



# MANUAL DE OFICIALES COMISARIOS TÉCNICOS



Marzo 2006

# P R E S E N T A C I Ó N

He aquí un Manual para los Comisarios Técnicos, confeccionado con el fruto de la experiencia adquirida en la actuación de éstos en innumerables pruebas, por lo que se ha intentado hacer una recopilación que esperamos que sea lo suficientemente práctica, para norma y uso de todos los compañeros que sacrifican gran parte de su tiempo, dedicándolo a nuestro estimado deporte.

Quizás no sea realmente para ellos un sacrificio, por cuanto cumplen esta misión con inmensa afición y amor común a vosotros, todos los Comisarios Técnicos.

Este Manual, es complemento al de las Comisarios Controladores y que son conjuntamente, los específicos para poder acceder a la licencia de Comisario Técnico.

Esperamos que todo lo que consta en estos Manuales Técnicos, pueda servir además, para que podáis desarrollar vuestro cometido con criterios objetivos.

Francisco Plaza  
Juan Ignacio Díaz  
Martín Sallent

# I N D I C E

	Pag.
<b>PRESENTACIÓN</b>	1
<b>INDICE</b>	2
<b>CAPITULO VIII</b>	
- Art. 145 Funciones y deberes de los CCTT	4
- Números y Publicidad	4
- Verificaciones Técnicas	4
<b>CAPITULO IX</b>	
- Metrología dimensional	4
- Cualidades del instrumento de medida	5
- Instrumentos de medida	5
- Material recomendado para los CCTT:	11
- Fichas de homologación	11
- Traducción al español de una Ficha de Homologación (modelo 1.1.93)	20
- Documentación	40
- Listas Técnicas	41
- Impresos	43
- Útiles de medida	44
- Herramientas	46
- Reglamentos, C. D. I. y Anexo "J"	47
<b>CAPITULO X</b>	
- Precintado y marcaje	51
- Precintado de Turbocompresores	52
- Precintado de piezas	56
- Precintado de Cambios y diferenciales	59
- Marcaje de neumáticos	65
- Prescripciones generales para rallyes - Reglamentación para neumáticos	67
- Ejemplo de huellas de neumáticos homologados	71
- Sonometría	74
- Método de medición de ruidos de la FIA	75
- Análisis de gases de escape	76
- Reglas FIA para verificación de los componentes tóxicos gases de escape en WRC	77
- Líneas directrices para la inspección de los escapes catalíticos	79
- Análisis de combustibles mediante espectroscopía de infrarrojos	80
- Información de prensa - test combustible en una Prueba Cto. del Mundo 95	82
<b>EJERCICIOS PRÁCTICOS</b>	
- Cubicaje	86

- Procedimientos para determinar el volumen de la cámara de combustión	92
- Diagrama de la distribución	99
- Diagrama de levas	103
- Control de las levas de un árbol, métodos para la comprobación del levantamiento y diagrama de un árbol según las fichas de homologación actuales	104
- Medición de la rueda y de la rueda completa	106
- Nomenclatura de los neumáticos de turismo	107
- Desarrollos de la transmisión	111
- Diversos métodos de comprobación de las relaciones	112
- Control de las relaciones de transmisión para vehículos con cadena cinemática	115
- Consejo para el cálculo de las cadenas cinemáticas	116
- Control de motricidad (tracción Integral)	117
- Dimensiones de los frenos	118
- Método para controlar la presión de sobrealimentación de un turbocompresor	119
- Sistemas de control de presión de los sobrealimentados	120
- Control de los voladizos de la carrocería de los vehículos	122
- Datos sobre unidades de medición y control	123
- Medidas inglesas mas usadas	128
- Informes	130
- Jefe de Comisarios Técnicos (deberes, obligaciones y competencias)	141
- Bibliografía	143

## **CAPITULO VIII**

### **Funciones y deberes de los Comisarios Técnicos**

El Comisario Técnico es un oficial de Prueba y sus deberes se encuentran definidos en el **Capítulo X del Código Deportivo Internacional (CDI)**.

#### **Artículo 145: Deberes de los Comisarios Técnicos.**

Los Comisarios Técnicos estarán encargados de todas las verificaciones sobre las piezas mecánicas de los automóviles. Deberán:

- Ejercer su control, ya sea antes del "meeting" a petición de la ADN o del Comité de Organización, ya sea durante o después del "meeting" a petición del Director de Carrera.
- Emplear instrumentos de control aprobados o aceptados por la ADN.
- No comunicar los resultados de sus operaciones más que a la ADN, al Comité de Organización, a los Comisarios Deportivos y al Director de Carrera, con exclusión de cualesquiera otros.
- Establecer y firmar, bajo su propia responsabilidad, sus actas (informes) y remitirlas/os a aquella de la Autoridades anteriormente designadas que les haya dado la orden de elaborarlas/os.

**Observación:** Ver organigrama de funciones que consta en el Manual de los Comisarios Técnicos Controladores.

**NÚMEROS Y PUBLICIDAD:** Ver el Manual de los Comisarios Técnicos Controladores.

#### **VERIFICACIONES TÉCNICAS:**

"El Comisario Técnico tiene que conocer todo el redactado del art. 11 de la Prescripciones Comunes a los Campeonatos de España".

## **CAPITULO IX**

### **METROLOGÍA DIMENSIONAL:**

En este capítulo vamos a describir de forma rápida qué instrumentos de medida utilizaremos y qué cualidades deben reunir estos, de forma que nuestras mediciones, y por lo tanto nuestros juicios sean adecuados.

Es importante destacar que cuando nos disponemos a medir piezas de precisión como pueden ser válvulas o un árbol de levas, tendremos que utilizar instrumentos tales como calibres o micrómetros que nos proporcionen la exactitud adecuada.

Igualmente si nos disponemos a pesar pistones no podremos usar una báscula de "frutero", debemos usar una báscula de precisión.

### **CUALIDADES DEL INSTRUMENTO DE MEDIDA:**

- Campo de medida.- Intervalo de valores que puede tomar la magnitud a medir con un instrumento de manera que el error de medida, operando dentro de las condiciones de empleo, sea inferior al máximo especificado para el instrumento. Un aparato puede tener varios campos de medida.

- Alcance.- Valor máximo del campo de medida.

- Escala.- Conjunto ordenado de signos en el dispositivo indicador que representan valores de la magnitud medida.

- División de escala.- Intervalo entre dos valores sucesivos de la escala. Hay instrumentos de división constante y de división variable.

- Sensibilidad.- La sensibilidad de un instrumento de medida, para un valor dado de la medida, se expresa por el cociente entre el incremento observado de la variable y el incremento correspondiente de la magnitud medida.

- Precisión.- Calidad que caracteriza la aptitud de un instrumento para dar indicaciones próximas al valor verdadero de la magnitud medida, teniendo en cuenta tanto los errores sistemáticos como los aleatorios.

- Incertidumbre.- Ha sido práctica habitual llamar precisión a la expresión cuantitativa de los errores de medida. La tendencia moderna es reservar esta palabra como término cualitativo y emplear incertidumbre para la expresión cuantitativa (por ejemplo: +/- 0.003 mm).

- Fiabilidad.- Facultad de un elemento, servicio o proceso para realizar una función requerida bajo condiciones establecidas y durante un tiempo determinado. Generalmente se expresa por un número que indica la probabilidad de que se cumpla esta característica.

- Calibración.- Conjunto de operaciones que tienen por objeto determinar el valor de los errores de un patrón, instrumento o equipo de medida y proceder a su ajuste o a expresar aquellos mediante una tabla o curva de corrección.

Ejemplo: Un instrumento para medida de longitudes entre 25 y 50 mm, tiene una escala en la que cada trazo representa 0.01 mm y se encuentra dibujado a una distancia de 2 mm del trazo contiguo. Entonces:

- Campo de medida:  $50 - 25 = 25$  mm

- Alcance: 50 mm

- División de escala: 0.01 mm

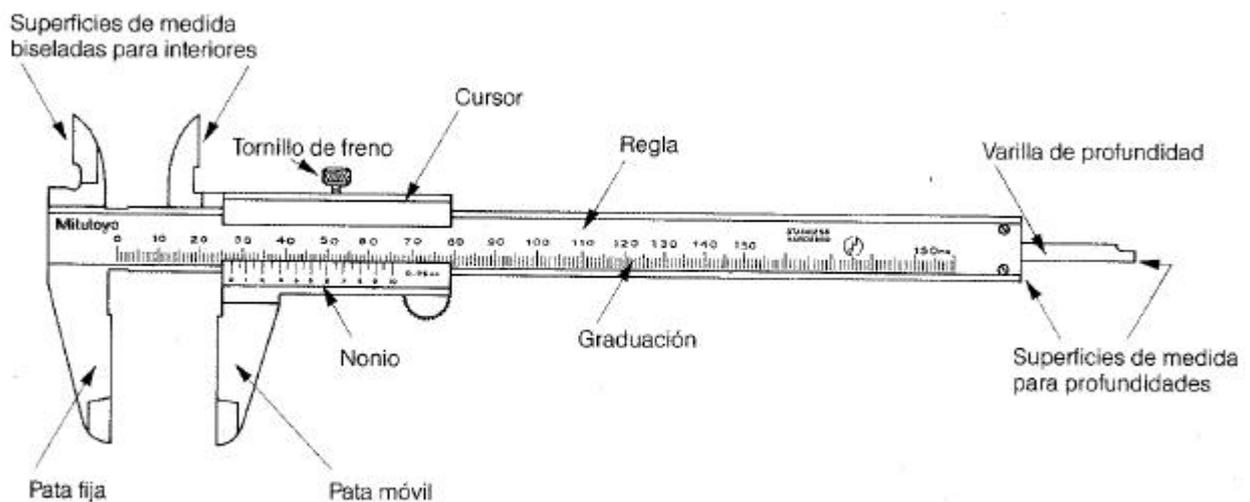
- Sensibilidad:  $2 / 0.01 = 200$

### **INSTRUMENTOS DE MEDIDA:**

- Calibre o pie de rey.- Básicamente consiste en una regla graduada perfeccionada para aumentar la precisión. Está formado por una regla de acero terminado en un brazo y un pico, sobre el que se desliza un cursor provisto, también, de un brazo y un pico, en cuyo borde va grabada otra escala con el nonio. Unida al cursor hay una varilla que desliza a lo largo de una ranura existente en la parte posterior de la regla.

Los brazos sirven para medir exteriores, los picos para interiores y la varilla para profundidades. Es muy sencillo de utilizar: se desplaza el cursor hasta ajustar con la pieza a medir y a continuación procedemos a leer en la escala y el nonio.

Si el 0 del cursor queda, en una medición, entre dos trazos de la escala principal, el valor de la longitud medida viene dado por el número de divisiones de la escala fija que se halla a la izquierda del 0, más una fracción de milímetro indicada por el número de orden del trazo que esté en coincidencia con un trazo de escala fija.



1. Mediciones exteriores



2. Mediciones interiores



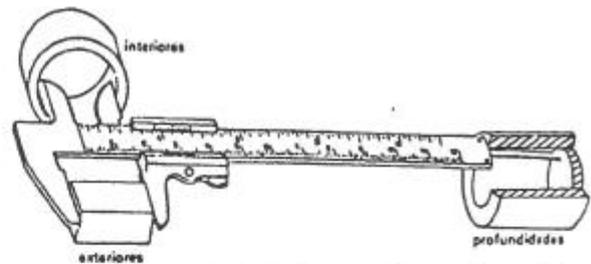
3. Medición de escalones (alturas)



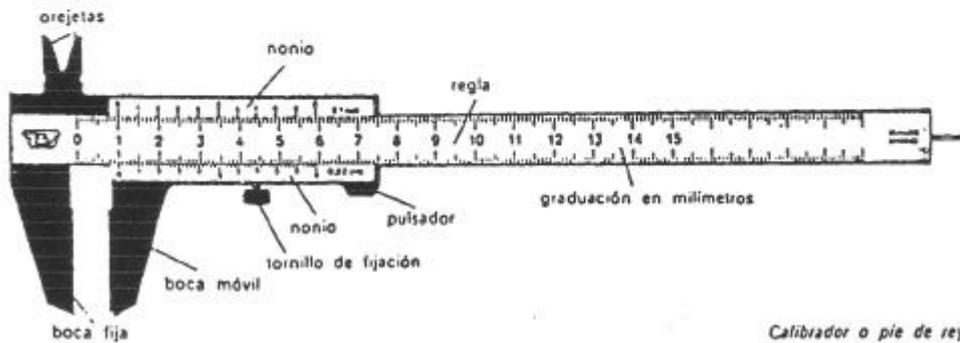
4. Medición de profundidades



## CALIBRE DE CORREDERA O PIE DE REY



Diversos modos de cómo se pueden tomar las medidas con el pie de rey.



Calibrador o pie de rey.

### NONIO o VERNIER :

El fundamento del nonio, se fundamenta en lo siguiente :

Si en la regla fija, 10 milímetros de longitud se divide en 10 partes iguales, resulta que el valor de cada medición será de **1 mm.**

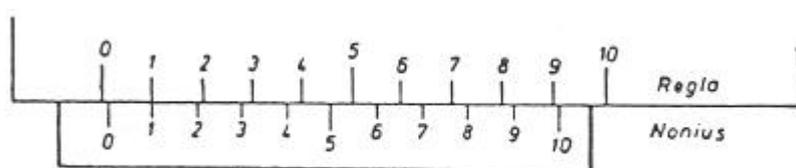
Sobre la regla o boca móvil, se marcan 9 milímetros de longitud y se dividen en 10 partes iguales, resulta, que el valor de cada medida será de **0,9 mm.**

La diferencia entre 1 mm de la regla fija y 1 mm. de la móvil, es de **0,1 mm.**

Cuando la línea cero de la regla móvil coincide con cualquier división de la fija, la medida será exacta, o sea que no tendrá décimas de mm.

Cuando coinciden el 1 de la regla fija con el 1 de la móvil, la medida tendrá + **0,1 mm.**, cuando coinciden los 2, la medida tendrá + **0,2 mm.** y así sucesivamente.

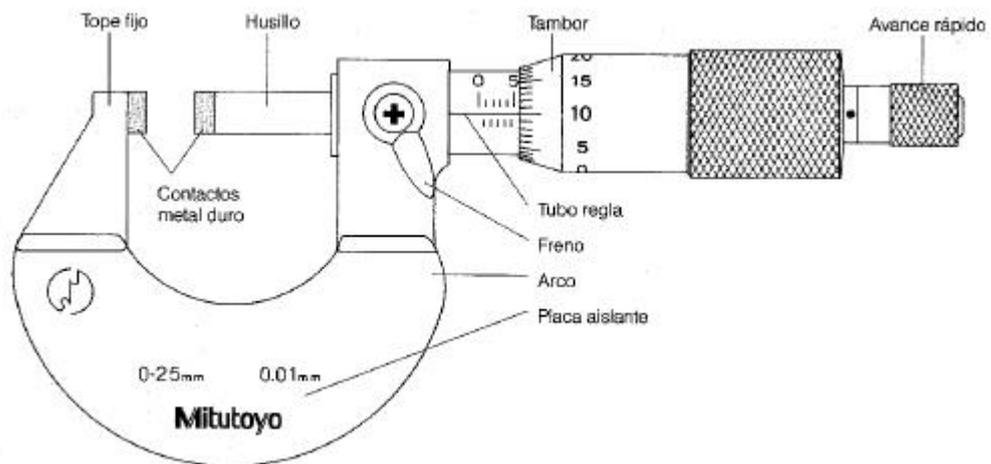
(Nonio o nonius, nombre latinizado de Nunhes, matemático portugués (1492-1577) o de Pierre Vernier, matemático francés, 1700).



Apreciación de una décima.

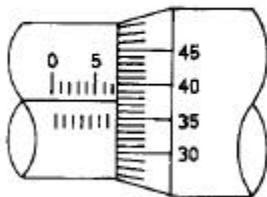
- Micrómetro de exteriores o Palmer.- En este instrumento existe un tornillo de alta precisión de forma que, al girar a mano la carraca, se produce un avance perfectamente controlado de la cabeza móvil sobre la cabeza fija. Existe la posibilidad de regular la cabeza fija, así como un dispositivo de fijación de la cabeza móvil, para formar un calibre de límites exteriores.

Sólo debe emplearse este instrumento para la medida sobre superficies que hayan recibido, al menos, una pasada de acabado o rectificado. Suelen tener campos de medida de tan sólo 25 mm por razones de precisión.



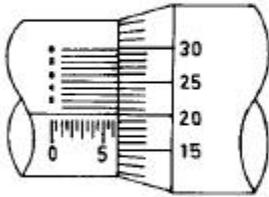
### Lectura correcta del micrómetro:

En la ejecución con división standard (lectura 0,01 mm):



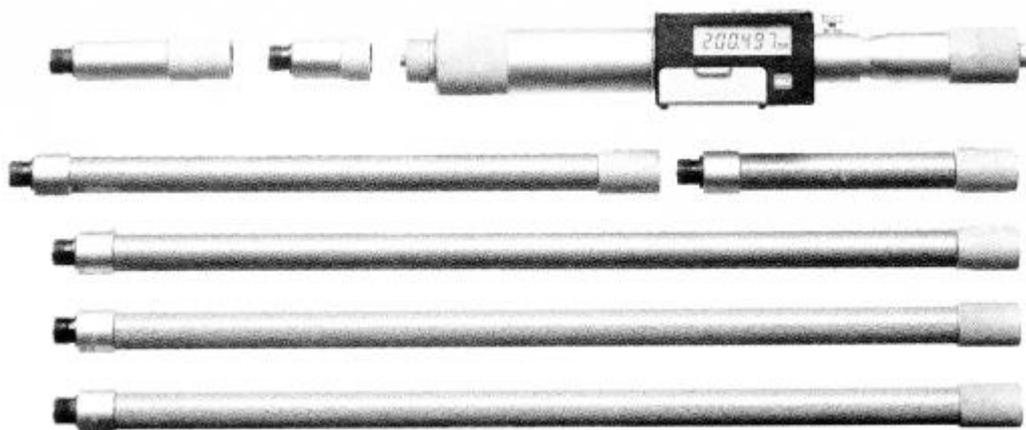
Lectura del casquillo:	7,00 mm
Lectura del tambor de escala:	0,37 mm
<hr/>	
Lectura total	7,37 mm

En la ejecución con nonio (lectura 0,001 mm):



Lectura del casquillo:	6,00 mm
Lectura del tambor escala:	0,21 mm
Lectura del nonio:	0,003 mm
<hr/>	
Lectura total	6,213 mm

Micrómetro de interiores:



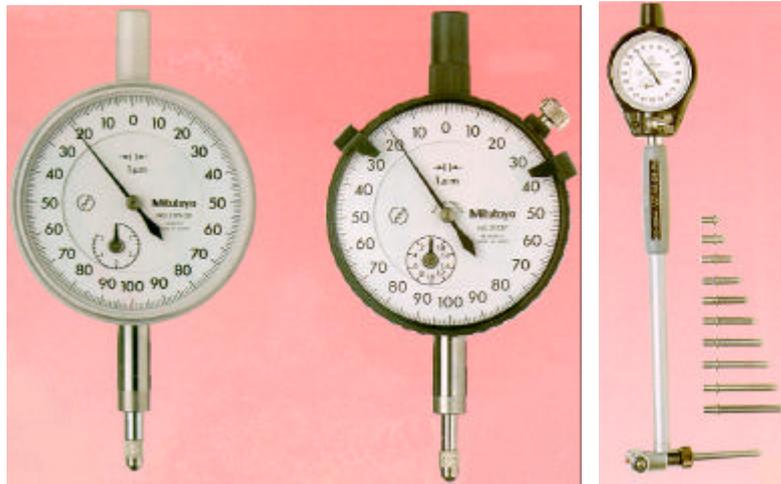
- Reloj comparador.- Los comparadores son instrumentos que, en general y debido a la forma en que trabajan, poseen una gran amplificación a cambio de un campo de medida pequeño.

Su sistema de ampliación puede ser por engranajes, levas o palancas.

En los tres tipos se consigue que muy pequeños desplazamientos de la cabeza de contacto se amplifiquen fuertemente para ser leídos como desplazamiento de una aguja sobre la escala circular, de donde le viene el nombre de reloj. Suele existir una segunda aguja menor que cuenta las vueltas completas de la aguja mayor, ampliando, así, el campo de medida.

Está normalizado que la aguja indicadora gire a derechas y para poder asegurar que la fuerza de contacto del palpador ha llegado a su valor adecuado, la aguja reposa con el palpador libre a unos 30° a la izquierda del cero; este recorrido es el mínimo que ha de hacerse siempre, antes de tomar ningún valor de lectura.

Los palpadores suelen ser fácilmente desmontables y admiten cabezas de contacto a rosca de muy diferentes formas y tamaños, según el tipo de superficie a medir.



- Círculo graduado o goniómetro. -

En nuestro deporte se usa principalmente para controlar la distribución de un motor (Ángulos de apertura y de cierre de las válvulas y/o de las lumbreras) y también para otros conceptos, como por ejemplo controlar las relaciones de una transmisión.



- Bureta. -

Es un tubo de cristal graduado, relativamente delgado, con una llave de paso en la parte inferior, con la cual se puede dejar salir el líquido contenido en el tubo, sirviendo principalmente para controlar las cámaras de combustión de los motores.



## **MATERIAL RECOMENDADO PARA LOS COMISARIOS TÉCNICOS**

A la hora de prepararse para unas verificaciones hay que disponer del material adecuado para poder ejercer nuestra función adecuadamente.

Este material consiste básicamente en lo siguiente:

- Fichas de homologación.
- Documentación: Reglamentos, manuales, catálogos, etc.
- Modelos de impresos.
- Útiles de medida.
- Herramientas.

Repasemos detenidamente cada uno de estos puntos.

### **- FICHAS DE HOMOLOGACIÓN.**

Veamos la definición que da el C.D.I. en el **artículo 251 del Anexo J**: Leer artículo 251.1.8

#### **Utilización:**

##### **1. Variantes (VF, VO, VK).-**

El concursante solamente podrá utilizar a su conveniencia cualquier variante o artículo de una variante, a condición de que todos los datos técnicos del vehículo así concebido estén conformes con los que se describen en la ficha de homologación aplicable al vehículo, o expresamente autorizados en el Anexo J. Por ejemplo el montaje de una pinza de freno definida en una ficha variante, no está autorizado más que en el caso de que las dimensiones de la superficie de frenado, etc., obtenidas estén indicadas en una ficha aplicable al vehículo de que se trate. (Ver también el Art. 254.2. para el Grupo N). En lo referente a los kit, no podrán utilizarse nada más que en las condiciones que indique el constructor en la ficha de homologación. En lo que afecta particularmente a los grupos de piezas que deben considerarse obligatoriamente en su conjunto por el concursante, deben respetarse sus especificaciones.

## **2. Evolución de tipo (ET).-** (Ver también Art. 254.2. para Grupo N).

El vehículo debe corresponder a un estado de evolución determinado (independientemente de su fecha real de salida de la fábrica), y por consiguiente una evolución ha de ser aplicada íntegramente o no serlo en absoluto. Además a partir del momento en que el concursante haya elegido una evolución concreta, todas las anteriores han de ser igualmente aplicadas, salvo si existe incompatibilidad entre ellas: por ejemplo, si dos evoluciones en los frenos se han precedido sucesivamente, se utilizará solamente la que corresponda por la fecha al estado de evolución del vehículo.

## **3. Evolución deportiva (ES).-**

La ficha ES se refiere a una extensión prevista o a la ficha base, el vehículo debe ser conforme a un estado de evolución correspondiente a dicha referencia además la evolución deportiva debe aplicarse íntegramente.

Todo esto parece muy complicado, pero no lo es tanto, de todas formas haremos algunas aclaraciones.

Las fichas las edita la F.I.A. en francés e inglés una vez aprobadas por la Comisión de Homologaciones con la documentación aportada por el fabricante. También puede editarlas una ADN en su idioma y además francés o inglés.

Esta ficha se compone de una ficha base que describe al vehículo tal y como se fabrica, y además incluye unas variantes y evoluciones para hacerle más competitivo (frenos más grandes, diferentes relaciones de cambio, diferentes suspensiones, etc.). estas variantes se van incluyendo de forma periódica a la ficha base. También incluyen erratas para corregir errores que se han producido, voluntaria o involuntariamente, por parte del fabricante.

**¡MUY IMPORTANTE! La ficha de homologación debe ser original**, no valen las fotocopias. Para ver que esto es así, las fichas o bien están impresas sobre un papel especial con logos de la FIA impresos que no salen al ser fotocopiados, o bien vienen troqueladas con las siglas F.I.A. (o las de la ADN correspondiente) en las emitidas antes de 2001. Hay un excepción: las fichas editadas por el RAC británico con la homologación del Ford Escort RS Cosworth, no vienen troqueladas, sino que están impresas en un papel con el escudo del RAC que no puede ser fotocopiado **(Boletín F.I.A. 281 4/93)**.

Las fichas de homologación constan de una serie de capítulos que están integrados por distintos artículos. La numeración de los artículos se corresponde en su primera cifra (las centenas) con el capítulo al que pertenecen, así el capítulo I tendrá artículos con una numeración comprendida entre 101 y 199, etc.

Los distintos capítulos son:

- 1.- Generalidades.
- 2.- Dimensiones - Pesos.
- 3.- Motor.
- 4.- Circuito de carburante.
- 5.- Equipo eléctrico.
- 6.- Transmisión.
- 7.- Suspensión.

8.- Tren rodante.

9.- Carrocería.

También hay que tener en cuenta que hay artículos o apartados de esos artículos que pueden afectar solamente al Grupo N, solamente al Grupo A o a ambos.

En una ficha de homologación primero nos encontraremos la parte correspondiente al Grupo A, a continuación lo relativo al Grupo N y seguidamente todas las variantes y extensiones ordenadas de forma cronológica.

El número de homologación de un vehículo figura en un recuadro en la esquina superior derecha, y debajo de este figura el número de la extensión. Por ejemplo supongamos que nos encontramos con lo siguiente:

**A-5517** Ficha base (de Grupo A) del vehículo con número de homologación 5517

(Seat Ibiza GTI 16v)

**03/03 VO** Variante opción número 3 de esta ficha.

Igualmente existe una clasificación cronológica de las extensiones:

**01/01 VO** 1ª extensión / 1ª VO

**02/01 ER** 2ª extensión / 1ª ER

**03/02 VO** 3ª extensión / 2ª VO

**04/03 VO** 4ª extensión / 3ª VO

**05/01 VK** 5ª extensión / 1ª VK

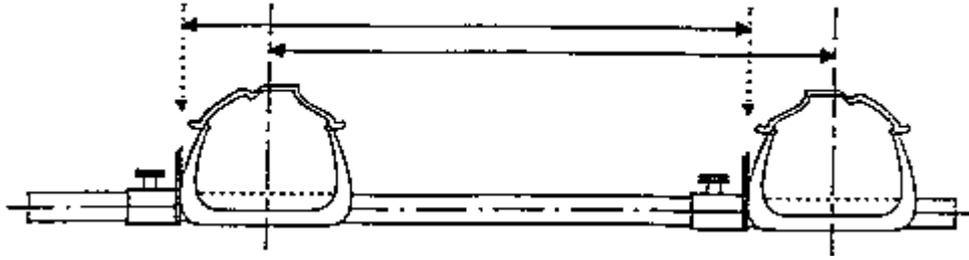
Veamos algunos detalles a tener en cuenta a la hora de verificar con la ficha en la mano:

**- Art. 205**

La altura entre el eje de la rueda y el paso de rueda se medirá con el vehículo completamente equipado (utillaje, gato, depósitos llenos, incluido el de carburante) y sin ocupantes a bordo.

**- Art. 207**

Para medir la vía máxima, el vehículo estará sobre una superficie horizontal y con las ruedas directrices centradas. El vehículo estará sin combustible ni personas a bordo. El método de medida será el siguiente:



**- Art. 309**

El volumen de la cámara de combustión en la culata se medirá con la cámara completamente equipada ( válvulas cerradas y bujía), pero sin junta de culata.

**- Art. 317 c**

El peso del pistón se hará con este completo, es decir, con todos los segmentos, el bufón y el dispositivo de bloqueo del bufón.

**- Art. 318 c**

El peso de la biela se hará con esta completa, es decir, "sombbrero", tornillos, cojinetes, etc.

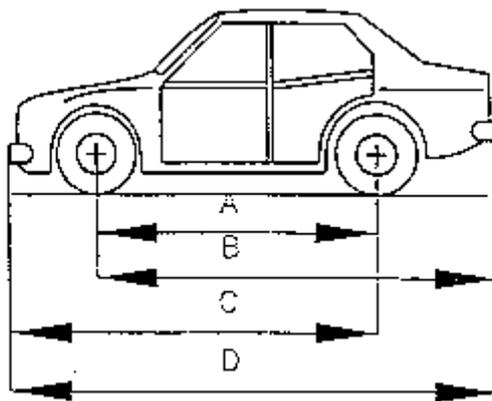
**- Art. 319 h**

El peso del cigüeñal se hará con este desnudo.

**- Art. 320 b**

El peso del volante motor se hará con este completo: con corona de arranque, amortiguador de vibración y rodamiento central, si existen, pero sin embrague ni dispositivo de fijación embrague / volante / cigüeñal.

Por otra parte, en una nota a los Comisarios Técnicos del **Boletín F.I.A. nº 333** (Ago-97) se describe el método para medir correctamente los voladizos de la carrocería (Art. 209 de la FH):



Se aplicará una tolerancia del 1 % a las medidas A, B, C y D.

Ejemplo:

Batalla: 2.580 mm.

Voladizo delantero: 780 mm.

Medida de C:  $3.326,4 < (2.580+780) \pm 1 \% < 3.393,6$  mm.

