



el gran hallazgo

Uno de los inventos que ha revolucionado los motores de la Fórmula 1 y que ha derivado a la gran serie ha sido un desarrollo de Renault aplicado a la distribución, un sistema neumático gracias al que se han disparado las cifras de régimen de giro y potencia.

Fue a principios de los años 80 cuando se hizo la verdadera inversión en ingeniería de desarrollo por parte de los fabricantes de motores. Hasta entonces, la máxima inversión económica, originalidad y esfuerzo tecnológico, se había llevado a cabo en el desarrollo de los increíbles motores provistos de turbocompresor. Ya hemos tratado este tema en otros capítulos pero solo recordar que los motores más caros de la historia se dieron en aquella época: ¡con 1,5 litros de cilindrada daban 1.200 caballos en clasificación! Estos motores tenían un alto coste, pero daban la potencia a casi la mitad de revoluciones que los actuales, que tienen unos 900 caballos.

El cambio que se ha producido obedece a los numerosos avances introducidos en la optimización de casi todos los sistemas que proporcionan el llenado de aire del motor. Uno es la revolución que ha supuesto la cada vez más sofisticada electrónica que proporciona la cantidad idónea de gasolina, la homogeneización de la mezcla de combustible y aire, y el avance del encendido en cada instante.

Los métodos de medida de la masa de aire entrante muy sofisticados y los conductos de admisión variables no han sido en ningún caso tampoco ajenos a estas mejoras. Pero un problema grave estaba limitando la capacidad de subir de revoluciones los motores y, por lo tanto, de proporcionar la potencia deseada.

Sabemos que la entrada de aire exterior mezclado con la gasolina cuidadosamente dosificada, nos va a proporcionar en su combustión la energía mecánica necesaria para propulsar el vehículo, está regulada por la apertura de las válvulas que, a su vez, se abren y cierran siguiendo estrechamente el perfil muy desarrollado de las llamadas levas, que las empujan.

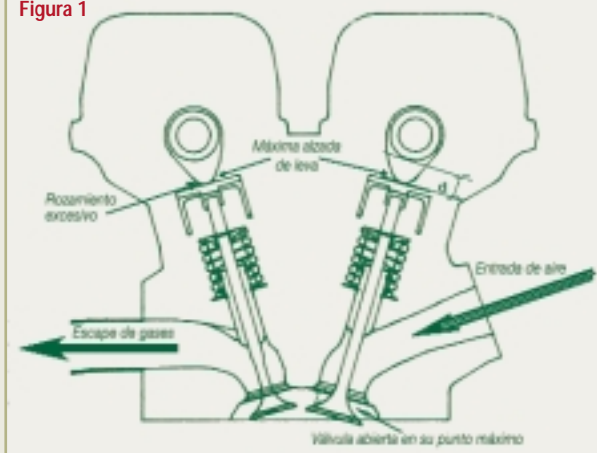
Para que el volumen de mezcla aire-gasolina aspirado sea suficientemente importante, el tiempo que permanece abierta dicha válvula debe ser el mayor posible. Debe permanecer cerrada cuando corresponde –tiempo de compresión– y abrirse con toda celeridad para dejar paso a la mezcla. Este rápido movimiento implica una altísima aceleración, puesto que de estar parada debe pasar a su máxima apertura (aproximada-





Vista parcial de una culata con el sistema de distribución por muelles y empujadores.

Figura 1



mente 12 mm) en milésimas de segundo (fig. 1). No vamos a entrar en desarrollos matemáticos, pero el orden de magnitud de esta aceleración a las revoluciones que giran los mejores motores (19.000 rpm) es de unos 20.000 g (20.000 veces la aceleración de la gravedad). Si suponemos que el peso de la válvula de una aleación de titanio muy ligera y resistente, más otras piezas que

se mueven con ella es de unos 150 gramos (la mitad que hace 15 años), la fuerza que debe ser capaz de generar un muelle u otro elemento elástico para mantenerla "pegada" a la leva a la que debe acompañar en su movimiento es de unos 300 kg. Este contacto permanente, no solo es necesario para el rendimiento del motor, sino porque en caso de despegue, la posibilidad de interferencia con el pistón es

muy alta dados los tiempos ajustados de apertura y cierre, lo que supondría la rotura instantánea del motor. Hemos observado en algunos GP cómo se producía la explosión de algunos motores, síntoma de haber roto un pistón bien por interferencia con una válvula o rápida detonación por sobrecalentamiento. Sin entrar en detalles sobre los fenómenos de



Cada martes en tu kiosco
Más de dos décadas a pie de cuneta



La gran revista semanal del automóvil y la competición

AUTO *hebdo* **SPORT**



resonancia que ocurren en un muelle cuando se debe comprimir y expandir ese alto número de veces por segundo, que produce una rápida fatiga del material, pero hay muelles capaces de generar esta fuerza con garantía suficiente de durabilidad. Démonos cuenta del tremendo roza-

miento que efectuaría la pieza que está en contacto directo y permanente con la leva. No es rentable pues, a efectos de minimizar los rozamientos internos del motor, que es otro de los objetivos más buscados por los motoristas y en continuo estudio y evolución.

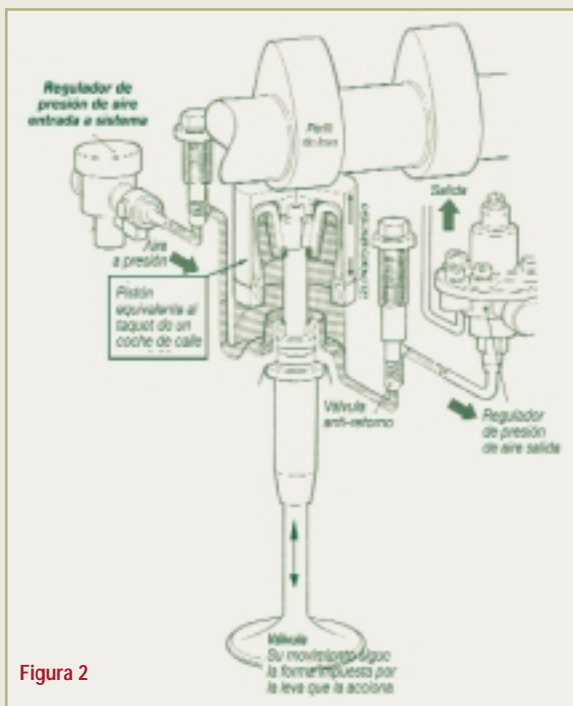


Figura 2

Distribución neumática, la solución

Como podemos ver en la figura 2, sustituyendo los muelles como elementos elásticos para mantener las válvulas “pegadas” a sus respectivas levas, por elementos neumáticos dentro de los cuales creamos una presión variable, obtenemos dos grandes ventajas. Por una parte, evitamos los fenómenos de resonancia que arruinan a gran velocidad la efectividad de los muelles cuando se llega cerca de sus frecuencias naturales y, por otra, aunque en el momento necesario creamos la presión dentro del sistema que se necesita para mantener las válvulas en contacto con sus levas,



La sustitución de los muelles clásicos por elementos neumáticos ha sido un gran avance.

electrónicamente la vamos regulando para que esa presión disminuya progresivamente cuando no es necesaria, actuando instantáneamente según lo requieran las circunstancias. Este avance que supuso la aplicación de la distribución neumática ha sido una de las soluciones que han permitido elevar el número de revoluciones por minuto que son capaces de alcanzar los motores actuales de Fórmula 1 y, por lo tanto, su potencia máxima.