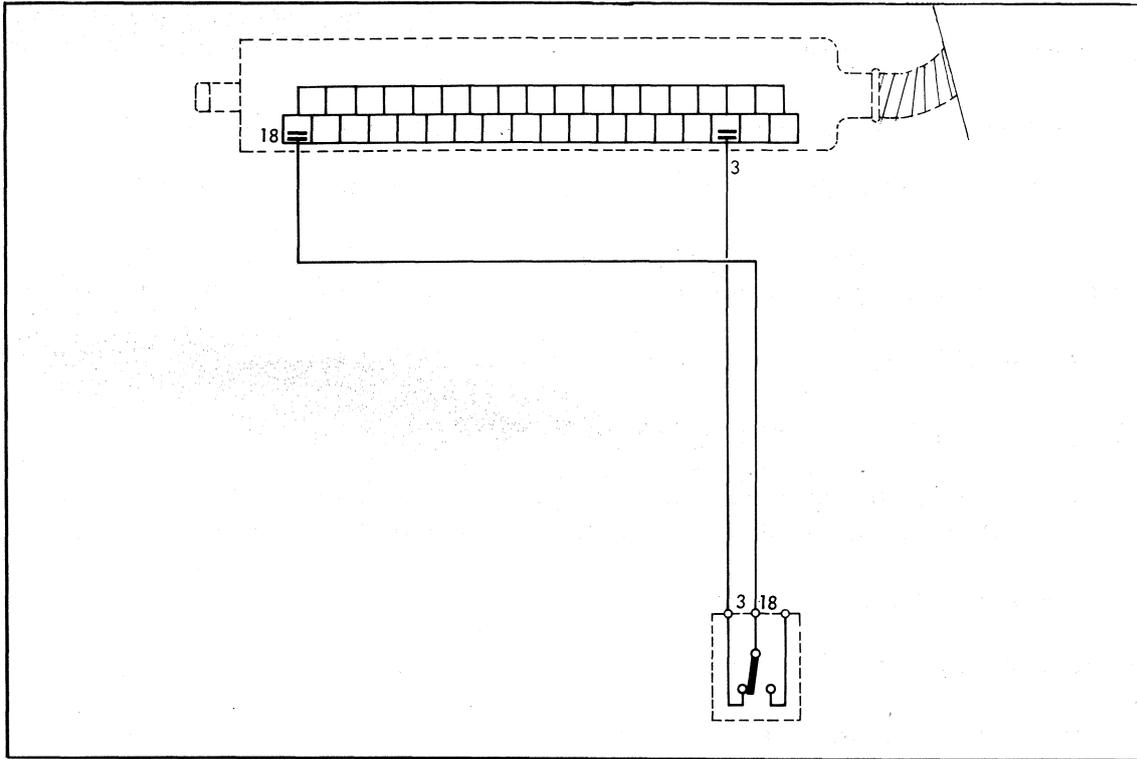
10. Contactor sobre eje de mariposa (Función ralenti): (ESQUEMA 10).

Desconectar el calculador.

Con el ohmímetro comprobar que la resistencia es nula entre las clavijas (2) y (8) del conector múltiple, pedal del acelerador suelto.

