

# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA REVISIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS EN ESTACIONES DE RTV

## CAPÍTULO I

### **Principios Fundamentales**

1°—**Objeto de la revisión técnica integral de vehículos automotores.** La Revisión Técnica Integral de Vehículos (RTV) tiene por objeto primordial garantizar las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos que circulan por vías públicas terrestres y por las de uso público, basadas en los criterios de diseño y fabricación de los mismos; además, comprobar que cumplen con la normativa técnica que les afecta y que mantienen un nivel de emisiones contaminantes que no supere los límites máximos establecidos en la normativa vigente.

2°—**Procedimiento inicial para realizar RTV.** Al inicio de cada RTV deberá procederse a la identificación del vehículo, comprobando que su marca, modelo, número de chasis, VIN, número motor, color y placa, cuando corresponda, coinciden con los reseñados en la documentación oficial del vehículo

3°—**Prohibición para desmontar piezas o elementos del vehículo.** La RTV deberá efectuarse sin desmontar piezas o elementos propios del vehículo.

4°—**Equipos necesarios para la revisión técnica de los vehículos.** Los equipos necesarios para revisar vehículos serán los siguientes:

a) RTV vehículos livianos

- Regloscopio
- Alineador al paso
- Frenómetro
- Foso de inspección o elevador equipado con gato móvil
- Banco de suspensiones
- Detector de holguras
- Sonómetro
- Opacímetro o analizador de gases, según el tipo de encendido del motor

b) RTV vehículos pesados

- Regloscopio

- Alineador al paso
- Frenómetro
- Foso de inspección
- Detector de holguras
- Sonómetro
- Opacímetro o analizador de gases, según el tipo de encendido del motor

c) Vehículos Servicio Público

- Todo el equipo descrito en el punto a)
- Verificador de taxímetros

d) Motos, bicimotos y similares

- Regloscopio
- Analizador de gases
- Frenómetro

5°—**Duración de cada revisión técnica.** La revisión técnica de cada vehículo automotor deberá realizarse en un tiempo razonable que permita su valoración adecuada, sin que por ello se produzcan retardos o demoras que afecten la calidad, eficiencia y rapidez del servicio, todo conforme a las reglas de la lógica y a los principios unívocos de la ciencia y de la técnica.

6°—**Inspección visual de la revisión técnica.** Cuando se indicare que la inspección del vehículo es “visual”, ésta consistirá, además de la observación de los órganos o elementos de que trate, de una comprobación de su funcionamiento.

7°—**Independencia de las diversas inspecciones.** La inspección de un elemento, órgano o sistema no presupone que tenga que ser realizada por completo en una sola operación.

8°—**Puntos a evaluar en cada vehículo.** Los elementos a evaluar en un vehículo estarán en función de su naturaleza constructiva y de la reglamentación vigente relacionada con el mismo, por tanto, la revisión técnica no evalúa todos los puntos a un determinado vehículo sino que únicamente los puntos que le son aplicables.

9°—**Finalidad de las operaciones de revisión técnica vehicular.** Las operaciones de revisión técnica vehicular, salvo las de identificación, tienen como finalidad fundamental detectar anomalías que afecten el correcto funcionamiento de los mecanismos del vehículo.

10°—**Definiciones.** Para efectos de la aplicación de este Manual, los siguientes términos se definen por criterios de construcción o de utilización conforme se explica:

#### 10.1 Por Criterios de Construcción

- 10.1.1 **Bicicleta:** Vehículo de dos ruedas de tracción humana accionado por pedales.
- 10.1.2 **Bicimoto:** Vehículo de dos ruedas con motor térmico de cilindrada no superior a 50 centímetros cúbicos.
- 10.1.3 **Motocicleta:** Vehículo de dos, tres o cuatro ruedas con motor térmico de cilindrada superior a 50 centímetros cúbicos.
- 10.1.4 **Automóvil:** Vehículo distinto de la motocicleta, especialmente concebido y construido para el transporte de personas y con capacidad hasta nueve plazas, incluido el conductor.
- 10.1.5 **Microbús:** Vehículo concebido y construido para el transporte de personas con capacidad comprendida entre 10 y 25 plazas (ambas inclusive), incluido el conductor.
- 10.1.6 **Buseta:** Vehículo construido para el transporte de personas con capacidad entre 26 plazas y 44, incluido el conductor.
- 10.1.7 **Autobús:** Vehículo rígido concebido y construido para el transporte de personas con capacidad superior a 44 plazas, incluido el conductor.
- 10.1.8 **Vehículo de carga liviana:** Vehículo automotor diseñado y utilizado para el transporte de carga, cuyo peso máximo autorizado sea inferior a 8 toneladas.
- 10.1.9 **Vehículo de carga pesada:** Vehículo automotor diseñado y utilizado para el transporte de carga, cuyo peso máximo autorizado sea de al menos 8 toneladas.
- 10.1.10 **Tractocamión:** Vehículo automotor para realizar principalmente el arrastre de un semirremolque.
- 10.1.11 **Remolque:** Vehículo sin tracción propia destinado al transporte de Bienes para ser arrastrado por otro vehículo con tracción propia.
- 10.1.12 **Remolque liviano (RL):** Vehículo destinado al transporte de Bienes, cuyo peso máximo autorizado no exceda de 750 kilogramos, sin tracción propia, construido para ser arrastrado por un automóvil mediante un vínculo unidireccional.
- 10.1.13 **Remolque pesado (R):** Remolque cuyo Peso Máximo Autorizado excede los 750 kilogramos, construido para ser arrastrado por un vehículo automotor mediante un vínculo longitudinal.

- 10.1.14 **Semirremolque (S):** Vehículo sin tracción propia construido para ser acoplado a un tractocamión o cabezal mediante una articulación como vínculo de acople, de tal manera que una parte sustancial de su peso y de su carga repose parcialmente sobre éste.
- 10.1.15 **Tractor agrícola:** Vehículo especial autopropulsado, de dos o más ejes, concebido y construido para arrastrar o empujar maquinaria o vehículos agrícolas.
- 10.1.16 **Remolque agrícola:** Vehículo especial concebido y construido para ser arrastrado por un tractor o maquina agrícola automotriz.
- 10.1.17 **Máquina agrícola automotriz:** Vehículo especial autopropulsado, de dos o más ejes, concebido y construido para efectuar trabajos agrícolas.
- 10.1.18 **Máquina agrícola remolcada:** Vehículo especial concebido y construido para efectuar trabajo agrícolas, y que, para trasladarse y maniobrar, debe ser arrastrado o empujado por un tractor o máquina automotriz.
- 10.1.19 **Tractor de obras y servicios:** Vehículo especial autopropulsado, de dos o más ejes concebido y construido para arrastrar o empujar útiles, máquinas o vehículos de obras y servicios.
- 10.1.20 **Máquina de obras y servicios automotriz:** Vehículo especial autopropulsado, de dos o más ejes, concebido y construido para efectuar trabajos de obras.
- 10.1.21 **Máquina de obras y servicios remolcada:** Vehículo especial concebido y construido para efectuar trabajos de obras y servicios, y que, para trasladarse y maniobrar, debe ser arrastrado o empujado por un tractor o máquina automotriz.

## 10.2 Por criterios de Utilización

- 10.2.1 **Sin especificar:** Se aplicará esta clave cuando el elemento a clasificar no este encuadrado en ninguna de las clasificaciones siguientes.
- 10.2.2 **Minusválido:** Vehículo construido o modificado para la conducción por una persona con alguna discapacidad física.
- 10.2.3 **Servicios Especiales:** Vehículo que puede destinarse al transporte de escolares, trabajadores y/o turismo.
- 10.2.4 **Urbano:** Vehículo concebido y equipado para transporte urbano
- 10.2.5 **Interurbano:** Vehículo concebido y equipado para viajes a larga distancia; estos vehículos están acondicionados en forma que se asegura la comodidad de los viajeros sentados.

- 10.2.6 **Plataforma:** Vehículo destinado al transporte de mercancías sobre una superficie plana sin protecciones laterales.
- 10.2.7 **Caja abierta:** Vehículo destinado al transporte de mercancías en un receptáculo abierto por la parte superior. Los laterales podrán ser abatibles o fijos.
- 10.2.8 **Portacontenedores:** Vehículo construido para el transporte de contenedores mediante dispositivos expresamente adecuados para la sujeción de éstos.
- 10.2.9 **Botellero:** Vehículo especialmente adaptado para transporte de botellas.
- 10.2.10 **Portavehículos (arañas):** Vehículo especialmente adaptado para transporte de otro u otros vehículos.
- 10.2.11 **Silo:** Vehículo concebido especialmente para el transporte de materias sólidas, pulverulentas o granulosas en depósito cerrado con o sin medios auxiliares para su carga o descarga.
- 10.2.12 **Basculante:** Vehículo provisto de mecanismos que permitan llevar y/o girar la caja para realizar la descarga lateral o trasera.
- 10.2.13 **Dumper:** Camión basculante de construcción muy reforzada, de gran maniobrabilidad y apto para todo terreno.
- 10.2.14 **Caja cerrada:** Vehículo destinado al transporte de mercancías en un receptáculo totalmente cerrado.
- 10.2.15 **Blindado:** Vehículo destinado al transporte de personas y/o mercancías, de caja cerrada reforzada especialmente mediante un blindaje.
- 10.2.16 **Isotermo:** Vehículo cuya caja está construida con paredes aislantes, con inclusión de puertas, piso y techo, las cuales permiten limitar los intercambios de calor entre el interior y el exterior de la caja.
- 10.2.17 **Frigorífico:** Vehículo Isotermo provisto de un dispositivo de producción de frío individual que permite bajar la temperatura en el interior de la caja y mantenerla después de manera permanente en unos valores determinados.
- 10.2.18 **Calorífico:** Vehículo isotermo provisto de un dispositivo de producción de calor que permite elevar la temperatura en el interior de la caja y mantenerla después aun valor prácticamente constante.
- 10.2.19 **Cisterna:** Vehículo destinado al transporte a granel de líquidos o de gases licuados.
- 10.2.20 **Cisterna isoterma:** Cisterna construida con paredes aislantes que permiten limitar los intercambios de calor entre el interior y el exterior.

- 10.2.21 **Cisterna frigorífica:** Cisterna isoterma prevista de un dispositivo de producción de frío individual que permite bajar la temperatura en el interior de la cisterna y mantenerla después de manera permanente en unos valores determinados.
- 10.2.22 **Góndola:** Vehículo cuya plataforma de carga tiene una altura muy reducida diseñado especialmente para que los vehículos agrícolas y los de obras y servicios puedan ser trasladados.
- 10.2.23 **Todo terreno:** Vehículo dotado de tracción a dos o más ejes, especialmente dispuesto para circulación en terrenos difíciles.
- 10.2.24 **Taxi:** Vehículo destinado al servicio público de pasajeros y provisto de aparato taxímetro.
- 10.2.25 **Alquiler:** Vehículo de alquiler que debe ser conducido por el mismo cliente.
- 10.2.26 **Ambulancia:** Vehículo acondicionado para el transporte idóneo de personas enfermas o accidentadas.
- 10.2.27 **Paramédicos:** Vehículo acondicionado para funciones sanitarias (análisis, urgencias, etc).
- 10.2.28 **Funerario:** Vehículo especialmente acondicionado para el transporte de cadáveres.
- 10.2.29 **Bomberos:** Vehículo destinado al servicio de los Cuerpos de Bomberos.
- 10.2.30 **Unidad Móvil de medios de comunicación:** Vehículo especialmente acondicionado para emisoras de radio y/o televisión.
- 10.2.31 **Vivienda:** Vehículo acondicionado para ser utilizado como vivienda.
- 10.2.32 **Taller o laboratorio:** Vehículo acondicionado para el transporte de herramientas y piezas de recambio que permiten efectuar reparaciones.
- 10.2.33 **Biblioteca:** Vehículo adaptado y acondicionado de forma permanente para la lectura y exposición de libros.
- 10.2.34 **Tienda:** Vehículo especialmente adaptado y acondicionado de forma permanente para la venta de artículos.
- 10.2.35 **Exposición u oficinas:** Vehículo especialmente adaptado y acondicionado de forma permanente para su uso como exposición u oficinas.
- 10.2.36 **Grúa de arrastre:** Vehículo provisto de dispositivos que permiten, elevándolo parcialmente el arrastre de otro vehículo.
- 10.2.37 **Grúa de elevación:** Vehículo provisto de dispositivos que permiten elevar cargas, pero no transportarlas.

- 10.2.38 **Recolector de Basura:** Vehículo especialmente construido para la recolección y transporte de desechos.
- 10.2.39 **Mezcladora de concreto:** Vehículo especialmente construido para el transporte de los elementos constitutivos del hormigón, pudiendo efectuar su mezcla durante el transporte.
- 10.2.40 **Limpieza de tanque séptico:** Vehículo dotado de una bomba de absorción para la limpieza de tanques sépticos, pozos negros y alcantarillas.
- 10.2.41 **Autobomba:** Vehículo equipado con una autobomba de presión para movimiento de materiales fluidificados.
- 10.2.42 **Compresor:** Vehículo destinado a producir aire comprimido y transmitirlo a diversas herramientas o a locales con ambiente enrarecido.
- 10.2.43 **Carretilla transportadora o elevadora:** Vehículo provisto de pequeña grúa u horquilla-plataforma para transportar o elevar pequeñas cargas en recorridos generalmente cortos.
- 10.2.44 **Barredora:** Vehículo para barrer carreteras y calles de poblaciones.
- 10.2.45 **Perforadora:** Vehículo destinado a realizar perforaciones profundas en la tierra.
- 10.2.46 **Retroexcavadora:** Vehículo especialmente diseñado para la excavación o desmonte del terreno, mediante cuchara de ataque hacia la máquina, acoplada a superestructura giratoria en plano horizontal.
- 10.2.47 **Cargadora:** Vehículo especialmente diseñado para el desmonte del terreno y para la recogida de materiales sueltos, mediante cuchara de ataque frontal, acoplada a superestructura, no giratoria en plano horizontal.
- 10.2.48 **Cargadora retroexcavadora:** Vehículo provisto de cuchara cargadora en su parte delantera y de otra retroexcavadora en su parte posterior.
- 10.2.49 **Niveladora:** Vehículo que se utiliza para configurar toda clase de perfiles y extender el material arrancado o depositado. Si es autopulsado, es motoniveladora.
- 10.2.50 **Compactador vibratorio:** Vehículo especialmente diseñado para la compactación de suelos y materiales exclusivamente mediante su peso y vibración.
- 10.2.51 **Compactador estático:** Vehículo especialmente diseñado para la compactación de suelos y materiales exclusivamente mediante su peso.
- 10.2.52 **Riego asfáltico:** Vehículo destinado a esparcir y extender sobre los diversos pavimentos mezcla asfáltico.