Como anexo se incluye la traducción al español de una ficha de homologación y algunos ejemplos de una ficha real.

- **TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL DE UNA FICHA DE HOMOLOGACIÓN.**

**(MODELO 1.1.93)**

Nota: Los Artículos marcados con (+) son artículos que no figuran en una Ficha de Homologación de Grupo N pero que sí son aplicables a este Grupo.

**FICHAS TIPO PARA GRUPOS A Y B**

FICHA DE HOMOLOGACIÓN CONFORME AL "ANEXO J"  
DEL  
CODIGO DEPORTIVO INTERNACIONAL.

Homologación válida desde:

Foto A) vista 3/4 Delantera



Foto B) vista 3/4 Trasera



**1. GENERALIDADES / DEFINICIONES.**

- |     |                                    |                        |   |
|-----|------------------------------------|------------------------|---|
| 101 | - Constructor                      |                        |   |
| 102 | - Nombre comercial. Marca y modelo |                        |   |
| 103 | - Cilindrada                       |                        |   |
| +   | 104                                | - Tipo de construcción | Separada, material del chasis<br>Construcción monocasco |
| +   | 105                                | - Número de volúmenes  |   |
| +   | 106                                | - Número de plazas     |   |

Firma y sello de la  
Autoridad Deportiva Nacional

Firma y sello de la FIA

**2. DIMENSIONES. PESOS.**

- |   |     |                            |  |
|---|-----|----------------------------|--|
| + | 202 | - Longitud total           |  |
| + | 203 | - Anchura total            | Medida en:                                     |
| + | 204 | - Anchura de la carrocería | a) en el eje delantero<br>b) en el eje trasero |
| + | 206 | - Batalla                  |  |
| + | 209 | - Voladizo                 |  |
|   |     | a) Delantero               |  |

b) Trasero

- + 210 - Distancia "G". Volante de dirección - respaldo - trasero

**3. MOTOR.**

(En caso de motor rotativo, ver el Artículo 335 en la Ficha Complementaria)

- + 301 - Situación y posición del motor
- + 303 - Ciclo

Foto C) Vista derecha del motor desmontado

Foto D) Vista izquierda del motor desmontado



Foto E) Motor en su compartimento



- + 304 - Sobrealimentación  
(en caso de sobrealimentación, ver también Art. 334 en la Ficha Complementaria)  
Tipo y número de compresores
- + 305 - Número y disposición de los cilindros .
- + 306 - Sistema de refrigeración
- 307 - Cilindrada:
  - + a) Unitaria
  - + b) Total
  - \* c) Máxima permitida

(\*) Esta indicación no es válida en Grupo N

- + 312 - Material del bloque de cilindros
- 313 - Camisas
  - + a) Si/No
  - + c) Tipo
- + 314 - Diámetro
- 315 - Diámetro máximo (Dato no válido para Grupo N)
- + 316 - Carrera
- + 318 - Biela
  - a) Material

- b) Tipo de cabeza
- c) Diámetro interior de la cabeza (sin cojinetes)
- d) Longitud entre ejes
- e) Peso mínimo
- + 319 - Cigüeñal
  - a) Tipo de fabricación
  - b) Material
  - c) Fundido, estampado
  - d) Número de cojinetes
  - e) Tipo de cojinetes
  - f) Diámetro de los cojinetes
  - g) Material de los sombreretes
  - h) Peso mínimo del cigüeñal
- + 320 - Volante motor:
  - a) Material
  - b) Peso mínimo del volante con la corona de arranque
- 321 - Culata:
  - + a) Número de culatas
  - + b) Material
  - + e) Angulo entre válvula de admisión y la vertical
  - + f) Angulo entre válvula de escape y la vertical

Foto F) Culata aislada



Foto G) Cámara de combustión



- + 323 - Alimentación por carburador:
  - a) Número de carburadores
  - b) Tipo
  - c) Marca y Modelo
  - d) Número conductos de mezcla
  - e) Diámetro máximo del conducto a la altura de la mariposa
  - f) Diámetro del Venturi en el punto mas estrecho

Foto H) Carburadores)



- + 324 - Alimentación por inyección
  - a) Fabricante
  - b) Modelo del sistema de inyección
  - c) Dosificación del combustible: \_ Mecánica \_ Electrónica \_ Hidráulica
  - d) Dimensión del conducto de admisión a la altura de la mariposa o de la guillotina
  - e) el Número de salidas efectivas de carburante
  - f) Posición de los inyectores
  - f<sub>1</sub>) \_\_Colector de admisión \_\_Culata
  - g) Sensores del sistema de inyección
  - h) Actuadores del sistema de inyección

Foto H) Sistema de inyección.



**Diagrama de sensores y actuadores.**

- + 325 - Árbol de levas:
  - a) Número
  - b) Posición
  - c) Sistema de accionamiento
  - d) Número de apoyos por cada árbol
  - f) Accionamiento de las válvulas
- + 327 - Admisión
  - a) Material del colector
  - b) Número de componentes del colector
  - c) Número de válvulas por cilindro
  - d) Diámetro máximo de las válvulas
  - e) Diámetro de la cola de la válvula
  - f) Longitud de la válvula
  - g) Tipo de muelle de válvula
- + 328 - Escape:
  - a) Material del colector
  - b) Número de componentes del colector
  - c) Dimensiones interiores del colector de salida
  - d) Número de válvulas por cilindro
  - e) Diámetro máximo de las válvulas
  - f) Diámetro de la cola de la válvula
  - g) Longitud de la válvula
  - h) Tipo de resorte de válvula

Foto I) Colector de Admisión



Foto J) Colector de escape



Diagramas de orificios del motor (admisión y escape)

- + 330 - Encendido:
  - b) Número de bujías por cilindro
  - c) Número de distribuidores
- + 333 - Sistema de lubricación:
  - a) Tipo
  - b) Número de bombas de aceite

**4. CIRCUITO DE COMBUSTIBLE.**

- + 401 - Tanque de combustible:
  - a) Número
  - b) Posición
  - c) Material

**5. EQUIPO ELÉCTRICO.**

- 501 - Batería:
  - a) Número
  - b) Tensión

**6. TRANSMISIÓN.**

- + 601 - Tracción  Delantera  Trasera
- + 602 - Embrague:
  - b) Sistema de accionamiento
  - c) Número de discos
- + 603 - Caja de cambios:
  - a) Situación
  - b) Marca del modelo manual
  - c) Marca del modelo automático
  - d) Posición de la palanca de cambio
  - e) Relaciones de transmisión

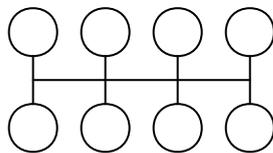
MANUAL

	Nº de dientes	Relación	Constant.	Sincron.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
R				
Constante				

## AUTOMÁTICA

	Nº de dientes	Relación	Sincron.
1			
2			
3			
4			
5			
R			

f) Posición de las marchas



g) Tipo de lubricación

Foto S) Caja de cambios y campana del embrague



604 - Caja transfer/diferencial central:

- a) Relación
- c) Número de dientes
- d) Sistema de control de la caja transfer
- e) Tipo de diferencial central

605 - Grupo reductor: \_\_\_\_\_Delante\_\_\_\_\_Detrás

- + a) Tipo de grupo
- b) Relación de transmisión
- c) Número de dientes
- e) Tipo de lubricación

606 - Palieres:

- a) Tipo de los palieres longitudinales
- b) Material de los palieres longitudinales
- c) Tipo de los palieres transversales
- d) Material de los palieres transversales

## Esquema de la cadena cinemática (4 ruedas motrices)

### 7. SUSPENSIÓN.

- + 701 - Tipo de suspensión:  
 a) Delantera  
 b) Trasera
- 702 - Muelles helicoidales \_\_\_\_\_Delante \_\_\_\_\_Atrás
- 703 - Ballestas \_\_\_\_\_Delante\_\_\_\_\_Atrás
- 704 - Barras de torsión \_\_\_\_\_Delante\_\_\_\_\_Atrás
- + 705 - Otros tipos de suspensión  
 (Ver foto o dibujo en página adicional)  
 Delanteros: Traseros:
- + 707 - Amortiguadores:  
 a) Número por rueda \_\_\_\_\_  
 b) Tipo \_\_\_\_\_  
 c) Principio de funcionamiento \_\_\_\_\_

Foto T) Tren delantero desmontado



Foto U) Tren trasero desmontado



### 8. TREN RODANTE.

- Delanteras: Traseras:
- 801 - Ruedas:  
 a) Diámetro \_\_\_\_\_
- + 803 - Frenos:  
 a) Sistema de frenos \_\_\_\_\_  
 b) Número de bombas de freno \_\_\_\_\_  
 b<sub>1</sub>) Diámetro \_\_\_\_\_  
 c) Circuito asistido \_\_\_\_\_  
 c<sub>1</sub>) Marca y Tipo \_\_\_\_\_  
 d) Regulador de frenada \_\_\_\_\_  
 d<sub>1</sub>) Situación \_\_\_\_\_  
 e) Número de cilindros por rueda \_\_\_\_\_  
 1 /Diámetro \_\_\_\_\_  
 f) Frenos de tambor \_\_\_\_\_  
 1/Diámetro interior \_\_\_\_\_  
 2/Nº. de zapatas por rueda \_\_\_\_\_  
 3/Longitud de las zapatas \_\_\_\_\_  
 4/Anchura de las zapatas \_\_\_\_\_  
 g) Discos de freno \_\_\_\_\_  
 1/Nº. de pastillas por rueda \_\_\_\_\_

- 2/Nº. de pinzas por rueda  
Delanteras: Traseras: \_\_\_\_\_
- 3/Material de las pinzas \_\_\_\_\_
- 4/Espesor máximo de los discos \_\_\_\_\_
- 5/Diámetro exterior del disco \_\_\_\_\_
- 6/Diámetro ext. de la superf. de rozamiento \_\_\_\_\_
- 7/Diámetro int. de la superf. de rozamiento \_\_\_\_\_
- 8/Anchura de las pastillas \_\_\_\_\_
- 9/Discos ventilados \_\_\_\_\_
- h) Freno de estacionamiento
  - 1/Sistema de accionamiento \_\_\_\_\_
  - 2/Situación de la palanca \_\_\_\_\_
  - 3/Sobre qué ruedas Delanteras/Traseras \_\_\_\_\_

Foto V) Freno delantero



Foto W) Freno trasero



- + 804 - Dirección
  - a) Tipo
  - b) Asistencia
  - Tipo

- Delantera: Traseras:
 

Si/No	Si/No

**9. CARROCERÍA.**

- + 901 - Interior:
  - a) Ventilación
  - b) Calefacción
  - f) Techo solar opcional
    - 1/Tipo \_\_\_\_\_
    - 2/Sistema de accionamiento \_\_\_\_\_
  - g) Sistema de apertura de las ventanillas
 

	Del		Tras
--	-----	--	------

Foto X) Tablero



Foto Y) Techo solar



- + 902 - Exterior:
  - a) Número de puertas

- b) Portón trasero
- c) Material de las puertas \_\_\_Delanteras    \_\_\_Traseras
- d) Material del capot delantero
- e) Material del capot trasero
- f) Material del chasis
- h) Material de la luna trasera
- i) Ventanilla lateral posterior
- k) Material de las ventanillas \_\_\_Delanteras    \_\_\_Traseras
- l) Material del paragolpes \_\_\_Delanteras    \_\_\_Traseras

**Dibujo de las partes de la carrocería de plástico/sintéticas.**

**INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**GRUPOS A/B**

**FICHA DE HOMOLOGACIÓN ADICIONAL PARA MOTORES SOBREALIMENTADOS.**

Vehículo: Constructor

Marca y Modelo:

Homologación válida desde: \_\_\_\_\_ En Grupo:

- 334 - Sobrealimentación
- + a) Marca y Modelo del turbocompresor
- + b) Carcasa de la turbina
  - b<sub>1</sub>) Número de entradas de gases de escape
  - b<sub>2</sub>) Material
- + c) Rueda de la turbina
  - c<sub>1</sub>) Material
  - c<sub>2</sub>) Número de álabes
  - c<sub>3</sub>) Altura del álabe
  - c<sub>4</sub>) Dimensiones A, B y C de acuerdo con el esquema adjunto
    - A =
    - B =
    - C =
  - C<sub>5</sub>) Alabes variables: Si/No
- + d) Carcasa del compresor
  - d<sub>1</sub>) Número de entradas de aire (gas)
  - d<sub>2</sub>) Material
- + e) Rueda del compresor
  - e<sub>1</sub>) Material
  - e<sub>2</sub>) Número de álabes
  - e<sub>3</sub>) Altura del álabe
  - e<sub>4</sub>) Dimensiones A, B y C, de acuerdo con el esquema adjunto
    - A =
    - B =
    - C =

- e<sub>5</sub>) Alabes variables: Si/No
- + f) Regulador de presión
- f<sub>1</sub>) Tipo de ajustar la presión \_\_\_ By-pass \_\_\_ Válvula de \_\_\_ Otros Descarga
- f<sub>2</sub>) Indicar el tipo de válvula y su control
- + g) Sistema de escape

Dimensiones interiores del posible tubo entre colector de escape y turbocompresor.

- + h) Intercooler
- h<sub>1</sub>) Si/No
- h<sub>2</sub>) Sistema \_\_\_ Arie/Aire \_\_\_ Aire/Agua \_\_\_ Flujo \_\_\_ Flujo Simple Doble
- h<sub>3</sub>) Diámetro de la entrada de aire
- h<sub>4</sub>) Diámetro de la salida de aire

### **FOTOS:**

- + K) Vista en planta del turbocompresor
- + L) Vista frontal del turbocompresor
- + M) Vista lateral del turbocompresor
- + N) Carcasa de la turbina del turbocompresor
- + O) Válvula y by-pass instalada en el turbo
- + P) Tubo (posible) entre colector de escape y turbocompresor
- + Q) Carcasa del compresor del turbocompresor
- + R) Cambiador intermedio desmontado (intercooler)
- + Z) Cambiador intermedio montado en su lugar de origen (intercooler)

### **DIBUJOS:**

- + V) Entrada de gas en el cárter de la turbina del turbocompresor
- + VII) Salida del gas de la carcasa de la turbina del turbocompresor
- + VII) Entrada de aire (gas) en la carcasa del compresor del turbocompresor
- + VIII) Salida del aire en la carcasa del compresor del turbocompresor
- + IX) Dispositivo de reglaje de la presión del turbo compresor

Presión estándar

Procedimiento para el control de la presión

- + XV) Sistema de refrigeración del intercooler

# FEDERACIÓN INTERNACIONAL DEL DEPORTE DEL AUTOMÓVIL

## GRUPOS A/B/T2

### CERTIFICADO DE DIMENSIONES INTERIORES

Marca:

Modelo:

Dimensiones interiores definidas por los Reglamentos de Homologación.

- B) Altura sobre los asientos delanteros
- C) Anchura en los asientos delanteros
- D) Altura sobre los asientos traseros
- E) Anchura en los asientos traseros
- F) Distancia volante de dirección-pedal de freno
- G1 Distancia volante de dirección-respaldo trasero
- H) =F+G

## FICHA COMPLEMENTARIA DE HOMOLOGACIÓN EN GRUPO N

Constructor:

Modelo y Tipo:

Importante:

La presente ficha está compuesta por todas las informaciones complementarias a la Ficha de Homologación de base del Grupo A, para la participación del vehículo en Grupo N. En caso de datos contradictorios, sólo se tomará en consideración, para grupo N, la información que figura en la presente ficha complementaria..

### 1. DEFINICIONES

103 - Cilindrada total \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>  
Cilindrada corregida \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

### 2. DIMENSIONES. PESOS

201 - Peso mínimo, Kg.  
205 - Altura mínima entre el eje de rueda y la máxima apertura del paso de rueda:

	Delante	mm.
	Detrás	mm.
207 - Ancho de vía		
	a) Delante	mm.
	b) Detrás	mm.

### 3. MOTOR

302 - Número de apoyos  
308 - Volumen mínimo total de una cámara de combustión, cm<sup>3</sup>  
309 - Volumen mínimo de la cámara de combustión en la culata, cm<sup>3</sup>  
310 - Relación de compresión  
311 - Altura mínima del bloque  
313 - Camisas:  
    b) Material  
317 - Pistón  
    a) Material  
    b) N° de segmentos  
    c) Peso mínimo  
    d) Distancias entre la mediana del eje y la cabeza del pistón  
    e) Distancia +/- entre la cabeza del pistón en el PMS y el plano superior del bloque  
    f) Volumen del pistón

#### Foto AA) Pistón

319 - Cigüeñal:  
    i) Diámetro máximo de los asientos  
321 - Culata:

- c) Altura mínima
- d) Lugar de la medida
- 322 - Espesor de la junta de culata
- 325 - Árbol de levas:
  - e) Diámetro de los apoyos
  - g) Dimensiones de la leva

Admisión      A  
                    B

Escape         A  
                    B

- 326 - Distribución:
  - a) Tolerancia teórica para la distribución:
    - Admisión: mm
    - Escape: mm
  - d) Altura de la leva en mm (árbol desmontado)  
(Dibujo Art. 325)

Admisión 0° =	mm	Escape 0° =	mm
- 5° =	mm	+ 5° =	mm
-10° =	mm	+10° =	mm
-15° =	mm	+15° =	mm
-30° =	mm	+30° =	mm
-45° =	mm	+45° =	mm
-60° =	mm	+60° =	mm
-75° =	mm	+75° =	mm
-90° =	mm	+90° =	mm
-105° =	mm	+ 105° =	mm
-120° =	mm	+ 120° =	mm
-135° =	mm	+135° =	mm
-150° =	mm	+ 150° =	mm

Se acepta una tolerancia de +/- 2 grados en el total de la medida

- e) Alzada máxima de las válvulas
  - Admisión    +/- 0,2 mm con un juego según
  - Escape       +/- 0,2 mm el Art. 326.a

- 327 - Admisión:
  - h) Número de muelles por válvula
  - i) Característica de los muelles. Bajo una carga de Kg., la longitud máx.
  - k) Diámetro exterior del muelle      mm
  - l) Número de espiras
  - m) Diámetro del hilo del muelle      mm
  - n) Longitud máxima del muelle libre   mm

- 328 - Escape:
  - i) Número de muelles por válvula
  - k) Características del muelle. Bajo una carga de Kg., la longitud máx.
  - l) Diámetro exterior del muelle      mm

- n) Diámetro del hilo del muelle                    mm
  - m) N° de vueltas del muelle
  - o) Longitud libre máx. del muelle                mm
  - p) Diámetro del escape entre el colector y el primer silencioso   mm
- +/- 5%

#### **Foto BB) Sistema de escape completo**

- 329 - Sistema antipolución:
  - a) Si/No
  - b) Descripción
- 330 - Sistema de arranque:
  - a) Tipo
  - d) Número de bobinas
- 331 - Capacidad del circuito de refrigeración
- 332 - Ventilador de refrigeración:
  - a) Número
  - b) Diámetro de la hélice
  - c) Material de la hélice
  - d) Número de palas
  - e) Accionamiento
  - f) Ventilador desconectable Si/No
- 333 - Sistema de lubricación:
  - c) Capacidad total
  - d) Radiadores de aceite Si/No    Número
  - e) Situación de los radiadores
  - f) Tipo de los radiadores

#### **4. CIRCUITO DE CARBURANTE**

- 401 - Depósito:
  - d) Capacidad total                    l.
  - e) Situación orificio de llenado
- 402 - Bomba de gasolina:
  - a) Eléctrica                            Mecánica
  - b) Número
  - c) Marca y Tipo
  - d) Localización
  - e) Caudal

#### **5. EQUIPO ELECTRONICO**

- 501 - Batería:
  - c) Localización
- 502 - Generador:
  - a) Número
  - b) Tipo
  - c) Sistema de arrastre
  - d) Potencia nominal
- 503 - Faros escamoteables



XI Dibujo o Foto de la estabilizadora delantera. XI Dibujo o Foto de la estabilizadora trasera

## 8. TREN RODANTE

801	- Ruedas:			
		Delante:	Detrás:	Repuesto:
	a) Diámetro	_____	_____	_____
	b) Anchura	_____	_____	_____
802	- Colocación de la rueda de repuesto			

Foto EE) Rueda de repuesto en su emplazamiento

## 9. CARROCERÍA

901	- Interior:		
	c) Aire acondicionado Si/No		
	d) Asientos		
	d <sub>1</sub> ) Tipo de los asientos traseros		
		<u>Delante:</u>	<u>Detrás:</u>
	d <sub>2</sub> ) Apoyacabezas	Si/No	Si/No
	d <sub>4</sub> ) Asiento trasero abatible		
	e) Placa separación trasera Si/No		
	e <sub>1</sub> ) Material		
902	- Exterior:		
	h) Limpiacristales trasero Si/No		



**FEDERATION  
INTERNATIONALE  
DE L'AUTOMOBILE**

Homologation N°

Extension N°

Groupe

Group **A / B / N**

**NON VALABLE EN SUPER PRODUCTION**  
**NOT VALID IN SUPER PRODUCTION**

**FICHE D'EXTENSION D'HOMOLOGATION  
FORM OF HOMOLOGATION EXTENSION**

- |                          |   |                          |   |
|--------------------------|---|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <b>ES</b> Evolution sportive du type / Sporting evolution of the type | <input type="checkbox"/> | <b>VO</b> Variante option / Option variant            |
| <input type="checkbox"/> | <b>ET</b> Evolution normale du type / Normal evolution of the type    | <input type="checkbox"/> | <b>VP</b> Variante de Production / Production variant |
| <input type="checkbox"/> | <b>VF</b> Variante de fourniture / Supply variant                     | <input type="checkbox"/> | <b>ER</b> Erratum / Erratum                           |

**Véhicule** : Constructeur  
**Vehicle** : Manufacturer \_\_\_\_\_

Modèle et type  
Model and type \_\_\_\_\_

Homologation valable à partir du  
Homologation valid as from \_\_\_\_\_

Page or ext.	Article	Description



# FEDERATION INTERNATIONALE DE L'AUTOMOBILE

Homologation N°

Groupe

Extension N°

Group **A**

## FICHE D'EXTENSION D'HOMOLOGATION FORM FOR HOMOLOGATION EXTENSION

**VK** Variante Kit / Kit Variant

Homologation valable à partir du

Homologation valid as from \_\_\_\_\_

A) Voiture vue de 3/4 avant  
Car seen front 3/4 front

B) Voiture vue de 3/4 arrière  
Car seen from 3/4 rear

### 1. GENERALITES / GENERAL

102. Dénomination(s) commerciale(s) - Modèle et type  
Commercial name(s) - Model and type \_\_\_\_\_

103. Cylindrée  
Cylinder capacity \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

### 2. DIMENSIONS, POIDS / DIMENSIONS, WEIGHT

203. Largeur hors-tout  
Overall width \_\_\_\_\_ mm

Endroit de mesure  
Where measured \_\_\_\_\_

204. Largeur de carrosserie  
a) A la hauteur de l'axe avant  
Width of bodywork

At front axle \_\_\_\_\_ mm

b) A la hauteur de l'axe arrière  
At rear axle \_\_\_\_\_ mm



# FEDERATION INTERNATIONALE DE L'AUTOMOBILE

Homologation N°

Groupe

Extension N°

Group **A**

## FICHE D'EXTENSION D'HOMOLOGATION

### FORM FOR HOMOLOGATION EXTENSION

**VK-S1600** Variante Kit Super 1600 / Super 1600 Kit Variant

Homologation valable à partir du

Homologation valid as from \_\_\_\_\_

Les éléments figurant dans cette fiche VK-S1600 ne peuvent pas être utilisés séparément et doivent impérativement être utilisés dans leur intégralité / The parts featured on this VK-S1600 form must not be used separately and must imperatively be used all together as a whole.

A) Voiture vue de 3/4 avant  
Car seen front 3/4 front

B) Voiture vue de 3/4 arrière  
Car seen from 3/4 rear

#### 1. GENERALITES / GENERAL

102. Dénomination(s) commerciale(s) - Modèle et type  
Commercial name(s) - Model and type \_\_\_\_\_

103. Cylindrée  
Cylinder capacity \_\_\_\_\_ cm<sup>3</sup>

#### 2. DIMENSIONS, POIDS / DIMENSIONS, WEIGHT

203. Largeur hors-tout  
Overall width \_\_\_\_\_ mm

Endroit de mesure  
Where measured \_\_\_\_\_

204. Largeur de carrosserie  
Width of bodywork

a) A la hauteur de l'axe avant \_\_\_\_\_  
At front axle \_\_\_\_\_ mm

b) A la hauteur de l'axe arrière \_\_\_\_\_  
At rear axle \_\_\_\_\_ mm



FEDERATION INTERNATIONALE DE L'AUTOMOBILE

Homologation N°

Empty box for Homologation N°

Groupe

Extension N°

Group A

Empty box for Extension N°

FICHE D'EXTENSION D'HOMOLOGATION FORM FOR HOMOLOGATION EXTENSION

WR Variante "World Rally Car" / "World Rally Car" Variant

Homologation valable à partir du Homologation valid as from

A) Voiture vue de 3/4 avant Car seen front 3/4 front

B) Voiture vue de 3/4 arrière Car seen from 3/4 rear

Empty box for front 3/4 view

Empty box for rear 3/4 view

1. GENERALITES / GENERAL

102. Dénomination(s) commerciale(s) - Modèle et type Commercial name(s) - Model and type

103. Cylindrée: Cylinder capacity : cm3

2. DIMENSIONS, POIDS / DIMENSIONS, WEIGHT

203. Largeur hors-tout Overall width mm

Endroit de mesure Where measured

204. Largeur de carrosserie Width of the bodywork

a) A la hauteur de l'axe avant At front axle mm

b) A la hauteur de l'axe arrière At rear axle mm

## DOCUMENTACIÓN.

En este apartado incluimos todos los reglamentos que sean de aplicación en la prueba de que se trate, así como circulares, anexos, etc., a esos reglamentos.

Evidentemente es fundamental estar absolutamente al día en todo lo relativo a normativa y esto en algunos casos no resulta demasiado fácil. Por ejemplo la F.I.A. actualiza mensualmente los reglamentos, listas de homologación, etc. por medio de sus Boletines que se obtienen por suscripción, o también, desde Febrero de 1.996 en Internet <http://www.fia.com>.

IMPORTANTE: no siempre está la página web al día en lo referente a listas u homologaciones, por ejemplo: El Toyota Yaris no aparecía homologado en la lista y sin embargo apareció el concursante con una ficha original.

También resulta básico "estudiarse" el anuario al principio de cada temporada para conocer las novedades que incorpora. Evidentemente no hay que saberse los reglamentos de memoria (para eso están escritos) pero si que debemos ser capaces de "movernos" con soltura y rapidez por ellos para encontrar la información que necesitamos.

Es importante que en el momento que encontremos una anomalía en un vehículo podamos mostrarle al concursante el reglamento o artículo que, esta incumpliendo, para de esta forma reforzar nuestros argumentos.

El reglamento más importante, y al que se remiten los demás, es el Código Deportivo Internacional (C.D.I.). En él tenemos multitud de definiciones, se nos dice qué hacer en función de nuestro papel en una carrera, en él figuran los reglamentos técnicos, etc.

Por debajo de este se encuentran los reglamentos particulares de determinadas pruebas y campeonatos. Estos son, por ejemplo, los reglamentos que rigen en las copas de promoción de circuitos o rallies, y que pueden permitir más libertades.

No debemos olvidarnos de los reglamentos deportivos (aunque seamos Comisarios Técnicos), ya que en ellos figuran ciertos puntos que debemos conocer, por ejemplo: los horarios de entrenamientos y carrera, si hay que marcar o no neumáticos, etc.

También resulta muy útil contar con una buena colección de revistas, catálogos y manuales a los que recurrir en caso de tener alguna duda.

# Listas técnicas - Documentos anexos

---

- Lista N°1 Materiales de los depósitos homologados según las normas FT3-1999, FT3.5-1999 Y FT5-1999, también como FT3 y FT5 estándar.
- Lista N°2 Laboratorios de análisis de carburante reconocidos por la FIA
- Lista N°3 Constructores de caudalímetros y modelos homologados por la FIA
- Lista N°4 Centro de ensayos para "crash-test" reconocidos por la FIA
- Lista N°5 Ejemplos de conectores para tomas de combustible
- Lista N°6 Productos de extinción AFFF aprobados por la FIA
- Lista N°7 Centros de reparación aprobados por los constructores de F3 y F3000
- Lista N°8 Convertidores catalíticos homologados por la FIA
- Lista N°9 Convertidores catalíticos homologados por la FIA (Clase 1)
- Lista N°10 Centros de ensayos para asientos de competición según la norma FIA 8855-1999
- Lista N°11 Estructuras de seguridad aprobadas de F3
- Lista N°12 Asientos homologados según la norma FIA FIA 8855-1999
- Lista N°14 Centros de ensayo para los depósitos según norma FIA FT3-1999, FT3.5-1999 y FT5-1999
- Lista N°15 Centro de ensayo para los sistemas de extinción
- Lista N°16 Sistemas de extinción homologados por la FIA (ver también Boletín Noviembre 2002)
- Lista N°17 Materiales de los apoyacabezas especificados por la FIA
- Lista N°18 Lista de fabricantes de válvulas antiretorno y modelos homologados por la FIA
- Lista N°19 Lista de fabricantes de luces para la lluvia homologadas por la FIA
- Lista N°20 Dispositivos de absorción de energía para barreras de neumáticos para la Formula 1 conforme a la norma FIA 8861-2000

- Lista N°21 Centros de ensayos para vestimenta de carreras según norma FIA 8856-2000
- Lista N°22 Centros de ensayos para arneses de seguridad según norma FIA 8853/98 y 8854/98
- Lista N°23 Revestimientos de arcos de seguridad homologados por la FIA
- Lista N°24 Arnese homologados por la FIA según norma FIA 8853/98 y 8854/98
- Lista N°25 Normas reconocidas para los cascos
- Lista N°26 Pinturas antideslizantes para los marcajes sobre las pista (norma FIM)
- Lista N°27 Vestimenta de protección para los pilotos de automóviles según la norma FIA 8856-2000
- Lista n°28 Material para la superficie superior del Hans en contacto con las bandas de los hombros
- Lista n°29 Lista de sistemas HANS aprobados por la FIA

## **IMPRESOS.**

Durante la realización de las verificaciones es muy importante que el Comisario Técnico verifique a todos los vehículos en los mismos aspectos (para evitar comparaciones y comentarios entre los concursantes), y que no se pierda a lo largo de la verificación, por ello es conveniente que se provea (recordar la labor del Jefe de Comisarios Técnicos) de una lista en la que aparezcan todos los puntos a verificar. Se utilizará una por cada vehículo.