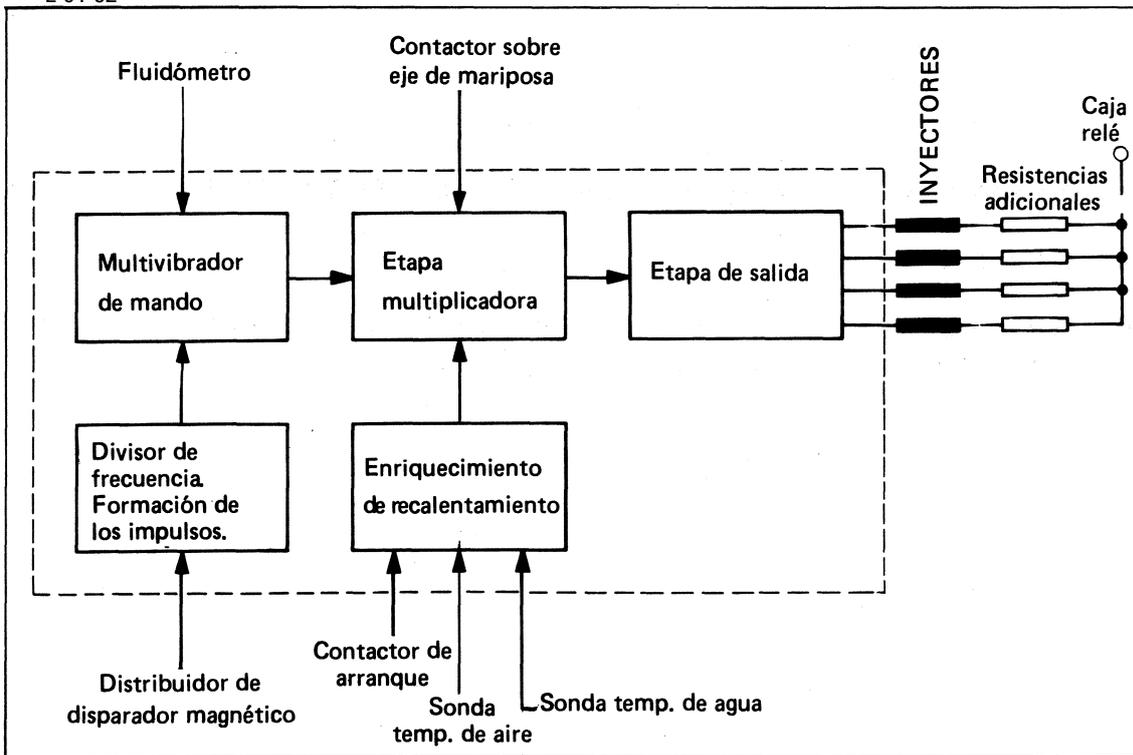
L.51-30

ESQUEMA 11



L 51-32

ESQUEMA 12



11. Contactor sobre eje de mariposa (función plena carga): (ESQUEMA 11).

Desconectar el calculador.

Con el onmímetro comprobar que la resistencia es nula entre las clavijas (3) y (18) del conector múltiple, pedal del acelerador pisado a fondo.