10.2.53 **Pintabandas:** Vehículo usado para realizar líneas de señalizaciones y prescripciones en el suelo.

## MÉTODOS DE INSPECCIÓN

11°—**Clasificación de los métodos de inspección.** Los métodos utilizados en la inspección del vehículo para realizar las operaciones de revisión referidas, son los siguientes:

11.1 Inspección Visual. Se atenderá a ruidos o vibraciones anormales, holguras, e puntos de corrosión, soldaduras no autorizadas en determinados componentes, fisuras, roturas y piezas incorrectas.

11.2 Inspección Mecanizada. Se realizará con la ayuda de aparatos e instrumentos electromecánicos y electrónicos, como lo son: Opacímetro, para la prueba de emisión de humos (motores de encendido por compresión), analizadores de gases de escape (motores de encendido por chispa), sonómetro para medir los niveles de ruido, frenómetro para comprobación del funcionamiento de los frenos, regloscopio para comprobar el funcionamiento y alineación de las luces altas y bajas, alineadora de dirección y banco de suspensión.

## CALIFICACIÓN DE DEFECTOS

12°- **Clasificación de los defectos.** Los defectos que presenten los vehículos se clasifican según su nivel de peligrosidad, de la siguiente manera:

12.1 **Defectos leves (D.L.).** Son aquellos defectos que, una vez detectados en el vehículo, deberá subsanar el propietario del vehículo no estando obligado a volver a la estación de RTV para la verificación de las correcciones.

12.2 **Defectos Graves (D.G.).** Son aquellos defectos que, detectados en el vehículo, deberán subsanarse, persistiendo la obligación del propietario de llevarlo nuevamente a la estación de RTV para la comprobación de las correcciones.

12.3 **Defectos Peligrosos (D.P.).** Son aquellos defectos graves detectados en un vehículo que implican un peligro inminente para la seguridad del vehículo, la de sus ocupantes y de los demás usuarios de la vía, y que genera la obligación de llevar nuevamente el vehículo a la estación de RTV para comprobar que el defecto fue corregido.

13°—**Criterios y principios aplicables para la calificación del defecto.** La consideración o determinación del defecto que presente el vehículo, así como la cuantificación de su gravedad o



peligrosidad, no sólo está basada en la normativa específica que regula el elemento o mecanismo a evaluar, sino que, además, lo está basada en la legislación general que defiende el derecho supremo a la vida y en el derecho fundamental de toda persona a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado y, en su conjunto, en las normas y principios del ordenamiento jurídico vigente. Los elementos a evaluar siempre estarán en función de la naturaleza constructiva del vehículo y de la legislación vigente relacionada con la materia, por lo que, en la revisión técnica no se evalúan todos los aspectos incluidos en el manual, sino sólo aquellos que son aplicables al vehículo que se revisa.

## PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN

14°—**Inspección visual y existencia.** Se realizará una inspección visual para comprobar la existencia de los siguientes elementos y características:

### 14.1 Placas de matrícula:

- a) Estado (legibilidad, etc.)
- b) Que sean las oficiales
- c) Cantidad y ubicación en el centro de los parachoques o sección similar exterior del vehículo.  
Se permitirá otra ubicación cuando exista imposibilidad técnica de colocarla en ese sitio, determinada por el diseño original del vehículo.
- d) Cotejo de la matrícula con la documentación del vehículo

14.2 Rótulos indicativos. Se realizará una inspección visual para comprobar su existencia en los casos obligatorios y sus características:

- a) Estado (legibilidad, etc.)
- b) Dimensiones
- c) Ubicación

14.3 Retrovisores exteriores. Se realizará una inspección visual para comprobar su existencia y cantidad y sus características:

- a) Sujeción y existencia
- b) Deben ofrecer perfecta visibilidad y posibilidad de reglaje.

14.4 Limpiaparabrisas y lavaparabrisas. Se realizará una inspección visual para comprobar su existencia, estado y funcionamiento.

14.5 Guardabarros. Se comprobará visualmente su existencia, estado, sujeción, eficacia y ausencia de salientes peligrosos.

14.6 Modificaciones no autorizadas. Se comprobará si se han efectuado modificaciones en el vehículo, tales como: reformas en chasis o carrocería, variaciones importantes en el sistema de suspensión, dirección, frenos, motor o ruedas. Asimismo se comprobarán los siguientes puntos:

- a) Que el código VIN y/o chasis existan y coincidan con lo indicado en la documentación oficial del vehículo y que estos no hayan sido manipulados o alterados.
- b) Que el número de motor concuerde con el que aparece en la documentación oficial del vehículo, cuando esto sea aplicable. Esta comprobación se hará siempre que el número del motor sea visualmente accesible, ya que en el proceso de revisión no se pueden desmontar elementos del vehículo ni manipularlos, cuando esto conlleve un riesgo de presumirse luego alteración o daño de los mismos. En la revisión se tiene en cuenta, al igual que los fabricantes de vehículos, que el motor es ~~es~~ una pieza más que se puede sustituir sin más trámites, siempre que éste sea ~~es~~ de idénticas características al original, y no se troquee código alguno en él, aparte de su identificación original, cuando sea obligatorio poseerla.

14.7 Soporte de rueda de repuesto. Se comprueba visualmente su estado y sujeción al vehículo.

14.8 Portaequipajes (canastilla). Se inspecciona que no tenga aristas cortantes y que esté fijado solidamente al vehículo.

15°— **Defectos y su calificación con base en el apartado 14.** Los defectos y calificación que se detecten con base en el artículo inmediatamente anterior, se desglosan en el Cuadro N° 1. El símbolo doble (//) individualiza defectos en un mismo renglón que tienen la misma calificación.

### CUADRO N° 1

#### Interpretación de defectos con base en la norma 18 de este Manual

<b>15.1 Placas de matrícula</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Inexistencia ó no coincidencia con la documentación		X	
Ilegibilidad de placas delantera y/o trasera // ocultas total o parcialmente		X	
Placas de matrícula no están ubicadas exteriormente y/o no están colocadas en el lugar determinado para ellas		X	
En mal estado	X		
Defectos de sujeción y/o no sujetas rígidamente		X	
Con aristas // existe riesgo de desprendimiento	X		

Si la placa no es original y no existe solicitud de reposición		X	
<b>15.2 Rótulos indicativos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
En casos de obligatoriedad, son ilegibles o inexistentes		X	
Rótulos no autorizados		X	
Defectos de estado o sujeción // con aristas // existe riesgo de desprendimiento	X		
Dimensiones no reglamentarias	X		
Uso de calcomanías, alusiones deportivas, propaganda, decoraciones y mensajes en la carrocería de vehículos de transporte público remunerado de personas en la modalidad taxi, en material adhesivo o pintado que no tenga relación con el servicio que presta y que no corresponda a lo que legalmente esté dispuesto		X	
Colocación interna y externa de anuncios, rótulos publicitarios y avisos en vehículos de transporte público remunerado de personas modalidad taxi, cuando así esté legalmente dispuesto		X	
<b>15.3 Retrovisores exteriores</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Inexistentes, conforme la Ley de Tránsito		X	
No permiten visibilidad hacia atrás // reglaje defectuoso		X	
Defectos en sujeción con peligro de desprendimiento	X		
<b>15.4 Limpiaparabrisas, lavaparabrisas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Escobillas. Inexistencia // defecto de funcionamiento		X	
Escobillas. Inexistencia y/o defecto de funcionamiento solo en el del lado derecho del parabrisas en vehículos pesados con respecto a la posición del conductor	X		
Lavaparabrisas. Inexistencia // defecto de funcionamiento	X		
<b>15.5 Guardabarros</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Inexistencia. Defectos de sujeción con peligro de desprendimiento		X	
<b>15.6 Modificaciones no autorizadas/Identificación</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Ausencia del número de Chasis o del VIN		X	
Si no coincide número de Chasis o el VIN con la documentación		X	
Posible manipulación y/o alteración del VIN y/o del número de chasis // ilegibilidad del número de Chasis y/o del VIN		X	
No coincide el número de motor con la documentación	X		
No coincide el número de motor con la documentación, cuando el número de motor es la identificación		X	
Posible manipulación y/o alteración ó ilegibilidad del número de motor	X		
Posible manipulación y/o alteración ó ilegibilidad del número de motor, cuando el número de motor es la identificación, que es falta grave		X	
<b>15.7 Soporte rueda repuesto</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Defectos de Sujeción	X		
Posibilidad de desprendimiento		X	
Rotura o salientes del soporte que den lugar a aristas		X	
<b>15.8 Portaequipajes (canastilla)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Existencia de aristas		X	
Defectos de fijación	X		
Defectos de fijación con peligro de desprendimiento		X	

16°—**Carrocería.** La comprobación de todos los aspectos de este apartado se realizará mediante inspección visual, conforme al procedimiento que a continuación se establece, excepto en el caso del peso tara y las dimensiones:

16.1 Carrocería: Se comprobará el estado de la carrocería, atendiendo a:

- Existencia de óxidos, fisuras, desperfectos, daños exteriores, etc.
- Perfecto anclaje de la carrocería al chasis. En el caso de carrocerías basculantes, puntos de sujeción, bisagras giratorias y fijador antibasculante.
- Estado y posición de los dispositivos de mando y de transmisión, por ejemplo, cables y conductos en las carrocerías basculantes.
- Existencia de aristas. Se comprobará si existen elementos salientes con aristas que constituyan un peligro para los ocupantes del vehículo, como para los peatones.

16.2 Puertas: accionamiento, aberturas y cierres. Se comprobará la correcta apertura y cierre de puertas, prestando atención, principalmente, a los mecanismos de cierre de tapa de motor (capó) y puertas y/o compuertas traseras, así como al estado de sujeción de las mismas.

16.3 Parabrisas, ventanas y ventanillas. Se comprobará la existencia de todos los vidrios, verificando la transparencia y/o visibilidad reglamentaria, según lo que corresponda, atendiendo a:

- Las juntas de estanqueidad.
- Que el vidrio del parabrisas delantero sea de seguridad.
- Que no existan fisuras ni soldaduras con un radio mayor a 5 cm o con longitudes mayores a 10 cm.
- El ascenso y descenso de las ventanas.

16.4 Pisos. Con el vehículo en un foso o elevador, se comprobara visualmente:

- Posibles daños, abolladuras, dobleces, fisuras, síntomas de corrosión (principalmente en los puntos que están directamente sometidos a esfuerzos).
- Gravedad de la corrosión.

16.5 Estribos y agarraderas laterales en camiones y autobuses:

16.5.1 Estribos: Se comprobará su existencia. No deben sobresalir de la caja del vehículo.

16.5.2 Agarraderas: Se comprobará su existencia en caso de obligatoriedad y el estado en todos los casos que lo lleven.

16.6 Enganche o acoplamiento remolque (enganches traseros). Se realizará una inspección visual de:

a) Enganche o acoplamiento remolque:

- Estado de los anclajes (deformaciones, grietas, fisuras, sujeciones al chasis, etc.).
- Perfecto estado de la pieza del vehículo en la que está montado el acoplamiento (travesano final).
- Desgaste del cabezal de acoplamiento.
- Que no existan reparaciones ni soldaduras.
- Comprobación de anclajes de las cadenas de seguridad.

b) Acoplamiento de engatillado automáticos (5ª Rueda, etc.).

- Desperfectos en la barra de enganche.
- Bloqueo de la boca de enganche en posición central.
- Juego axial del bulón de acoplamiento (máximo 4 mm. hacia arriba).
- Que no haya juego radial del bulón de acoplamiento.
- Desgaste del bulón de acoplamiento.

16.7 Parachoques. Se realizará una inspección visual de:

- Sujeción
- Estado (corrosión, deformaciones, presentación de aristas vivas, etc.).
- En su defecto otro dispositivo antiincrustamiento que cubra el ancho de la parte posterior del vehículo, cuando aplica.

16.8 Dimensiones. Se revisarán las dimensiones de las carrocerías de los vehículos, especialmente pesados, de manera que no excedan las dimensiones máximas permitidas en nuestra legislación.

17º— **Defectos y su calificación con base en el apartado 16.** Los defectos y calificación que se detecten con base en el artículo inmediatamente anterior, se desglosan en el Cuadro N° 2. El símbolo doble (//) individualiza defectos en un mismo renglón que tienen la misma calificación.