Otro aspecto importante es la comunicación de las anomalías encontradas a los concursantes por escrito, para ello utilizaremos unas hojas con papel autocopiativo de forma que podamos quedarnos con el original y entregarle la copia debidamente firmadas por ambos.

Además, no hay que olvidarse de preparar los impresos de control de peso, control de neumáticos, actas de precintaje; de forma que si surge la necesidad de utilizarlos, no tengamos que improvisar.

Con todos estos impresos correctamente cumplimentados (cuando sea el caso) y usando los reglamentos y nuestra experiencia, estaremos en disposición de escribir nuestros informes para el Director de Carrera.

Modelos de los impresos citados los podrás encontrar en el Manual de Comisarios Técnicos Controladores.

## **ÚTILES DE MEDIDA**

Una vez que se tiene la documentación es necesario contar con los útiles que permiten tomar las dimensiones a los elementos del vehículos y. poder así compararlos con la ficha de homologación.

En el Boletín F.I.A. de Octubre de 1.991 se da la lista de equipo recomendado para las verificaciones técnicas. Esta lista está dividida en los tres grupos siguientes:

### **A.- EQUIPO MÍNIMO COMÚN A TODOS LOS COMISARIOS TÉCNICOS.**

- 1 Calibre o pie de rey de 150 mm.
- 1 Calibre de profundidades de 150 mm.
- 1 Cinta métrica de 3 m..
- 1 Cinta métrica de 5 m.
- 2 Plomadas.
- 1 Equipo de precintaje (alambre, plomos, tenazas, etiquetas) y pintura (spray, pincel).
- 1 Imán.
- 1 Goniómetro o transportador de ángulos.
- 1 Calculadora.

### **B.- EQUIPO MÍNIMO ADICIONAL PARA VERIFICACIONES POST-CARRERA.**

- 1 Calibre o pie de rey de 250 mm.
- 1 Calibre o pie de rey de longitud superior a 400 mm.
- 1 Calibre de profundidades de 250 mm.
- 2 Calas calibradas de 25x10x5 mm.
- 4 Micrómetros de exteriores y sus calibres patrón: 0-25, 25-50, 50-75 y 75-100 mm.
- 1 Comparador de diámetros interiores de 50-100 mm.
- 1 Comparador de carrera de 10 mm.
- 1 Comparador de carrera de 50 ó 100 mm.
- 1 Base magnética.
- 1 Compás de exteriores.
- 1 Compás de exteriores grande, 500 mm de apertura.
- 1 Nivel de agua.
- 1 Bureta graduada de 50 ml.

- 1 Equipo para medida de volúmenes de cámaras de combustión (placa de plástico, líquido de frenos, vaselina, etc.).
- 1 Regla para medir vías.
- 2 Brazos ajustables para ser usados en combinación con la regla de vías y controlar, alerones, aletas, etc.
- 1 Polímetro.
- 1 Juego de galgas de espesor.
- 1 Juego de calibres para turbocompresores.
- 2 Placas rectificadas de acero para la fijación de bases magnéticas en materiales no magnéticos.

**C.- EQUIPO ADICIONAL PARA "SUPERCONTROLADORES".**

- 1 Micrómetro 100-125 mm.
- 1 Micrómetro 125-150 mm.
- 1 Báscula de 3 Kg. con escala de 1 gr. de precisión.
- 1 Báscula de 25 Kg. con escala de 5 gr. de precisión.
- 1 Banco para árboles de levas.
- 1 Penetrómetro para caucho.
- 1 Bomba de presión de vacío con manómetro para control de la válvula " wastegate».
- 1 Termómetro de contacto.
- 1 Juego de reglas de aluminio de 1, 2, 4 m.

A esto habría que añadir los materiales y elementos necesarios para el control de determinadas copas monomarca.

## **HERRAMIENTAS.**

Aunque ya dijimos que el Comisario Técnico nunca debe ponerse a desmontar un vehículo, sí que puede resultar útil disponer de un pequeño conjunto de herramientas que nos sirvan para acoplar los instrumentos de medida, o bien, para agilizar algunas veces el proceso de verificación prestando a los mecánicos, por ejemplo, esa llave que hace falta para retirar la protección del turbo y proceder a su precintado.

Estas herramientas básicas podrían ser:

- 1 Juego de llaves de estrella 6/7 a 24/26.
- 1 Llave de bujías.
- 1 Llave de ruedas.
- 1 Juego de llaves de vaso con accesorios.
- 1 Juego de llaves de tubo.
- 1 Gato hidráulico de 1.5 toneladas.
- 1 Juego de destornilladores planos y de estrella.
- 2 Escuadras.
- 1 Juego de alicates.
- 1 Linterna (con pilas).
- 1 Alargador de cable de 25 m.
- 1 Juego de rotuladores y tizas.
- 1 Masilla.

## **REGLAMENTOS.**

Hemos llegado a la parte más aburrida, y a veces complicada, que es leer y sobre todo entender los reglamentos.

Como ya dijimos anteriormente hay que ser absolutamente objetivos a la hora de interpretar y aplicar los reglamentos, es decir, no podemos fijar un criterio para un equipo oficial y famoso y otro criterio distinto para al piloto que se ha dejado todo sus ahorros en un coche más o menos "decente". De igual forma es impresentable que a ese "amíguete" nuestro que corre, le pasemos sus irregularidades.

Para "entrar en faena" lo mejor es coger nuestro anuario y ver que nos cuenta.

## **CÓDIGO DEPORTIVO INTERNACIONAL.**

La F.I.A. publica anualmente un anuario, en el que, entre otras cosas, figuran todos los reglamentos. A su vez cada ADN publica su anuario, que no es más que la traducción a su idioma del anuario de la F.I.A. con algunas adaptaciones en función de las distintas competiciones que se celebren en su país.

Del C.D.I. en su **Capítulo II, Nomenclatura y definiciones**, hay que leer los siguientes artículos:

- 9. **F.I.A.-**
- 10. **ADN.-**
- 14. **Cilindrada.-**
- 32. **Milla y kilómetro.-**
- 42b) **Parque cerrado.-**
- 43. **Hándicap.-**
- 44. **Concursantes.-**
- 45. **Conductor.-**

En el **Capítulo VIII, Concursantes y conductores**:

- 122. **Números, distintivos.-**

Asimismo el **Capítulo IX, Automóviles**, habla de dos temas que nos afectan directamente:

- 127. **Construcciones peligrosas.-**
- 128. **Protección contra incendios.-**

Por otra el C.D.I. también se encuentra subdividido en anexos, tales como: Anexo B, Anexo H, Anexo J, Anexo K, Anexo L, Anexo M y Anexo O.

De todos estos, como Comisarios Técnicos, sólo nos interesan dos: el Anexo J, que describe los reglamentos técnicos y el Anexo L que nos habla del equipamiento de los conductores.

Hay que señalar que los reglamentos técnicos de la GP2 y de la Fórmula 1 no se encuentran en el Anexo J, sino en un capítulo aparte.

## **ANEXO J.**

El Anexo J se encuentra dividido en diferentes artículos en función del tipo y categoría de

vehículos, estos son los siguientes:

Art. 251.- Clasificación y definiciones.

Art. 252.- Prescripciones generales para coches de Producción (Grupo N), coches de Turismo (Grupo A) y coches de Gran Turismo (Grupo B).

Art. 253.- Equipamiento de seguridad (Grupos N, A, B, SP).

Art. 254.- Reglamento específico para coches de Producción (Grupo N).

Art. 255.- Reglamento específico para coches de Turismo (Grupo A).

Art. 256.- Reglamento específico para coches de Gran Turismo (Grupo B).

Art. 257.- Reglamento técnico para coches de Gran Turismo de Serie (GT2).

Art. 258.- Reglamento técnico para coches de Gran Turismo (GT1).

Art. 259.- Reglamento técnico para coches Sport de Producción (Grupo CN).

Art. 261.- Reglamento técnico para coches de Superproducción (Grupo SP).

Art. 275.- Reglamento técnico de la Fórmula 3.

Art. 277.- Reglamento técnico de Fórmula Libre.

Art. 278.- Reglamento técnico de Fórmulas Nacionales.

Art. 279.- Reglamento técnico para Rallycross y Autocross.

Art. 281.- Clasificación y definiciones para coches Todo Terreno.

Art. 282.- Prescripciones generales para coches Todo terreno.

Art. 283.- Equipamiento de seguridad para coches Todo terreno.

Art. 284.- Reglamento específico para coches Todo Terreno de Serie (Grupo T2).

Art. 285.- Reglamento específico para coches Todo Terreno Modificados (Grupo T1).

Art. 287.- Reglamento técnico para camiones Todo Terreno (Grupo T4).

Art. 290.- Reglamento técnico para camiones de competición en circuito (Grupo F).

Además de esto, el Anexo J incluye dibujos y esquemas, listas técnicas y una lista con todos los vehículos homologados por la F.I.A.

En el Anuario de la R.F.E. de A. no figuran los artículos citados anteriormente, en caso de necesitar alguna consulta debemos consultar en la página web de la RFEdA [www.rfeda.es](http://www.rfeda.es) o bien la de la Federación Internacional: <http://www.fia.com>.

Como ya hemos dicho anteriormente el Anexo J sufre continuas evoluciones y modificaciones a lo largo de la temporada, por lo que es fundamental mantenerse al día de todos estos cambios.

Por otra parte, tenemos el Anexo L, en cuyo **Capítulo III, Equipamiento para pilotos**, tenemos todo lo relativo a normativa de cascos y vestimenta ignífuga.

#### **REGLAMENTOS PARTICULARES.**

El C.D.I. se debe leer el artículo siguiente:

##### **27. Reglamento particular.-**

Ejemplos de estos reglamento pueden ser:

- Reglamentos que regulan las copas y trofeos de promoción: Desafío Peugeot, Desafío Peugeot "Junior", Copa Clio Renault Sport de Rallies, Copa Hyundai, etc.
- Reglamentos correspondientes al Campeonato de España de Rallies, al Campeonato de España de Montaña, etc.

## **CAPITULO X**

### **PRECINTADO Y MARCAJE.**

Ya comentamos que durante las verificaciones previas tendríamos la necesidad de precintar elementos como los turbocompresores, las cajas de cambio o, incluso, carrocerías.

Además durante la prueba debíamos controlar estos precintos y proceder a tomar muestras de combustible, precintar piezas que nos parecen "dudosas" o marcar neumáticos.

Todas estas actividades tienen una gran importancia en el desarrollo de una prueba y exigen mucha atención a la hora de realizarlas para evitar que los participantes consigan colarnos alguna irregularidad.

Los reglamentos que rigen determinados campeonatos limitan, generalmente, el número máximo de neumáticos a utilizar durante la duración de la prueba, o bien, el tipo de los mismos. También es muy habitual que se limite el número de turbos o cajas de cambio a utilizar (por ejemplo en rallies).

Otra faceta del precintaje es la identificación de una pieza que nos parece "dudosa", o claramente ilegal, y que debemos retener ante una posible apelación.

Finalmente, pero relacionado con esto, tenemos el pesaje de vehículos para comprobar su conformidad con el reglamento y la toma de muestras de combustible para su posterior análisis.

En los siguientes apartados iremos viendo todos estos procedimientos uno a uno.

## PRECINTADO DE TURBOCOMPRESORES.

En los motores sobrealimentados, la entrada del compresor debe tener una brida de unas dimensiones especificadas por el reglamento de Grupo N (art. 254.6.1. Motor) y Grupo A (art.255.5.1.8.3. Motor), solamente para rallies y el Campeonato de Europa de Montaña. Veamos detenidamente que dicen estos artículos:

- El sistema de sobrealimentación debe ser el del motor homologado.
- Todos los vehículos sobrealimentados deben estar equipados con una brida fijada a la carcasa del compresor.
- Todo el aire necesario para la alimentación del motor debe pasar a través de esta brida que debe respetar lo siguiente:
  - o El diámetro máximo del interior de la brida deberá mantenerse sobre una longitud mínima de 3 mm aguas abajo de un plano perpendicular al eje de rotación situado a un máximo de 50 mm aguas arriba de un plano que pase a través del extremo más aguas arriba de los extremos de los álabes. (Ver dibujo 254-4).
- El diámetro máximo del interior de la brida será:
  - o **Grupo N:** 32 mm (en el caso de dos turbos en paralelo: 22,6 mm cada una y diámetro externo de 28,6 mm).
  - o **Grupo A:** 34 mm (en el caso de dos turbos en paralelo: 24 mm cada una).

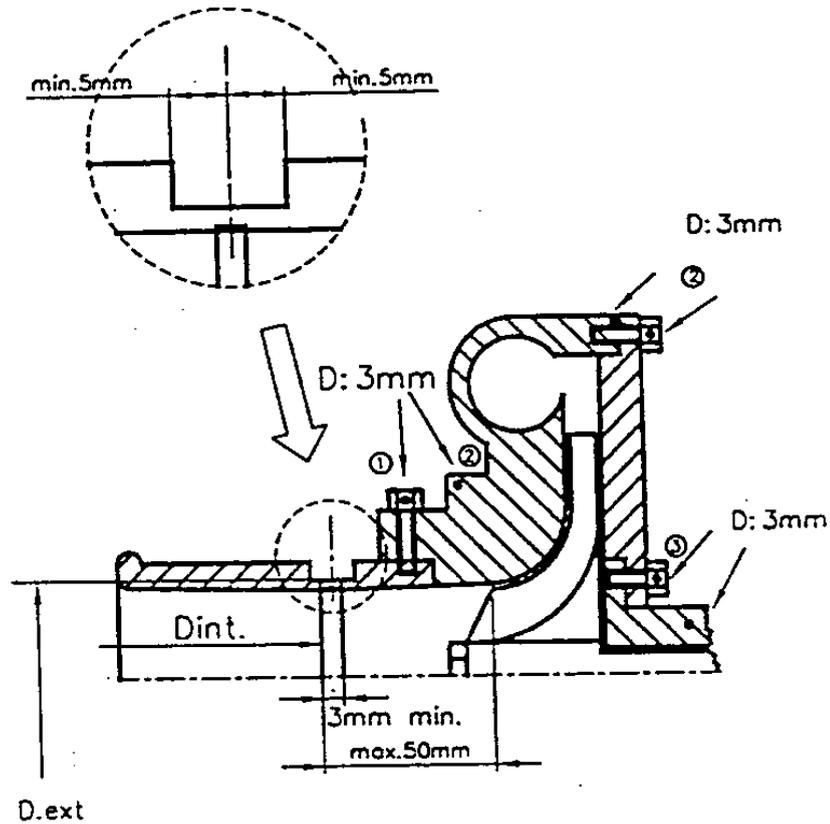
Este diámetro debe respetarse independientemente de la temperatura. El diámetro externo de la brida en su parte más estrecha será:

- o **Grupo N:** 38 mm (en el caso de dos turbos en paralelo 28,6 mm).
- o **Grupo A:** 40 mm (en el caso de dos turbos en paralelo 30 mm).

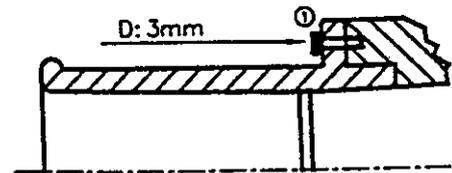
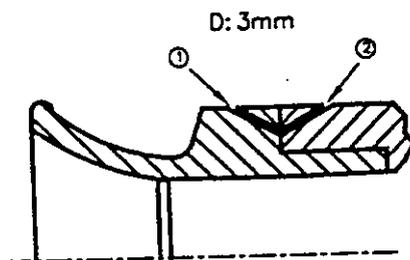
Este diámetro debe mantenerse sobre una longitud de 5 mm a cada lado del cuello.

- La instalación de la brida sobre el turbocompresor debe efectuarse de tal manera que haya que retirar totalmente dos tornillos de la carcasa del compresor, o de la brida, con el fin de separar la brida del compresor. El anclaje a través de un tornillo punzón no está autorizado.
- Se permite retirar material de la carcasa del compresor, o añadirlo, con el único fin de anclar la brida a la carcasa.
- Las cabezas de los tornillos deben taladrarse para que puedan ser precintados.

- La brida debe estar hecha de un solo material y puede taladrarse únicamente para su montaje y precintado, que debe hacerse entre los tornillos de montaje, entre la brida (o la unión brida / compresor), la carcasa del compresor (o la fijación carcasa / placa de cierre) y la carcasa de la turbina (o la fijación carcasa / placa de cierre) (ver dibujo 254-4).



#### OTRAS POSIBILIDADES



Dibujo 254-4

Es MUY IMPORTANTE que cuando nos presenten un turbocompresor para precintarlo hagamos que nos desmonten la brida para comprobar que cumple todas las dimensiones reglamentarias y para asegurarnos de que está hecha de una sola pieza, de forma que el participante no pueda desarmar la parte que restringe el paso del aire, dejando instalada (y precintada) la parte que la une a la carcasa del compresor.

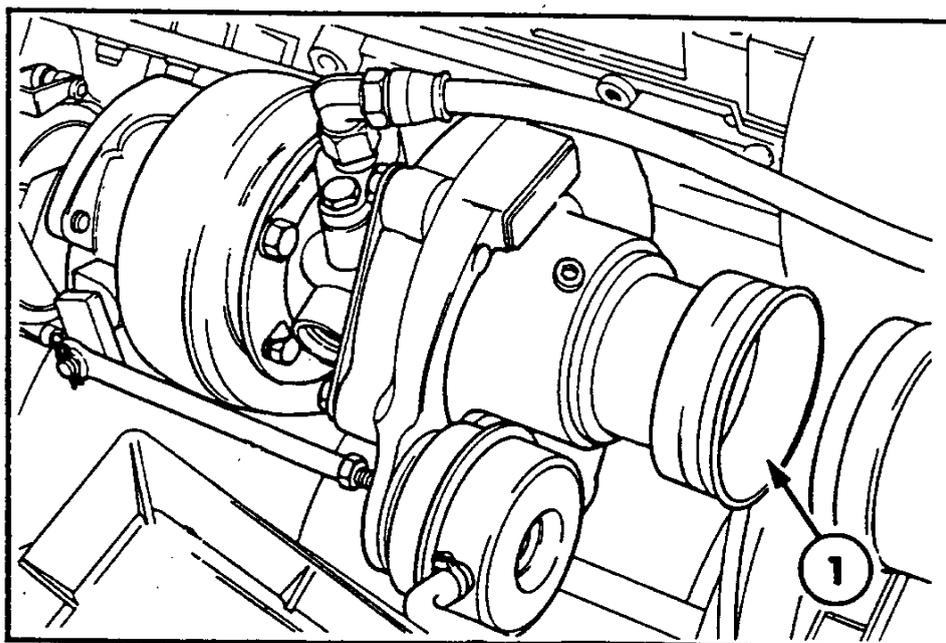
El precintaje debe hacerse, preferentemente, con alambre de precintar y plomos; pero también podemos usar pintura o rotuladores de marcar neumáticos si sólo queremos identificar el turbo durante una verificación intermedia, para una verificación posterior más detallada.

El concursante es el único responsable de la conservación en perfecto estado de los precintos y no debemos fiarnos si estos presentan signos de manipulación (o intento de manipulación).

Si el reglamento prevé la posibilidad de precintar más de un turbocompresor, es recomendable elaborar unas chapas de identificación, que incluiremos en el precinto, de forma que sepamos fácilmente que turbo lleva instalado el vehículo en un momento dado.

También debemos elaborar unos impresos para llevar un control de los turbos precintados. (Ejemplos de los mismos encontraremos en apartado IMPRESOS del manual de los CCTTCC).

El siguiente dibujo representa una brida instalada sobre un turbocompresor real.



**A CONTINUACIÓN APARECE UNA BRIDA QUE IBA INSTALADA EN UN VEHÍCULO DEL RALLYE DE CATALUÑA Y QUE TENÍA ALGÚN "PROBLEMILLA":**



A simple vista parece normal, un poco chapuza la unión del cilindro interior con el exterior, se nota un pequeño surco, después de sacarla y precintarla, se llevó a un taller y con un útil se logró separar los dos cuerpos, "el concursante estuvo un tiempo sin poder ver una licencia, sanción impuesta por la F.I.A.".

En estos casos es muy importante seguir los pasos que se citan a continuación:

### **PRECINTADO DE PIEZAS**

Debemos ser extremadamente cuidadosos, durante el proceso de precintado de una pieza o de un elemento, que por cualquier causa deba ser precintado, por ello deben tenerse en cuenta las siguientes indicaciones :

1. En el momento que se tenga la convicción que una pieza no se ajusta a reglamento, deberemos informar al Director o bien a los C. Deportivos para que nos autoricen su desmontaje y posterior precintado.

2. La pieza que consideramos que es irregular, será cuidadosamente precintada, de forma que el alambre del precinto no pueda deslizarse y salirse, en el caso que no pueda fijarse correctamente, si es posible se le realizara un taladro para pasar el hilo, de no ser así, deberá situarse la pieza en una baliza, que pueda ser precintada.
3. Se añadirá una etiqueta de identificación (Ejemplo a continuación), en la que figure la descripción de la pieza, el número del vehículo, fecha y hora, prueba, así como las firmas del Comisario Técnico y la del Concursante o persona debidamente autorizada.
4. Se realizara un informe del precintaje, en la que constaran, la prueba, fecha, hora, número del vehículo, marca y modelo, pieza o elemento precintado, descripción del (de los)precinto(s), lugar en que se han situado, personas asistentes, Firmas del Comisario Técnico y del Concursante o persona debidamente acreditada.
5. En el caso que no se dispusiera de una baliza para dejar la pieza cerrada y precintada, y esta pieza tuviera que quedar en custodia, en la Organización de la Prueba o la tuviera que retener un Comisario Técnico, se tendrá especial cuidado, al finalizar la prueba, de colocar las tenazas de precintado esta pieza, en un sobre que se cerrara y será firmado encima del cierre por el Comisario Técnico y por el Concursante o persona debidamente acreditada y luego encima de estas se colocara un tira de papel adhesivo transparente.  
Este sobre no será abierto, hasta que la pieza sea reconocida por el Concursante, como la que se precinto en su momento.
6. Si la pieza ha sido retenida para una posterior verificación, cuando esta haya finalizado, si es encontrada correcta, será devuelta al Concursante.
7. Si la pieza no se ajusta a reglamento, deberá retenerse hasta que los Comisarios Deportivos lo indique.
8. Si el Concursante apela la decisión de los Comisarios Deportivos, deberá retenerse hasta que el Tribunal Nacional de Apelación de la R.F.E. de A. emita una resolución.
9. Si el Concursante decide no presentar apelación sobre la exclusión por motivo de la pieza o elemento, los Comisarios Deportivos, ordenaran la devolución de la pieza precintada.
10. En el caso de que el elemento a precintado, fuera el motor, el cambio, o cualquier otro elemento de gran volumen, incluso puede ser el vehículo completo, no hay que dudar en pasar los alambres por los orificios que se encuentren en los mencionados elementos o incluso realizar taladros en tornillos, o en los envoltentes de éstos, fijando todos accesorios que sean susceptibles de cambiar, sobre todo se intentara que ninguna parte del elemento precintado pueda ser desmontado.

El precintado y su procedimiento debe ser los mas ajustado a las indicaciones que se han enumerado, debido a que algunos vehículos con algunas "argucias" manifiestas, han quedado sin castigo, simplemente por un defecto de forma en el precintaje o en la emisión de su informe.



## **PRECINTADO DE CAMBIOS Y DIFERENCIALES.**

En este caso también nos podemos encontrar con una limitación reglamentaria al número máximo de elementos a utilizar en una prueba, y por lo tanto, es necesario proceder a su precintaje y control.

De la misma forma que hemos comentado anteriormente, debemos utilizar alambre de precintado y plomos, dejando la pintura para casos de emergencia o control.

Es muy importante destacar que cuando precintamos una caja de cambios o un diferencial, **NO ESTAMOS CERTIFICANDO SU LEGALIDAD**, es decir, nosotros precintamos una pieza que nos presenta el concursante pero, en principio, no sabemos si lo que se encuentra en su interior está conforme con la reglamentación aplicable o no.

De la misma forma que hacíamos con los turbos, es conveniente preparar unos impresos para que tengamos controlados los vehículos precintados.

A la hora de efectuar el precintaje debemos hacerlo de forma que no impidamos al concursante sustituir, por ejemplo, el embrague. Para facilitar esto, existen unos esquemas de precintaje facilitados por los fabricantes, y aceptados por la F.I.A., de los que se muestran unos ejemplos en las páginas siguientes.



INFORMACION COMPLEMENTARIA  
COMPLEMENTAIRES INFORMATIONS

**PRECINTADO CAJA DE CAMBIOS**  
**GEARBOX SEAL MARKING**

El precintado de las cajas de cambio de 6 velocidades homologadas como "VO"  
Enero 1996 A-5517. 08/06 VO

Se efectuará mediante dos (2) plomos por caja, puntos A y B (ver fotos 1 y 2),  
quedando en la parte superior de la misma facilitando su acceso e inspección a través  
del vano motor.

*The sealing marks of the 6 speed gearboxes homologadas as "VO" in January  
1996 A-5517. 08/06 VO*

*Will be done through two (2) points per box, points 1 and 2 (see photos 1 and 2),  
being both at the upper part of the gearbox in order to facilitate their acces and  
inspection through the engine compartment.*



SEAT IBIZA (6 Vitesses)

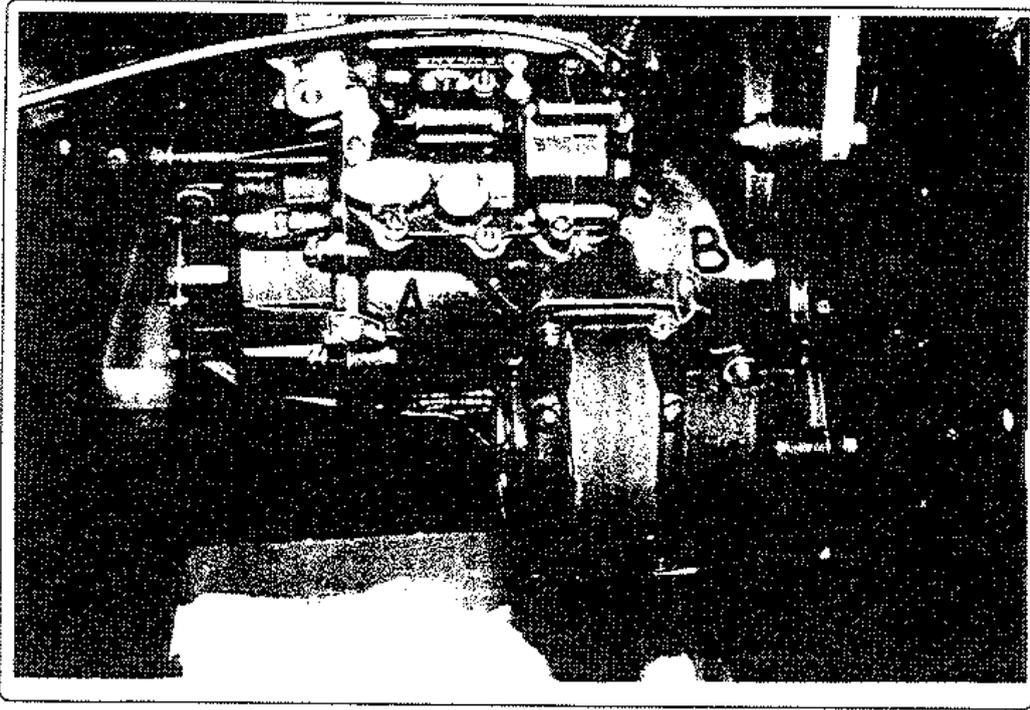


Foto 1  
Photo 1

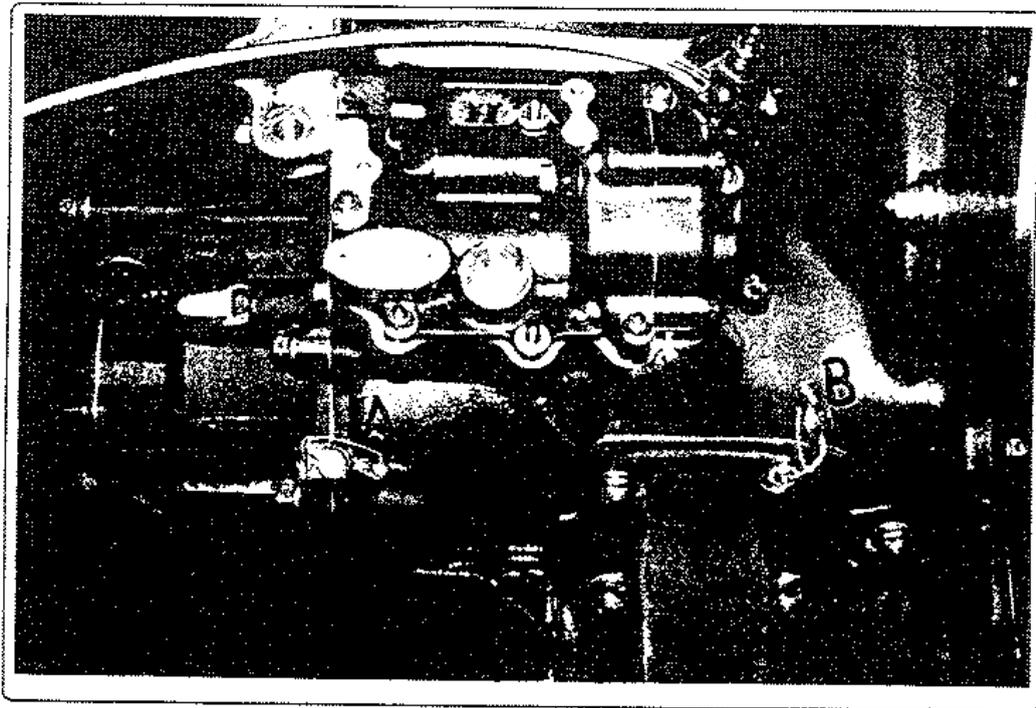


Foto 2  
Photo 2

A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to be a name, possibly 'Luz' or similar.