12. Calculador: (ESQUEMA 12).

Verificar visual mente el estado de los contactos (clavijas machos del calculador y clavijas hembras del conector múltiple).

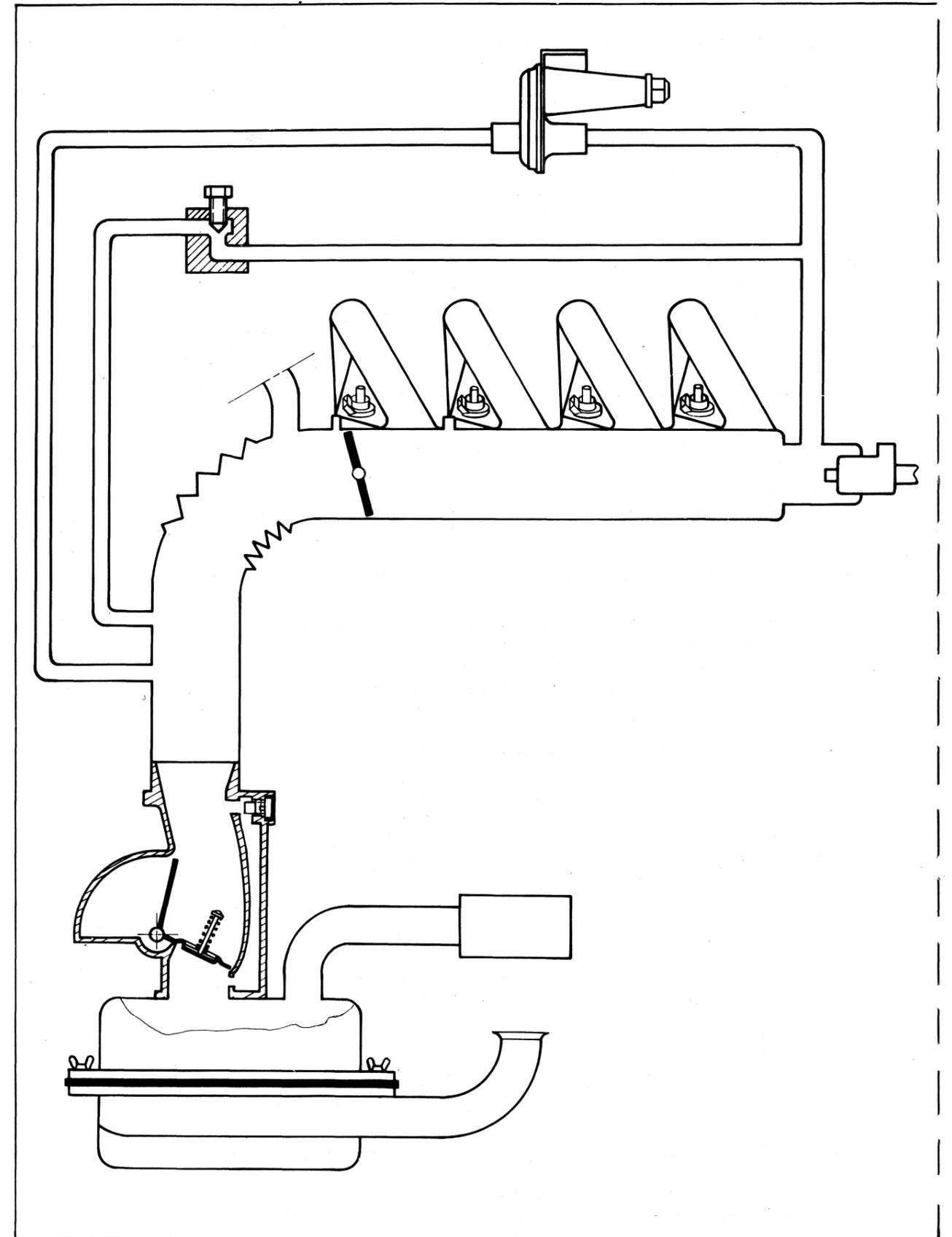
Con el motor en marcha, golpear ligeramente sobre el calculador con el fin de detectar si hay alguna soldadura defectuosa.