**CUADRO N° 2**

**Interpretación de defectos con base en la norma 16 del Manual**

<b>17.1 Carrocería</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Abolladuras // desperfectos // corrosiones // fisuras // defectos de fijación // filos cortantes.	X		
<b>17.2 Puertas. Accionamiento, aberturas y cierres</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Defectos de accionamiento	X		
Posible apertura intempestiva de puertas y/o tapa del motor // peligro		X	

De desprendimiento.			
<b>17.3 Parabrisas, ventanas y ventanillas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Parabrisas delantero de vidrio y/o trasero inexistentes, éste último cuando aplica		X	
Inexistencia de parabrisas de vidrio, ventanas y/o ventanillas en vehículos de transporte público		X	
Parabrisas delantero roto, soldado y/o con una fisura de un radio mayor a 5 cm o una longitud mayor a 10 cm, si está en el campo de visión directa del conductor		X	
Parabrisas delantero no posee el 100% de visibilidad libre		X	
Accionamiento de una o más ventanas defectuoso	X		
Existencia de ventanas y ventanillas delanteras con transparencia inferior a lo legislado	X		
Existencia de polarizado tipo espejo en cualquier ventana, ventanilla y/o en cualquiera de los parabrisas // Cualquier otro tipo de lámina polarizada o con letreros en el parabrisas trasero.		X	
Existencia de cualquier tipo de oscurecimiento de ventanas, ventanillas y parabrisas de los vehículos de transporte público remunerado de personas, modalidad taxi, cuando así esté legalmente dispuesto		X	
<b>17.4 Pisos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Abolladuras // dobleces // corrosión	X		
Fisuras, roturas y/o perforaciones que puedan entrañar peligro		X	
<b>17.5 Estribos y agarraderas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Agarraderas no existen en vehículos de transporte colectivo de personas		X	
Estado defectuoso de las agarraderas en vehículos de transporte colectivo de personas	X		
<b>17.6 Enganche o acoplamiento remolque</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Defectos en los anclajes	X		
Desperfectos en la barra de enganche (quinta rueda)		X	
Juego axial o radial del bulón de acoplamiento	X		
Existencia de soldaduras y/o reparaciones en elementos del acoplamiento		X	
Falta de anclaje, cadenas o elementos de seguridad	X		
Instalación eléctrica inexistente ó incorrecta	X		
<b>17.7 Parachoques</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No existencia del frontal		X	
No existencia del dispositivo antiincrustamiento trasero // no cubre el ancho del vehículo.		X	
Estado y/o sujeción defectuosa	X		
Existe peligro de desprendimiento // presentan aristas		X	
<b>17.8 Tara y dimensiones</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No porta Tarjeta de Pesos y Dimensiones y/o no está vigente, en los vehículo que esto aplica		X	
Vehículos exceden las dimensiones legalmente permitidas		X	

18°—**Acondicionamiento interior**. Se comprobarán visualmente los siguientes aspectos:

18.1 Asiento conductor. Se realizará una inspección visual de:

- Dimensiones del asiento
- Separación e independencia con respecto a los demás.
- Estado de los propios asientos.
- Sujeción en los diferentes anclajes.
- El asiento del conductor que esté situado en el lado izquierdo en el sentido de la marcha.

18.2 Asientos de pasajeros, número de plazas. El número de plazas debe ser conforme con la documentación del vehículo. Se realizará una inspección visual de:

- Sujeción
- Estado
- Dimensiones y separación entre asientos.
- Graduabilidad, funcionamiento de asientos, respaldos o apoyabrazos abatibles.
- Que los asientos delanteros tengan apoyacabezas.

18.3 Pasillos y piso. Se comprobará:

- El estado del piso.
- La anchura de los pasillos.
- El acceso a las puertas de servicio (escaleras, dimensiones y estado).
- Altura del techo en los pasillos.

18.4 Cinturones de seguridad. La cantidad y tipo de cinturones se atenderá al tipo de vehículo, tipo de servicio y la legislación vigente.

18.5 Retrovisor interior. Se comprobará:

- Estado
- Sujeción
- Que a la vez debe ofrezca perfecta visibilidad y posibilidad de reglaje

18.6 Pantalla parasol (visera). Se revisará que las viseras de los asientos delanteros estén bien fijadas y que los bordes sean redondeados

18.7 Alumbrado interior, timbres. Se revisará lo siguiente:

- Existencia
- Estado
- Funcionamiento

- Que no sea deslumbrante
- Funcionamiento de la señal de parada

18.8 Elementos de Sujeción, aristas. En los vehículos destinados al transporte de viajeros que admitan plazas de pie, se comprobará:

- Existencia y estado de barras protectoras.
- Asideros o agarraderas

18.9 Dispositivo de cierre de dirección (antirrobo). Se comprobará:

- Existencia.
- Funcionamiento

18.10 Extintores. Se comprobará:

- Existencia.
- Estado externo
- Lugar de ubicación.
- Modelo, tamaño y cantidad, según las dimensiones y características del vehículo
- Tipo de producto extintor
- Carga y fecha de vencimiento

18.11 Herramientas, triángulos de seguridad y accesorios. Se comprobará la existencia de los triángulos de seguridad y de las herramientas necesarias para el cambio de la rueda de repuesto.

19º— **Defectos y su calificación con base en el apartado 18.** Los defectos y calificación que se detecten con base en el artículo inmediatamente anterior, se desglosan en el Cuadro N° 3. El símbolo doble (//) individualiza defectos en un mismo renglón que tienen la misma calificación.

### CUADRO N° 3

#### Interpretación de defectos con base en la norma 18 de este Manual

<b>19.1 Asiento conductor</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No existe pared divisora en autobuses		X	
Dimensiones de asiento no legalmente permitidas		X	
Defecto de estado y/o sujeción // deteriorado // con peligro de fallas		X	
Inexistencia de reposacabezas		X	
<b>19.2 Asiento pasajeros, número de plazas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Número de plazas diferentes a las de la documentación	X		
Dimensiones o distancias entre asientos no reglamentarias	X		



Defecto de estado o sujeción, deteriorado o con peligro de fallas	X		
Inexistencia de reposacabezas en vehículos de transporte de estudiantes		X	
<b>19.3 Pasillo y piso</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Estado defectuoso del piso	X		
Piso con desniveles // con obstáculos que entrañen peligro		X	
Anchura de pasillo no legalmente permitida	X		
Altura del piso del pasillo al techo, inferior a la mínima legalmente permitida	X		
Piso. Corrosión avanzada // con perforaciones // con aristas // con filos cortantes		X	
<b>19.4 Cinturones de seguridad</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No hay en las plazas de los asientos delanteros cuando sea exigible y del tipo exigido		X	
No hay para cada plaza de los asientos traseros cuando sea exigible y del tipo exigido, para vehículos que ingresaron al país después del 18 de diciembre del 2001		X	
Sujeción al vehículo deficiente cuando entrañe peligro de desprendimiento del anclaje // con defectos de cierre		X	
Cinta o banda con desgarros, erosiones y/o cortes que entrañen peligro de rotura		X	
No funciona en asientos delanteros cuando sea exigible		X	
No funciona en asientos traseros cuando sea exigible		X	
No hay cinturones de tres puntos en los asientos laterales, ni subabdominales, como mínimo, en los asientos centrales, en vehículos dedicados al Transporte de Estudiantes		X	
<b>19.5 Retrovisor interior</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No existe cuando sea obligatorio		X	
Defectos de sujeción	X		
No permiten visibilidad hacia atrás y el vehículo no tiene retrovisor exterior derecho		X	
Roto o defectuoso	X		
<b>19.6 Pantalla parasol (visera interna)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Las viseras de los asientos delanteros están mal fijadas // inexistentes	X		
Los bordes no son redondeados // tienen aristas	X		
<b>19.7 Alumbrado interior y timbres</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No existe cuando es obligatorio en vehículos de transporte colectivo de personas de ruta regular	X		
No funcionan correctamente	X		
<b>19.8 Elementos de sujeción, aristas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Defectos en barras protectoras o dispositivos de agarre (transporte colectivo de pasajeros)	X		
Defectos que pudieran provocar un accidente		X	
Existencia de aristas		X	

<b>19.9 Dispositivo de Bloqueo de la Dirección</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No existe cuando es obligatorio	X		
No funciona correctamente	X		
<b>19.10 Extintores</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No existe cuando es obligatorio // con defectos de funcionamiento // sin carga o están caducados		X	
Defectos en estado de sujeción o ubicación	X		
<b>19.11 Herramientas, triángulos de seguridad y repuestos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Inexistencia de los triángulos, cuando es obligatorio		X	
Inexistencia de herramienta para cambio de rueda		X	

20°—**Señalización.** Se comprobará mediante inspección visual y conforme al procedimiento que se enumera:

#### 20.1 Luces demarcadoras.

a) Situación y color. Se comprobará la correcta situación y color de las luces conforme a la normativa vigente.

b) Estado y funcionamiento:

- Al accionar el interruptor se comprobará el correcto funcionamiento de las luces demarcadoras, así como su intensidad luminosa.
- Se atenderá a la correcta sujeción al vehículo de cada uno de las luces demarcadoras.
- Se comprobará la perfecta situación y conexiones del cableado que afecte al sistema, así mismo se comprobará el perfecto estado de las difusoras de luz.

#### 20.2 Luces Indicadoras direccionales. Se realizará una inspección visual de:

a) Situación y color de la señalización de maniobra: Se comprobará la correcta situación y color de las luces conforme a la normativa vigente.

b) Estado y funcionamiento.

- Al accionar el conmutador se comprobará el correcto funcionamiento de los intermitentes, verificando la frecuencia de destellos.
- Se comprobará la correcta sujeción al vehículo de cada una de las luces intermitentes.
- Se comprobará la correcta situación y conexión del cableado que afecta al sistema, así como el estado de las luces difusoras.
- Se comprobará el correcto funcionamiento del sistema de retorno del conmutador a posición de reposo y su señalización en el panel de instrumentos.

20.3 Luz de freno. Se realizará una inspección visual de:

a) Situación y color de las señales de freno.

b) Comprobación de estado y funcionamiento:

- Pisando el pedal de freno se observará el correcto funcionamiento de esta luz; del cableado y de las luces difusoras. La intensidad luminosa de las luces de freno debe ser superior a la del alumbrado de posición.

20.4 Señalización intermitente de emergencias. Para los vehículos que dispongan del dispositivo de señalización intermitente de emergencias se hará una inspección visual atendiendo a su situación y color, así como a su estado y funcionamiento.

20.5 Luces de retroceso o de marcha atrás. Se efectuará una inspección visual de: situación, color, estado, funcionamiento y sujeción.

20.6 Dispositivos retrorreflectantes. Se comprobará su existencia, estado y sujeción.

20.7 Bocina. Se comprobará su funcionamiento, su intensidad y que no emita múltiples sonidos. En ningún caso la intensidad de ruido de la bocina deberá exceder los siguientes valores:

➤ vehículos de emergencia: 120 dB

➤ motocicletas: 105 dB

➤ demás tipos de vehículos: 118dB

20.8 Luces especiales. En caso de existencia, se revisará que el vehículo esté autorizado para portarlas y se efectuará una inspección visual atendiendo a su situación, color, estado y funcionamiento.

20.9 Luz de Posición Trasera y Delantera. Se realizará una inspección visual de:

a) Situación y color de la señalización del alumbrado de posición.

- Se comprobará la correcta situación y color de las luces conforme a la legislación vigente.

b) Estado y funcionamiento

- Al actuar el interruptor se comprobará el perfecto funcionamiento del alumbrado de posición

21°— **Defectos y su calificación con base en el apartado 20**. Los defectos y calificación que se detecten con base en el artículo inmediatamente anterior, se desglosan en el Cuadro N° 4. El símbolo doble (//) individualiza defectos en un mismo renglón que tienen la misma calificación.

#### CUADRO N° 4

#### Interpretación de defectos en relación a la norma 20 del Manual

<b>21.1 Luces demarcadoras en vehículos de carga</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Ubicación // color incorrectos	X		
No existe // no funcionan	X		
Defectos de sujeción, cableado y/o estado de lentes	X		
<b>21.2 Luces indicadoras direccionales</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Ubicación incorrecta y/o efectos de sujeción	X		
Defectos en cableado y/o estado de lentes	X		
Si no cumple su función y/o color inadecuado		X	
Número de destellos superior o inferior al legalmente permitido	X		
Mal retorno conmutador a reposo	X		
<b>21.3 Luz de freno</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Ubicación incorrecta // defectos en cableado // mal estado de lentes	X		
No cumple su función // color inadecuado		X	
Número de luces, distintas a la luz central (tercera luz de freno), inferior al mínimo legalmente permitido		X	
No funciona alguna cuando tiene dos luces	X		
No funciona alguna cuando tiene más de dos luces	X		
Inexistencia de luz central cuando sea obligatorio (tercera luz de freno)		X	
Intensidad luminosa menor o igual que las de alumbrado de posición		X	
<b>21.4 Señalización intermitente de emergencias</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Ubicación incorrecta // existe pero no funciona // inexistente		X	
<b>21.5 Luces de retroceso</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Situación incorrecta	X		
Color inadecuado		X	
No cumple su función		X	
Defectos en cableado y/o estado de lentes	X		
<b>21.6 Dispositivos retrorreflectantes</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Están rotos	X		
Son inadecuados y/o insuficientes		X	
Inexistentes cuando son obligatorios		X	
<b>21.7 Bocina</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Inexistente // existe, pero no funciona		X	
Niveles de sonido no permitidos legalmente // múltiples sonidos	X		
<b>21.8 Luces especiales. Rotativas, de destellos y/o decorativas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Inexistencia de las legalmente permitidas, cuando son obligatorias // existen las legalmente permitidas, pero no funcionan // Colores inadecuados // existen no permitidas legalmente // existen legalmente permitidas, pero no se cuenta con autorización para portarlas		X	
<b>21.9 Luces de posición trasera y delantera</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Color no permitido // diferencia marcada entre ellas // inexistencia // existen, pero no funcionan // ubicación incorrecta // sujeción incorrecta // número de luces inferior al reglamentario	X		

22°—**Alumbrado.** La revisión del reglaje e intensidad de la luz alta y baja (apartados 22.1 y 22.2, y 23.1 y 23.2 en el Cuadro N° 5) se efectuará ~~mediante~~ utilizando el regloscopio; para la revisión del resto de aspectos se utilizará el método de inspección visual. Los apartados 22.3, 22.4, 22. 5 y 22.6. y en el apartado 22.7 se utilizarán tanto el regloscopio como el método de inspección visual.