SEAT S.L.

Modelo

Modèle

IBIZA GTI 16V.

Model

CAJA DE CAMBIOS

Precintado – Marcado

Pag. nº 1

BOITE DE VITESSES

Plombage – Marguage

GEARBOX

Seal – Marking

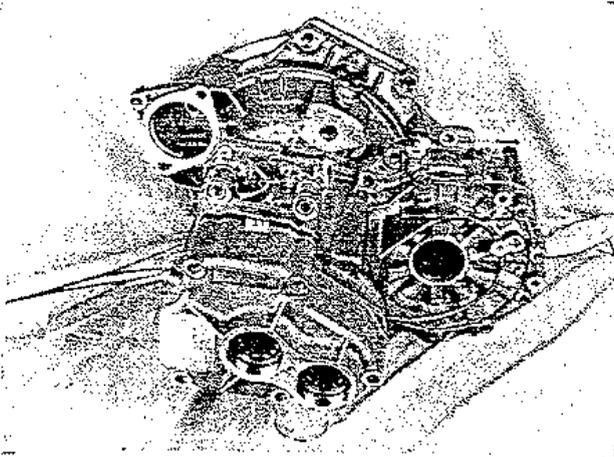
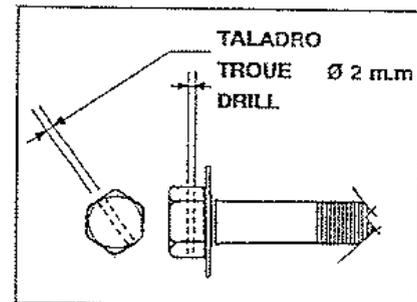
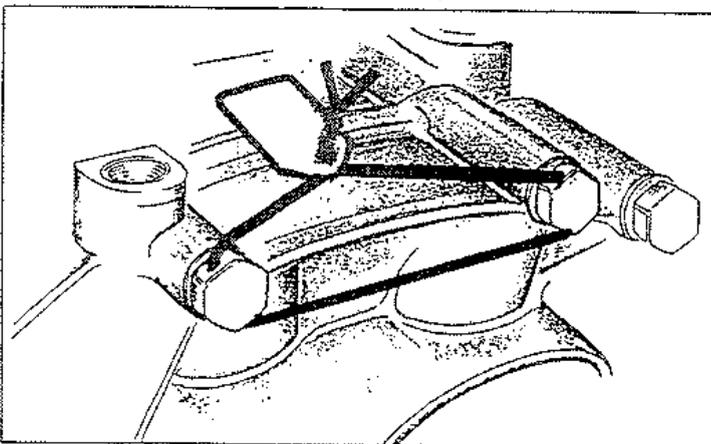
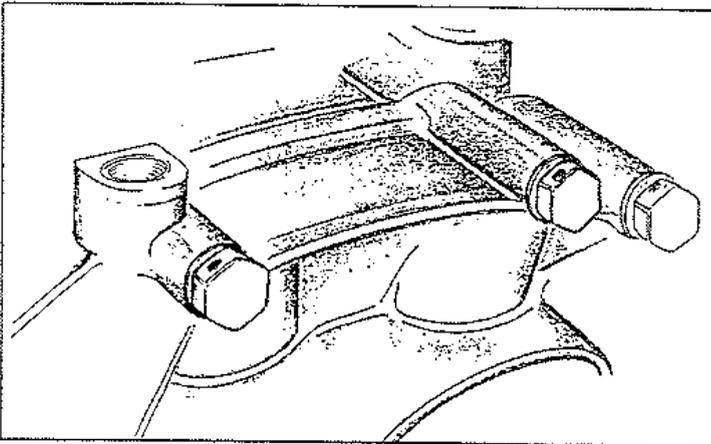


FOTO Nº 1  
PHOTO Nº 1  
Vista superior  
Vue supérieur  
Upper View



T S.A.

Modelo  
Modèle  
Model

IBIZA GTI 16V.

CAJA DE CAMBIOS  
BOITE DE VITESSES  
GEAR BOX

Precintado – Marcado  
Plombage – Marguage  
Seal – Marking

Pag. nº 2

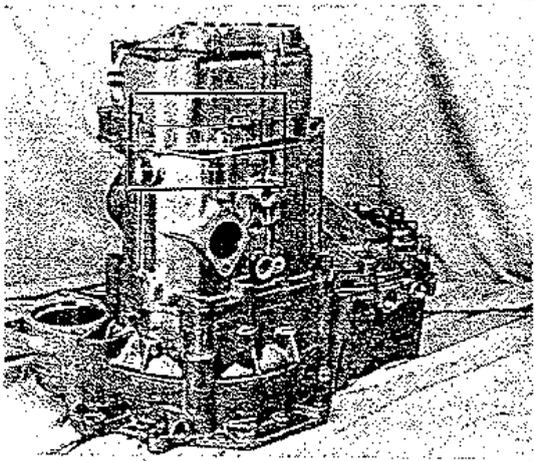
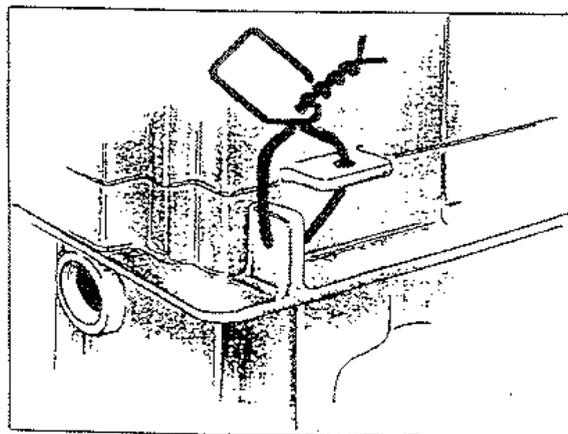
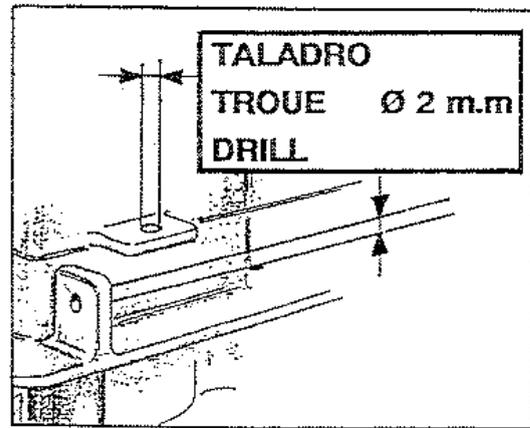
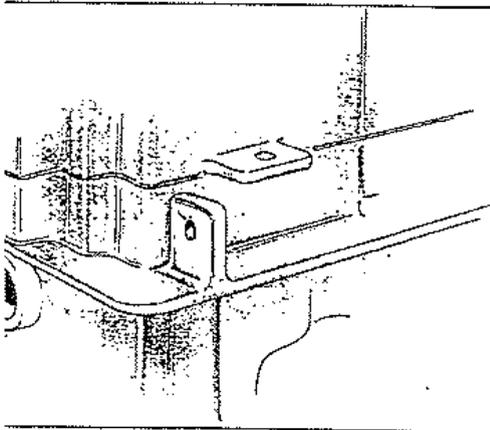
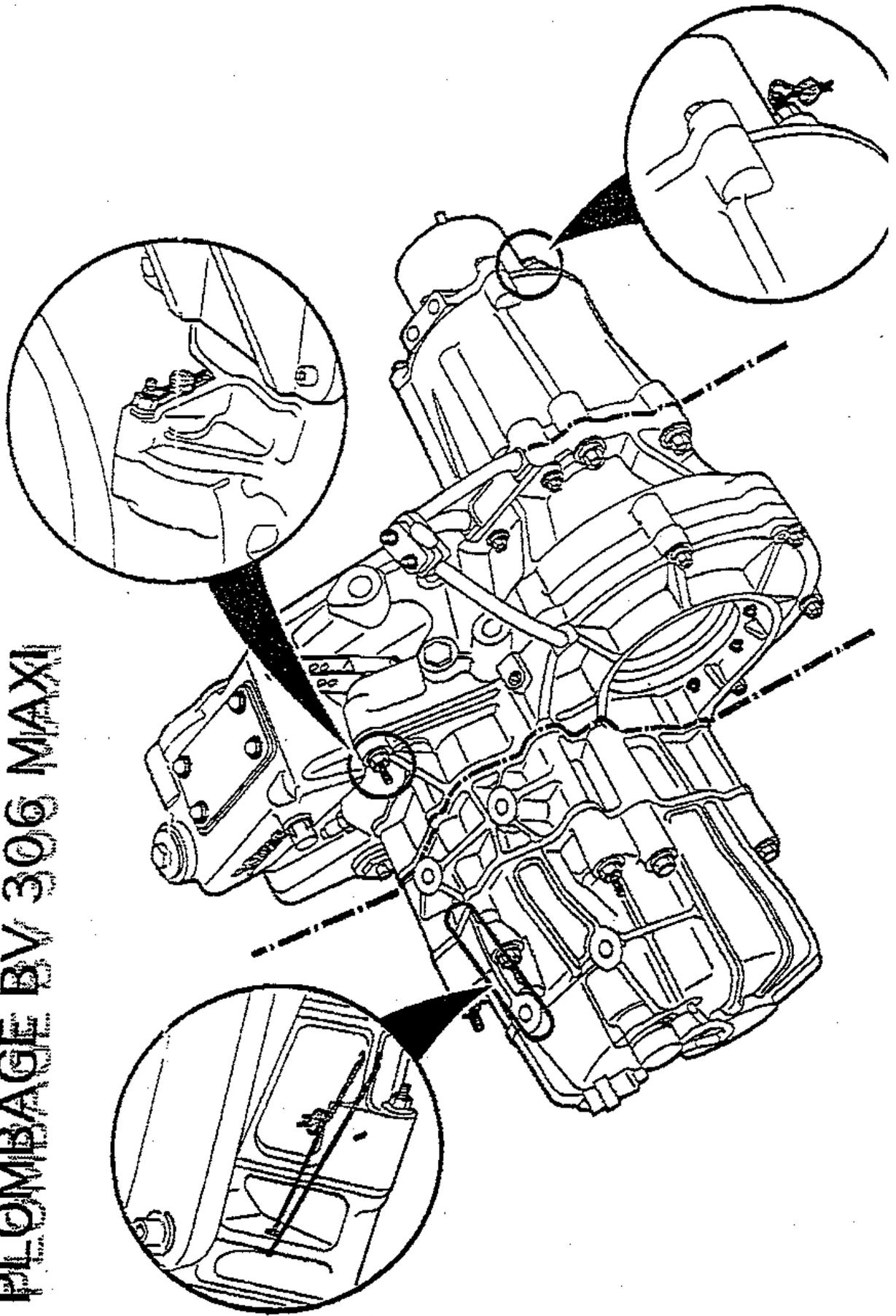


FOTO Nº 2  
PHOTO Nº 2  
Vista inferior  
Vue inferieur  
Botom View



# PLOMBAGE BV 306 MAXI



## **MARCAJE DE NEUMÁTICOS.**

En la mayoría de los reglamentos se encuentra limitado el número máximo de neumáticos a utilizar en el transcurso de la prueba así como el tipo o calidades de los mismos. Por ello, es necesario proceder a su marcaje.

En este caso se puede proceder a marcar los neumáticos con varios procedimientos:

- ?? Spray de pintura y números troquelados.- Este procedimiento es cada vez menos utilizado debido al engorro que supone su manejo.
- ?? Tampón y almohadilla.- Este procedimiento es más limpio y rápido que el anterior, por lo que está bastante extendido.
- ?? Rotulador.- Usando rotuladores para neumáticos conseguimos gran rapidez y limpieza, pero tiene el inconveniente de que exige que las personas que marcan los neumáticos, y los controlan después tienen que ser las mismas para que, puedan reconocer las marcas o visados que han hecho.
- ?? Adhesivos.- Actualmente se suele utilizar un adhesivo de pvc indestructible, de color con el escudo de la RFEdeA y el número del vehículo, que se pega al flanco del neumático. Es más rápido, más limpio y más difícil de burlar que el procedimiento de los rotuladores, pero precisa que se limpie el flanco del neumático antes del marcaje para que no se despegue.
- ?? Código de barras.- Este procedimiento se está experimentando actualmente en la Fórmula 1 y tiene como ventajas, su limpieza y rapidez. Pero cuenta con un "pequeño" inconveniente: su elevado coste.

Al proceder al marcado de los neumáticos, este debe hacerse, evidentemente, por el flanco externo, pero si el concursante lo desea, puede hacerse por los dos lados. De esta forma evitamos tener que remarcar otra vez si el participante decide girar los neumáticos.

Una vez que ha comenzado la prueba en cuestión es fundamental efectuar un conecto control de los neumáticos, para ello daremos algunos principios básicos: .

- En rallies.- Nos situaremos en algunas salidas de tramo con el fin de comprobar que se cada vehículo (lleva los neumáticos que se le han marcado. Si encontramos cualquier irregularidad, se lo comunicaremos inmediatamente al Director de Carrera para que tome una decisión. Procederemos de la misma forma en los reagrupamientos y parques cerrados.

- En circuitos.- Un equipo de comisarios, preferentemente los "marcadores", se situarán a la salida del Pit-Lane con una bandera amarilla, de forma que todo vehículo que vaya a salir a la pista se detenga para proceder al control de las marcas de sus neumáticos. Además, los comisarios que se encuentren en los boxes comprobarán este punto antes de que el vehículo salga para evitar "líos" en la salida del Pit-Lane.

El mismo control se efectuará en la parrilla de salida.

Como hemos dicho, el fin de marcar los neumáticos no es solo controlar su número, sino también su tipo. Esto ocurre en rallies donde la prohibición de usar neumáticos lisos (slicks) ha llevado a la homologación por parte de los fabricantes de unas huellas determinadas (neumáticos moldeados).

Vamos a ver a continuación el procedimiento de marcaje del Rally de España-Catalunya 2006:

### **MARCACIÓN DE NEUMÁTICOS RALLY DE ESPAÑA-CATALUNYA 2006:**

- Necesitaremos por lo menos seis personas para esta tarea (1 comisario técnico + 5 personas), una en cada esquina del vehículo junto con otra persona que marque el(los) neumático(s) de recambio.

El área de marcaje de neumáticos deberá estar ubicada e indicada correctamente, como se determina en las Prescripciones Generales para Rallies:

*"Se deberá establecer un área de marcación de neumáticos exclusivamente para este propósito a la salida del área de repostaje, cuya entrada deberá estar marcada por la señal de marcaje de neumáticos. Para el único propósito de ayudar en el procedimiento de marcación de neumáticos, un miembro adicional del equipo de cada tripulación tendrá acceso a este área y solamente durante el período de tiempo durante el cual el coche se encuentre en dicha área. El organizador deberá tener esto en cuenta al establecer el horario del rally."*

#### **Procedimiento**

**1- Coches de constructores (M1 y M2): serán marcados con la etiqueta FIA + código de barras**

**2- Coches de prioridad 2 (hasta el número 20): serán marcados con la etiqueta FIA**

**3- Coches de prioridad 3 (JWRC y PCWRC): serán marcados con lápices (pintura) + código de barras**

**4- Los neumáticos para pilotos no prioritarios serán marcados con lápices (pintura)**

- Los lápices / etiquetas y lectores de códigos de barras necesarios serán suministrados por la FIA.
- **Tener en cuenta que para el WRC (pilotos de constructores) / JWRC (Super 1600) / PCWRC (Producción), el número de neumáticos por evento y por piloto está limitado (véase Reglamento Deportivo)**

**Cómo colocar las etiquetas:**

**LA ETIQUETA SE HA DE COLOCAR EN EL CENTRO DE LA LLANTA (no en una protección retirable)**



**Sistema de código de barras (shakedown + Rally):**

Los lectores de códigos de barras serán suministrados por la FIA (ver fotografía)



Se deberán comprobar los códigos de barras de todos los neumáticos (incluyendo la rueda de recambio) en la zona de marcación de neumáticos después de cada asistencia.

Según el artículo 3.10.1 del Reglamento del Campeonato del Mundo de Rallies, se deberán entregar listas de códigos de barras en el CH de salida del parque de asistencia:

c) Listas de códigos de barras: las tripulaciones de los equipos de constructores registrados y las tripulaciones inscritas en el Campeonato del Mundo de Rallies Junior deberán presentar los números de códigos de barras de los neumáticos montados en sus coches en el CH de salida de cada parque de asistencia cuando a este CH le sigue un tramo cronometrado, durante los 30 minutos posteriores a la salida del coche.

Deberá haber un comisario técnico para recoger y firmar el formulario:



### **Comprobación de neumáticos:**

Para comprobar los neumáticos cuando los coches lleguen a la asistencia, se necesitarán 2 comisarios técnicos. Deberán comprobar lo siguiente.

- Números de códigos de barra (según la lista entregada en el CH de salida del servicio previo)
- Dibujo de la banda de rodadura: el diseño de los dibujos de la banda de rodadura será suministrado por la FIA.
- Marcación de los neumáticos

Estos comisarios deberán comprobar además el diámetro y el ancho de las ruedas varias veces al día

## **SONOMETRÍA:**

### **MEDICIÓN DE RUIDO.**

En los reglamentos de algunos campeonatos figura una limitación al nivel máximo de decibelios que puede emitir un vehículo a un régimen de giro de su motor determinado.

Con el fin de reglamentar el procedimiento de comprobación de este parámetro la F.I.A. ha desarrollado un Método para la medición del ruido, que se describe en el Boletín n° 317 (4/96):

#### **1- Equipo de medición.**

Se utilizará un sonómetro de alta calidad. La medición se realizará usando un sistema de media y un tiempo constante, conformes respectivamente, a la curva A y al tiempo de "respuesta rápida" tal y como se describe en la publicación 179 (1965) "sonómetro de precisión" de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) sobre las características de los instrumentos para la medición de niveles de sonido.

El aparato debe calibrarse frecuentemente, si es posible, antes de cada sesión de medición.

#### **2- Condiciones de medición.**

Las mediciones se tomarán en una zona despejada y suficientemente tranquila (ruido ambiente y ruido del viento, al menos, 10 dB (A) por debajo del sonido a medir).

El área no debe estar cubierta por nieve, hierba alta, tierra suelta o cenizas.

Antes de proceder a medir, el motor deberá haber alcanzado su temperatura de funcionamiento.

#### **3- Posición del sonómetro.**

El punto de medición del ruido estará situado a una distancia de 50 cm de la salida del escape, con un ángulo de 45° con el eje del tubo (ver dibujo).

El micrófono estará situado a 0,5±0,1 m sobre el suelo.

#### **4- Condiciones de la prueba para los vehículos.**

El vehículo estará estacionario, con su motor girando al régimen prescrito. Este régimen se verificará con el cuentarrevoluciones del vehículo que será, asimismo, calibrado usando un instrumento independiente si fuera necesario.

La máxima intensidad recogida constituirá el resultado de la medida.

#### **5- Interpretación de los resultados.**

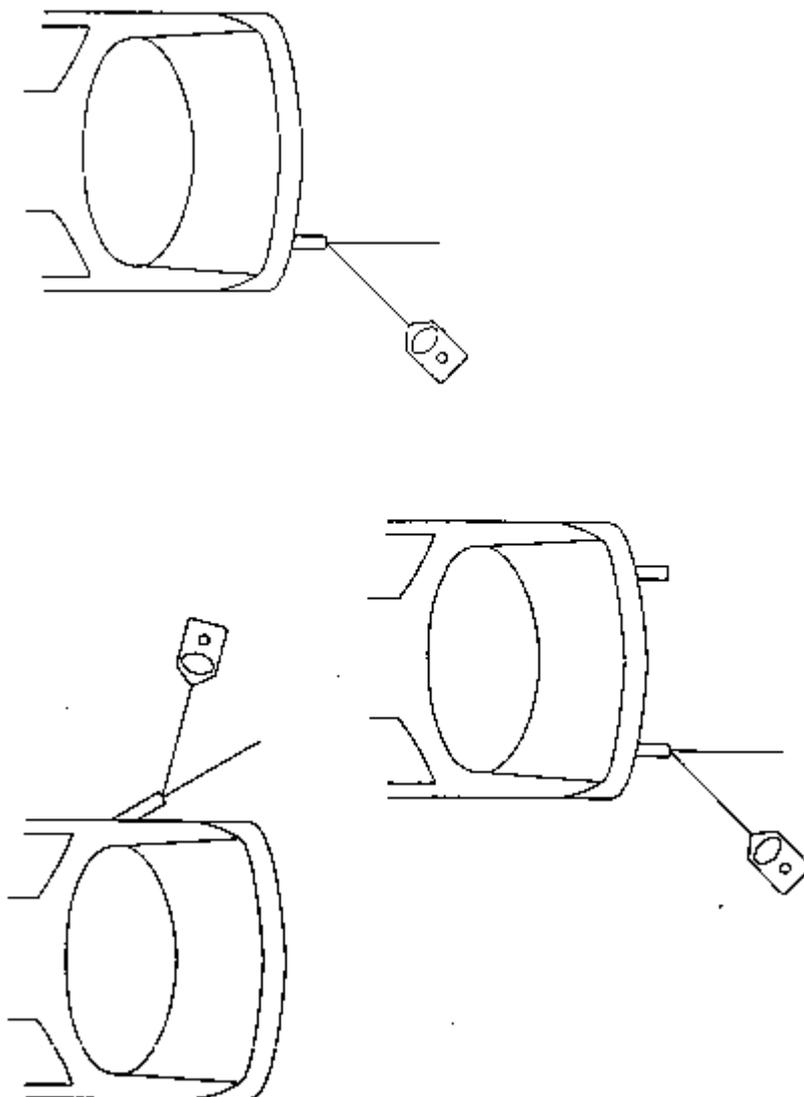
Las medidas serán consideradas como válidas si la diferencia entre dos medidas consecutivas no excede de 2 dB (A).

El valor a considerar será el correspondiente al nivel de ruido más alto.

Si este valor excediera el nivel máximo autorizado por más de 1 dB (A), se procederá a tomar una segunda serie de medidas. Tres de los cuatro resultados así obtenidos deberán estar dentro de los límites prescritos. Para tener en

cuenta la imprecisión del instrumento de medida, los valores leídos en el aparato durante la medición deberán reducirse en un dB (A).

### MÉTODO DE MEDICIÓN DE RUIDOS DE LA FIA



## **ANÁLISIS DE LOS GASES DE ESCAPE.**

Debido a la obligatoriedad de usar catalizador, y de que este funcione correctamente, es necesario disponer de un analizador de gases de escape (concretamente CO), que nos permita comprobar su estado.

La F.I.A. ha publicado los siguientes documentos:

1. Normas F.I.A. para la homologación de catalizadores (Gran Turismo, Superturismos, Fórmula 3).
2. Normas F.I.A. para la homologación de catalizadores (World Rally Car).
3. Reglas F.I.A. para la comprobación de los componentes tóxicos de los gases de escape (Gran Turismo, Superturismos, Fórmula 3).
4. Reglas F.I.A. para la comprobación de los componentes tóxicos de los gases -de escape (World Rally Car).
5. Lista de catalizadores homologados por la F.I.A.(ST, GT, F3) (Lista técnica nº 8).
6. Lista de catalizadores homologados por la F.I.A. (Clase 1) (Lista técnica nº 9).
7. Lista de catalizadores homologados por la F.I.A. (WRC) (Lista técnica nº 13).

En cuanto a la verificación en sí, distingue entre una comprobación visual con un endoscopio que permita ver el estado de las celdillas y una comprobación de rendimiento realizada mediante el analizador de gases cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Motor con su temperatura de funcionamiento.
- Régimen del motor comprendido entre 3.000 y 6.000 r.p.m.

Medir antes y después de la marmita a través de los dos orificios dispuestos para introducir la sonda. La reducción en el contenido de CO debe ser de un 50%, y el máximo a la salida del escape del 1 %.

**REGLAS F.I.A. PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES  
TÓXICOS DE LOS GASES DE ESCAPE (World Rally Car)  
Boletines FIA 326 y 327 Enero-Febrero 1997**

**1 Generalidades**

De acuerdo con el reglamento, los vehículos pueden participar en las pruebas si ellos están equipados de un sistema de antipolución (reglas de concepción) y si este sistema se halla dentro de una configuración que produzca una emisión débil. (regla de eficacia).

Las reglas de concepción están resumidas en el reglamento de homologación de los escapes catalíticos; la verificación de la eficacia es tratada a continuación:

**2 Verificaciones**

**2.1 Verificación visual**

La verificación deberá hacerse con un endoscopio o con un espejo, por el orificio situado sobre el catalizador. En caso de duda, el catalizador deberá ser desmontado, esto no supone ningún problema con los catalizadores homologados, gracias a su acoplamiento por placas con tomillos.

Se deberá verificar si el substrato del catalizador está en condiciones normales. No debe tener ningún daño mecánico, ni ningún daño causado por el funcionamiento no controlado del motor.

El substrato debe tener el número prescrito de células por pulgada cuadrada (Es decir 100 cpsi). Las células no podran agrandarse.

Las modificaciones del substrato (Defecto, quemado) debidas a un funcionamiento no controlado del motor deben ser rebatidas. Los agujeros en el substrato causados por los métodos de producción son aceptados hasta 0,5 cm, y podrá haber un máximo de tres agujeros por substrato.

**2.2 Verificación de eficacia**

Para la evaluación de la eficacia, deberá verificarse el porcentaje de conversión del contenido de CO de los gases del escape. Para este fin, el contenido de CO debe ser medido antes y después del catalizador

### Método de medición

- Vehículo estacionado, en condición de carrera
- Temperatura de funcionamiento del motor normal.
- El mas alto régimen de relanti constante del motor entre 3000 y 6000 r.p.m.. o bien el régimen de ralenti de test prescrito en la ficha de homologación del catalizador (Entre 3000 y 6000 r.p.m.)
- Si se desea evitar temperaturas del motor elevadas, instalar un ventilador suplementario delante del radiador.
- Anotar la cantidad de CO de los gases de escape antes del o de los catalizador(es) : el flexible del dispositivo de medida de los gases de escape debe se fijado a un tubo de evacuación (Diámetro exterior: 6 mm) atornillado en el orificio de verificación prescrito sobre la entrada del catalizador.
- Anotar la cantidad de CO en el extremo del sistema de escape.
- Anotar el regimen de de giro del motor.

### 2.3 Criterios

- Cantidad de CO en la extremidad del sistema de escape: Máximo 1 % en volumen.

### **3 Dispositivos de medición.**

- Un cuentarevoluciones, precisión clase 1.
- Controlador de gases de escape Bosch tipo ETT 008.11, o dispositivo comparable.

### **4 Nota.**

Ninguna reclamación concemiente al método o a los resultados de las mediciones será admitida.

# LINEAS DIRECTRICES PARA LA INSPECCIÓN DE LOS ESCAPES CATALÍTICOS

Boletín F.I.A. 341 Abril 1998

## 1.-Reglamento de Concepción / Control visual

Por control visual es posible comprobar si el componente del catalizador (panel) homologado, está instalado conforme a reglamento y conocer si el panel está completo dentro de su envoltorio.

El control se efectúa retirando el catalizador o bien por medio de una sonda, que puede introducirse por la salida del escape o por el tapón roscado (M 18 x 1,5 mm) que está instalado cerca de la parte delantera del catalizador. (Diseño 1).

## 2.-Medida del CO

Un analizador de control de CO, deberá instalarse en la parte delantera del catalizador, en la abertura del tapón M 18 x 1,5 mm (Diseño 1) y otro analizador a la salida del sistema de escape. La comparación de los niveles de CO entre la entrada y la salida indica si un catalizador está instalado correctamente.

El catalizador en estado de marcha, está conforme a reglamento cuando el nivel de CO después del catalizador es inferior al tomado en la parte delantera del mismo.

## 3.-Medida de temperatura del escape

La temperatura de los gases de escape después del catalizador en estado de marcha, es más elevada que en la parte delantera.

Un tapón roscado M 18 debe hallarse a un máximo de 150 mm delante y después del catalizador (Diseño 1).

La temperatura de los gases de escape deberá ser tomada y comparada.

El catalizador se encuentra en estado de marcha y conforme a reglamento, cuando la temperatura de los gases del escape después del catalizador es superior a la de los gases en la entrada del catalizador.