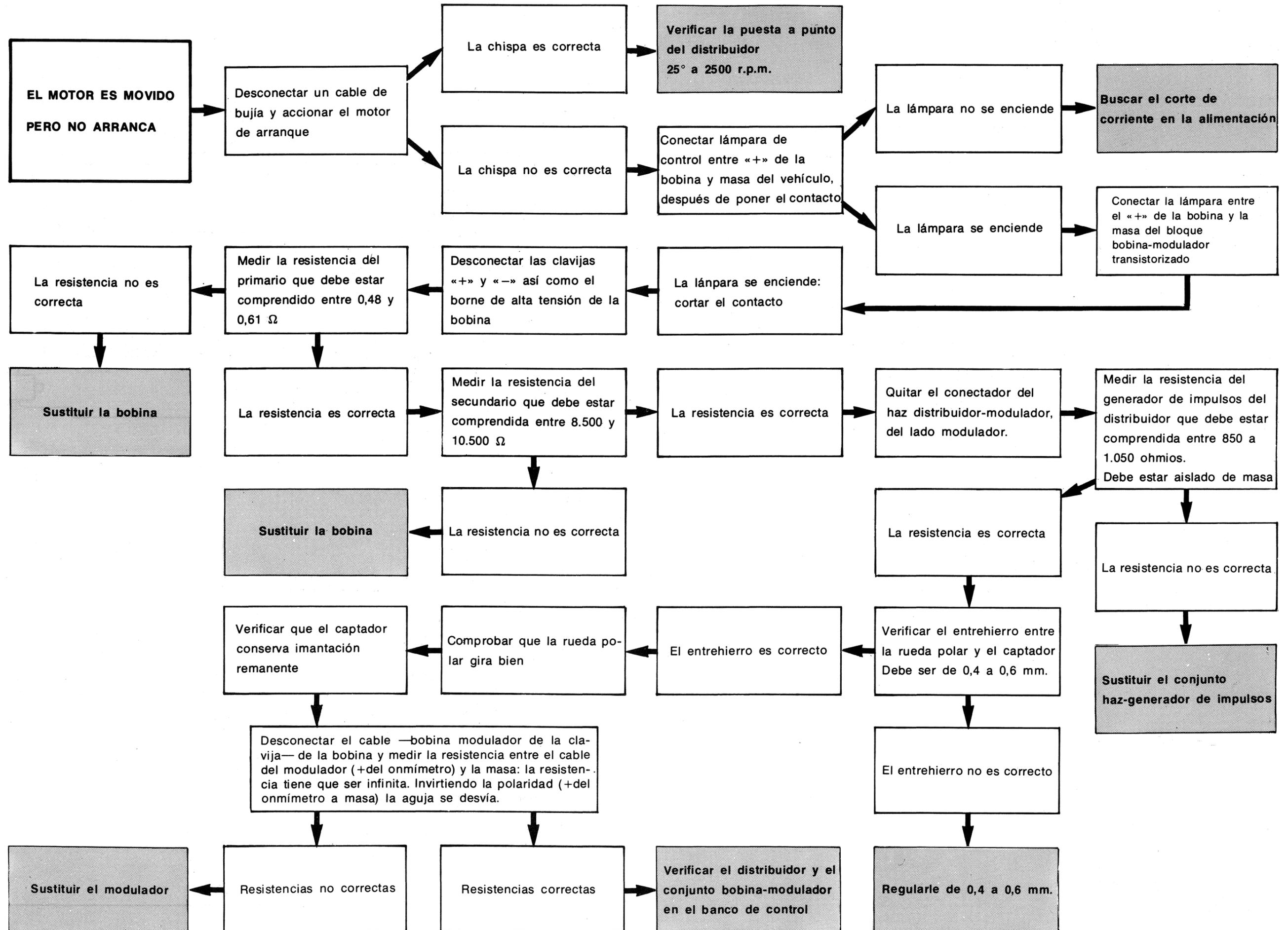
ANEXO B: CONTROL DEL CIRCUITO DE AIRE

L. 14 - 11

ANEXO A: CONTROL DEL ENCENDIDO

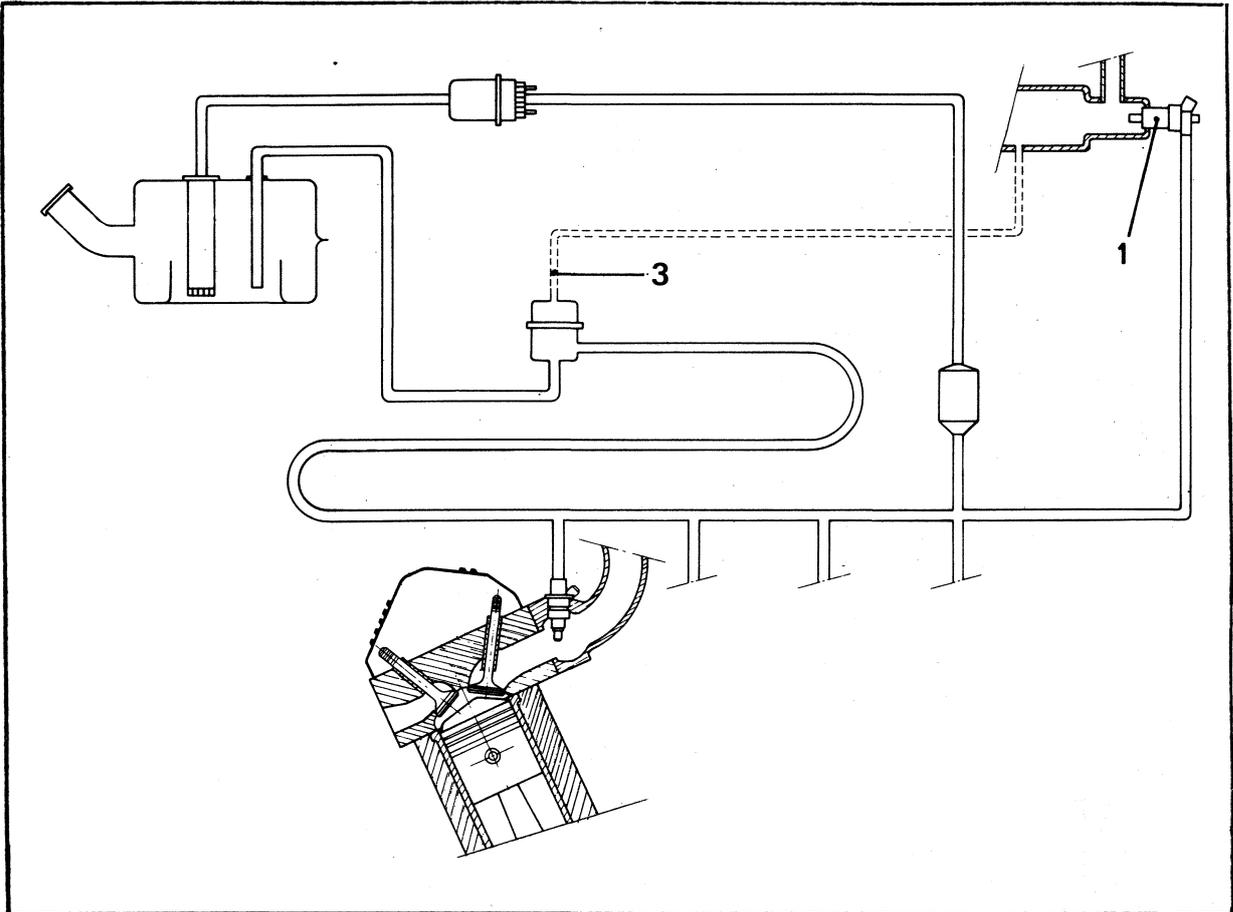
EL MOTOR ES
MOVIDO PERO NO
ARRANCA



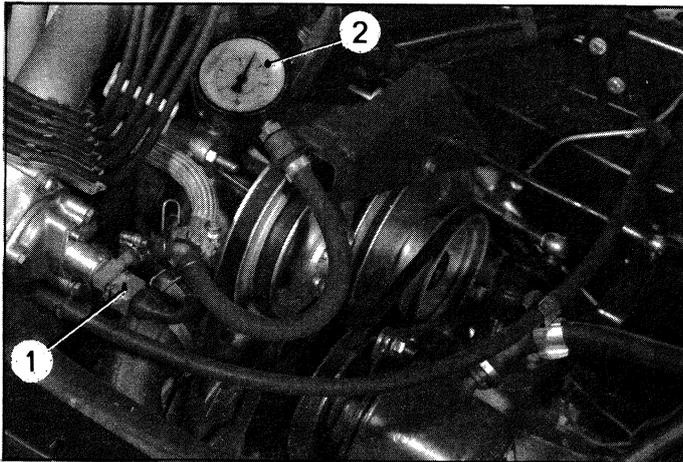


ANEXO C: CONTROL DEL CIRCUITO Y DE LA PRESION DE GASOLINA

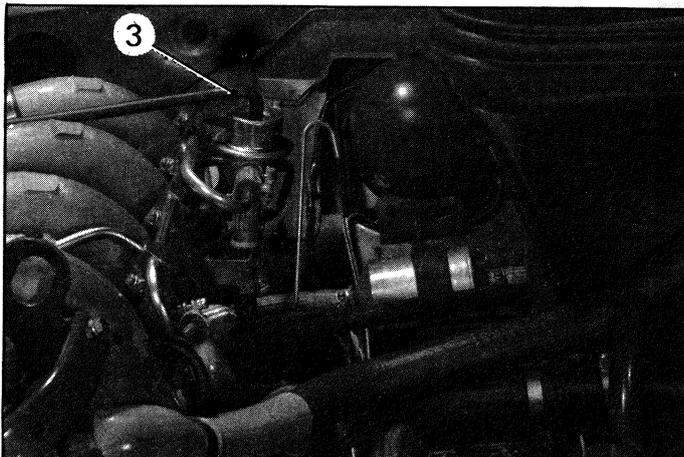
L. 14 - 9



77.17



77-18



—Desmontar el inyector de arranque en frío (1) y con precaución, desconectar el tubo de llegada de gasolina.

—Conectar el manómetro (2) en derivación sobre el inyector de arranque en frío.

—Montar el inyector de arranque en frío en su sitio.

—Poner el motor en marcha al ralentí: nos debe dar una presión regulada a 2 bares (2kg/cm²).

—Desconectar el tubo (3) de toma de depresión, del regulador de presión: nos debe dar una presión regulada a: 2,5 bares (2,5 kg/cm²).