#### 22.1 Proyectores de Luz Alta.

- a) Mediante una comprobación visual se verificará el funcionamiento, estado (fisuras suciedad, empañaduras u óxido en las superficies reflectantes), sujeción, color y situación de los proyectores que deberán atenerse a lo establecido en la legislación vigente.
- b) La comprobación de la intensidad y reglaje se hará con el regloscopio; el reglaje y la intensidad de las luces altas no deben exceder de 225.000 candelas.
- c) La ubicación de los focos debe estar entre 0,35 m y 1,30 m del suelo.

#### 22.2 Proyectores de Luz Baja

- a) Mediante una comprobación visual se verificará el funcionamiento, estado (fisuras suciedad, empañaduras u óxido en las superficies reflectantes), sujeción color y situación de los proyectores que deberán atenerse a lo establecido en la el legislación vigente.
- b) La comprobación de la intensidad y reglaje se hará con el regloscopio; el reglaje y la intensidad de las luces altas no deben exceder de 200.000 candelas.
- c) La ubicación de los focos debe estar entre ~~de~~ 0,35 m y 1,30 m del suelo.

22.3 Luz de Neblina. Se comprobará la correcta situación, funcionamiento y color de las luces conforme a la normativa vigente.

22.4 Cambio Luz alta/baja. Se comprobará la perfecta conmutación. Las luces de posición traseras deben permanecer encendidas, así como las de la placa de matrícula trasera.

22.5 Placa matrícula posterior. Se procederá igual que en el apartado 22.3 atendiendo a la normativa vigente.

#### 22.6 Indicadores en el panel de instrumentos

- Con las luces de posición conectadas se verificará el funcionamiento de la iluminación del cuadro de instrumentos.
- Con la llave de contacto conectada se comprobará el funcionamiento de las lámparas testigo o indicadores.

- Para los vehículos automóviles destinados al servicio público de personas, también es obligatorio disponer de alumbrado interior, en forma tal que no produzca deslumbramiento ni molestia a los pasajeros, conductor y demás usuarios de la vía pública.

23°— **Defectos y su calificación con base en el apartado 26.** Los defectos y calificación que se detecten con base en el artículo inmediatamente anterior, se desglosan en el Cuadro N° 5. El símbolo doble (//) individualiza defectos en un mismo renglón que tienen la misma calificación.

## CUADRO N° 5

### Interpretación de defectos en relación con la norma 22 de este Manual

	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
<b>23.1 Proyector de luz alta</b>			
No funciona	X		
Fisuras en proyectores // Empañaduras // suciedad // óxidos en proyectores	X		
Número de proyectores no permitidos legalmente		X	
Sujeción incorrecta con peligro de desprendimiento		X	
Inexistencia // ausencia de lentes // color no permitido		X	
Reglaje defectuoso		X	
<b>23.2 Proyector de luz baja</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No funciona alguno si tiene dos proyectores o menos		X	
Fisuras en proyectores // empañaduras // suciedad // óxidos en proyectores	X		
Número de proyectores no permitidos legalmente		X	
Sujeción incorrecta con peligro de desprendimiento		X	
Color de luces no permitido legalmente // diferente color de las luces entre proyectores		X	
Ubicación incorrecta // ubicación no simétrica de proyectores.		X	
Reglaje defectuoso si deslumbra		X	
<b>23.3 Proyector de luz de neblina</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Color no permitido legalmente // ubicación incorrecta		X	
Defecto de funcionamiento	X		
Sujeción incorrecta con peligro de desprendimiento	X		
<b>23.4 Cambio luz baja / alta</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Defectuosa conmutación baja / alta	X		
Interruptor principal de accionamiento de luces defectuoso (conjunto)	X		
<b>23.5 Luz de placa de matrícula posterior</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Inexistencia // no funciona // sujeción incorrecta		X	
<b>23.6 Panel de instrumentos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No funciona iluminación // no funcionan luces de testigos // no funcionan indicadores	X		

24°—**Frenos.** Se utilizarán los métodos de inspección mecanizada y visual.

24.1 Inspección mecánica. Con el vehículo colocado en el frenómetro se verificará en cada uno de sus ejes lo siguiente:

- ❖ La eficacia de los distintos sistemas de frenos: freno de servicio, freno de estacionamiento.
- ❖ El desequilibrio de las fuerzas de frenado entre las ruedas de un mismo eje.
- ❖ Las oscilaciones de las fuerzas de frenado debidas a la ovalidad en tambores, o alabeos en discos.
- ❖ La gradualidad de la acción de frenado.
- ❖ La reserva de energía disponible.
- ❖ La existencia de fuerzas de frenado en ausencia de acción sobre el pedal del freno.

24.2 Inspección visual. Este método de inspección se utilizará para verificar el estado del circuito del sistema de frenos (tuberías, válvulas, etc.) así como los distintos órganos de frenado que componen los distintos dispositivos, apartados según se describe infra. Para ello se dispondrá el vehículo en un foso o elevador y se utilizará como complemento el detector de holguras. Los datos de esta inspección visual se tendrán en cuenta en la inspección mecanizada y se prestará especial atención a los órganos de frenado propiamente dichos, utilizando los registros dispuestos a tal efecto por los fabricantes, para controlar el desgaste de las zapatas o pastillas, desplazamientos anormales y holguras en las palancas, ejes, etc.

24.3 Otros aspectos correlativos a considerar.

24.3.1 En algunos vehículos dotados de sistema antibloqueo (ABS) se puede encender la luz de avería al entrar en funcionamiento los rodillos del frenómetro; para corregir este problema se para el motor y se efectúa una nueva puesta en marcha del mismo una vez que el vehículo haya salido del frenómetro; de esta forma la luz anaranjada se debe apagar tras el chequeo del sistema. En algunos casos habrá que realizar un pequeño recorrido para que dicha luz se apague.

24.3.2 En los vehículos dotados de sistemas de tracción con control electrónico (ASR, ETC), para efectuar la prueba en el frenómetro es necesario parar el motor y con la llave de contacto en la posición “stop”, proceder normalmente. Si el vehículo posee un dispositivo que deje fuera de servicio el sistema, se debe desconectar antes de introducir el vehículo en el frenómetro.

- 24.3.3 Los vehículos con sistema de tracción integral mecánicos, que no puedan ser desacoplados manualmente, tendrán que ser inspeccionados en frenómetros apropiados a las características que presentan dichos sistemas. Por lo general el proceso de pruebas es más largo que en un vehículo normal, pues tienen que efectuarse cuatro frenadas para poder evaluar correctamente el sistema de frenos.
- 24.3.4 En el supuesto caso de vehículos dotados con regulador de esfuerzo de frenado (compensador), no tiene por qué alcanzarse el bloqueo de las ruedas mediante el incremento de la carga. En el caso de vehículos con dobles o triples ejes de tracción no desacoplables, la comprobación de la eficacia del frenado se puede realizar en frenómetros especiales o mediante decelerómetro en prueba en pista.
- 24.3.5 El frenómetro está formado por dos rodillos giratorios destinados a recibir, por separado, las ruedas de cada eje, movidos cada uno de ellos por un potente motor eléctrico. Estos rodillos van unidos a un tablero de control donde los medidores indican el valor de esfuerzo realizado para detener cada rueda. Con dichos valores especificados en Newtons se procede a obtener los valores de eficacia y de desequilibrio. Para ello se seguirán las pautas establecidas en el procedimiento de inspección de los frenos que se indican en este apartado, teniéndose en cuenta las características específicas del tipo de frenómetro y las condiciones técnicas del vehículo ensayado.

#### 24.4 Procedimiento para medir la Eficacia y el Desequilibrio en el frenado.

A) **Eficacia:** Se entiende por eficacia, o valor E, el valor obtenido or la siguiente formula:

$$E = \frac{F}{P \times 9.81} \times 100$$

donde:

E = valor de la Eficacia, expresado en porcentaje

F = suma de todas las fuerzas de frenado (en Newtons = N) (suma de las lecturas del frenómetro de todas las ruedas, en Newtons).



P = masa del vehículo, en el momento de la prueba (en Kg)

La Eficacia es un indicativo del estado y actuación global del sistema de frenos del vehículo.

**Tabla N° 1**

**Valores de E mínimos exigidos según lo reglamentado**

<b>Tipo vehículo</b>	<b>Desaceleración (m/s<sup>2</sup>)</b>	<b>Eficacia (en %)</b>
<b><i>FRENO DE SERVICIO</i></b>		
Particulares y carga liviana	5	51
Carga pesada	4	41
Transporte colectivo de personas	4.5	46
<b><i>FRENO DE ESTACIONAMIENTO</i></b>		
Todos los vehículos automotores		18

B) Desequilibrio. Se entiende por Desequilibrio, o valor D, la diferencia de esfuerzos de frenado entre las ruedas de un mismo eje.

Sean  $F_m$  y  $F_i$  las fuerzas de frenado de cada rueda de un mismo eje en un momento dado. El Desequilibrio, D, en dicho momento, vendrá expresado por:

$$D = \frac{(F_m - F_i)}{F_m} \times 100$$

donde,

D = al desequilibrio máximo registrado en el momento de la máxima frenada.

$F_m$  = la mayor fuerza de frenado obtenida en una de las ruedas de un mismo eje

$F_i$  = la menor fuerza de frenado obtenida en una de las ruedas de un mismo eje

De igual forma se define la Ovalidad o Alabeo ( $\delta$ ), en una rueda. Siendo  $F_m$  y  $F_i$  las fuerzas de frenado máxima y mínima, respectivamente, de dicha rueda para un determinado momento y con una fuerza constante sobre el pedal de mando, la Ovalidad vendrá expresada por:

$$\delta = \frac{(F_m - F_i)}{F_m} \times 100$$

Tanto el Desequilibrio como la Ovalidad producen sobre el vehículo un par de fuerzas que tienden a desestabilizarlo, y desviarlo de su trayectoria.

Es importante tomar en cuenta que una incorrecta presión de las llantas puede dar lugar a lecturas erróneas, por lo que es imprescindible una correcta presión en las mismas, así como que la banda de rodadura presente, como mínimo, la profundidad mínima legalmente permitida.

#### 24.5 Freno de servicio

a) **Rendimiento.** Mediante el empleo del frenómetro apropiado se comprobará:

- Diferencia de frenado de una rueda a otra, del mismo eje, el cual no deberá ser superior al 30% del frenado máximo registrado.
- Medición del agarre del freno
- Retraso anormal en el funcionamiento de los frenos en cualquiera de las ruedas.
- Variación excesiva del esfuerzo de frenado debido a la deformación de los discos, mordazas o a la ovalidad de los tambores.

Para verificar esta Ovalidad o Alabeo es necesario mantener un esfuerzo constante sobre el pedal del freno, de tal forma que el esfuerzo de frenado indicado por el frenómetro sea inferior a 300 N para los vehículos livianos y 2 KN para los vehículos pesados; en este punto se observarán las indicaciones de cada rueda durante un período razonable de tiempo, por ejemplo 30 s, anotando el máximo y mínimo esfuerzo registrados en cada una de las ruedas. Si las diferencias entre estas dos anotaciones, para cada rueda, superan el 20%, será indicio de que existen deformaciones en los elementos ensayados. Estas deformaciones se pueden deber tanto al disco o tambor como a las mordazas.

b) **Eficacia.** Conociendo los esfuerzos de frenado en todas las ruedas y el peso del vehículo, se deducirá el valor de la Eficacia, según lo descrito anteriormente. En los casos en que no se alcancen los valores considerados como límites de seguridad, se deducen fallos graves del sistema de frenos que necesitan reparación inmediata.

c) En los remolques y semirremolques se harán las siguientes comprobaciones:

*c.1- Comprobación inicial de los frenos del remolque ó del semirremolque.* Desconectar las mangueras del sistema de frenos del vehículo tractor y comprobar que en ese momento funciona el frenado automático del remolque ó del semirremolque.

*c.2- Comprobación de la Eficacia y el Desequilibrio de cada uno de los ejes.* Se introducirán las ruedas de cada uno de los ejes en los rodillos del frenómetro y accionando sobre el pedal del freno, obtendremos los datos de Eficacia y Desequilibrio.

*c.3- Comprobación de que el sistema de frenos actúa en todas las ruedas del remolque ó del semirremolque.*

e) Otras consideraciones aplicables en el caso de remolques y semirremolques.

❖ En los vehículos dotados con regulador de esfuerzo de frenado (compensador) no tiene por qué alcanzarse el bloqueo de las ruedas mediante el incremento de la carga.

❖ En los vehículos con dobles o triples ejes no desacoplables, la comprobación de la eficacia de frenado se podrá realizar en frenómetros especiales, o mediante decelerómetro en prueba en pista.

24.6 Freno de estacionamiento. Una vez colocado el vehículo sobre el frenómetro, se acciona el freno de estacionamiento lentamente y por puntos, y en los casos que no se pudiera aplicar este procedimiento se hará aplicando el freno de estacionamiento a fuerza continua y constante.

En vehículos con freno por entrampe se comprobará el bloqueo.