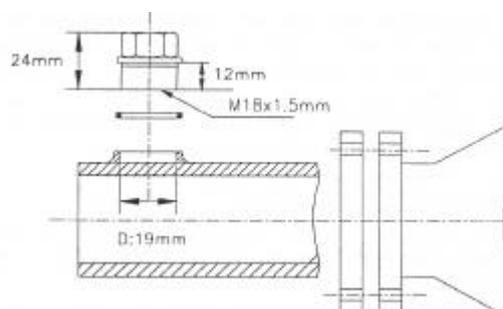
## 4.-Medida de la temperatura de la caja envolvente del catalizador.

Una toma de conexión debe ser instalada a la gestión del motor.

Durante el ensayo, el encendido es interrumpido durante unos milisegundos (ms)

El catalizador se encuentra en estado de marcha y conforme a reglamento, cuando la temperatura de la caja envolvente aumenta.

### Diseño 1



## **ANÁLISIS DE COMBUSTIBLES MEDIANTE ESPECTROSCOPÍA DE INFRARROJOS.**

La espectroscopía IR es una técnica que puede emplearse para la identificación de compuestos químicos, obteniendo información sobre la estructura química y la geometría molecular de las muestras.

No se han encontrado dos productos cuyos espectros IR sean idénticos en todos los detalles.

Su principio de funcionamiento es el siguiente: una sustancia contenida en una cubeta adecuada, y que recibe una radiación infrarroja, transmite parte de dicha radiación mientras que otra parte puede absorberla (dependiendo de la longitud de onda de la radiación) transformándola en vibraciones moleculares de diversos tipos, tanto en el plano como en el espacio.

La técnica consiste en representar gráficamente la relación entre la energía radiante transmitida e incidente de la muestra para cada longitud de onda. El instrumento usado para registrar estos valores es el espectrómetro infrarrojo. Sus componentes fundamentales son:

- La fuente de radiación infrarroja.
- Un monocromador para separar las distintas frecuencias de los componentes.
- Un detector para medir la intensidad de la radiación antes y después del paso a través de la muestra.

Otro de los elementos indispensables son las cubetas que contienen las mezclas y que están hechas, por ejemplo de  $\text{CaF}_2$  o  $\text{KBr}$ . Estas tienen una ventana por la que pasa el haz y necesitan una cantidad de muestra muy pequeña (unas gotas es suficiente). Con tan poca cantidad de muestra es muy importante la limpieza del aparato antes de usarlo para evitar que los resultados se vean perjudicados.

Es fundamental realizar una calibración periódica del aparato mediante una sustancia patrón suministrada por el fabricante.

Una vez introducida la muestra y efectuado el proceso se obtiene una gráfica en la que tenemos expresada la transmitancia en función del número de onda (el inverso de la longitud de onda).

La gráfica muestra una curva con diferentes picos y valles en función de las distintas moléculas presentes en la muestra, ya que cada una de ellas presenta un valor típico, por ejemplo:

- $V_{C=O}$  ---  $1718\text{ cm}^{-1}$ .
- $V_{CH_2}$  ---  $2800\text{-}3000\text{ cm}^{-1}$ .
- $V_{AGUA}$  ---  $3300\text{-}3500\text{ cm}^{-1}$ .

De aquí podemos obtener dos resultados:

- Identificación cualitativa: Hay paquetes de aditivos conocidos con una "huella infrarroja" identificada.
- Identificación cuantitativa: La absorción de IR es proporcional a su concentración en la muestra.

Por lo tanto, usando el programa informático que se nos proporciona con el analizador, este nos dirá qué aditivos (de entre los existentes en su biblioteca), se encuentran en la muestra y en qué cantidad, comparándola con la muestra de referencia.

Este método además de una gran precisión, siempre que se utilice adecuadamente, permite ver fácilmente los resultados y nos proporciona una lista de los productos añadidos al combustible, con la ventaja de que el aparato es fácilmente transportable.

# FEDERACIÓN INTERNACIONAL DEL AUTOMÓVIL.

## INFORMACIÓN DE PRENSA

(Traducción)

### TEST DEL COMBUSTIBLE LLEVADO A CABO EN EL CAMPEONATO DEL MUNDO DE RALLYES DE 1995.

#### **Antecedentes**

A principios de 1993 fue introducido por 1a FIA un solo combustible específico de la Compañía CARLES Refining and Marketing (Cía. con base en el Reino Unido, con oficina principal en Radford, Essex), que ha estado proporcionando un excelente combustible sin plomo, en línea con las especificaciones.

En 1995 todos los pilotos oficiales de los Constructores, tuvieron que usar este producto **Hiperflo 80**. Los demás equipos si lo desean, también pueden usarlo.

La FIA solo proporciona containers de 25 litros, extraídos de una cisterna, de combustible especial, ambos antes de la salida y durante la parada nocturna al final de cada etapa. El combustible también estará disponible para los entrenos.

#### **Análisis del Combustible**

Durante el Campeonato Mundial de 1995, la FIA asegura el análisis de combustible en las pruebas realizadas en Europa. Se tomará muestras de combustible al azar en los tramos especiales y se realizará, usando un equipo portátil durante la prueba o durante las verificaciones finales.

Los resultados formales estarán disponibles lo más breve posible y de esta forma se acortarán los largos retrasos.

Pueden usarse diferentes métodos para analizar el combustible y que puede abarcar desde la prueba sencilla de densidad y conductibilidad, a las técnicas como la de **Gas Cromatografía (GC)** que se usa en la Formula Uno y que es quizás la más completa de todas, donde se fractura el combustible cuantitativamente en todos sus componentes individuales.

El principal método de análisis usado por la FIA en las pruebas del Campeonato de Mundo de Rallyes es conocido como **Espectrografo Fourier Transformador Infra-Rojo (FTIR)**.

En el pasado esta técnica solo pudo realizarse en un laboratorio, sin embargo usando un equipo moderno y un sistema informático portátil potente, este tipo de análisis puede realizarse en cualquier parte del mundo, a pesar de tener recursos limitados.

### **Principios de la Prueba Espectrográfica FTIR.**

La prueba espectrográfica FTIR, consiste en pasar la emisión de rayos infrarrojos por una zona de la muestra de combustible. Las combinaciones químicas que constituyen los diferentes elementos del combustible, absorben los rayos en las diferentes frecuencias.

Midiendo el número de frecuencias entre 4.000 y 600  $\text{cm}^{-1}$ , puede obtenerse una "huella digital" característica. Si los aditivos del combustible son mixtos, o si uno de sus componentes usuales, se aumenta o disminuye, la huella digital cambiara.

La naturaleza precisa. de la muestra puede ser determinada, en comparación con una muestra de referencia del **Hiperflo 80** normal.

Introduciendo y usando un combustible, se hará el análisis por medio de las normas específicas, que puede llevarse a cabo eficazmente con las reglas de la FIA, que prohíbe añadir cualquier sustancia al combustible simple servido.

Los resultados y los espectros pueden imprimirse fuera y examinarse visualmente en el mismo Rally.

Los resultados se pusieron a disposición del Delegado Técnico de la FIA (Ver el espectro FTIR de la FIA de la muestra de referencia del **Hiperflo 80**, lote 1/95 y una copia del análisis de la muestra tomada en el Rallye Montecarlo, al vehículo número 2 / Ref. 0159).

Espectros de las muestras de referencia del **Hiperflo 80** y un banco de datos de componentes de combustible y también de aditivos potenciales, se guardan en el sistema informática portátil.

Además de esta técnica principal, otros tests se podrán llevar a cabo dentro de los parámetros específicos.

Un análisis por **GC** (Gas Cromatografía) siempre puede realizarse después de la carrera, si los resultados necesitan ser verificados.

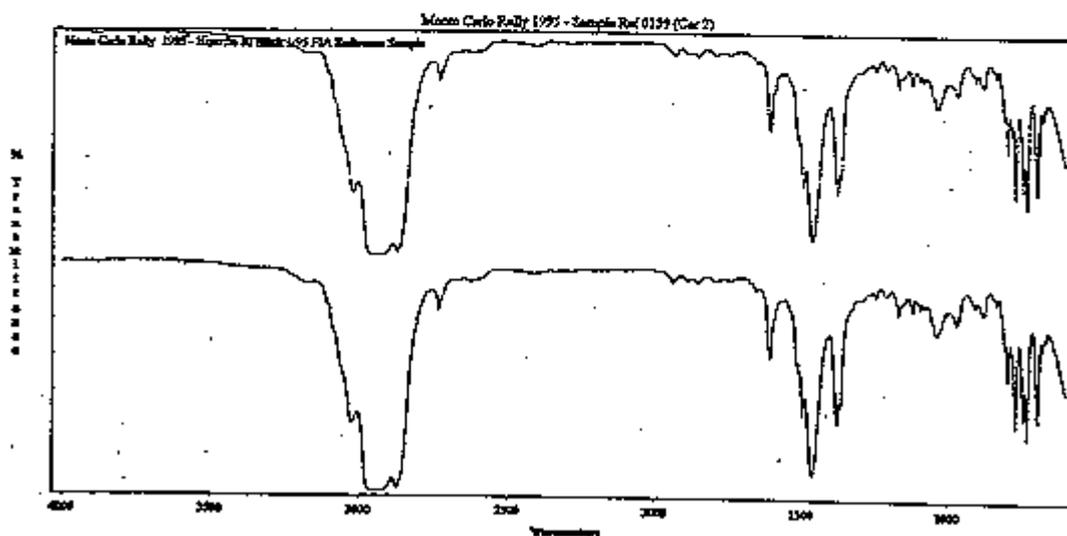
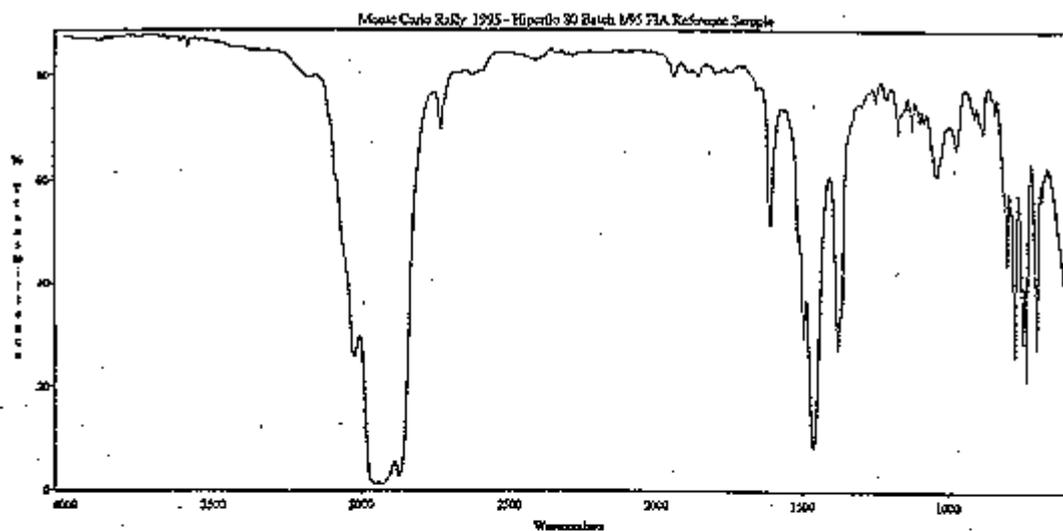
Por consiguiente un número superior de muestras podrán tomarse a los vehículos y pueden analizarse, con tal que el combustible usado sea idéntico al de referencia, un resultado definitivo puede presentarse al final del Rallye.

Sin embargo, si hubiera cualquier duda, el combustible será enviado a un laboratorio independiente para un análisis más extenso.

Lloret de Mar, 22 de Octubre de 1995

### GRÁFICAS DE LAS ESPECTROGRAFIAS CITADAS EN EL TEXTO ANTERIOR.

La gráfica superior corresponde a la muestra suministrada y las inferiores corresponden a las muestras extraídas del vehículo (nº 2).



## EJERCICIOS PRÁCTICOS.

En este apartado vamos a repasar algunos ejemplos de los cálculos y mediciones que tendremos que realizar durante unas verificaciones finales. Utilizaremos algunas fórmulas muy sencillas pero que conviene tener muy claras para poder utilizarlas correctamente y ofreciendo una imagen de seriedad al concursante.

Los ejemplos que vamos a ver son los siguientes:

- Cubicaje.
- Diagrama de la distribución.
- Diagrama de levas.
- Medición de la rueda.
- Desarrollos de la transmisión.
- Dimensiones de los frenos.

Finalmente, recordemos que el C.D.I. nos dice que el valor del número  $\pi$  (PI) será siempre 3,1416.

## CUBICAJE

Veremos el procedimiento de cálculo para la cilindrada unitaria, cilindrada total y relación de compresión de un motor.

Para poder calcular lo anteriormente citado, deberemos conocer los siguientes datos :

- ?? Número de cilindros : **N**
- ?? Diámetro del cilindro : **D**
- ?? Carrera del pistón : **C**
- ?? Volumen de la cámara de combustión : **V<sub>cc</sub>**

Para conocer el número de cilindros miraremos el artículo 305 de la Ficha de Homologación (FH) y comprobaremos que se corresponde con el motor del vehículo que estamos verificando.

Para medir el diámetro del cilindro utilizaremos un micrómetro de interiores y lo compararemos con el valor del diámetro que figura en el art. 314 de la F.H. para el Grupo "N" y también el 315 para los demás Grupos.

Utilizando un mirafondos y un comparador, podemos obtener el valor de la carrera del pistón que, igualmente, compararemos con el valor que consta en el art. 316 de la F.H..

Para calcular el volumen de la cámara de combustión utilizaremos un método que se describirá a continuación y asimismo lo compararemos con el valor que se indica en los artículos 308 y 309 de la F.H.

Formulas que se utilizaran :

\* **Cilindrada unitaria** : **V<sub>u</sub>**

$$V_u = 3,1416 \frac{D^2}{4} C$$

**Expresando D y C en cm, el resultado de la cilindrada será en cm<sup>3</sup>.**

\* **Cilindrada total** : **V<sub>t</sub>**

$$V_t = N \cdot V_u$$

\* **Relación de compresión** : **R<sub>c</sub>**

$$R_c = \frac{V_c + V_{cc}}{V_{cc}}$$

**Aplicación de las fórmulas :**

Como ejemplo siempre se empleara el mismo tipo de motor, solo variara la situación y el tipo de pistón de las diferentes cámaras que podemos hallar en un control técnico :

Cilindros	(N)	:	4
Diámetro cilindros	(D)	:	85,0 mm
Carrera del pistón	(C)	:	88.0 mm
Diámetro junta culata	(D <sub>J</sub> )	:	86,0 mm
Espesor junta culata	(E <sub>J</sub> )	:	1,3 mm
Volumen cámara culata	(V <sub>CA</sub> )	:	48.0 cm <sup>3</sup>
Volumen engendrado junta culata	(V <sub>J</sub> )	:	7,5 cm <sup>3</sup>

**Cálculo del volumen engendrado por la junta de culata para todos los supuestos :**

$$V_J = 3,1416 \frac{D^2}{4} E_J = 3,1416 \frac{8,6^2}{4} 0,13 \text{ cm} = 7,5 \text{ cm}^3$$

**Cálculo de la cilindrada unitaria (V<sub>u</sub>) y cilindrada total de este motor (V<sub>T</sub>) :**

$$V_u = 3,1416 \frac{D^2}{4} C = 3,1416 \frac{8,5^2}{4} 8,8 \text{ cm.} = 499,3 \text{ cm}^3$$

$$V_T = N * V_u = 4 * 499,3 = 1997,2 \text{ cm}^3$$

**Cálculo de la relación de compresión de diferentes tipos de cámara que podemos encontrar:**

**Supuesto 1 :**

En que el pistón de cabeza plana, esta enrasado con la parte superior del bloque :

$$V_{cc} = V_{CA} + V_J = 48 + 7,5 = 55,5 \text{ cm}^3$$

$$R_c = \frac{V_c + V_{cc}}{V_{cc}} = \frac{499,3 + 55,5}{55,5} = 10 \div 1$$

**Supuesto 2 :**

En que la cabeza del pistón de este mismo motor queda retraída 0,6 mm. con respecto a la parte superior del bloque :

$$\text{Retraimiento cabeza pistón (R}_{CP}) = 0,6 \text{ mm} = 0,06 \text{ cm.}$$

Volumen del retraimiento ( $V_r$ )

$$V_r = \frac{D^2}{4} R_{CP} = 3,1416 \frac{8,5^2}{4} 0,06 \text{ cm} = 3,4 \text{ cm}^3$$

$$V_{CC} = V_{CA} + V_J + V_r = 48 + 7,5 + 3,4 = 58,9 \text{ cm}^3$$

$$R_C = \frac{V_C + V_{CC}}{V_{CC}} = \frac{499,3 + 58,9}{58,9} = 9,48 \div 1$$

### Supuesto 3 :

En que la cabeza de este mismo pistón, sobrepase en 0,4 mm. la base superior del bloque :

Saliente de la cabeza del pistón ( $s$ ) : 0,4 mm. = 0,04 cm.  
Volumen del saliente ( $V_s$ )

$$V_s = \frac{D^2}{4} s = 3,1416 \frac{8,5^2}{4} 0,04 \text{ cm.} = 2,27 \text{ cm}^3$$

$$V_{CC} = V_{CA} + V_J - V_s = 48 + 7,5 - 2,27 = 53,23 \text{ cm}^3$$

$$R_C = \frac{V_C + V_{CC}}{V_{CC}} = \frac{499,3 + 53,23}{53,23} = 10,38 \div 1$$

### Supuesto 4

En que el pistón tiene un deflector que sobrepasa a la base superior del bloque, cuya base de la cabeza del pistón esta enrasada con la base del bloque y con la bureta se mide la parte que no ocupa el deflector.

Saliente del deflector ( $S_d$ ) = 3 mm.

Volumen no ocupado ( $V_{no}$ ) = 14 cm<sup>3</sup>

Volumen del deflector ( $V_d$ )

Volumen desplazamiento pistón ( $V_{dp}$ )

$$V_{dp} = \frac{D^2}{4} S_d = 3,1416 \frac{8,5^2}{4} 0,3 \text{ cm} = 17,03 \text{ cm}^3$$

$$V_d = V_r - V_{no} = 17,03 - 14 = 3,02 \text{ cm}^3$$

$$V_{CC} = V_{CA} + V_J - V_d = 48 + 7,5 - 3,02 = 52,48 \text{ cm}^3$$

$$R_c = \frac{V_c + V_{CC}}{V_{CC}} = \frac{499,3 + 52,48}{52,48} = 10,51 \div 1$$

**Supuesto 5 :**

En el que el pistón tiene un deflector, que sobrepasa a la base superior del bloque y que la cabeza del pistón donde se forma el deflector, esta mas alta que la base del bloque.

Saliente del deflector  $(S_d) = 3 \text{ mm.}$

Saliente cabeza del pistón  $(s) = 0,3 \text{ mm.}$

Volumen no ocupado  $(V_{no}) = 14 \text{ cm}^3$

Volumen del deflector  $(V_d)$

Volumen del saliente del pistón  $(V_s)$

Volumen desplazamiento pistón  $(V_{dp})$

$$V_s = \frac{D^2}{4} s = 3,1416 \frac{8,5^2}{4} 0,03 \text{ cm} = 1,7 \text{ cm}^3$$

$V_d =$  Se calcula de la misma manera que en el **Supuesto 4**  $= 3,02 \text{ cm}^3$

$$V_{CC} = V_{CA} + V_J - V_d - V_s = 48 + 7,5 - 3,02 - 1,7 = 50,78 \text{ cm}^3$$

$$R_c = \frac{V_c + V_{CC}}{V_{CC}} = \frac{499,3 + 50,78}{50,78} = 10,83 \div 1$$

**Supuesto 6 :**

En el caso que el pistón tiene un deflector que sobrepasa a la base superior del bloque y que la cabeza del pistón donde se forma el deflector esta más baja que la base del bloque.

Saliente del deflector  $(S_d) = 3 \text{ mm.}$

Retraimiento cabeza pistón  $(R_{cp}) = 0,3 \text{ mm.}$

Volumen no ocupado  $(V_{no}) = 14 \text{ cm}^3$

Volumen deflector  $(V_d)$

Volumen retraimiento  $(V_r) = 3 \text{ cm}^3$

Volumen desplazamiento pistón  $(V_{dp})$

$V_r$  : El volumen del retraimiento de la cabeza del pistón, se determina con una bureta graduada, como queda indicado en **Procedimiento. (Supuesto 6).**

$$V_{CC} = V_{CA} + V_J + V_r - V_d = 48 + 7,5 + 3 - 3,02 = 55,48 \text{ cm}^3$$

$$R_c = \frac{V_c + V_{CC}}{V_{CC}} = \frac{499,3 + 55,48}{55,48} = 9,999 \div 1$$

### Supuesto 7 :

En que el pistón situado en su P.M.S., tiene un vaciado en su cabeza, cuyo volumen deberá ser medido con una bureta, aprovechando al mismo tiempo, para cubicar el volumen que queda, en el caso que la parte mas alta del pistón este situada por debajo del plano superior del bloque.

$$\text{Volumen del vaciado } (V_v) = 3,5 \text{ cm}^3$$

$$V_{CC} = V_{CA} + V_J + V_v = 48 + 7,5 + 3,5 = 59 \text{ cm}^3$$

$$R_c = \frac{V_c + V_{CC}}{V_{CC}} = \frac{499,3 + 59}{59} = 9,46 \div 1$$

### Supuesto 8 :

En que el pistón tenga un vaciado y además la cabeza del mismo sobrepase la base superior del bloque del motor.

$$\text{Saliente de la cabeza del pistón } (s) = 0,6 \text{ mm.}$$

$$\text{Volumen del saliente del pistón } (V_s)$$

$$\text{Volumen del vaciado de la cabeza del pistón } (V_v) = 3,5 \text{ cm}^3$$

$$V_s = \frac{D^2}{4} \cdot s = \frac{8,5^2}{4} \cdot 0,06 \text{ cm.} = 3,4 \text{ cm}^3$$

$$V_{CC} = V_{CA} + V_J + V_v - V_s = 48 + 7,5 + 3,5 - 3,4 = 55,6 \text{ cm}^3$$

$$R_c = \frac{V_c + V_{CC}}{V_{CC}} = \frac{499,3 + 55,6}{55,6} = 9,98 \div 1$$

### Supuesto 9 :

Solo queda el supuesto del motor con **pistón de cabeza irregular**, que actualmente montan los motores de inyección de gasolina directa y que en la próxima información de los procedimientos para determinar la cámara de combustión, se indica la forma de poder controlar el volumen del deflector irregular.

### Supuesto 10

Como calcular la cámara de combustión (Completa), conociendo la cilindrada unitaria y la relación de compresión :

Cilindrada unitaria  $V_u = 499,36 \text{ cm}^3$

Relación de compresión  $R_c = 10 \div 1$

Volumen de la cámara combustión =  $V_{cc}$

$$V_{cc} = \frac{V_u}{R_c - 1} = \frac{499,36}{10 - 1} = 55,484 \text{ cm}^3$$

## PROCEDIMIENTOS PARA DETERMINAR EL VOLUMEN DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN.

### **Materiales necesarios para el control de las cámara de combustión.**

Para calcular el volumen de la cámara de la culata, vaciado de la cabeza de los pistones y similares, serán necesarios los siguientes materiales .

- ?? Bureta graduada y un pie para fijarla.
- ?? Placa de cristal o de plástico duro, cuyas dimensiones cierren totalmente la cámara o la parte del cilindro que tenga que cubicarse.
- ?? Grasa para untar la superficie de contacto de la parte que tenga que medirse, para que de esta manera poder impedir los derrames.
- ?? Un liquido de poca densidad, para usar como medio de medición. Por ejemplo : Liquido refrigerante del motor con un 50 % de etilenglicol, liquido de frenos, etc.
- ?? Jeringuilla grande, para recuperar el liquido al terminar la medición.
- ?? Calibre y palmer de interiores para medir el diámetro del motor y la junta culata.
- ?? Palmer para comprobar el espesor de la junta de culata.
- ?? Mirafondos para comprobar el retraimiento del pistón o la altura del deflector, aún que es aconsejable realizarlo con un reloj comparador.
- ?? Nivel
- ?? Regla puente con calibre ajustable en el centro.

### **PRINCIPIOS BÁSICOS :**

La placa de cristal o de plástico duro, podrá tener dos pequeños orificios, uno para introducir el líquido y el otro para que salga el aire, sin embargo no son estrictamente necesarios, tal como se indicara a continuación.

Medir una cámara de combustión de una culata, no tiene mayor dificultad que sellar correctamente la unión de la placa que se coloca para cierre y proceder a rellenar la cavidad con el liquido de la bureta .

Se debe tener especial cuidado con el enrasado de la bureta, toda vez que para que el enrasado sea correcto, deberá llenarse ésta con más cantidad que la graduación máxima y luego enrasarla abriendo la llave de la misma, con ello conseguiremos siempre que la punta inferior quede llena.

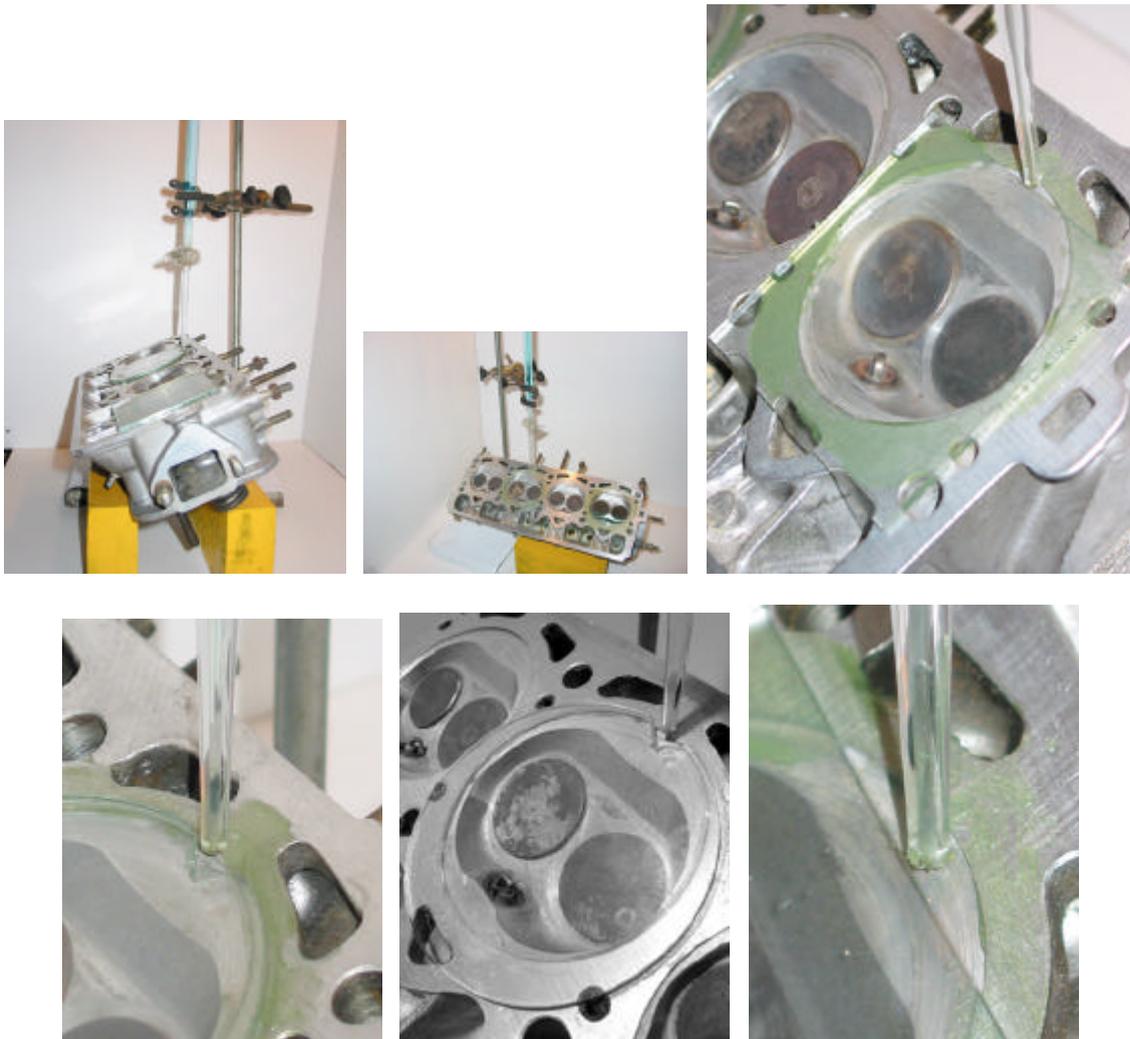
Para efectuar un buen sellado, colocaremos una fina capa de grasa alrededor de la cámara de la culata, en la base de la junta, luego se colocara el cristal presionándolo para que la grasa selle completamente todo el contorno.

Un buen método para el cubicado, es el que se efectúa con la culata inclinada, normalmente si tiene bujía lateral, ésta se dejará en la parte inferior, y con un cristal sin agujeros, que deberemos colocarlo de forma que quede una pequeña separación en la parte superior para poder introducir el liquido con la bureta, consiguiendo de esta manera, que las posibles bolsas de aire, por si mismas se desplacen y desaparezcan

Deberá observarse que la cámara que se mide no tenga fugas de líquido por las válvulas o la bujía, en el caso de que fueran las válvulas, deberemos sellarles el contorno de las cabezas, también con grasa.

Para mediciones del volumen en que intervenga el pistón (Deflector - vaciado etc.) una vez este situado en la zona en que nos interese efectuar la medición, deberá sellarse el contorno de la cabeza del pistón con grasa, para que de esta manera el líquido no pueda pasar al cárter.

A CONTINUACIÓN PODEMOS OBSERVAR COMO DEBEMOS COLOCAR LA CULATA Y LOS DEMÁS UTENSILIOS PARA CALCULAR EL VOLUMEN DE LA CAMARA DE LA CULATA.