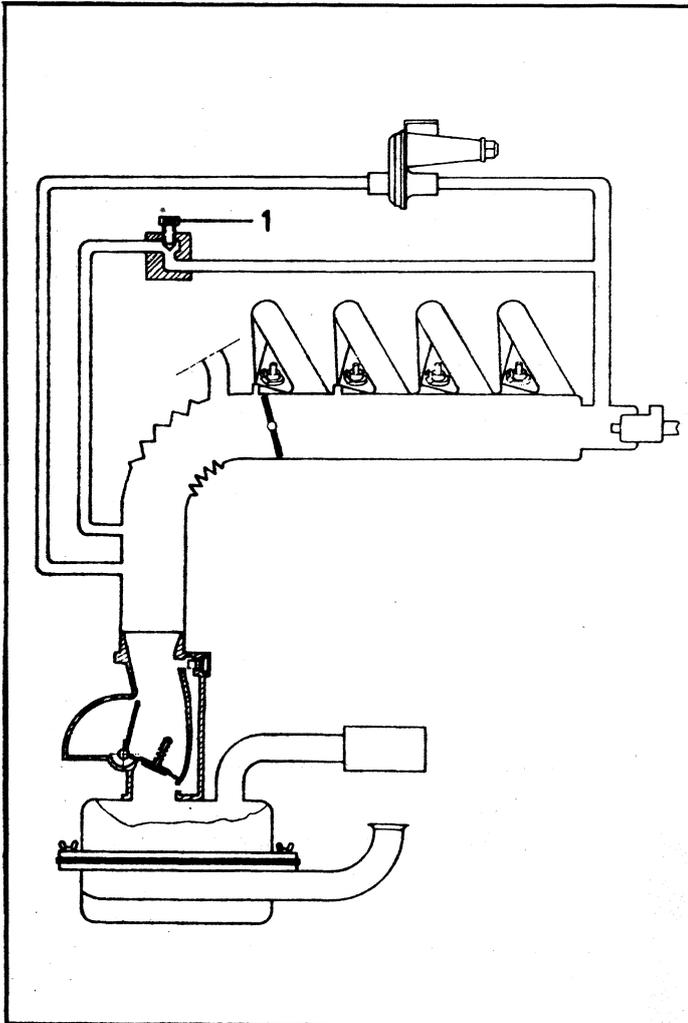
Si la primera lectura es correcta y la segunda no lo es, verificar el estado de la conexión del tubo flexible de toma de depresión del regulador así como su aspecto. En el caso de que todo esté correcto, sustituir el regulador, asegurándose primeramente que el orificio de toma de depresión sobre el colector no está total o parcialmente obturado.

A motor parado la presión debe quedar estabilizada a 2 bares, si no, buscar la posible fuga que puede estar en el inyector de arranque en frío, en alguno de los inyectores del motor o en la válvula del regulador de presión.

ANEXO D: REGLAJE DEL RALENTI Y DE LA POLUCION

CONDICIONES DE REGLAJE

L 14-11



1. El reglaje de ralentí debe realizarse sobre un motor en el que los reglajes del encendido y balancines sean correctos, el filtro de aire limpio y bujías desengrasadas.
2. Comprobar que la mariposa retorna a su tope.
3. Evitar que el alternador cargue, no poniendo en funcionamiento ningún aparato eléctrico además del distribuidor y motoventiladores de refrigeración del motor.
4. Poner en marcha el motor hasta que el aceite alcance una temperatura de 70 a 80° C. (esperar hasta que los motoventiladores se pongan a funcionar).

IMPORTANTE: Utilizar exclusivamente cuenta-vueltas de alta tensión (jamás quitar un cable de alta tensión del haz de encendido del vehículo).

REGLAJE

1. Verificar que la mariposa no se queda enganchada cuando está cerrada a tope.
2. Esperar que el (o los) motoventiladores se pongan a funcionar.
3. Por medio del tornillo (1) de ralentí poner el motor a un régimen de 850 a 900 r.p.m.
4. Controlar la polución:
La cantidad resultante $CO-CO^2$ (CO corregido) debe ser inferior al 4,5%.
En caso de imposibilidad de conseguir este valor, verificar el reglaje de balancines, el encendido, la presión de la gasolina, la estanqueidad del circuito de aire y todo el sistema de inyección.
5. Sobre vehículos equipados con aire acondicionado, poner en funcionamiento el compresor y ajustar el régimen de ralentí entre 1000 y 1050 r.p.m. actuando sobre el tornillo de reglaje que tiene la caja auxiliar situada próxima a la electroválvula.

77.17