24.7 Freno de Inercia. Una vez colocado el remolque ó el semirremolque sobre el frenómetro, se pone en retroceso el vehículo tractor, accionando el freno de inercia para obtener el valor de la Eficacia y del Desequilibrio. Estos valores son relativos, sobre todo el de la Eficacia. El valor del Desequilibrio se utiliza, exclusivamente, con carácter informativo.

Se procederá a lo siguiente:

- Comprobación del sistema.
- Comprobación visual de todos los elementos del sistema.
- Verificar la reserva de recorrido del sistema de accionamiento.
- Comprobación del estado de los manguitos protectores.

- Verificar la movilidad y buen funcionamiento del bloqueo de marcha atrás.
- Comprobación del estado del cable de seguridad.

24.8 Circuito (Válvulas, palancas, cilindros, depósitos y tuberías). Mediante comprobación visual, y cuando sea necesario, con el inspector a cargo de los mandos del sistema, se verificará:

#### 24.8.1 Válvulas:

a) Válvula de regulación del freno de estacionamiento en los sistemas neumáticos. En los vehículos con remolque ó semirremolque se comprobará, de cada válvula, en forma visual e independientemente, lo siguiente:

- a.1) Válvula rota, estropeada o excesivamente gastada.
- a.2) Funcionamiento incorrecto, frenado y desfrenado no gradual.
- a.3) Válvula con mando inseguro o falta de bloqueo de la palanca de accionamiento.
- a.4) Válvula con conexiones sueltas o pérdidas de aire.
- a.5) Válvula con fijación defectuosa.

b) Válvulas de frenado (válvulas de retención, de escape rápido, reguladores, etc.). Válvulas del circuito neumático o mixto. Debido a la gran cantidad de válvulas existentes en el circuito neumático, se verifica, visualmente, el estado general de las mismas (fugas, escapes, etc).

24.9 Otras comprobaciones visuales del sistema de frenado. Mediante inspección visual se comprobará:

- Que no existan pérdidas de aire por las descargas, sin estar accionado el freno.
- Que no existan pérdidas de aire por las alimentaciones, salidas o descargas al accionar el freno de servicio o de estacionamiento. En las cámaras de frenado de muelle, al accionar el freno de estacionamiento se descarga el aire de la cámara del muelle.
- Que no estén dañadas por golpes, pues las deformaciones pueden afectar a los desplazamientos de los émbolos internos de las válvulas.
- Fijación o sujeción defectuosa.
- Que no existan señales de aceite en la válvula limitadora de presión máxima del circuito. Todo paso de aceite del compresor al circuito puede dañar y ocasionar graves averías en las válvulas neumáticas, al no estar preparadas las juntas para trabajar en aceite.
- las fugas de fluido hidráulico en los frenos mixtos.

24.10 Acoplamiento de los frenos del remolque y del semirremolque. Se comprobarán en los acoplamientos las siguientes condiciones:

a) Con las mangueras conectadas:

- Que no existan pérdidas de aire por la tubería de carga, ni por la de señal de freno.
- Montaje inseguro o inadecuado.

b) Con las mangueras desconectadas:

- Que en las válvulas de aislamiento o cierre automáticas no existan fugas
- Que actúa el frenado automático del remolque o semirremolque cuando proceda.

c) Revisiones adicionales. En partes y elementos de los cilindros de freno y servofreno, se debe verificar la sujeción y la estanqueidad.

- Circuito (canalizaciones); se debe verificar la fijación y la estanqueidad las canalizaciones y de los puntos de unión, comprobando que no existen roces con el resto de las partes mecánicas.
- Palancas; se deben verificar las holguras y fijaciones del pedal de freno y de la palanca del freno de mano, así como sus recorridos.
- Válvulas; se debe verificar el correcto funcionamiento y la no existencia de fugas de aire en el compresor de aire, filtro, válvula de descarga y válvula de paso de aire comprimido, así como el correcto funcionamiento de los medidores de presión o manómetros.

Para comprobar la estanqueidad en sistemas de frenos neumáticos, se debe pisar a fondo el pedal (teniendo la presión máxima en los depósitos) y observar que no existen fugas. Se examinará el estado y sujeción de los pulmones y equipos prestando especial atención a las deformaciones que puedan existir.

24.11 Carga y descarga de los pulmones del sistema de frenado

a) Respuesta de llenado. Al pisar a fondo el pedal de freno del vehículo se verificará la carga y descarga de forma visual y auditiva.

b) Secuencia de frenado en remolques y semirremolques. En remolques y semirremolques, el funcionamiento del freno debe producirse con anterioridad en los cilindros del eje más lejano. Ningún accionamiento debe quedar activado una vez que se ha dejado de pisar el pedal del freno.

24.12 Tambor, Disco, Pinza, Mordazas, Guarniciones.

Se debe comprobar:

- Falta de redondez en los tambores.
- Espesor y paralelismo en los discos de freno.
- Estado de la superficie de contacto de los discos.
- Grado de desgaste en las pastillas.
- Estanqueidad de las pinzas de freno y las guarniciones.

La comprobación de estos puntos se realizará con la prueba de eficacia y se completará con el examen visual en el foso.

25°— **Defectos y su calificación con base en el apartado 24.** Los defectos y calificación que se detecten con base en el artículo inmediatamente anterior, se desglosan en el Cuadro N° 6. El símbolo doble (//) individualiza defectos en un mismo renglón que tienen la misma calificación.

## CUADRO N° 6

### Interpretación de defectos respecto a la norma 24 del Manual

<b>25.1 Freno de servicio</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Desequilibrio de frenada entre ruedas de un mismo eje > 35 %		X	
Desequilibrio de frenada entre ruedas de un mismo eje, $20\% < D \leq 35\%$	X		
Eficacia de frenada inferior al mínimo legalmente permitido		X	
Progresión no gradual del agarre del frenado		X	
Retraso anormal en el funcionamiento de los frenos en cualquier rueda		X	
Alabeo en discos o excentricidad en tambores de freno > 20 %		X	
Alabeo en discos o excentricidad, $10\% < A \leq 20\%$	X		
Perdidas en las uniones tractor-remolque		X	
<b>25.2 Freno de estacionamiento</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Eficacia del vehículo, $E \leq 18\%$		X	
Eficacia de frenada del vehículo tractor $\leq 12\%$ en un conjunto de vehículos		X	
El freno no actúa en una de las ruedas	X		
El freno no actúa en ambas ruedas de un mismo eje		X	
Vehículos con freno por entrampe, éste se bloquea		X	
<b>25.3 Freno de inercia</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Falta de sistema de recorrido en el sistema de accionamiento		X	
Desgastes en las piezas de transmisión	X		
Si puede dar lugar a fallos en el sistema		X	
Mal Funcionamiento del bloqueo marcha atrás	X		
Deterioros del cable de seguridad	X		
Excesivo deterioro		X	
Demasiado ajustado	X		
<b>25.4 Freno auxiliar</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>

No funciona	X		
Soportes en mal estado	X		
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento		X	
Cableado en mal estado	X		
Incorrecto funcionamiento del mando de accionamiento // incorrecto funcionamiento del sistema de control	X		
Señales importantes de sobrecalentamiento y/o falta de protección	X		
Holguras en rotores	X		
No funciona el indicador (luz) de conexión del dispositivo	X		
<b>25.5 Pedal de freno</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Desgastes o juegos excesivos en el pedal de freno		X	
Carrera excesiva o insuficiente del pedal de freno		X	
Revestimiento del pedal de freno gastado, ausente o suelto, cuando aplica	X		
Fijación deficiente		X	
Retorno inadecuado del pedal de freno		X	
<b>25.6 Compresor</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No funciona // existen pérdidas de aire e las uniones al compresor		X	
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento		X	
<b>25.7 Freno asistido (“Búster”)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento		X	
Falta de estanqueidad	X		
Derrame de fluido		X	
Freno asistido no funciona // original está fuera de servicio		X	
<b>25.8 Tubos del circuito de frenos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento		X	
Falta de estanqueidad en las conexiones de tubo		X	
Derrame de líquido // fuga de aire comprimido			X
Dañados y/ o corroídos	X		
<b>25.9 Mangueras</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Derrame de líquido // fuga de aire comprimido			X
Deformadas // dañadas // con cortes o abombamientos importantes		X	
Dañadas con peligro de rotura			X
Montaje inseguro y/o inadecuado		X	
Fijación con peligro de desprendimiento		X	
Fijación con peligro de desprendimiento si compromete el funcionamiento del sistema			X
<b>25.10 Palancas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Defectos de fijación // desgaste // desbloqueo en palanca de freno de estacionamiento		X	
Cables, varillas y/o conexiones en mal estado	X		
Si existe peligro de rotura en cables o varillas del sistema		X	
Excesivo recorrido muerto en la palanca de freno		X	
Bielas o vástago de freno en mal estado		X	
Excesiva holgura que compromete el funcionamiento del sistema			X
<b>25.11 Válvulas:</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>

Falta de estanqueidad al actuar el freno con fuga importante			X
Rotas // dañadas // excesivamente gastadas		X	
Fijación y/o soporte defectuoso		X	
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento			X
<b>25.12 Válvula sensora de carga:</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Corrector o compensador dañado o fuera de servicio		X	
Con pérdidas o fugas		X	
Desinstalación de la válvula sensora de carga y/o inexistencia, cuando aplica		X	
<b>25.13 Depósitos de reserva de aire comprimido</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Fallo en sujeción	X		
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento		X	
Falta de estanqueidad		X	
Perdida de aire importante			X
Depósitos con aceite o agua	X		
Importante cantidad de aceite o agua en los depósitos		X	
Mal funcionamiento de los dispositivos de purga	X		
Manómetro roto o dañado	X		
Manómetro no cumple su función		X	
Testigo de presión de servicio inferior al 50% en frenos neumáticos, no funciona	X		
<b>25.14 Carga y descarga de los pulmones del sistema de frenado</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Si el tiempo de aumento de la presión de llenado es mayor a 1 bar por minuto		X	
Si la presión de llenado no llega a la presión de servicio			X
Mecanismo agarrotado al dejar de actuar el freno		X	
<b>25.15 Sistema antibloqueo (frenos ABS)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Fuera de servicio (luz encendida)	X		
Elementos del sistema en mal estado	X		
<b>25.16 Tambor, disco, pinza, mordaza y guarniciones</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Fugas de líquido en las pinzas // aire en las cámaras		X	
Sistemas de anclaje flojos o deteriorados		X	
Disco ó tambor agrietados o rotos		X	
Desgaste excesivo de las pastillas ó fibras de freno, cuando esto se pueda verificar	X		
Agarrotamiento o movimiento anormal en los ajustadores automáticos		X	

26°—**Dirección.** La revisión de la Dirección se realizará utilizando el método de inspección mecanizada (alineadora de ruedas) y la inspección visual.

Una desviación de la dirección afecta la estabilidad de la marcha del vehículo y provoca un desgaste desigual de las bandas de rodadura de las llantas.



### 26.1 Alineación de Ruedas

- a) Con las placas de alineación se comprueba si la desviación de las ruedas del tren delantero está por debajo del valor máximo legalmente permitido.
- b) Es imprescindible para una correcta inspección que el vehículo entre perfectamente alineado en las placas de alineación, circulando por su propia inercia, a marcha lenta y con el volante desasido. Las llantas no deben observarse visiblemente desinfladas.

### 26.2 Juegos en volante y columna de dirección.

#### a) Fijación del volante a la columna de dirección:

- Comprobar manualmente la correcta fijación del volante a la columna de dirección.
- No debe existir movimiento relativo entre ambos.
- El volante debe estar situado en el lado izquierdo del vehículo, según el sentido de marcha del vehículo.

#### b) Acoplamientos en la columna de dirección.

- Verificar el estado del flector y de las juntas cardan en la columna.
- Verificar que el juego no sea excesivo en los componentes del sistema de dirección.

En caso de existir demasiada holgura, esto indica holguras en el mecanismo de la caja de dirección, mala fijación de la caja, ó rótulas en mal estado.

### 26.3 Caja de dirección y soportes

- i) Comprobación de la fijación de la caja al chasis, con movimiento del volante a derecha e izquierda.
- ii) Comprobación del funcionamiento de la caja de dirección. Se trata de comprobar la existencia de los topes de la dirección y la igualdad del número de vueltas del volante de lado a lado, así como holguras y posibles resistencias al giro.
  - Comprobación del estado de la caja (fisuras, fugas de aceite, estado de los guardapolvos (botas), etc.).

### 26.4 Columna de dirección: Brazos y Barras.

- a) Revisar que no se tengan soldaduras, deformaciones, fisuras, enderezamientos, etc.

26.5 Rótulas y articulaciones. Debido a la relación que tienen entre sí estos dos puntos, se tratarán conjuntamente y de la siguiente manera:

- a) Estado y funcionamiento. Girar el volante a derecha e izquierda para y comprobar el estado de:

- Brazos o barras de dirección. N no deben tener grietas, fisuras, soldaduras, deformaciones ni calentamientos.
- Rótulas. No deben tener holguras, ni longitudinal ni transversalmente.
- Estado de las guarniciones de estanqueidad de las rótulas (botas de hule).

26.6 Dirección asistida y accionamiento de la bomba hidráulica

- a) Comprobación de la estanqueidad del sistema. En el sistema hidráulico se debe comprobar, visualmente, que no existen fugas de aceite hidráulico y, en el sistema neumático, se debe comprobar que no existen fugas de aire (pérdida de presión de aire).

26.7 Amortiguador de dirección. Comprobación del estado y su funcionamiento.

- a) Comprobación del anclaje y la estanqueidad.