## PROCEDIMIENTOS BÁSICOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN.

**Supuesto 1 :**

**Pistón de cabeza plana, que queda engrasado con la base superior del bloque.**

?? Colocar la culata y el cristal, como se indica anteriormente.

- ?? Calcular el volumen engendrado por el orificio de la junta de culata.
- ?? La cámara de combustión será la suma del volumen de la junta de culata y la de la cámara de la culata, obtenida con la bureta. **Cálculo en el Supuesto 1.**

### **Supuesto 2 y 3 :**

#### **Pistón con cabeza plana que sobresale o que esta retraída con respecto a la base del bloque:**

- ?? Por medio de un reloj comparador situaremos el pistón en el P.M.S.
- ?? Con el mismo reloj, hallaremos la distancia que media entre la cabeza del pistón y la base superior del bloque.
- ?? La cámara de combustión en el **Supuesto 2**, será el computo, de la cámara de la culata, más el volumen de la junta de culata , **más** el volumen del cilindro engendrado por el retraimiento del pistón.
- ?? La cámara de combustión en el **Supuesto 3**, será el computo, de la cámara de la culata, más el volumen de la junta de culata, **menos** el volumen engendrado por el saliente de la cabeza del pistón. **Cálculos en los Supuestos 2 y 3.**

### **Supuesto 4 :**

#### **Pistón con deflector, cuya base de la cabeza esta enrasada con la base del bloque :**

- ?? Enrasar la parte mas alta del deflector por medio de una regla, con la parte superior del bloque.
- ?? Inclinar el motor.
- ?? Sellar el contorno de la cabeza del pistón y el del cilindro en la base del bloque con grasa.
- ?? Colocar el cristal de forma que quede una pequeña separación en la parte mas alta.
- ?? Rellenar la parte que no ocupa el deflector, por medio de una bureta.
- ?? Con un reloj comparador, medir la distancia que el pistón a recorrido hasta llegar a su P.M.S.
- ?? Calcular el volumen formado por el cilindro engendrado por el desplazamiento del pistón
- ?? Restar de este volumen engendrado, la medición que se ha efectuado con la bureta, siendo el resultado, el volumen del deflector. **Cálculo en Supuesto 4.**

### **Supuesto 5 :**

#### **Pistón con deflector, cuya base de la cabeza del pistón esta mas alta que la base del bloque:**

- ?? El procedimiento es idéntico a los ocho apartados del Supuesto 4, con la siguiente diferencia :
  - o Al resultado que se obtiene del volumen del deflector, deberá añadirse el del saliente del pistón. **Calculo en el Supuesto 5.**

### **Supuesto 6 :**

#### **Pistón con deflector, cuya base de la cabeza esta retraída con respecto a la base del bloque :**

- ?? Por medio de un reloj comparador, se situara un pistón en el P.M.S.
- ?? Se colocara la base superior del bloque, totalmente a nivel.

- ?? Se cerrará el contorno de la cabeza del pistón con grasa.
- ?? Humedecer la cavidad, con un trapo impregnado del liquido de comprobación.
- ?? Se colocaran cuatro o mas reglas sobre el bloque (De canto) y que estén en contacto con el deflector.
- ?? Con la bureta rellenaremos la cavidad que queda entre la base del bloque y la cabeza del pistón hasta que el liquido roce las reglas.
- ?? Enrasar la parte mas alta del deflector, con la base superior del bloque
- ?? A partir de esta operación proceder como en el **Supuesto 4**.
- ?? La única diferencia con el **Supuesto 4**, es que al resultado de restar del volumen engendrado, el de la medición del volumen no ocupado por el deflector, se le **sumará** el volumen medido con la bureta de la cavidad entre la cabeza del pistón y la base del bloque. **Cálculo en el Supuesto 6**.

#### **Supuesto 7 :**

**Pistón con vaciado en la cabeza del pistón, y que ésta quede enrasada o retraída con respecto a la base superior del bloque:**

- ?? Por medio de un comparador, situaremos la cabeza del pistón en el P.M.S.
- ?? Sellaremos el contorno de la cabeza del pistón y el del cilindro en la base del bloque con grasa.
- ?? Inclinaremos el motor.
- ?? Colocar el cristal, de forma que quede una pequeña separación en la parte mas alta.
- ?? Rellenar la cavidad de liquido con una bureta, siendo el resultado el volumen del vaciado del **Cálculo del Supuesto 7**.

#### **Supuesto 8 :**

**Pistón con vaciado en la cabeza del pistón y cuya parte alta de éste sobresale del bloque :**

- ?? Enrasaremos la cabeza del pistón con la parte superior del bloque.
- ?? Sellaremos el contorno de la cabeza del pistón y el del cilindro en la base del bloque con grasa.
- ?? Inclinaremos el motor.
- ?? Colocar el cristal, de forma que quede una pequeña separación en la parte mas alta.
- ?? Rellenar la cavidad de liquido con una bureta.
- ?? Colocar el pistón en el P.M.S. por medio de un reloj comparador.
- ?? Calcularemos el volumen que engendra el saliente del pistón, con respecto a la base del bloque.
- ?? Restar de la medición que se ha efectuado con la bureta, el volumen engendrado por el saliente del pistón, la medición en algún caso puede llegar a ser negativa (Caso que la cavidad de la cabeza del pistón, sea menor que el volumen del cilindro engendrado) **Cálculo en el Supuesto 8**.

#### **SUPUESTO 9 :**

**En el caso de un pistón con cabeza irregular (Actualmente la tienen los vehículos de inyección directa) se podrá realizar de las formas que se indican a continuación.**

#### **Supuesto "A"**

- ?? Pistón en que la base de la cabeza donde se forma el deflector irregular, esta enrasada con la parte superior del bloque, y la parte inferior del vaciado del mismo esta mas alto que la base del bloque.
- ?? Se realizara como se indica en el **Procedimiento y Cálculo para el "Supuesto 4"**.

### **Supuesto "B"**

- ?? Pistón en que la base de la cabeza donde se forma el deflector irregular, esta mas baja que la base superior del bloque, pero que la parte inferior del vaciado del mismo, esta mas alta o enrasada con la base del bloque.
- ?? Por medio de un reloj comparador, se situara el pistón en el P.M.S.
- ?? Se colocara la base superior del bloque, totalmente a nivel.
- ?? Se cerrará el contorno de la cabeza del pistón con grasa.
- ?? Humedecer la cavidad, con un trapo impregnado del liquido de comprobación.
- ?? Se colocarán cuatro o mas reglas, sobre el bloque y que estén en contacto con el deflector irregular.
- ?? Con la bureta rellenaremos la cavidad que queda entre la base del bloque y la cabeza del pistón, hasta que el liquido roce las reglas.
- ?? Desplazaremos el pistón, hasta que la parte mas alta del deflector, quede enrasado con la parte superior del bloque.
- ?? Inclinar el motor.
- ?? Untar de grasa el contorno del cilindro en la base del bloque.
- ?? Colocar el cristal, de manera que quede una pequeña separación en la parte mas alta.
- ?? Rellenar el volumen que no ocupa el deflector, utilizando la bureta graduada.
- ?? Situar el reloj comparador de forma que se apoye en la cabeza del pistón.
- ?? Desplazar el pistón hasta el P.M.S.. para de esta forma conocer la distancia recorrida.
- ?? Calcular el volumen del cilindro engendrado por la distancia recorrida por el pistón.
- ?? De este volumen engendrado, para conocer el formado por el volumen del deflector y el del retraimiento de la cabeza :
  - a) Restar del cilindro engendrado, la medición de la bureta cuando la parte mas alta del deflector, esta enrasada con el bloque.
  - b) Sumar al resultado anterior, la medición efectuada con la bureta cuando el pistón se halla en el P.M.S. y con las reglas.
  - c) Si la medición es positiva, deberá restarse cuando se efectúe el cálculo de una relación de compresión, y si es negativa deberá sumarse.

El Cálculo de la Relación de Compresión será idéntico al indicado en el **Cálculo del Supuesto 6.**

### **Supuesto "C"**

- ?? Pistón con cabeza irregular cuya parte interior del vaciado del deflector este mas baja que la parte superior del bloque y que no tiene aberturas laterales.
- ?? Situar el pistón en el P.M.S.
- ?? Se colocara la base superior del bloque, totalmente a nivel.
- ?? Regla puente, que tenga un tornillo que se usara de calibre para enrasar éste con la base del bloque.
- ?? Instalar la regla, de forma que la punta del tornillo quede dentro de la cavidad del deflector irregular.

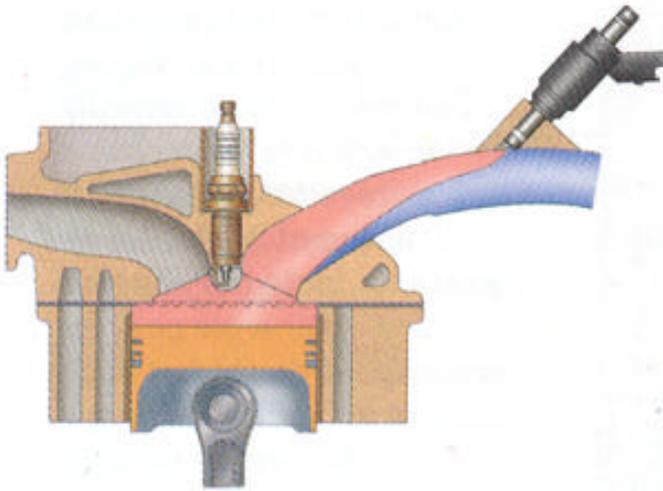
- ?? Por medio de la bureta se rellenará la cavidad del deflector irregular, hasta que el líquido roce la punta del tornillo.
- ?? Después se realizará según el procedimiento que se indica en el **Supuesto 4**.
- ?? Del resultado que se obtenga del volumen del deflector, deberá restársele el volumen que se ha determinado con la regla, de el vaciado que queda más bajo que la base del bloque.
- ?? El Cálculo de la Relación de Compresión será idéntico al que se indica en el **Cálculo del Supuesto 4**, añadiéndole además el volumen obtenido con la bureta del vaciado del deflector, que está más bajo que la base del bloque.

### **Supuesto "D"**

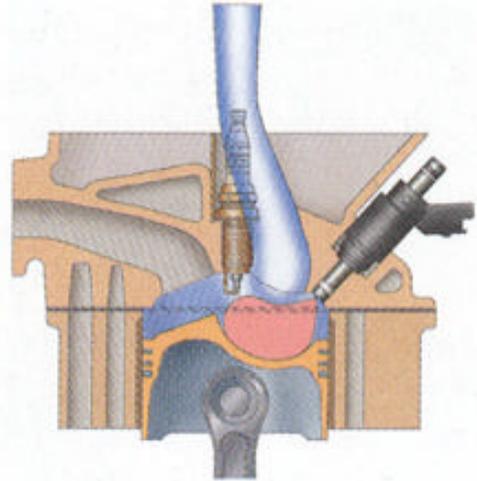
- ?? Pistón con cabeza irregular que no es posible realizar las mediciones con la bureta. (Por estar abierto por algún lugar y que la base de la cabeza del pistón, también es irregular, etc).
- ?? Se extraerá el motor.
- ?? Se sacará la culata del mismo.
- ?? Se dejarán dos cilindros (si es posible) en el P.M.S.
- ?? Se comprobará que las válvulas de los cilindros que tienen que comprobarse estén cerradas. (Si es necesario deberá desmontarse, o bien, el árbol de levas, o los balancines, o los empujadores o las placas de regulación, etc.).
- ?? Deberá sellarse el contorno de las válvulas y el de la cabeza de los pistones con grasa, sin que ésta ocupe volumen alguno.
- ?? Se colocará la junta de culata que tenía instalada el motor, sellando el contorno de los cilindros que se desee comprobar, por medio de grasa o de algún otro producto.
- ?? Se inclinará el motor, dejando el eje del orificio de la bujía vertical, en el caso de un motor con bujía lateral.
- ?? En el caso de una bujía central, el motor se dejará de forma que el eje de la misma esté vertical.
- ?? Por medio de la bureta, se rellenará la cámara de combustión de los dos cilindros (Si es posible) justo hasta el final de la rosca de la bujía, lado cámara.
- ?? En el caso de un motor, que no sea posible efectuar dos mediciones por que dos cilindros no quedan a la misma altura (Ejemplo, un 5 cilindros), deberá comprobarse un cilindro y después volver a iniciar otra vez toda la operación, para comprobar otro cilindro, como mínimo.
- ?? En este caso la medición de los dos cilindros, nos servirá, si hay una diferencia acusada, para conocer si han quedado bolsas de aire que no se desplazan.
- ?? En el caso que hubiere diferencias acusadas, se sacará la culata, se quitará todo el líquido, pero no se secará, pues de esta forma es posible que al efectuar un nuevo llenado, no se produzcan bolsas.
- ?? La medición con la bureta en este caso es el conjunto de la cámara de combustión =  $V_{cc}$ .
- ?? Este sistema solo será empleado en casos que no se vea otra solución.
- ?? Para el cálculo de la Relación de Compresión sólo deberá utilizarse la Fórmula ,  $R_c$  .

## DIFERENTES TIPOS DE PISTONES SEGÚN SEAN DE MOTORES DE INYECCIÓN DIRECTA O INDIRECTA

**MOTEUR EW10 J4**  
INJECTION INDIRECTE



**MOTEUR EW10 HPI 16**  
INJECTION DIRECTE



## DIAGRAMA DE LA DISTRIBUCIÓN.

En un motor las válvulas se abren y cierran en puntos diferentes del PMS (punto muerto superior) y del PMI (punto muerto inferior), respectivamente.

La válvula de admisión se abre antes del PMS, a fin de que la sección de paso para los gases frescos sea suficiente cuando el pistón comience su recorrido descendente. A este ángulo se le llama Adelanto de Apertura de la Admisión (AAA), y tiene la finalidad de mejorar el llenado del cilindro.

La válvula de admisión no se cierra en el PMI, sino después, mientras el pistón está ascendiendo, a fin de aprovechar la inercia de la columna gaseosa que fluye hacia el cilindro y aumentar su llenado. Dependiendo de cual sea esta cota, el motor tendrá su llenado óptimo a uno u otro régimen. Puede decirse que cuanto más deportivo sea un motor mayor será este Retraso del Cierre de la Admisión (RCA).

La válvula de escape se abre antes de que el pistón llegue al PMI a fin de facilitar el vaciado del cilindro, también esta cota, Adelanto de Apertura del Escape (AAE), es mayor cuanto más deportivo sea el motor.

La válvula de escape no se cierra en el PMS, sino después, favoreciendo así el barrido de la cámara de combustión por los gases frescos que entran al cilindro. Esta cota se llama Retraso de Cierre del Escape (RCE).

Para el Grupo N encontraremos los datos relativos a la distribución en el artículo 326 de la FH.

Para comprobar la conformidad de la distribución con los datos de la FH, procederemos de la siguiente manera:

- ?? Dejaremos al descubierto la cola de las válvulas.
- ?? Comprobaremos el reglaje, tanto de admisión como escape.
- ?? Pondremos el cilindro nº 1 en el PMS, con el cilindro nº 4 en cruce.
- ?? Adosar un círculo graduado al volante motor o al árbol de levas (teniendo en cuenta que cada grado del árbol de levas corresponde a dos grados de cigüeñal). Colocar una señal en el 0 del círculo.
- ?? Colocar un comparador apoyado en la cola de la válvula de escape y otro en la de admisión del cilindro nº1.
- ?? Girar lentamente el motor anotando los ángulos en los que se observa el inicio de la apertura y el cierre de cada válvula. Este dato se obtiene observando la aguja del comparador.

Supongamos los siguientes datos:

- Inicio de apertura del escape: Círculo graduado 114°.
- Inicio de apertura de la admisión: Círculo graduado 334°.
- Final de cierre del escape: Círculo graduado 26°.
- Final de cierre de la admisión: Círculo graduado 246°.

Las cotas de la distribución serán:

- AAA =  $360^\circ - 334^\circ = 26^\circ$
- AAE =  $180^\circ - 114^\circ = 66^\circ$

- $RCA = 246^\circ - 180^\circ = 66^\circ$
- $RCE = 26^\circ$

### DIAGRAMA DISTRIBUCIÓN MOTOR FC DEL SEAT 124 SPORT COUPÉ 1600

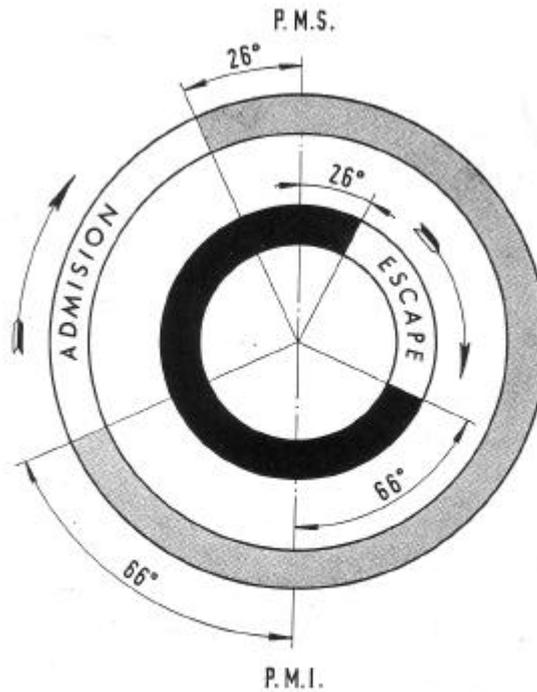
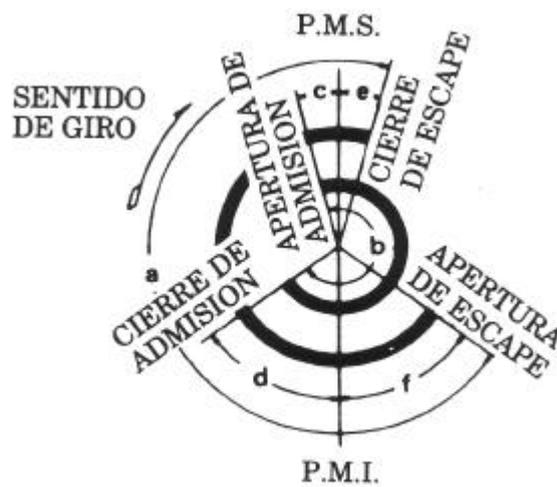


Fig. 25. Diagrama de la distribución referido al juego teórico entre los empujadores y las levas, de  $0,50 \pm 0,04$  mm.

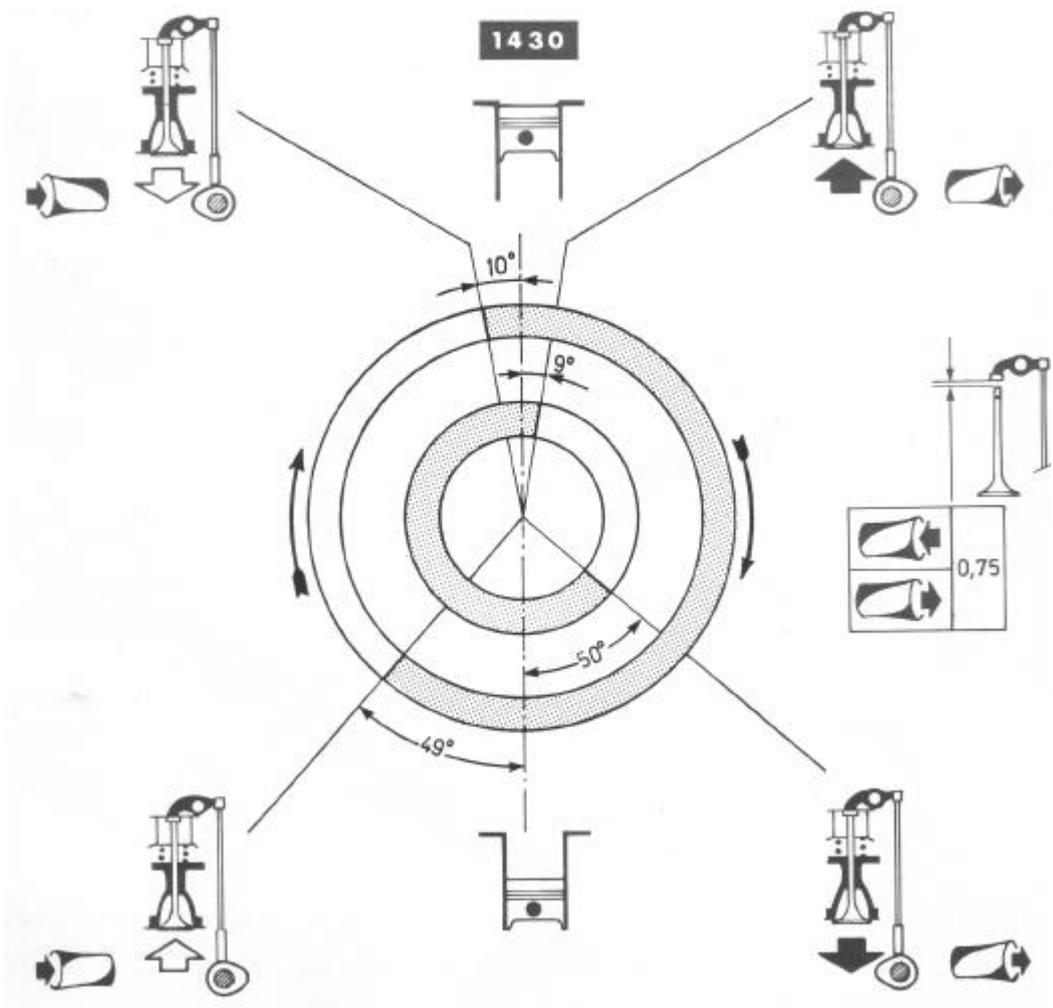
### DIAGRAMA DISTRIBUCIÓN MOTOR NISSAN TERRANO II



Unidad: grados

a	b	c	d	e	f
248	232	14	38	8	60

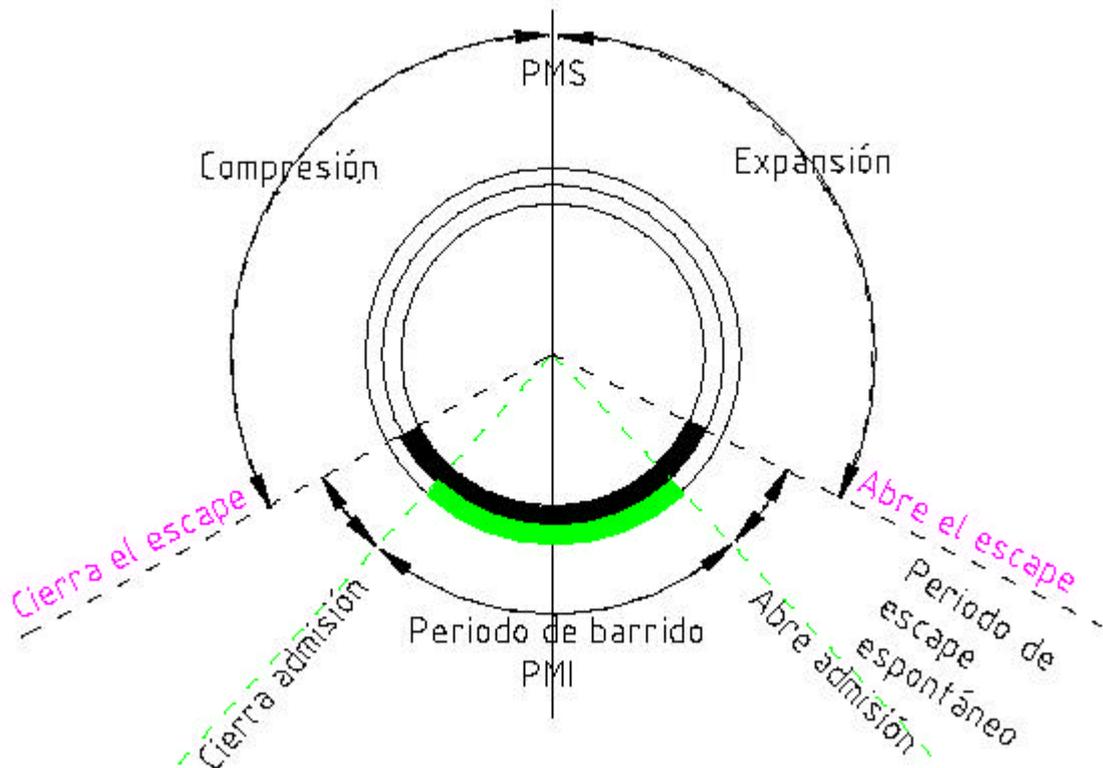
DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN MOTOR LF DEL SEAT RITMO 1430



## DIAGRAMA DE UN MOTOR DE DOS TIEMPOS Y QUE PUEDE ADAPTARSE, POR EL PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO AL DE UN MOTOR WANKEL.

### DOS TIEMPOS

El motor de dos tiempos de diagrama de distribución simétrico, realiza los tiempos de admisión y de escape en los cuadrantes inferiores del diagrama.



### WANKEL

En el motor wankel, se realizan los cuatro tiempos diferenciados en una sola vuelta del rotor, el diagrama es parecido al de dos tiempos, sin embargo, en el tiempo de escape

la apertura y la mayor parte del barrido, se realiza en el cuadrante inferior derecho y el retraso en el izquierdo, y en el tiempo de admisión, el avance se realiza en el cuadrante inferior derecho y la mayor parte de la admisión y el cierre, se efectúa en el cuadrante inferior izquierdo.

M.Sallent 27-05-02 Diagrama 2T-Wankel

## DIAGRAMA DE LEVAS.

Queremos comprobar que las levas que estamos verificando tienen el mismo perfil que el que figura en el artículo 326 de la FH.

Con el árbol de levas fuera del motor, se apoya en dos calzos montados sobre un mármol. se apoya un comparador sobre la leva de admisión y otro sobre la de escape. También podemos utilizar un tomo y colocar el árbol entre los puntos.

Con los comparadores a 0, instalar un goniómetro en una punta del árbol de levas con un índice fijo marcando el 0.

Girar el árbol en el sentido de giro. La primera leva que accione el comparador será la de escape.

Anotar cada 5° de giro las posiciones del comparador sobre cada válvula. Se obtendrá una tabla como la siguiente:

GIRO DEL ÁRBOL	ALZADA ADMISIÓN	ALZADA ESCAPE
0°	0	0
5°	0	$h_1$
10°	0	$h_2$
15°	0	$H_3$
20°	0	$h_4$
...	...	...
345°	$h'_8$	0
350°	$h'_9$	0
355°	$h'_{10}$	0
360°	0	0

## **CONTROL DE LAS LEVAS DE UN ÁRBOL DE LEVAS** (Boletín F.I.A. 338 Enero 1998)

Salvo que el Constructor del vehículo indique otra forma de control sobre la Ficha de Homologación, el árbol de levas será controlado con un platillo de 38 mm. de diámetro, conforme al diseño que se indica a continuación:

### **MÉTODOS DE COMPROBACIÓN DEL LEVANTAMIENTO Y DIAGRAMA DE UN ARBOL DE LEVAS , SEGÚN LOS DATOS DE LAS FICHAS DE HOMOLOGACIÓN ACTUALES.**

En las Fichas de Homologación actuales, sólo existe la posibilidad de comprobar el árbol de levas desmontado del motor, según el apartado 326-d de la Ficha de Homologación, en las Fichas anteriores constaba la posibilidad de comprobarlos en el mismo motor , según el apartado 326-e.

Para que la comprobación no pueda ser declarada incorrecta, deberemos emplear uno de los sistemas que se indican a continuación :

1. Una máquina tridimensional, aplicando en la punta del palpador, un platillo de 38 mm, tal como se indica en el Boletín FIA nº 338 de Enero de 1998.
2. Un torno, fijando en el soporte porta-herramientas, un útil especial con el platillo de 38 mm de diámetro y reloj comparador.
3. Un conjunto con dos soportes de apoyo para el árbol de levas y un útil especial con el platillo de 38 mm de diámetro y reloj comparador.

El inconveniente que existe con los dos primeros sistemas, es que debemos desplazar a los Oficiales, concursante y otras personas autorizadas, al lugar en que este ubicada la máquina de comprobación.

Con el conjunto de soportes y el útil especial, la comprobación se puede efectuar en el lugar habilitado para las verificaciones técnicas de la prueba, agilizando con ello el proceso del control del diagrama .