27°— **Defectos y su calificación con base en el apartado 26.** Los defectos y calificación que se detecten con base en el artículo inmediatamente anterior, se desglosan en el Cuadro N° 7. El símbolo doble (//) individualiza defectos en un mismo renglón que tienen la misma calificación.

**CUADRO N° 7**

**Interpretación de defectos respecto a la norma 26 del Manual**

<b>27.1 Desviación de ruedas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Desviación de ruedas, $10 \text{ m/Km} \leq D < 15 \text{ m/Km}$	X		
Desviación de ruedas, $D \geq 15 \text{ m/Km}$		X	
<b>27.2 Volante y columna de dirección. Juegos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Fijación defectuosa del volante a las columnas		X	
Holgura excesiva // fisura en flector y junta cardán		X	
Juego excesivo en volante		X	
Existencia de deformaciones // existencia // soldaduras // existencia de roturas	X		
Volante roto		X	
Volante no está en el lado izquierdo del vehículo, según el sentido de marcha del vehículo	X		
<b>27.3 Caja de dirección</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Fijación defectuosa al chasis	X		
Número de vueltas desiguales a cada lado	X		
No existen topes de dirección, cuando esto aplica		X	
Existen holguras	X		

Existe perdida abundante de aceite		X	
Existe resistencia al giro		X	
Guardapolvos en mal estado // guardapolvos rotos	X		
Guardapolvos muy deteriorado // guardapolvos ausentes		X	
<b>27.4 Columna de dirección, brazos y barras</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Existen holguras excesivas		X	
Existen deformaciones y/o desperfectos que afecten el funcionamiento		X	
Existen Enderezamientos y/o soldaduras que comprometen su resistencia		X	
<b>27.5 Rótulas y articulaciones (barras de dirección)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Existen defectos de sujeción // existen fisuras // existen roturas		X	
Existen deformaciones // existen soldaduras		X	
Holgura excesiva en rótulas y/o articulaciones		X	
Holgura excesiva en rótulas internas de cremallera		X	
Guardapolvos en mal estado // guardapolvos rotos // Guardapolvos ausentes	X		
<b>27.6 Dirección asistida</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Mal funcionamiento de la bomba de la dirección asistida		X	
Sistemas con baja eficiencia (dureza)		X	
Falta de estanqueidad (fugas de aceite)		X	
Mangueras del sistema hidráulico en mal estado	X		
<b>27.7 Amortiguador de dirección</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Ausencia de amortiguadores de dirección // deformaciones en amortiguadores de dirección // fugas en el sistema hidráulico		X	

28°—**Ejes y suspensión.** La comprobación del sistema de ejes y suspensión se efectuará mediante un control visual colocando el vehículo en un foso o elevador, a excepción de lo que infra se indica, para lo cual es conveniente disponer de un banco de suspensión en el cual se verifique el funcionamiento y eficacia de los mismos. Se contará, como complemento, con el detector de holguras

#### 28.1 Eje delantero o brazos de sujeción.

- Comprobar independientemente cada uno de los elementos del sistema (desperfectos, deformaciones, roturas, fisuras, soldaduras inadmisibles, síntomas de corrosión, etc.)
- Comprobar todos los puntos de anclaje del sistema, para lo cual se inspeccionarán, visualmente, todos los cojinetes y articulaciones (juego, estado de las articulaciones de goma y los casquillos, bujes (silent-blocks), etc.).
- Comprobar todas las rótulas del sistema (holguras, desgastes, guarniciones de estanqueidad, etc.).
- Comprobar los puntos de anclaje de las tijeretas en la suspensión delantera (superior/inferior).
- Existencia de barra estabilizadora, cuando corresponde

- Revisar los puntos de apoyo, estado y existencia de las barras estabilizadoras, cuando aplica.

28.2 Eje trasero o brazos de sujeción. Debido a la similitud con el apartado anterior, este apartado se atenderá a lo indicado en el anterior (28.1).

28.3 Rodamientos de ruedas (delanteras y traseras). Verificar el posible juego axial y radial de los rodamientos (roles) de las ruedas delanteras y traseras.

28.4 Aros de las ruedas

a) Comprobación del estado de los aros.

- Se comprobará la perfecta sujeción de las ruedas, falta de espárragos, tuercas, etc.
- Se comprobarán los posibles desperfectos mecánicos, tales como abolladuras, deformaciones, fisuras, síntomas de corrosión, síntomas de rozaduras, agujeros ovalizados.

b) Comprobación de las dimensiones de los aros.

- Se comprobarán las características y dimensiones de los aros que deben ser adecuados al tamaño de las llantas y viceversa, las cuales, en conjunto con los aros, constituyen las ruedas de un vehículo.

28.5 Llantas, dimensión y estado

a) Comprobación del estado de las llantas.

- Se comprobará la profundidad de la banda de rodadura de cada llanta que no debe ser inferior a la exigida legalmente.
- Se comprobará que el desgaste de la banda de rodadura sea uniforme.
- Se comprobará la no existencia de desperfectos (cortes, erosiones, abolladuras, abombamientos, etc.) en los flancos de las llantas. En caso de dos o más llantas en los extremos de un mismo eje se comprobará si hay objetos prensados entre las llantas o síntomas de rozamiento entre ellas.
- Que no presenten malla al descubierto.

b) Comprobación de las dimensiones de las llantas. En cada eje, necesariamente, las llantas deben ser del mismo tipo y dimensiones, por lo que se comprobarán las especificaciones de las llantas, medidas, anchura, diámetro exterior, con las recomendaciones del fabricante del vehículo.

28.6 Rueda de repuesto. Se comprobará la existencia, ubicación y sujeción de esta rueda, así como lo señalado en el apartado anterior (28.5). Este apartado no aplica para vehículos de transporte público colectivo de personas de línea regular (modalidad autobús, buseta y microbús).

### 28.7 Ballestas y resortes

a) Comprobación del estado de las ballestas. Se comprobará visualmente:

- Fijación de las ballestas al chasis.
- Holguras en hojas de ballesta
- Ausencia o roturas en las hojas (láminas).
- Grietas en soporte de ballestas.
- Estado de bujes y topes de ballestas
- Coincidencias del número de hojas en el mismo eje.

b) Comprobación del estado de los resortes de sujeción. Se comprobará visualmente:

- Estado de los anclajes
- Estado de los topes
- Existencia de fisuras y/o roturas.
- Posibilidad de que estén cedidos o en mal estado.

### 28.8 Amortiguadores y soportes.

a) Comprobación del correcto funcionamiento de los amortiguadores y soportes en el banco de suspensión:

- Se situará el vehículo sobre el banco de suspensiones y se comprobará la amplitud de las oscilaciones en cada rueda, debiendo ser análogas en las ruedas situadas a ~~de~~ cada lado de un eje.

La comprobación en el banco de suspensiones es orientativa y debe completarse por otros medios.

b) Se comprobará visualmente:

- Fijación al chasis y suspensión.
- Fugas de líquido hidráulico.
- Aspecto exterior (daños).
- Ruidos de funcionamiento.

### 28.9 Barras de torsión, estabilizadora y articulaciones.

a) Se comprobará la existencia, estado y fijación de las barras de torsión. Además, se comprobará visualmente el estado de las fijaciones al chasis y a las tijeretas o elementos de suspensión. Asimismo, se comprobará la no existencia de daños exteriores.

- b) Se comprobará la existencia de la(s) barra(s) estabilizadora(s) en eje delantero y/o trasero, cuando aplica.
- c) Se comprobará el estado y fijación de la(s) barra(s) estabilizadora(s) al chasis y a los triángulos (tijeretas) o elementos de suspensión. Asimismo, se comprobará la no existencia de daños exteriores.

28.10 Brazos, bielas de suspensión y rótulas

- a) Brazos y bielas de suspensión. Se comprobará visualmente el estado de fijación al chasis de los elementos de suspensión (bujes), así como la no existencia de daños exteriores.
- b) Rótulas. Se comprobarán holguras, desgastes, guarniciones de estanqueidad (botas, protectores, etc), etc.

28.11 Otros sistemas de suspensión y suspensión neumática

- a) Suspensión neumática. Se comprobará:
  - Presión del aire en el depósito principal
  - No existencia de fugas de aire en las canalizaciones o racores de unión.
  - Estado del regulador.
  - No existencia de pérdidas de presión en los elementos neumáticos de rueda por falta de hermeticidad o agrietamiento en las paredes de su cuerpo elástico.

29°— **Defectos y su calificación con base en el apartado 28.** Los defectos y calificación que se detecten con base en el artículo inmediatamente anterior, se desglosan en el Cuadro N° 8. El símbolo doble (//) individualiza defectos en un mismo renglón que tienen la misma calificación.

**CUADRO N° 8**

**Interpretación de defectos respecto a la norma 32 del Manual**

<b>29.1 Eje delantero // brazos de sujeción</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Deformaciones o desperfectos importantes		X	
Fijaciones defectuosas al chasis		X	
Bujes deteriorados	X		
Bujes rotos // bujes inexistentes		X	
Holgura del pivote	X		
Si la holgura del pivote permite desplazamientos importantes(cabeceo de la rueda)		X	
Enderezamientos // soldaduras	X		

<b>29.2 Eje trasero // brazos de sujeción</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Deformaciones o desperfectos importantes		X	
Enderezamientos // reparaciones por soldaduras	X		
Fijaciones al chasis defectuosas		X	
Bujes deteriorados	X		
Bujes rotos // bujes inexistentes		X	
<b>29.3 Rodamientos (roles) de las ruedas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Holgura excesiva		X	
<b>29.4 Aros</b>			
Tuercas y espárragos defectuosos y/o flojos // Tuercas y espárragos incompletos > 25%		X	
Deformaciones o desperfectos importantes		X	
Agujeros ovalizados en los aros	X		
Uno o varios aros (o partes de los mismos) sobresalen de la proyección vertical de los guardabarros originales del vehículo		X	
<b>29.5 Llantas, dimensión, estado cubiertas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Profundidad de la banda de rodadura al mismo nivel que el testigo de profundidad ó, en su defecto, a menos de 2 mm		X	
Desgaste anormal en una o más llantas, pero la banda de rodadura en el área de desgaste anormal no está a menos de 2 mm	X		
Existencia de diferentes tipos de llantas en el mismo eje (nomenclaturas diferentes)		X	
Cortes // erosiones // abombamientos // envejecimiento // cables al descubierto		X	
Una o varias llantas (o partes de las mismas) sobresalen de la proyección vertical de los guardabarros originales del vehículo		X	
<b>29.6 Rueda de repuesto</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Rueda de repuesto, cuando aplica, inexistente o en incumplimiento del apartado 29.5		X	
<b>29.7 Ballestas // resortes // topes</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Fijación defectuosa al chasis o al eje (tornillos flojos o deteriorados)	X		
Holguras en hojas de ballestas o abrazaderas con deterioros	X		
Roturas en hoja o fuertemente desgastada	X		
Hoja maestra o más de dos hojas rotas		X	
Grietas en soportes de ballestas		X	
Bujes deteriorados	X		
Bujes rotos // bujes inexistentes		X	
Topes de ballestas inexistentes // topes en mal estado	X		
Ballestas cedidas	X		
<b>29.8 Amortiguadores y soportes</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Si se siente agarrotados // incumplen su función		X	
Fijación defectuosa al chasis y suspensión	X		
Uno o varios amortiguadores inexistentes // Uno o varios amortiguadores sueltos con riesgo de desprendimiento		X	

Fugas de aceite hidráulico	X		
Ruidos de funcionamiento	X		
<b>29.9 Barras de torsión, estabilizadora(s) y articulaciones</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Inexistencia de barra(s) estabilizadora(s), cuando aplica		X	
Fijación floja y/o deteriorada de las barras de torsión	X		
Deterioro importante // existe peligro de desprendimiento		X	
Fisuras o roturas		X	
Incorrecto tensado de las barras de torsión	X		
Fijación floja y/o deteriorada de la(s) barra(s) estabilizadora(s) al chasis y al triángulo o elemento de suspensión, cuando aplica		X	
<b>29.10 Brazos (tijeretas), bielras de suspensión y rótulas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Inexistencia de una o más rótulas		X	
Fijación defectuosa al chasis o ejes	X		
Existe riesgo de desprendimiento		X	
Deformaciones // daños exteriores	X		
Fisuras // roturas // soldaduras // enderezamientos		X	
Holguras (bujes rotos o inexistentes)	X		
Rótulas rotas, agrietadas o con holguras		X	
Mal estado de las botas de las rótulas de suspensión	X		
<b>29.11 Suspensión neumática</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Inadecuada presión en el depósito principal		X	
Fugas en canalizaciones o racores		X	
Fugas por la válvula reguladora		X	
Bolsa muy deteriorada y/o con fugas		X	

### 30°—Chasis, motor y transmisión

- a) Para comprobar lo expuesto en los apartados 30.1, 30.2, 30.3, 30.4, 30.5, 30.6 y 30.9 se utilizará el método de inspección visual, para lo cual se colocará el vehículo en un elevador ó en la fosa.
- b) Para comprobar lo expuesto en los apartados 30.3 y 30.5 se contrastarán los datos que figuran en la documentación del vehículo, con los observados en el propio automóvil.
- c) Para comprobar lo expuesto en el apartado 30.7 se utilizará un “sonómetro”.
- e) Para comprobar lo expuesto en y el apartado 30.8 se utilizará un analizador de gases para los vehículos con motores de encendido por chispa, y un opacímetro (medidor de oscurecimiento por humos) para los vehículos con motor de encendido por compresión.

Algunos aspectos de los apartados anteriores no aplican para vehículos cuyos motores están basados en tecnologías de funcionamiento que no operan con combustibles fósiles, por lo que en la revisión y calificación de defectos se hará esta diferenciación.



30.1 Chasis, soportes y fijaciones. Colocado el vehículo en la fosa ó en un elevador, y mediante inspección visual, se comprobará la ausencia de desperfectos, tales como torceduras, roturas, fisuras, corrosiones, etc., en:

- Pisos.
- Puntos de concentración de esfuerzos en el chasis, principalmente en las uniones de cargueros y travesaños.
- Anclajes de motor y caja de cambios.
- Largueros y travesaños.

30.2 Cajas de cambios, transmisión, semiejes. Colocado el vehículo en la fosa o en el elevador se hará una inspección visual para comprobar la estanqueidad de los cárteres y el estado de los guardapolvos. Una vez efectuada la inspección visual, se realizará una inspección manual comprobando las posibles holguras en los elementos de transmisión (flectores, juntas homocinéticas, crucetas, etc.).

30.3 Motor. Se comprobará:

- El tipo de motor para el combustible de funcionamiento del vehículo que debe corresponder con lo señalado en la documentación del mismo, cuando aplica.
- El nivel mínimo de aceite en el motor, cuando aplica.
- La existencia de pérdidas de combustible y aceite, cuando aplica.
- Que el estado de los soportes no afecte la fijación del motor.
- El buen estado, existencia y fijación del tapón de la boca de llenado de aceite y la existencia de la varilla para medir el nivel del aceite, cuando aplica.

30.4 Depósito de combustible, tapón y conducciones, cuando aplica. Colocado el vehículo sobre la fosa o en el elevador, se comprobará:

- La no existencia de fugas y fenómenos de corrosión en el depósito de combustible y en las conducciones.
- La correcta sujeción del depósito de combustible y los conductos.
- La distancia existente entre todas las piezas que contienen combustible y las piezas calientes del vehículo y conexiones eléctricas.
- El estado de la toma del respiradero; las uniones desde el tapón de llenado al depósito de combustible, así como el perfecto estado del mismo.
- El buen estado del tapón de combustible.

- Que el respiradero del motor y/o la válvula positiva del cárter del motor o los dispositivos similares estén conectados al múltiple de admisión.

30.5 Instalación del sistema de GLP (Gas Licuado de Petróleo). En tanto no se apruebe la reglamentación que regule la autorización e instalación de equipos de GLP, la RTV se limitará a realizar una inspección visual de los elementos del equipo de GLP, tales como:

- ❖ Tanque
- ❖ Canalizaciones
- ❖ Componentes del equipo de gasificación
- ❖ Instalación eléctrica,

Lo anterior, comprobando que los elementos citados estén correctamente fijados al vehículo, que no están sometidos a vibraciones, y que no existan indicios de deterioro ni de corrosión.

30.6 Sistema de control de emisiones de escape, cuando aplica. Colocado el vehículo en la fosa ó en el elevador y con el motor en marcha, se comprobará:

- La existencia de corrosión
- El Anclaje (fijación al chasis por medios elásticos)
- La no existencia de fugas (diluciones de gases) en el tubo de escape
- La ausencia de elementos que conforman el sistema de control de emisiones de escape: silenciador, convertidor catalítico y sensor de oxígeno; este último para la regulación de la mezcla aire-combustible (se puede aceptar la existencia de otros elementos para obtener el mismo resultado que con el sensor de oxígeno en vehículos con carburador asistido electrónicamente, siempre que así se demuestre técnica y fehacientemente).

Además, se comprobará:

- Que en el tubo de escape, en el catalizador y en del silenciador no existan perforaciones.
- Que el tubo de escape tenga las características diseñadas por el fabricante para el tipo de vehículo y que el convertidor catalítico sea de tres vías (CO, HC y NO<sub>x</sub>), según lo que dispone la Ley de Tránsito.
- Que el vehículo no presente el llamado “escape libre”, sin el respectivo dispositivo silenciador de explosiones dispuesto en la Ley de Tránsito.
- Que el tubo de escape no esté cerca de los orificios de llenado o vaciado del producto de carga en los vehículos de transporte de productos peligrosos.

30.7 Nivel de ruidos. El sonómetro mide la presión sonora y por acuerdos internacionales se calibra en decibelios (dB). La definición general del decibelio es la siguiente:

$$dB = 20 \log_{10} (P / P_0)$$

donde:

**P** = potencia sonora eficaz medida

**P<sub>0</sub>** = potencia sonora eficaz de referencia

Con el vehículo detenido, la medición se realizará bajo las siguientes condiciones:

- El sonómetro estará orientado hacia la salida del tubo de escape a una distancia horizontal de 0,5m de ésta, formando un ángulo de 45° con respecto al eje longitudinal de dicho tubo.
- Para vehículos con tubo de escape vertical, el sonómetro se colocará perpendicularmente al eje longitudinal de dicho tubo, formando un ángulo de 45° con éste y a una distancia horizontal de 0.5 m de la salida de dicho tubo de escape.
- Cuando un vehículo tenga varios tubos de escape espaciados entre sí 30 cm o más, se hará la medición para cada salida, considerándose éstas como mediciones separadas e, igualmente, con resultados separados, pudiendo tener cada resultado una calificación distinta.

Las mediciones se harán conforme a los regímenes de revoluciones que fije el Consejo de Transporte Público para las categorías de vehículos existentes.

El nivel sonoro se medirá durante el tiempo de funcionamiento comprendido entre un breve período del régimen estabilizado y toda la duración de la deceleración. Como máximo se harán tres mediciones y el resultado válido de la prueba será el máximo registrado por el sonómetro.

En ningún caso deberán superar los valores límite de nivel sonoro indicados a continuación:

<i>Automóviles, taxis y vehículos con peso bruto menor de 3.5 toneladas</i>	<i>96 dB</i>
<i>Motos, bicimotos, microbuses y vehículos con peso bruto de 3.5 a 8 toneladas</i>	<i>98 dB</i>
<i>Autobuses y vehículos con peso bruto mayor de 8 toneladas</i>	<i>100 dB</i>

### 30.8 Emisión de contaminantes

30.8.1 Vehículos de gasolina, alcohol, gasohol u otros combustibles similares (motor de encendido por chispa). Previo a la realización de la prueba se comprobarán las siguientes condiciones:

- a) Que el motor esté libre de defectos y que el ruido de funcionamiento sea el normal, para lo cual, con el motor a un régimen estabilizado lo más próximo a 2.500 r.p.m. se comprobará, durante unos 10s, la no existencia de ruidos anómalos o funcionamiento anormal del motor. Si se tiene alguna duda del estado del motor, no se debe realizar la prueba por razones de seguridad.
- b) La existencia del sensor de oxígeno y del convertidor catalítico, cuando corresponda
- c) Que el nivel de aceite no esté por debajo del mínimo.
- d) Que exista y esté en buen estado el tapón del tanque de combustible, y que las fajas no estén flojas, cuando sea posible esta última verificación.
- e) El respiradero del motor y/o la válvula de ventilación positiva del cárter del motor o los dispositivos similares, deben estar conectados al múltiple admisión, cuando aplica.
- f) En el tubo de escape no existen perforaciones y que todas las partes están enteras. El vehículo tampoco deberá presentar el llamado “escape libre”, sin el preceptivo dispositivo silenciador de explosiones que se dispone en el inciso s) del artículo 31 de la Ley N°7331.
- g) No se produce emisión de humo azul, indicador de la posible presencia de aceite debido al desgaste de pistones, anillos, o de ambos, ni de humo negro, indicador de la posible presencia de exceso de combustible en la mezcla de admisión. Para confirmar lo anterior, se recomienda acelerar el motor del vehículo hasta alcanzar lo más próximo a las 2500 rpm, manteniendo esta condición de aceleración unos 15 segundos. Si la emisión de humo se presenta constante por más de 10 segundos, no se recomienda efectuar la prueba de verificación ya que se está en presencia de altos niveles de hidrocarburos que con seguridad rebasan los límites máximos fijados por la Ley N° 7331.
- h) Todos los equipos que consuman energía (aire acondicionado, luces, etc) estarán desactivados.
- i) En caso de que se requiera el calentamiento del motor y/o del catalizador para que este obtenga la temperatura de funcionamiento recomendada, deberá evitarse hacerlo con la sonda introducida.

De comprobarse satisfactoriamente las condiciones señaladas anteriormente, se realizarán las pruebas a velocidad de ralentí y de motor de crucero, como seguidamente se describe:

#### A) Prueba con el motor a velocidad de ralentí

- i- Observar que la velocidad del motor en régimen de ralentí sea aproximadamente el valor declarado por el fabricante que, por lo general, este régimen es menor a 1000 rpm; en caso de excepciones, éstas deben ser documentadas técnicamente.
- ii- Introducir la sonda analizadora en el tubo de escape. Cuando se estabilice la lectura se tomará el valor resultante indicado.
- iii- En vehículos con dos o más bifurcaciones para la salida de gases y partículas del escape, pero desde un solo tubo, se debe dejar una sola salida abierta para tomar los valores de la prueba, el resto de salidas deben estar cubiertas.

- iv- En vehículos con dos o más tubos de escape se deben medir las emisiones en cada uno de ellos, dejando abierta una de las salidas. El valor resultante de todas las pruebas.

**B) Prueba a velocidad de motor de ralenti acelerado o velocidad de crucero**

- i- Con el vehículo en punto muerto (neutro o P) se acciona el acelerador hasta obtener el régimen estabilizado de velocidad del motor entre 2200 y 2500 rpm- Cuando se estabilice la lectura, se tomarán los valores indicados.
- ii- En vehículos con dos o más bifurcaciones para la salida de gases y partículas del escape, pero desde un solo tubo, se debe dejar una sola salida abierta para tomar los valores de la prueba, el resto de salidas deben estar cubiertas.
- iii- En vehículos con dos o más tubos de escape se deben medir las emisiones en cada uno de ellos, dejando abierta una de las salidas. El valor resultante de todas las pruebas.

En la siguiente tabla se encuentran los valores límite de gases y partículas contaminantes para los vehículos de gasolina, alcohol, gasohol u otros combustibles similares (motor de encendido por chispa), de conformidad con la Ley N° 7331 y sus reformas, y el reglamento contenido en el Decreto Ejecutivo N° 28280 MOPT-MINAE-S.

**Valores límite**

**Motor de 4 ciclos**

<b>Tipo vehículo</b>	<b>Fecha de inscripción</b>	<b>Prueba a ralenti</b>	<b>Prueba a velocidad de crucero</b>
Bicimotos, motocicletas y cuadriciclos	Cualquier fecha	CO ≤ 4,5% x volumen HC ≤ 2800 ppm	
	Antes 1/1/1995	CO ≤ 4,5% x volumen	
Resto de vehículos	Desde 1/1/1995 al 31/12/1998	CO ≤ 2% x volumen HC ≤ 350 ppm	CO ≤ 0,5% x volumen HC ≤ 125 ppm
	Desde 1/1/1999	CO ≤ 0,5% x volumen HC ≤ 125 p.p.m. CO <sub>2</sub> ≥ 10%	CO ≤ 0,3% x volumen HC ≤ 100 ppm. CO <sub>2</sub> ≥ 12%

**Motor de 2 ciclos**

Bicimotos, motociclo-	Cualquier fecha	CO ≤ 4,5% x volumen	
-----------------------	-----------------	---------------------	--

tas y cuadríciclos

HC  $\leq$  12500 ppm.

---

Resto de vehículos

Cualquier fecha

CO  $\leq$  4,5 % x volumen

HC  $\leq$  2500 p.p.m.

---

30.8.2 Vehículos de Diesel (encendido por compresión). En este caso se mide la opacidad de los humos emanados por el tubo de escape, mediante el procedimiento y condiciones señaladas en nuestra legislación que es el método de aceleración libre, utilizando un opacímetro de flujo parcial.

Previo a la realización de la prueba se debe realizar una inspección visual al vehículo para comprobar que:

- a) El motor esté libre de defectos y que el ruido de funcionamiento es normal, para lo cual, con el motor a un régimen estabilizado de 1.000 a 2.000 r.p.m. para todos los vehículos, se comprobará, durante unos 10s, la no existencia de ruidos anómalos o funcionamiento anormal del motor. Si se tiene alguna duda del estado del motor, no se debe realizar la prueba por razones de seguridad.
- b) Que el nivel de aceite no esté por debajo del mínimo.
- c) Que exista y esté en buen estado el tapón del tanque de combustible, y que las fajas no estén flojas, cuando sea posible esta última verificación.
- d) En el tubo de escape no existen perforaciones y que todas las partes están enteras. El vehículo tampoco deberá presentar el llamado “escape libre”, sin el preceptivo dispositivo silenciador de explosiones que se dispone en el inciso s) del artículo 31 de la Ley N°7331.
- e) El respiradero del motor y/o la válvula de ventilación positiva del cárter del motor o los dispositivos similares, deben estar conectados al múltiple admisión, cuando aplica.
- f) El motor esté en condiciones normales de funcionamiento previstas por el fabricante. En particular, que el agua de refrigeración y el aceite estén a la temperatura normal prevista por el fabricante.
- g) La presión del aceite, con el motor en marcha, será la correcta, de acuerdo con el indicador instalado en el vehículo, cuando esto sea posible.
- h) No se haya hecho modificación alguna que pudiera afectar el resultado de la opacidad de los humos emitidos. En especial, que en el tubo de escape no existan perforaciones susceptibles de provocar una dilución de los gases emitidos por el motor, y que todas las partes estén enteras.
- i) Todos los equipos que consuman energía (aire acondicionado, luces, etc) estarán desactivados.
- j) Si la prueba se efectúa en un vehículo parado o cuyo motor no ha estado en funcionamiento durante un período prolongado de tiempo, el motor debe ponerse previamente en las condiciones normales de funcionamiento mediante un recorrido por carretera o un período adecuado de calentamiento.
- k) La prueba deberá efectuarse una vez concluido el período de calentamiento o dicho recorrido, tan pronto como sea posible.
- l) Se debe tener el cuidado, además, de no enfriar o ensuciar la cámara de combustión por un período excesivo de funcionamiento a ralentí previo a la prueba

- m) En caso de que se requiera el calentamiento del motor y/o del catalizador para que este obtenga la temperatura de funcionamiento recomendada, deberá evitarse hacerlo con la sonda introducida.
- n) Que el vehículo tiene corte de bomba.