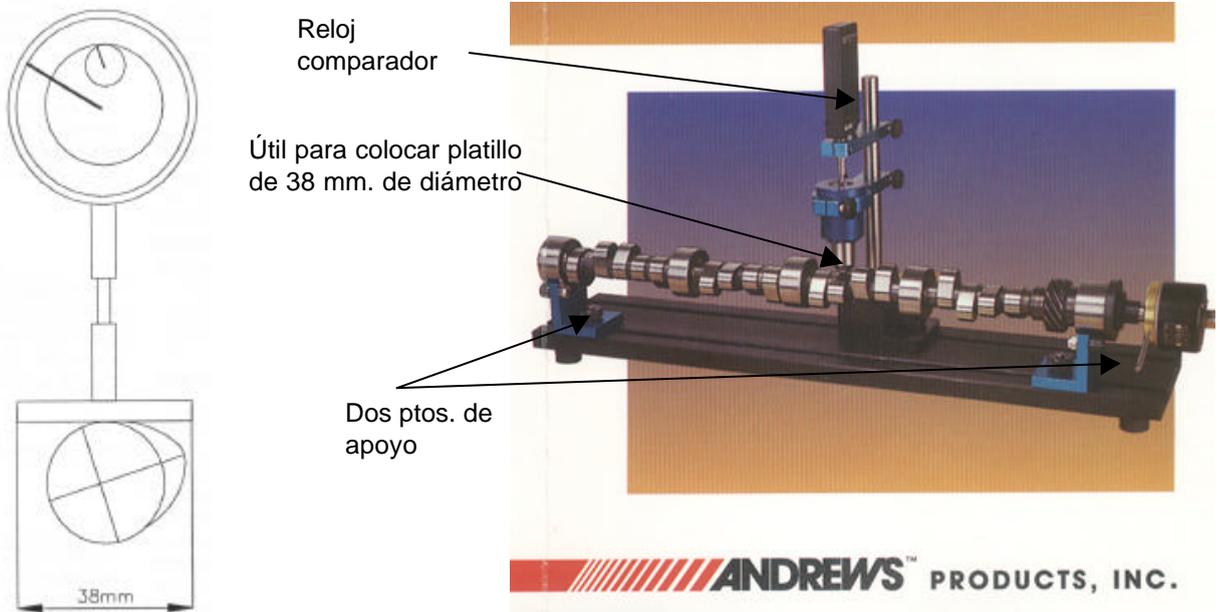


Gráfico aparecido en el nº 3 Boletín FIA 338 1-98

Útil que se puede usar en el supuesto

## **MEDICIÓN DE LA RUEDA Y DE LA RUEDA COMPLETA .**

En una rueda podemos diversas mediciones que se indican a continuación :

### **Rueda :**

- ?? Según el Art. 251,2.4.1 del Anexo "J", se entiende que esta formada por el disco y la llanta (Comercialmente se conoce por llanta)
- ?? Diámetro de la garganta de la llanta, donde esta montado el neumático.
- ?? Anchura interior de la garganta.
- ?? Situación del centro de la garganta, con respecto a la base de su fijación con el buje.

### **Rueda completa :**

- ?? Según el Art.251.2.4.1 del Anexo "J", se entiende que es el conjunto de la rueda y el neumático.
- ?? Diámetro de la garganta de la llantas
- ?? Anchura del conjunto neumático-llanta (Prevalece lo que sobresalga mas)

Para efectuar la medición de la anchura del neumático, según el Art. 252.6 del Anexo "J", deberá emplearse un calibre o un compás del tamaño adecuado y se seguirán las siguientes indicaciones :

- ?? La rueda completa estará montada en el vehículo.
- ?? Estará apoyada en el suelo
- ?? Vehículo en condiciones de carrera
- ?? Piloto a bordo
- ?? Se medirá la anchura en cualquier punto, excepto en la zona de contacto con el suelo o cerca de ella.

### **Desarrollo de la rueda completa :**

En algún método para controlar las relaciones de cambio, es necesario medir el desarrollo de una rueda completa, por lo que deberá seguirse las siguientes instrucciones :

1. Colocar el vehículo en una zona plana y horizontal.
2. Marcar el neumático y el suelo en el punto de contacto de ambos, usando una tiza o un rotulador.
3. Empujar el vehículo hasta que la rueda de una vuelta completa.
4. Marcar el punto del suelo que coincide con la marca del neumático.

Midiendo la distancia entre ambas marcas del suelo, tendremos el desarrollo.

## **MEDICIÓN DE LAS RUEDAS Y NEUMÁTICOS EN EL GRUPO "N"**

### **Grupo "N"**

Artículo 254.6.4.1 Ruedas

#### Primer párrafo:

Las ruedas son libres, siempre que respeten el diámetro máximo homologado (Art. 801-a de la Ficha de Homologación de Grupo "N") y la anchura también máxima (Art. 801-b).

(RUEDA - Según el art. 251.2.4.1 del Anexo "J", se entiende por rueda, el disco y la llanta)

#### Segundo párrafo:

Se permite el uso de ruedas de **menores** dimensiones.

#### Tercer párrafo :

Las ruedas deberán estar cubiertas por las aletas (Mismo sistema de verificación que en Grupo "A" Art. 255.5.4) y la vía máxima indicada sobre la Ficha de Homologación Art. 207, deberá ser mantenida.

#### **Artículo 254.6.4.2 Neumáticos**

Los neumáticos son **libres**, a condición de que puedan montarse sobre estas **ruedas**.

#### **Grupo "A"**

**Artículo 255.5.4 Ruedas y Neumáticos** (Cobertura aletas mencionado en Grupo "N")

Las ruedas completas son libres, a condición que puedan alojarse en la carrocería de origen, esto significa que la parte superior de la rueda completa, situada verticalmente por encima del centro del buje, debe estar cubierta por la carrocería, cuando la medición se realiza verticalmente

#### **CONCLUSIÓN :**

Por el redactado de los párrafos anteriores , se entiende :

?? Que la rueda (Disco-Llanta) debe quedar cubierta por la aleta de la carrocería, tal como queda indicado en el gráfico siguiente, que apareció en el FRANCE-AUTO del Anuario de 1992.



?? Que el neumático es libre, siempre que pueda montarse en la rueda que cumpla con el diámetro y el ancho máximo.

(No se menciona rueda completa , ni tampoco escala de anchos de la rueda completa, como se indica en el Grupo "A")

#### **NOMENCLATURA DE LOS NEUMÁTICOS DE TURISMO**

Ejemplo:

Marcado anterior aún vigente **185/60 HR 13 P6**

Nuevo Marcado moderno (1) **185/60 R 13 80 H P6**

**185** = Ancho de la sección en mm.

altura sección

**60** = Serie 60 (relación ----- x 100 = 60) (2)

ancho sección

**H** = Código de velocidad. (Límite de velocidad de empleo de la cubierta).

Los símbolos más frecuentes son:

**S** (speed), hasta 180 km/h.

**H** (high speed), hasta 210 km/h.

**V** (very high speed), superior a 210 km/h.

**R** = Característica de construcción.

R = carcasa de construcción radial

- = carcasa de construcción diagonal

**80** = Índice de carga (capacidad de carga máxima de la cubierta). En este caso 450 kgs.

**13** = Diámetro de la llanta en pulgadas.

**P6** = Tipo de banda de rodaje.

En ocasiones, a continuación de este marcado, se indica las CARACTERÍSTICAS DE UTILIZACIÓN de la cubierta, p.e.:

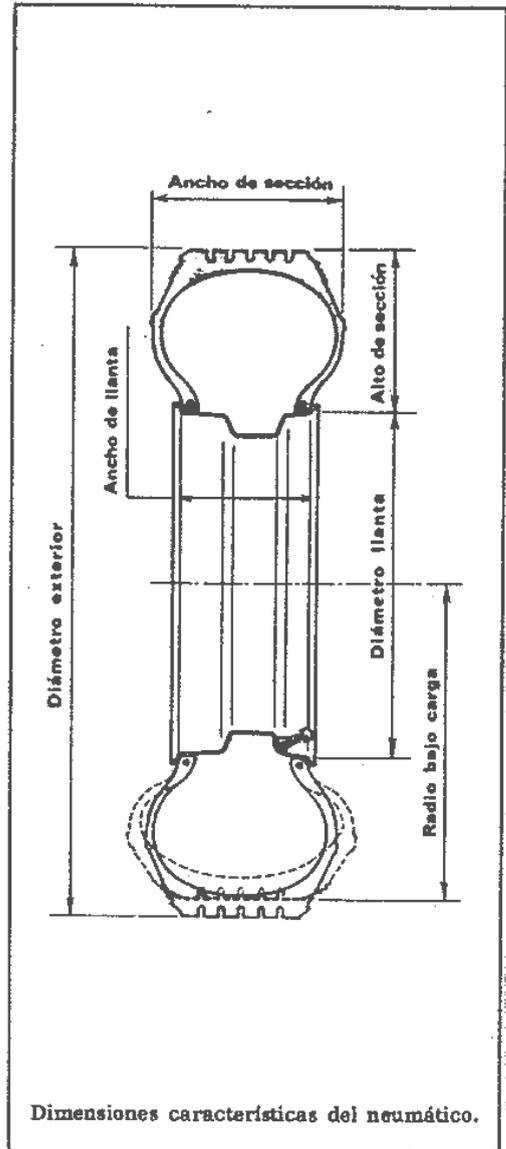
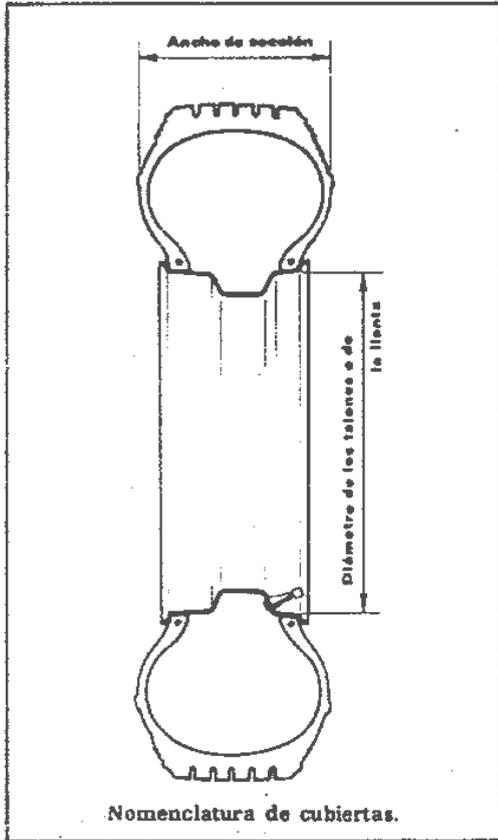
REINF. = Carcasa reforzada.

Tubeless = Sin cámara.

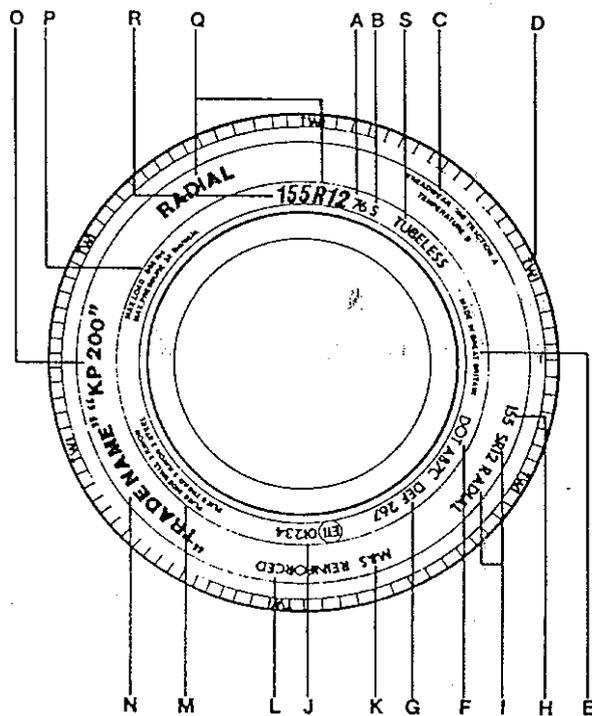
etc.

1. Según normas internacionales, y que viene sustituyendo al anterior.
2. Las cubiertas de serie 80 no llevan este indicativo.

## DIMENSIONES PRINCIPALES



A. Índice de carga	K. Marca M & S (barro y nieve). Indica neumáticos de invierno
B. Símbolo de la velocidad	L. Marcas de refuerzo cuando correspondan
C. Clasificación de la calidad de los neumáticos en EEUU - no se exige	M. Detalles de la construcción del neumático (no se exige)
D. Situación de los indicadores del desgaste de la banda de rodadura (no los llevan todos los neumáticos)	N. Nombre o marca del fabricante
E. País de fabricación	O. Nombre o identidad comercial
F. Símbolo de la North American Department of Transportation	P. Marcas de carga y presión (no se aplica)
G. Número de identificación de la North American Tyre	Q. Tipo de construcción
H. Vieja fórmula de designación del tamaño del neumático que incorpora el(los) símbolo(s) de la velocidad	R. Designación del tamaño del neumático - nueva fórmula ECE seguida del índice de carga y del símbolo de la velocidad
I. Tipo de construcción (radial)	S. La palabra "Tubeless" (sin cámara) cuando corresponda
J. Marca y número de autorización del tipo ECE	



**DESARROLLOS DE LA TRANSMISIÓN.**

En este apartado trataremos de comprobar que el vehículo que estamos verificando, lleva instalados tanto las relaciones de cambio, como el grupo final que figuran en su Ficha de Homologación (Artículos 603-e y 605 ) sin necesidad de desmontar estos elementos.

Si mediante el procedimiento que se indica a continuación, encontramos que no se ajusta al resultado de las operaciones realizadas, deberíamos, si los Comisarios Deportivos o el Director de Carrera lo creen oportuno, desmontar y examinar estos elementos, para contrastarlos con la Ficha de Homologación.

Este método se considera siempre aproximado, en el caso de una reclamación o de una apelación, siempre deberá procederse al desmontaje del o de los elementos cuestionados, para contrastar con la Ficha de Homologación.

**Definición de los principales conceptos.**

Relación de los engranajes del cambio :  $R_c$

Cuando la relación se realiza con solo dos engranajes :

$$R_c = \frac{\text{Número de dientes del engranaje conducido}}{\text{Número de dientes del engranaje conductor}}$$

Cuando en la relación intervienen con mas de dos engranajes :

$$R_c = \frac{\text{Producto del número de dientes de los engranajes conducidos}}{\text{Producto del número de dientes de los engranajes conductores}}$$

**Para poder comprobar cualquier relación del cambio sin desmontarlo, es necesario conocer la relación del par final (Relación del grupo)**

Relación del grupo :  $R_g$

$$R_g = \frac{\text{Número de dientes engranaje conducido}}{\text{Número de dientes engranaje conductor}}$$

Con los datos de las dos relaciones, podemos conseguir la **relación total de la transmisión**, de la velocidad del cambio que tengamos insertada, que es el producto de la relación del cambio por la relación del grupo reductor.

Relación total de una velocidad :  $R_T$

$$R_T = R_C \times R_g$$

La relación total de una transmisión, indica las vueltas que da el motor por cada una que da la rueda.

### DIVERSOS MÉTODOS DE COMPROBACIÓN DE LAS RELACIONES :

**En todos los métodos procederemos de la forma siguiente:**

1. Se desmontaran las bujías para facilitar el giro del motor.
2. Se realizara una marca en el volante del motor o en la polea del cigüeñal, para poder contar las vueltas (Se puede realizar las marcas en un engranaje de un árbol de levas, teniendo en cuenta en este caso que gira la mitad que el cigüeñal).
3. Se colocará la marcha que se desee controlar, desplazaremos un poco el vehículo para que de esta forma se eliminen las posibles holguras, manteniéndolo en tensión hasta que se realice el control.
4. Se realizará una marca en el suelo y otra en el neumático, de forma que coincidan en el punto de contacto de éste con el suelo.
5. Desplazaremos el vehículo, controlando que llegamos al número de vueltas del motor que se han calculado (Normalmente 10 vueltas el motor o 5 el árbol de levas, es suficiente).
6. Se harán los cálculos necesarios y se comprobara que los resultados coinciden con la Ficha de Homologación

En los métodos que se emplean, deberá utilizarse la fórmula que se indica a continuación:

**N** = Número de vueltas del motor  
**N<sub>R</sub>** = Número de vueltas de la rueda  
**R<sub>C</sub>** = Relación velocidad del cambio  
**R<sub>g</sub>** = Relación del grupo (Par final)

$$N_R = \frac{N}{R_C \times R_g}$$

Para efectuar los distintos ejemplos de los métodos, pondremos un supuesto de un vehículo, cuya Ficha de Homologación constan los siguientes datos :

#### **Cambio : 1ª velocidad**

?? nº de dientes del piñón primario : **11**  
 ?? nº de dientes del piñón secundario : **34**

#### **Grupo reductor (Par final)**

?? nº de dientes del piñón conductor : **15**  
 ?? nº de dientes del piñón conducido : **56**

#### **\* NÚMERO DE VUELTAS DEL MOTOR CON RELACIÓN A LA DE LA RUEDA :**

Material necesario : Una linterna  
 Un trozo de tiza.  
 Una calculadora.

Calculamos :

$$R_c = \frac{34}{11} = 3,091$$

$$R_g = \frac{56}{15} = 3,733$$

**N = 10 vueltas**

$$N_R = \frac{10}{3.091 \times 3.733} = \mathbf{0,866 \text{ vuelta de rueda motriz}}$$

Este vehículo dando 10 vueltas el motor, la rueda de tracción tiene que dar 0,87 vueltas.

**\* NÚMERO DE VUELTAS DEL MOTOR CON RELACIÓN A LAS QUE DA LA RUEDA, COMPROBADO CON UN CIRCULO GRADUADO.**

Este método es idéntico al anterior, excepto que para realizarlo además, es necesario un círculo graduado, que debe fijarse en el centro de la rueda motriz.

$$\mathbf{0,866 \text{ vuelta rueda} \times 360^\circ = 312^\circ \text{ se desplazara la rueda}}$$

Con el círculo graduado fijado en la rueda de tracción, dando 10 vueltas al motor, la rueda se desplazará **312°**.

**\* NÚMERO DE VUELTAS DEL MOTOR CON RELACIÓN AL DESARROLLO DE LA RUEDA MOTRIZ.**

Material necesario: Una linterna  
Un trozo de tiza  
Una calculadora  
Una cinta métrica.

$$\begin{aligned} \text{Desplazamiento vehículo} &= D_V \\ \text{Desarrollo rueda} &= D_R = 2,05 \text{ metros} \end{aligned}$$

$$D_V = \frac{N \times D_R}{R_c \times R_g} = \frac{10 \times 2,05 \text{ m.}}{3,091 \times 3,733} = \mathbf{1,777 \text{ m. se desplazara.}}$$

El vehículo con este método, se desplazara **1,777 m.** cuando el motor haya dado 10 vueltas.

### **A TENER EN CUENTA:**

Se ha podido comprobar que algunos modelos Peugeot, como por ejemplo el 106 Rallye, en su Ficha de Homologación A-5505, el constructor invirtió el orden del eje primario y del secundario, con respecto a todas las demás Fichas de la F.I.A., por lo que la fórmula básica para el cálculo de la relación total, sin desmontar el cambio es la siguiente :

Número de vueltas rueda : **N<sub>R</sub>**  
Relación velocidad cambio (Relación 1ª marcha inferior a la unidad) : **r**  
Relación par final (Relación superior a la unidad) : **R<sub>g</sub>**  
Número de vueltas motor : **N**

$$N_R = \frac{N \times r}{R_g}$$

Ejemplo : 1ª velocidad del cambio Peugeot 106 Rallye.

$$N = 10 \text{ vueltas motor}$$

$$r = 0,2926$$

$$R_g = 4,538$$

$$N_R = \frac{10 \times 0,2926}{4,538} = 0,644 \text{ vueltas de rueda}$$

**CONTROL DE LAS RELACIONES DE TRANSMISIÓN  
PARA VEHICULOS CON CADENA CINEMÁTICA  
(Tracción Total)**

Relación cambio	: $R_C$
Relación constante	: <b>R. Const.</b>
Relación puente delantero	: $R_{pd}$
Relación puente trasero	: $R_{pt}$
Relación caja transferencia	: $R_{ct}$
Relación puentes final	: $R_{pf}$
Nº de vueltas rueda	: $N_R$
Nº de vueltas motor	: $N$

$$R_{pf} = \frac{R_{pd} + (R_{pt} \times R_{ct})}{2}$$

$$N_R = \frac{N}{R_C \times R_{pf} \times (R \text{ Const})}$$

**EJEMPLO : Mitsubishi Lancer Evolution (20/02 ET)**

Relación 5ª velocidad	= 21/34	= 0,618
* Relación 5ª vel. consta en F.H.	= 21/34	= 0,788 = (0,618 x 1,276 *)
Relación constante	= 37/29	= 1,276 *
Relación puente delantero	= 63/15	= 4,2
Relación caja transferencia	= 24/22	= 1,091
Relación puente trasero	= 43/11	= 3,91
Nº de vueltas motor (Cigüeñal)	= 10	

$$R_{pf} = \frac{4,2 + (3,91 \times 1,091)}{2} = \frac{4,2 + 4,2658}{2} = 4,2$$

$$N_R = \frac{10}{0,788 \times 4,239} = \mathbf{2,998 \text{ vueltas la rueda}}$$

**\* OBSERVACIÓN :**

La relación constante en casi todas las fichas de homologación, forma parte de la relación de cada velocidad del cambio, sólo se aplicará la relación constante que se indica en la fórmula, en el caso que la relaciones de las velocidades no sea el producto de cada relación con la constante.

## CONSEJO PARA EL CÁLCULO DE LAS CADENAS CINEMATICAS

Cuando se tenga que controlar un vehículo con cadena cinemática, se deberán tener en consideración las siguientes indicaciones :

1. Al seleccionar la relación de cambio que se desee controlar, deberá observarse si al final del apartado 603-e (Relaciones), consta que el cambio tiene una relación constante.
2. En el caso que conste una relación constante, se deberá calcular la relación de la velocidad que deseemos controlar, después observaremos si el resultado del cálculo corresponde al que figura en la Ficha de Homologación, de no ser así, se multiplicará la relación de la velocidad por la relación constante, para ver si las relaciones que constan, la tienen incorporada.
3. Deberá observarse el gráfico de la cadena cinemática que consta en la Ficha de Homologación, normalmente después del apartado 606, y en algún vehículo se podrá ver que el piñón conductor de la caja transfert es una corona.

Este tipo de montaje esta ideado para que la relación de la caja transfert y la relación final del puente trasero, queden compensadas y se aproximen mucho a la unidad, con ello nos ahorraremos la aplicación de la fórmula para la media de los puentes finales  $R_{pf}$ , anteriormente mencionada.

### EJEMPLO : Mitsubishi Lancer 5ª Evolution (98)

Relación Constante	:	No tiene		
Caja transfert	:	16/53	=	0,30188
Relación final trasera	:	43/13	=	3.30769
Relación final delantera	:	77/17	=	4,529
Eje conducido		16		43
		??	x	??
Eje conductor		53		13
			=	0,998549

La relación de la caja transfert y el par final como se observa es casi la unidad, por lo que :

$$\text{La relación final de los puentes será } = \frac{77}{17} \times 1 = 4,529$$

En la práctica, si al realizar el cálculo de la relación de la caja transfert con la del puente trasero, se observa que el resultado del producto se aproxima a la unidad, para calcular la relación total  $R_T$ , es suficiente multiplicar la relación de la velocidad deseada con la relación del puente delantero.

**CONTROL DE MOTRICIDAD**  
**(Tracción Integral)**

Lancia Integrale 16 V	47 % Eje delantero 53 % Eje trasero
Lancia Integrale y 4 WD	56 % Eje delantero 44 % Eje trasero

Relación cambio	= $R_C$ =	32/21 = 1,524
Relación final (Grupo)	= $R_g$ =	56/18 = 3,111
Motricidad eje delantero	= $M_D$ =	= 0,47
Nº vueltas rueda	= $N_R$	
Nº vueltas motor (cigüeñal)	= $N$	
Nº vueltas árbol levas	= $N_A$	
Relación diferencial	= $R_D$ =	= 0,5
Relación árbol levas – cigüeñal	= $R_A$ =	= 0,5

**CONTROL POR EL ARBOL DE LEVAS Y CON NÚMERO FIJO DE VUELTAS DE RUEDA**

$N_R = 4$

Número de vueltas árbol levas  $N_A = R_D \times R_A \times R_C \times R_g \times M_D \times N_R$

Cálculo con motricidad delantera 0,47 :

$N_A = 0,5 \times 0,5 \times 1,524 \times 3,111 \times 0,47 \times 4 = 2,228$  vueltas el árbol de levas

Cálculo con motricidad delantera 0,56 :

$N_A = 0,5 \times 0,5 \times 1,524 \times 3,111 \times 0,56 \times 4 = 2,655$  vueltas el árbol de levas

**CONTROL POR EL CIGÜEÑAL Y NÚMERO FIJO DE VUELTAS DE RUEDA**

Número de vueltas cigüeñal  $N = R_D \times R_C \times R_g \times M_D \times N_R$

**CONTROL POR LA RUEDA Y NÚMERO FIJO DE VUELTAS CIGÜEÑAL**

Número de vueltas rueda  $N_R = \frac{N}{R_D \times R_C \times R_g \times M_D}$

**\*OBSERVACIÓN :**

**Este control debe efectuarse con una sola rueda delantera levantada**

## DIMENSIONES DE FRENOS.

En los frenos además de comprobar las pinzas, tipo de discos o tambores de frenos, etc., debemos verificar la superficie de frenada. Para ello es necesario distinguir entre el caso de frenos de disco y frenos de tambor:

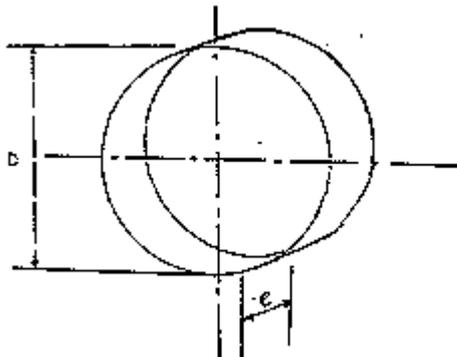
### Frenos de tambor:

En este caso la superficie de frenada, que es la superficie del tambor barrida por las zapatas será:

$$S = \pi \cdot D \cdot e$$

Donde:

- D: Diámetro del tambor.
- e: Ancho de las zapatas.



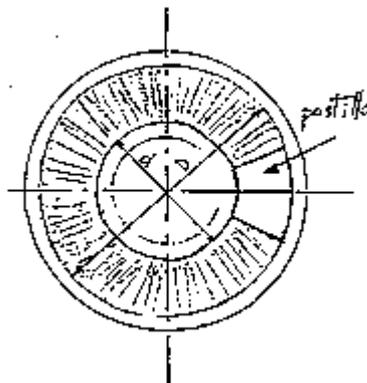
### Frenos de disco:

En el caso de los frenos de disco, la superficie de frenada será el área barrida por las pastillas (por los dos lados del disco), es decir:

$$S = 2 \cdot \left( \frac{\pi \cdot D^2}{4} - \frac{\pi \cdot d^2}{4} \right) = \frac{\pi}{2} \cdot (D^2 - d^2)$$

Donde:

- D: Diámetro mayor (parte más externa de las pastillas).
- d: Diámetro menor (parte más interna de las pastillas).



## MÉTODO PARA CONTROLAR LA PRESIÓN DE SOBREALIMENTACIÓN DE UN TURBOCOMPRESOR

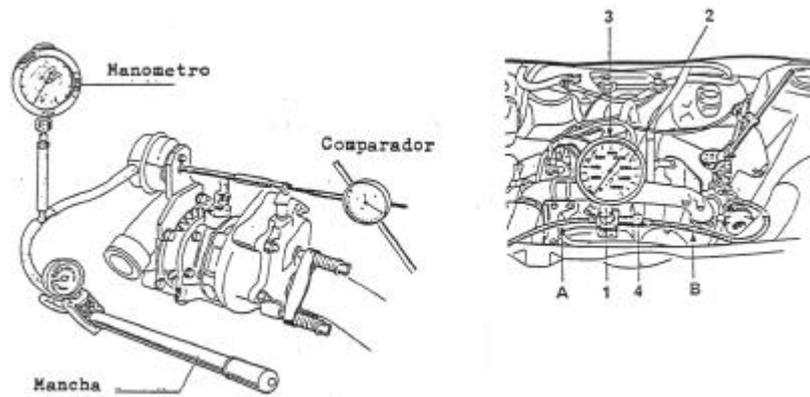
- a) Colocar un reloj comparador, (Fijado con un pie magnético o por cualquier otro sistema) en el extremo opuesto de la varilla de empuje de la válvula reguladora de la compuerta de la presión de carga (waste - gate) y ajustar el dial del comparador a cero.
- b) Desempalmar el tubo que une la válvula reguladora con el tubo de admisión del motor.
- c) Colocar un manómetro de presión de 0 a 2 bares, conectado mediante una conexión en forma de "T" en el tubo de la válvula reguladora y que habíamos desconectado anteriormente.
- d) Conectar al extremo que estaba unido al tubo de admisión, una mancha o bien un manodescompresor, para poder dar presión con alguno de estos sistemas.
- e) Si se emplea un manodescompresor, deberá ajustarse de forma que no tenga presión de salida para no dañar el manómetro de precisión.
- f) El manómetro de precisión deberá ajustarse a cero, para ello es aconsejable que no este conectado o bien a la mancha o bien al manodescompresor.
- g) Dar presión al circuito de la válvula reguladora, hasta que el reloj comparador se desplace al valor indicado por el constructor del vehículo y cuyo dato consta en la página 6 de la Ficha adicional de Grupo "A" para los turboalimentados (En las Fichas de Homologación actuales) o bien en una extensión de la Ficha de Homologación de Grupo "N", en las fichas anteriores.
- h) Una vez se tenga el desplazamiento requerido por el constructor, se leerá la presión del manómetro de precisión, la cual deberá corresponder a la que se indica en la Ficha de Homologación.
- i) Si la presión obtenida en el manómetro es :
  - ?? Inferior a la de la F.H. = la presión es correcta.
  - ?? Superior a la de la F.H. = la presión es incorrecta (Soplado superior)

## Ejemplos de control del regulador de la compuerta (waste-gate)

Control con mancha

Control con manodescompresor

1-Manodescompresor 2-Manómetro 3-Regulador de presión 4-Tornillo de fuga



A-Alimentación aire de un compresor B-Tubo a la válvula reguladora de la waste-gate.

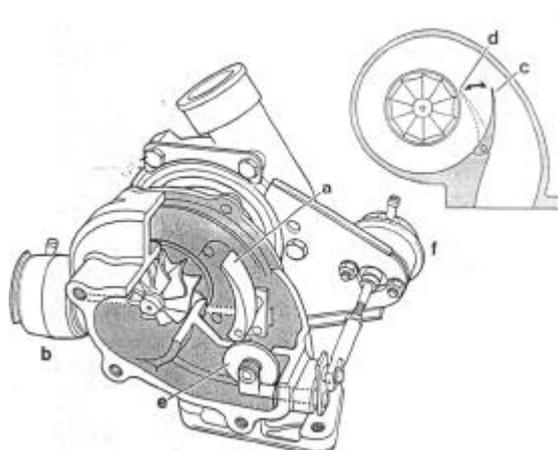
## SISTEMAS DE CONTROL DE PRESIÓN DE LOS SOBREALIMENTADOS

Control de presión por compuerta (waste-gate)



Turbo de geometría variable por control doble :

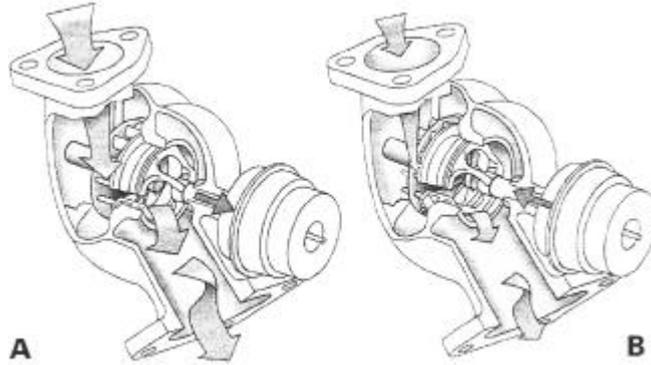
De presión por compuerta (waste-gate) y por válvula del control flujo sobre el rodete. (Turbo Garret tipo VAT-25, montado en el Peugeot 405 T-16)



- a) válvula control flujo rodete
- b – f ) Cápsulas presión
- c) posición cerrada
- d) posición abierta
- e) waste-gate

Control de Geometría variable:

Consiste en una camisa que al desplazarse por medio de una cápsula de presión, cubre parte de los alabes del rodete y regula el flujo de los gases de escape.



A) Plena carga

B) Baja carga

## CONTROL DE LOS VOLADIZOS DE LA CARROCERIA DE LOS VEHÍCULOS

**Nota aparecida en el Boletín de la F.I.A. 337 de Diciembre de 1997**

Esta Norma no se aplicara en los Superturismos.

PARA VERIFICAR EL VALOR DEL VOLADIZO SE PROCEDERA DE LA FORMA SIGUIENTE :

Una tolerancia del 1 % se aplicará a las medidas A - B - C y D.

### EJEMPLO :

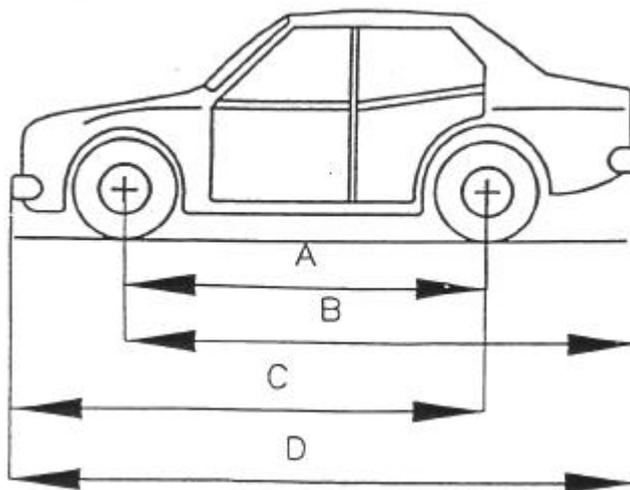
Batalla (Distancia entre los centros de los ejes) : 2580

Voladizo delantero = C - A : 780

Medida C = 2580 + 780 : 3360

C - 1 % = 3326,4 La medida real debe estar comprendida entre estas dos dimensiones.

C + 1 % = 3393,6



## DATOS SOBRE UNIDADES DE MEDICIÓN Y CONTROL

Este breviario puede ser útil para comprender las unidades, que aparecen en las distintas Fichas de Homologación, en las revistas técnicas o para comprobaciones en el control técnico.

### UNIDADES DE FUERZA:

Sistema Métrico Internacional: SMI o SI

NEWTON (N) = Fuerza (F) que le comunica a una masa (m) de 1 Kg., una aceleración (a) de 1 m/s<sup>2</sup>

$$F = m a$$

Unidad antigua:    Kilogramo - fuerza : Kgf  
                          Kilogramo peso = Kilopondio : Kp

$$1 \text{ Kgf} = 9.81 \text{ N} \quad \text{aprox. } 1 \text{ Kgf} = 10 \text{ N} = 1 \text{ daN}$$

$$1 \text{ N} = 0.102 \text{ Kgf} \quad \text{aprox. } 1 \text{ N} = 0.1 \text{ Kgf}$$

### UNIDADES DE PAR:

Sistema Métrico Internacional

NEWTON - METRO (Nm) = Par (C) correspondiente a una fuerza (F) de 1 Newton, aplicada a un extremo de un brazo (b) de 1 m. de longitud.

$$C = F b$$

Unidad antigua    :    metro-Kgf.    :    mKgf o mKp

$$1 \text{ mKgf} = 9.81 \text{ Nm}; \quad 1 \text{ Nm} = 0.102 \text{ mKgf} \text{ ó } \text{mKp}$$

### UNIDADES DE ENERGÍA:

Sistema Métrico Internacional

JOULE (J) = Energía producida por una fuerza (F) de 1 newton para desplazarse una longitud (1) de 1 m.

$$E = F l$$

Unidad antigua    :    Kilogrammetro :    Kgm

$$1 \text{ Kgm} = 9.81 \text{ J}; \quad 1 \text{ J} = 0.102 \text{ Kgm}$$

### UNIDADES DE POTENCIA:

Sistema Métrico Internacional

WATIO (W) = Potencia (P) que corresponde a una energía (E) de 1 Joule , desarrollada durante un tiempo (t) de 1 segundo.

$$P = \frac{E}{T} = \frac{F l}{t}$$

Unidad antigua :    Kilogrammetro por segundo:    Kgm/s

**Unidad TOLERADA:** Caballo Vapor C.V. - en ingles H.P.

$$1 \text{ CV} = 75 \text{ Kgm/s} \quad 736 \text{ w} = 0.736 \text{ KW}$$

$$1 \text{ Kgm/es} = 9.81 \text{ W}$$

$$1 \text{ w} = 0,00136 \text{ CV}$$

$$1 \text{ KW} = 1.36 \text{ CV}$$

### **UNIDADES DE PRESIÓN:**

Sistema Métrico Internacional

NEWTON por metro cuadrado: Unidad llamada Pascal = Pa

Presión (P) ejercida por una fuerza (F) de 1 Newton, sobre una superficie (S) de 1 m<sup>2</sup>

Unidad antigua : Kilogramo fuerza por cm<sup>2</sup> = Kg/cm<sup>2</sup>

$$1 \text{ Kg/cm}^2 = 98100 \text{ Pa} ; 1 \text{ Pa} = 0,000011 \text{ Kg/cm}^2$$

**Unidades TOLERADAS:** bar o hectoplèze (hpz) y el milibar (mbar)

$$1 \text{ bar} = 1.02 \text{ Kg/cm}^2 = 100.000 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ Kg/cm}^2 = 0,981 \text{ bar}$$

$$1 \text{ bar} = 1000 \text{ mbar}$$

### **OTRAS UNIDADES TOLERADAS:**

Atmósfera métrica o técnica: a.t.

Presión ejercida sobre una superficie de 1 cm<sup>2</sup> (0.01 dm<sup>2</sup>) por una columna de mercurio de 735,5 mm (7.355 dm) de altura y a una temperatura de 0° C.

$$M = q Vm$$

M = masa de la columna en Kg.

q = masa volumica o peso especifico del mercurio = 13.6 Kg. dm<sup>3</sup>

Vm = Volumen de la columna

$$Vm = 7.355 \text{ dm} \times 0.01 \text{ dm}^2 = 0,07355 \text{ dm}^3$$

$$M = 0.07355 \text{ dm}^3 \times 13.6 \text{ Kg} = 1.0002 \text{ Kg}$$

Por lo que se desprende que:

$$1 \text{ a.t.} = 1 \text{ Kg/cm}^2$$

Atmósfera normal o antigua : atm

Solamente varia con respecto a la técnica, en que la columna de mercurio es de 760 mm (7.6 dm).

$$1 \text{ atm.} = 1.0133 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1 \text{ atm.} = 0,995 \text{ bar}$$

Centímetro de mercurio: cm (Hg.)

$$1 \text{ cm (Hg)} = 1333 \text{ Pa}$$

Metro de agua: m (H<sub>2</sub>O)

$$1 \text{ m(H}_2\text{O)} = 9810 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ m} = 0.1 \text{ Kg/cm}^2 = 0.1 \text{ bar}$$

$$1 \text{ m} = 7.4 \text{ cm(Hg)}$$

$$1 \text{ cm(Hg.)} = 13.6 \text{ cm de agua (H}_2\text{O)}$$

Torr: 1 mm de columna de mercurio

$$1 \text{ Torr} = 133.3 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm.} = 760 \text{ Torr}$$

UNIDAD DE PRESIÓN INGLESA: Libra por pulgada cuadrada : lbf/in o p.s.i.

$$1 \text{ a.t.} = 14.223 \text{ p.s.i.}$$

$$1 \text{ p.s.i.} = 0.0703 \text{ a.t.}$$

$$1 \text{ atm.} = 14.696 \text{ p.s.i.}$$

$$1 \text{ p.s.i.} = 0.068 \text{ atm.}$$

$$1 \text{ Kg/cm}^2 = 14.503 \text{ p.s.i.}$$

$$1 \text{ p.s.i.} = 0,0689 \text{ Kg/cm}^2$$

UNIDADES DE CALOR: Kilo Caloría (kCal) - Llamada Gran caloría

Cantidad de calor necesario para elevar 1 Kg. de agua pura (1 litro) de una temperatura de 14.5 °C a 15.5 °C. (1 grado de elevación).

UNIDADES DE TEMPERATURA:

$$\text{Grados CELSIUS} = \text{°C}$$

$$\text{Grados FARENHEIT} = \text{°F}$$

$$\text{Grados REAMUR} = \text{°R}$$

CONVERSIÓN de Grados °F y °R a grados °C:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5 \times (^{\circ}\text{F} - 32)}{9}$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5 \times ^{\circ}\text{R}}{4}$$

CONVERSIÓN de Grados °C y °R a grados °F:

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9 \times ^{\circ}\text{C}}{5} + 32$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9 \times ^{\circ}\text{R}}{4} + 32$$

CONVERSIÓN de Grados °C y °F a grados °R:

$$^{\circ}\text{R} = \frac{4 \times ^{\circ}\text{C}}{5}$$

$$^{\circ}\text{R} = \frac{4 \times (^{\circ}\text{F} - 32)}{9}$$

°C	0	°C	100°C		
°F	32	°C = 32 °F	100°C = 212 °F	200 °C = 392 °F	
°R	0	°C = 0 °R	10 °C = 80 °R	200 °C = 160 °R	

### TENSIÓN ELÉCTRICA:

Se dice que hay tensión eléctrica cuando entre dos puntos de un circuito, hay una diferencia en el número de electrones.

La unidad que mide esta tensión o voltaje es el VOLTIO

### CORRIENTE ELÉCTRICA:

Es la cantidad de electrones que circulan por un conducto eléctrico.

A esta cantidad se le llama intensidad (I) y su unidad de medición es el AMPERIO (A).

### RESISTENCIA ELÉCTRICA:

Los electrones que circulan por un conducto eléctrico encuentran cierta dificultad para desplazarse libremente, ya que el conductor opone una resistencia.

La resistencia depende de la longitud, la sección y el material del conductor eléctrico.

La unidad de medición es el OHMIO (Ω)

## **CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA:**

**CONTINUA:** Debe su nombre a que no cambia de polaridad

**ALTERNA :** Es la corriente que cambia de polaridad cíclicamente Su intensidad y tensión, varían en un periodo de tiempo determinado.

La diferencia es precisamente la frecuencia del cambio de polaridad o ciclos por segundo

**FRECUENCIA:** Se mide en HERZIOS(Hz) y se define como las veces que cambia de polariadad por segundo

**PERIODO:** Es el tiempo que tarda en realizarse un solo ciclo y se mide en milisegundos (mS).

Ejemplo: La corriente de uso domestico es alterna y tiene una frecuencia de 50 Hz o ciclos por s.

$$\text{Periodo} = \frac{1 \text{ segundo}}{50 \text{ Hz}} = 0.02 \text{ s.} = 20 \text{ mS}$$

## **RELACIÓN ENTRE UNIDADES:**

**Ley de OHM:** Un amperio (A) es la cantidad de corriente que circula por un conductor, que tiene una resistencia de 1 Ohmio cuando se aplica 1 Voltio (V) de tensión.

La formula es  $V = I \times R$

V = Tensión = Voltios (V)

I = Intensidad = Amperios (A)

R = Resistencia = Ohmios (? )

## **POTENCIA ELÉCTRICA:**

La potencia eléctrica se define como la energía o trabajo producido o consumido en una unidad de tiempo y su unidad es el WATIO (W)

WATIO (W) = es la energía que un Amperio (A) genera en un circuito con una tensión de un voltio (V).

La fórmula es:  $P = Y \times I$

P = Potencia = Watios ó KW.

Y = Tensión = Voltios

I = Intensidad = Amperios (A)

## MEDIDAS INGLESAS MAS USUALES

1 Pulgada (Inch)	= 25,401 milímetros - mm.
1 Pie (Foot)	= 304,8 milímetros - mm.
1 Milla	= 1.609,9 metros - m.
1 Nudo	= 1.852 metros - m.
1 Pulgada cuadrada (Square Inch – S.I.)	= 6,4516 cm <sup>2</sup>
1 Pulgada cúbica (Cubic Inch – S.I.)	= 16,387064 cm <sup>3</sup>
1 Onza (Avoirdupois = Av. Ounce)	= 28,3495 gramos - grs.
1 Libra (Pound)	= 0,45359 Kg.
1 Stone	= 6,350 Kg.
1 Quarter	= 12,701 Kg.
1 Galón (Ingles)	= 4.5454 litros
1 Galón (U.S.A.)	= 3.785 litros
Libras - pie x 0,1382	= Kilogrametros - Kgm.
1 P.S.I. (Pound Square Inch) libras pulgada cuadrada	= 0,07301 Kg. / cm <sup>2</sup>

$$\text{Grados Farenheit} \quad \text{Para convertir a } ^\circ\text{C} = \frac{5 \times (^\circ\text{F} - 32)}{9}$$

1 centímetro	= 0,3937 pulgadas (Inch)
1 centímetro	= 0,034048 pies (Foot)
1 Kilómetro	= 0,62137 Millas
1 cm <sup>2</sup>	= 0,155 Pulgada cuadrada (S.I.)
1 cm <sup>3</sup>	= 0,06102 Pulgada cúbica (S.I.)
1 Kilogramo	= 2,2045 Libras (Pound)
1 Litro	= 0,220 Galón (Ingles)
1 Litro	= 0,2642 Galón (U.S.A.)
1 Kilogrametro - Kgm.	= 7,2356 Libras-Pie (Pound-Foot)
1 Kg. / cm <sup>2</sup>	= 13,697 P.S.I. (Libra-pulgada <sup>2</sup> )

$$\text{Grados Centígrados (} ^\circ\text{C)} \quad \text{Para convertir a } ^\circ\text{F} = \frac{9 \times ^\circ\text{C}}{5} + 32$$

### **MEDIDAS MAS USUALES QUE SE EXPRESAN EN LA FICHA DE HOMOLOGACIÓN Y EN LOS CATÁLOGOS DE LOS VEHÍCULOS**

Diámetro de pistón	= milímetros - mm.
Carrera del pistón	= milímetros - mm.
Cilindrada (Unitaria o Total)	= centímetros cúbicos - cm <sup>3</sup>
Capacidad cámara combustión	= centímetros cúbicos - cm <sup>3</sup>
Velocidad rotación motor	= N° revoluciones x minuto - r.p.m.
Velocidad del vehículo	= Kilómetros hora - Km. / h
Presión sobrealimentación	= Kg. / cm <sup>2</sup> o bares

Presión circuito engrase = Kg. / cm<sup>2</sup> o bares  
Temperatura = Grados Centígrados - ° C

**Par motor** : Es la medida de la fuerza que el pistón transmite al cigüeñal por medio de la biela.  
Se mide en Kp.m. o en dNm.

m. = metro  
Kp. = Kilopondio = 1 Kg. fuerza  
N = Newton  
Kp. = 9,81 N.  
d = deca = 10

**Potencia** : Es la medida de la energía liberada por un motor en una unidad de tiempo.

Se mide: En caballos vapor = CV  
En Kilowatios = KW

CV = Trabajo necesario para desplazar 75 Kg. a 1 metro de distancia en 1 segundo

CV = 0,7365 KW  
KW = 1,3578 CV

## **INFORMES.**

Ya dijimos que al terminar una verificación elaboramos unos informes en los que describíamos los resultados de esta. Estos informes deben entregarse al Director de Carrera, y este a su vez los transmitirá al Colegio de Comisarios Deportivos.

Un informe técnico debe redactarse de una forma muy clara y ofrecer la información justa. Si los Comisarios Deportivos necesitan más información, nos llamarán para que informemos verbalmente y demos más detalles.

A la hora de escribir un informe hay que tener en cuenta que no va dirigido a otros técnicos, sino a los Deportivos y estos, en principio, no tiene por qué tener unos conocimientos técnicos elevados. Además siempre debemos terminar un informe "mojándonos", es decir, debemos escribir claramente, si el vehículo verificado es correcto o no lo es, y en este caso daremos los datos concretos en los que nos basamos para esta decisión.

En los informes siempre podemos añadir como anexo fotografías, actas de precintaje, fotocopias de manuales o catálogos, etc.

A continuación reproducimos todos los informes generados durante el transcurso de una prueba real.

## II SUBIDA AL MONTE

### INFORME DE VERIFICACIÓN TÉCNICA

#### INFORME N° 1 (VERIFICACIONES PREVIAS)

Horario de verificaciones: Inicio: 9:15 horas. Final: 12:00 horas.

INSCRITOS	VERIFICADOS	SIN ANOMALÍAS	CON ANOMALÍAS
40	39	27	12

Vehículos verificados n°: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 y 41.

Anomalías observadas:

- Casco no homologado: 28.
- No presenta casco ni mono: 32.
- Mono con homologación CIK: 36.
- Arnés no homologado: 3.
- Extintor con fecha caducada: 21.
- Carece de extintor manual: 2.
- Filtros de gasolina en habitáculo no cubiertos: 25.
- Sujeciones capo de serie no anuladas: 2, 5.
- Sujeciones extintor incorrectas: 5.
- Aforador descubierto: 21.
- Sujeción de batería incorrecta: 27, 29.
- Carece de recuperador de aceite: 27, 34.
- No funciona el cortacorrientes: 27.
- Señalizar cortacorrientes y extintor. 27, 34.
- Sin publicidad optativa: 11.

#### **NOTA:**

- Horas reales de verificación técnica:

N° 22: 11:35

N° 38: 11:50

N° 41: 11:45

Lo que se comunica al Director de Carrera, en Cancún, a las 12:15 horas del 18 de octubre de 2005.

Los Comisarios Técnicos:

D. Fulanito de Tal. Licencia: OC-XXX Firmado:

## **II SUBIDA AL MONTE**

### **INFORME DE VERIFICACIÓN TÉCNICA**

#### **INFORME N° 2 (CORRECCIÓN DE ANOMALÍAS)**

Vehículos verificados n°: 2, 3, 5, 11, 21, 25, 27, 28, 29, 32, 34 y 36.

Anomalías observadas:

- Todos los vehículos han corregido sus anomalías.

Lo que se comunica al Director de Carrera, en Cancún, a las 16:00 horas del 18 de Octubre de 2005.

Los Comisarios Técnicos:

D. Fulanito de Tal. Licencia: OC-XXX Firmado:

## **II SUBIDA AL MONTE**

### **INFORME DE VERIFICACIÓN TÉCNICA**

#### **INFORME N° 3 (VERIFICACIÓN POR ACCIDENTE)**

Vehículo verificado n°: 3.

Anomalías:

- El vehículo se considera apto para tomar la salida.

Lo que se comunica al Director de Carrera, en Cancún , a las 8:30 horas, del 19 de Octubre de 2005.

Los Comisarios Técnicos:

D. Fulanito de Tal. Licencia: OC-XXX Firmado:

## **II SUBIDA AL MONTE**

### **INFORME DE VERIFICACIÓN TÉCNICA**

#### **INFORME N° 4 (VERIFICACIONES INTERMEDIAS)**

Vehículos verificados n°: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 25 y 26.

Puntos verificados:

- Montaje obligatorio de rueda de repuesto: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14 y 16.
- Precinto del turbo: 25 y 26.

Lo que se comunica al Director de Carrera, en Cancún, a las 12:30 horas del 19 de Octubre de 2005.

Los Comisarios Técnicos:

D. Fulanito de Tal. Licencia: OC-XXX Firmado:

## **II SUBIDA AL MONTE**

### **COMISARIOS DEPORTIVOS**

#### **DECISIÓN N° 1**

De: Comisarios Deportivos.

A: Director de Carrera.

Se decide verificar de oficio, al finalizar la Prueba, al 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> clasificados de los Grupos N, A, A2 y CN/C3, en los siguientes términos:

- Grupo N: Diámetro de la mariposa de admisión y diámetro de la salida del escape.
- Grupo A: Diámetro de la mariposa de admisión.
- Grupo A2: Diámetro de la mariposa de admisión.
- Grupo CN/C3: Dimensiones de la carrocería. .

Por lo cual, rogamos se tomen las medidas oportunas y se comunique dicha decisión al responsable de los Comisarios Técnicos.

En Cancún, a las 10:30 horas del 19 de Octubre de 2005.

Fdo.: El Presidente de los Comisarios Deportivos.

## **II SUBIDA AL MONTE**

### **COMISARIOS DEPORTIVOS**

#### **DECISIÓN N°2**

De: Comisarios Deportivos.

A: Director de Carrera.

Ante el extraño comportamiento de D. Menganito de Cual, piloto/concursante del vehículo n° 26, durante la realización de las Verificaciones Técnicas Finales, los Comisarios Deportivos deciden verificar de oficio, el vehículo n° 26, en los siguientes términos:

- Diámetro de la brida del turbocompresor
- Diámetro de la mariposa de admisión
- Sistema de inyección de agua.

Por lo cual, rogamos se tomen las medidas oportunas y se comunique dicha decisión al responsable de los Comisarios Técnicos.

En Cancún, a las 15:20 horas del 19 de Octubre de 2005.

Fdo.: El Presidente de los Comisarios Deportivos.

## **II SUBIDA AL MONTE**

### **INFORME DE VERIFICACIÓN TÉCNICA**

#### **INFORME N° 5 (VERIFICACIONES FINALES)**

Vehículos verificados n°: 11, 12, 20, 32, 33, 40 y 41.

Anomalías:

Se han verificado todos los vehículos conforme a la Decisión n° 1 de los Comisarios Deportivos, encontrándose todos los vehículos correctos en los aspectos verificados.

Lo que se comunica al Director de Carrera, en Cancún, a las 14:30 horas del 19 de Octubre de 2005.

Los Comisarios Técnicos:

D. Fulanito de Tal. Licencia: OC-XXX Firmado:

## **II SUBIDA AL MONTE**

### **INFORME DE VERIFICACIÓN TÉCNICA**

#### **INFORME N° 6 (VERIFICACIONES FINALES)**

Vehículo verificado n°: 26.

Se ha verificado el vehículo n° 26 conforme a la Decisión n° 2 de los Comisarios Deportivos, encontrándose incorrecta la siguiente pieza:

BRIDA DEL TURBOCOMPRESOR: Diámetro medido sobre la pieza, 48 mm.

Según el art. **255.1.8.3 del Anexo J del C.D.I.**, el diámetro máximo de la brida del turbocompresor debe ser de 34 mm.

Por lo tanto el vehículo n° 26 **NO ESTÁ CONFORME CON EL REGLAMENTO.**

NOTA: Como anexo se incluye la brida precintada y el acta de precintaje de la misma.

Lo que se comunica al Director de Carrera, en Cancún, a las 15:30 horas del 19 de Octubre de 2005.

Los Comisarios Técnicos:

D. Fulanito de Tal. Licencia: OC-XXX Firmado:

**M O D E L O**

**INFORME DE MARCAJE/PRECINTAJE DE PIEZAS**

PRUEBA:

.....

FECHA: ..... / ..... / .....

VEHÍCULO N°: ..... MARCA Y MODELO: .....

PIEZA PRECINTADA / MARCADA: .....

DESCRIPCIÓN DEL PRECINTO / MARCA: .....

.....

.....

.....

PERSONAS ASISTENTES:

.....

.....

.....

.....

En ....., a las ..... del ..... de ..... de .....

Firma: Comisarios Técnicos

Firma: Concursante

Lic. N°: .....

Lic. N°: .....

 Cto. de España de .....

Fecha: ..... / ..... / .....

Prueba: .....

Fdo.: Comisario Técnico      Firma Concursante

Identificación de la pieza:

.....

Ejemplo de etiqueta identificativa de piezas

## **JEFE DE LOS COMISARIOS TÉCNICOS**

### **Deberes, Obligaciones y competencias.**

Es el Oficial que se responsabiliza de las Verificaciones Técnicas y con ello de :

1. Confeccionar con el Comité Organizador el programa horario de las Verificaciones Técnicas.
2. Revisar con el Organizador el lugar de las verificaciones de salida y finales, solicitará las modificaciones que crea necesarias para el buen desarrollo de las mismas.
3. Comprobar si el lugar y el horario esta correctamente indicado en el Reglamento Particular.
4. Una vez cerrada la inscripción, antes de confeccionar la lista y mediante los boletines de inscripción, comprobará si los vehículos están correctamente inscritos en su Grupo y Clase, su homologación y el número de su Ficha de Homologación.
5. Comprobar si el número de Comisarios Técnicos que dispone, son suficientes para realizar el control con agilidad (Aproximadamente debe contar con 10 minutos por vehículo).
6. Comprobar si la Ficha de Verificación es correcta y si contiene todos los apartados a controlar.
7. Deberá solicitar al Comité Organizador la documentación y material necesario : vallas, mesas, sillas, extintores, cinta, ropa para los CCTT. , identificaciones, adhesivos de verificado, etc.,para poder desarrollar correctamente las Verificaciones Técnicas.
8. Recopilar las cosas puntuales a tener en cuenta en la verificación. (Por ejemplo, algún apartado específico que deba controlarse a un vehículo).
9. Se preocupara de tener el mínimo de herramientas para poder desarrollar las Verificaciones Técnicas.
- 10.Preparará los impresos de los distintos Informes y solicitará un medio para poderlos confeccionar (Sistema informático, máquina de escribir etc.).
- 11.Se pondrá a disposición del Director de Carrera y recibirá las consignas del mismo.
- 12.Reunirá a los Comisarios Técnicos, les entregará la documentación y les informará de los pormenores y particularidades de la verificación, organizará el circuito de las verificaciones, repartirá los puestos de control y hará las veces de coordinador.
- 13.Recogerá las Fichas de Verificación rellenas por los CCTT. y extraerá las anomalías detectadas.
- 14.En las anomalías que se consideren importantes, el Comisario Técnico que ejerce el control, solicitará la presencia del Jefe de las Verificaciones, para comentar e informar debida y formalmente al Concursante.
- 15.Seleccionará las anomalías y confeccionará el Informe del desarrollo de las Verificaciones Técnicas. Entregará y comentará el Informe de las Verificaciones con el Director de Carrera o en su defecto con el Colegio de los Comisarios Deportivos.
- 16.Será la conexión entre el Director o los Comisarios Deportivos y los demás Técnicos, teniéndoles informados de los controles que les hubieran asignado, del lugar y del horario de los mismos.

- 17.Solicitará al Director de Carrera los vehículos y los apartados de estos, que deberán controlarse en las verificaciones finales.
- 18.Estará a disposición del Director de Carrera hasta que finalice el plazo de reclamación a la clasificación final provisional, y en caso de reclamación, hasta que terminen las verificaciones, producto de la misma. También deberá estar presente, en el caso de una apelación sobre alguna cuestión, que corresponda a alguna parte del vehículo.

M S - 15.01.02

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Manual Comisarios Técnicos de la F.E. de A. (1.996).
- Manual Comisarios Técnicos de la F.I.A. (1.998).
- Manual Comisarios Técnicos del Rally Cataluña-Costa Brava (1.997).
- Manual de Oficiales "OC" Barcelona Febrero 1998 - José Antonio Camellín
- Anuario R.F.E. de A.
- Anuario C.S.A.I.
- Anuario F.I.A.
- Boletines F.I.A.
- Catálogo de piezas del Peugeot 306 Kit-Car.
- France - Auto

### **- Catálogos:**

- Donspeed.
- Sparco.
- OMP.
- Stand 21.
- Danielson.
- Instrumentos de medida de precisión de Mitutoyo
- Manual de taller de Renault
- Manual de taller de Lancia
- Manual de taller de Seat
- Manual de taller de Nissan
- Manual Autodata
- Catálogo ANDREWS Products Inc.

### **- Revistas:**

- Racecar Engineering.
- Autopista.
- Revue Technique Automobile
- Electro car

### **- Internet:**

- [www.fia.com](http://www.fia.com)
- <http://www.armanguet.com>
- <http://www.sparco.it/2/>
- <http://www.recaro.com/>
- <http://www.ompracing.it/homeit.htm>

- <http://www.momo.it/>