Cumplido lo anterior, se procederá a la medición de la opacidad.

A) Medición de la opacidad. La opacidad se comprobará con el motor sin carga, acatando el siguiente procedimiento:

- i) Mantener la palanca de cambio de velocidades en posición de punto muerto y con el motor embragado (pedal del embrague accionado).
- ii) Con el motor girando en régimen de ralentí, se acciona rápidamente, pero sin brusquedad, el pedal del acelerador, de forma que se obtenga el caudal máximo de la bomba de inyección en un máximo de tiempo de dos segundos (2 seg.). Esta posición se mantendrá hasta que se alcance la velocidad de giro máxima del motor en vacío y hasta que el regulador intervenga (valor pico máximo). Tan pronto como se alcance dicha velocidad, se mantendrá entre 1,5 y 3 segundos, a partir de los cuáles se suelta el pedal del acelerador hasta que el motor alcance de nuevo el régimen de ralentí.
- iii) Antes de introducir en el tubo de escape la sonda para la toma de muestras, se realizarán tres aceleraciones libres para la limpieza del sistema. Si a este punto el electroventilador no se accionó se repetirá este proceso.
- iv) La sonda para la toma de muestras deberá situarse centrada en el tubo de escape o, en su caso, en el de su prolongación, y en una sección donde la distribución del humo sea aproximadamente uniforme. Para cumplir esta condición, la sonda deberá situarse en el tubo de escape lo más atrás posible o, si fuera necesario, en un tubo prolongador.

Una colocación idónea sería aquella en que, siendo D el diámetro del tubo de escape a la salida, el extremo de la sonda se sitúe en una parte recta que, al menos, tenga una longitud de 6D antes del punto de toma de muestra y de 3D después del punto de toma de muestra. Si se utiliza un tubo prolongador, deberá evitarse la entrada de aire por la junta de unión.

A continuación, se introduce la sonda en el tubo de escape y se realizan cuatro aceleraciones libres, midiéndose el coeficiente de absorción luminosa de los humos durante el transcurso de las mismas (valores pico máximos). Después, se calcula la media aritmética de los cuatro valores obtenidos.

Antes de efectuar cada aceleración, el motor deberá estar girando al menos durante 15 segundos.

La diferencia entre los valores máximo y mínimo deberá ser inferior o igual a  $0,5 \text{ m}^{-1}$  en motores de aspiración natural, y de  $0,7 \text{ m}^{-1}$  en motores sobrealimentados.

En el caso de que no se cumplan alguna de las condiciones anteriores, se realizará otra aceleración comprobándose que las cuatro últimas aceleraciones cumplen con las condiciones anteriormente descritas, y así sucesivamente hasta un máximo de ocho mediciones. Si con la última aceleración el vehículo no cumple, será rechazado.

A.1-) Medición de la opacidad cuando se trate de vehículos con turbocompresor o turbocargador. Sin detrimento de lo estipulado en los artículos anteriores de esta

sección tercera, la medición de la opacidad cuando se trate de vehículos con turbocompresor o turbocargador, se regirá por lo siguiente:

- i) Cuando se trate de motores con turbocompresor o turbocargador unido al motor o movido mecánicamente por éste y susceptible de ser desconectado, se efectuarán dos ciclos de medición completos con aceleraciones preliminares, con el turbocompresor o turbocargador conectado en un caso y desconectado en el otro. El resultado de las mediciones que se tendrá en cuenta será el más elevado de los valores obtenidos.
- ii) Cuando se trate de motores con turbocompresor o turbocargador que pueda desconectarse mediante un «by-pass» activado por el conductor, la prueba deberá efectuarse con y sin «by-pass». El resultado de las mediciones que se tendrá en cuenta será el más elevado de los valores obtenidos.

En la siguiente tabla se encuentran los valores límite de opacidad para los vehículos de diesel (encendido por compresión), de conformidad con la Ley N° 7331 y sus reformas y el reglamento contenido en el Decreto N° 28280 MOPT-MINAE-S.

### Valores límite

#### En % de Opacidad y Coeficiente de Absorción (Valor k)

Peso de vehículo	Fecha	% de opacidad	Coeficiente de Absorción (k)
Peso prueba < 3,5 ton	Antes del 1/1/1999	≤ 70	≤ 2.8
	Desde el 1/1/99	≤ 60	≤ 2.15
Peso Prueba ≥ 3,5 t y Turboalimentados	Antes del 1/1/1999	≤ 80	≤ 3.8
	Desde el 1/1/1999	≤ 70	≤ 2.8

#### 30.9 Instalación eléctrica y batería

- a) Instalación eléctrica. Se comprobará el estado del cableado, atendiendo principalmente a conexiones, encintado, sujeciones, aislamientos y proximidad a puntos calientes o en movimiento.
- b) Batería. En la batería se comprobará: la sujeción al chasis, fugas de electrolito y estado de los bornes y conexiones.

31.— **Defectos y su calificación con base en el apartado 30.** Los defectos y calificación que se detecten con base en el artículo inmediatamente anterior, se desglosan en el Cuadro N° 9. El símbolo doble (//) individualiza defectos en un mismo renglón que tienen la misma calificación.



## CUADRO N° 9

### Interpretación de defectos con base en relación con la norma 34 del Manual

<b>31.1 Chasis, soportes, fijaciones</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Torceduras, dobleces, alargamientos, calentamientos, corrosiones, fisuras, roturas y soldaduras en elementos no sometidos a tensión	X		
Torceduras, dobleces, alargamientos, calentamientos, corrosiones, fisuras, roturas y soldaduras en elementos sometidos a tensión		X	
<b>31.2 Caja de cambios, transmisión, semiejes</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Falta de estanqueidad en cárter	X		
Guardapolvos rotos y/o deteriorados de semiejes	X		
Fijaciones de soportes al chasis defectuosas		X	
Holguras y/o deficiencias en transmisión	X		
Flectores dañados // uniones dañadas	X		
Desgaste excesivo en rodamientos de cruceta			X
Soportes de barra central de transmisión dañados			X
<b>31.3 Motor</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Fijación del motor defectuosa			X
No coincidencia del tipo de combustible del motor y/o tecnología con lo señalado en la documentación.		X	
No existencia de sellos de seguridad en la bomba de los vehículos de motor diesel	X		
Pérdidas de aceite en el motor	X		
Si las pérdidas de aceite en el motor producen un goteo continuo		X	
<b>31.4 Depósito de combustible, tapón y conducciones</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Fugas en el depósito y/o conducciones			X
Corrosión en depósito y/o conducciones	X		
Defectos de sujeción	X		
Distancias muy cortas entre conducciones y piezas calientes y/o conexiones eléctricas	X		
Estado defectuoso del tapón de llenado del depósito // Estado defectuoso de la toma del respiradero	X		
Ausencia del tapón de llenado.		X	
<b>31.5 Instalación de GLP</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Elementos mal sujetos al vehículo		X	
Elementos sometidos a fuertes vibraciones		X	
Existencia de elementos con corrosión y/o en mal estado		X	
<b>31.6 Tubo de escape, silenciador, convertidor catalítico, sensor de oxígeno ( partes del sistema de control de emisiones)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Corrosión avanzada en el tubo de escape, silenciador y/o en el convertidor catalítico	X		
Fijación defectuosa del silenciador, tubo de escape y/o del convertidor catalítico	X		
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento del silenciador, tubo de escape y/o del convertidor catalítico		X	

Inexistencia del catalizador y/o del sensor de oxígeno (lambda) en los vehículos que les es exigida su existencia		X	
Fugas en el tubo de escape, silenciador, y/o en el catalizador		X	
Ubicación inadecuada del tubo de escape en vehículos de transporte de productos peligrosos.		X	
Inexistencia del silenciador		X	
<b>31.7 Nivel de ruidos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Se superan los valores máximos legalmente estipulados		X	
<b>31.8 Emisión de contaminantes</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No reúne las condiciones previas a la prueba		X	
Se superan los valores máximos de emisiones de contaminantes legalmente estipulados		X	
<b>31.9 Instalación eléctrica y batería</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Defectos en la instalación eléctrica (conexiones, aislamiento, sujeciones y localizaciones)	X		
Existe riesgo de cortocircuito		X	
Fijación defectuosa de la batería	X		
Fugas de electrolito	X		
Defectos de estado en bornes y conexiones	X		

32°—**Otras normas y disposiciones técnicas.** Deberán realizarse, además, las siguientes inspecciones para las clases de vehículos que al efecto se describen y según correspondiere:

### 32.1 Vehículos dedicados al transporte de productos peligrosos.

- a) Verificación de la documentación. Al realizar la inspección, se comprobará la puesta al día de la documentación que exige la normativa vigente para el transporte de productos peligrosos.
- b) Comprobaciones a realizar. Se realizará una inspección visual de los siguientes aspectos:
  - Inexistencia de equipos en cabina cuyo manejo pueda producir fuego.
  - Que el escape esté suficientemente alejado de los orificios de salida del producto.
  - Que la batería esté colocada en un lugar protegido de la lluvia.
  - Que los fusibles estén en caja cerrada.
  - Que no existan dispositivos eléctricos que puedan iniciar fuego.
  - Que las baterías tenga un mecanismo de desconexión de fácil acceso

32.2 Taxímetros. Se comprobará el funcionamiento de este aparato y se realizará una inspección visual del mismo atendiendo a:

- Estado de los sellos (precintos rotos), cuando exista la normativa asociada.

- Nivel de error (no puede ser superior al 2% de la distancia recorrida y 3% del tiempo transcurrido).
- Diámetro adecuado de los aros y llantas, anotándose en la tarjeta de RTV el tipo de aros y llantas con los que se realiza la verificación.
- Estado de la funda protectora del cable de accionamiento.
- Sujeción y estado del vidrio y del cuerpo del taxímetro.

En la comprobación de taxímetros, la inspección se completará con pruebas en el banco de rodillos (verificador de taxímetro).

32.3 Servicios de transporte remunerado de personas. Los aspectos particulares, como rotulación y otros, se revisarán de acuerdo al capítulo correspondiente. Se verificará, además, lo siguiente:

- Que el vehículo está autorizado para realizar servicio.
- Que por antigüedad del vehículo, pueda realizar el servicio correspondiente según sea el caso.
- Que exista salida de emergencia y que tenga botiquín y/o basurero en los casos obligatorios

32.4 Indicador de velocidad. Se comprobará la existencia y el estado del indicador de velocidad.

33°— **Defectos y su calificación con base en el apartado 32**. Los defectos y calificación que se detecten con base en el artículo inmediatamente anterior, se desglosan en el Cuadro N° 10. El símbolo doble (//) individualiza defectos en un mismo renglón que tienen la misma calificación.

### CUADRO N° 10

#### Interpretación de defectos respecto a la norma 32 del Manual

<b>33.1 Transporte de productos peligrosos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Documentación de Pesos y Dimensiones sin vigencia		X	
Existencia de equipos en cabina cuyo manipulación puede ocasionar fuego		X	
Tubo de escape a poca distancia de los orificios de salida o entrada del producto		X	
Existencia de dispositivos eléctricos externos que puedan producir fuego		X	
<b>33.2 Vehículos modalidad taxi</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
Antigüedad mayor que la permitida legalmente		X	
Cantidad de plazas superior o inferior a lo exigido legalmente		X	
Cantidad de puertas inferior a lo exigido legalmente		X	
Color del vehículo no permitido legalmente o existe falta de uniformidad en el color		X	

<b>33.3 Taxímetro</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No presenta documentación legal del taxímetro emitida por un ente autorizado por LACOMET (cuando entre en vigencia)		X	
Taxímetro inexistente // sellos del taxímetro inexistentes // sellos existen, pero están rotos y/o manipulados		X	
Error de medición de la tarifa por distancia recorrida y/o por tiempo mayor a lo permitido		X	
Llantas no coinciden con las autorizadas en documentación		X	
Cristal del taxímetro roto	X		
Luz indicadora de tarifa falta o no funciona		X	
Ubicación de pantalla indicadora del taxímetro no es la legalmente exigida (cuando entre en vigencia)		X	
Indicación del taxímetro no es emitida en al menos dos de las siguientes formas: visual, audible, táctil (cuando entre en vigencia)		X	
Taxímetro no emite el comprobante de pago		x	
<b>33.4 Servicios de transporte colectivo remunerado de personas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No tiene autorización para realizar el servicio		X	
No existen salidas de emergencia // salidas de emergencia no son accesibles // salidas de emergencia no están identificadas		X	
No se cuenta con botiquín de primeros auxilios // no se cuenta con basurero cuando es obligatorio	X		
Vehículo con antigüedad mayor que la permitida legalmente		X	
<b>33.5 Indicador de velocidad</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DP</b>
No tiene indicador de velocidad		X	
Indicador de velocidad desinstalado o alguno de sus componentes. (excepto en vehículos de autobuses de rutas urbanas, que es leve)		X	

Artículo 34°—**Vigencia**. Esta segunda revisión y adaptación del Manual de Procedimientos para la Revisión Técnica de Vehículos en Estaciones de RTV rige a partir del 01 de Junio del 2008.

Procédase a su publicación y divulgación