



Comité de Gestión
**INICIATIVA
AIRE LIMPIO**
Lima - Callao

Fundación Suiza de
Cooperación para el Desarrollo
Técnico

Döltschweg 39,
CH-8055
Zürich - Suiza
Telf: (00411) 4541717
Fax: (00411) 4541797
sc@swisscontact.ch
<http://www.swisscontact.org>



Comité de Gestión de la Iniciativa de Aire Limpio para Lima y Callao

Revisión Técnica de Vehículos

Límites Máximos Permisibles de Emisiones

Anexo : Volumen II



Lima, marzo 2001



Comité de Gestión
**INICIATIVA
AIRE LIMPIO**
Lima - Callao

Comité de Gestión de la Iniciativa de Aire Limpio para Lima y Callao

Revisión Técnica de Vehículos

Límites Máximos Permisibles de Emisiones

Anexo : Volumen II

Experto

Sr. Jon Bickel, Swisscontact

Experto Segunda Opinión

Dipl.-Ing. Frank Dursbeck, Consultor Internacional
Grünenbäumchen 14, D-51429 Bergisch Gladbach, Alemania

Lima, marzo 2001

Índice

10	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA.....	2
10.1	Criterios de Seguridad	2
10.2	Grupo 1: Acondicionamiento Exterior	3
10.3	Grupo 2: Carrocería	4
10.4	Grupo 3: Señalización	6
10.5	Grupo 4: Alumbrado	7
10.6	Grupo 5: Frenos	8
10.7	Grupo 6: Dirección.....	11
10.8	Grupo 7: Ejes y Suspensión	12
10.9	Grupo 8: Bastidor, Motor y Transmisión.....	13
10.10	Grupo 9: Otros	15
10.11	Deficiencias Observadas.....	15
10.12	Resultado de la Revisión	16
11	REVISIÓN TÉCNICA, INSPECCIONES GENERALES	17
11.1	Comentarios	17
12	LÍMITES MÁXIMOS DE EMISIONES PARA VEHÍCULOS USADOS IMPORTADOS A TRAVÉS DE CETICOS.....	32
12.1	Clasificación de Vehículos	32
12.2	Limites máximos para vehículos con motor a Diesel	32
13	EMISIONES DE VEHÍCULOS	34
13.1	Introducción	34
13.2	Emisiones de Vehículos con Motor Diesel	35
13.3	Emisiones de vehículos con motor a Gasolina	40
13.4	Revisión Técnica de Vehículos - Base de la Revisión de Campo	47
14	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL EQUIPO DE RTV/CE.....	50
14.1	Condiciones técnicas del servicio	50
14.2	Superficie y dimensiones mínimas de las estaciones.....	50
14.3	Edificios.....	50
14.4	Equipos	50

10 Especificaciones Técnicas de los Procedimientos de Prueba

Estas especificaciones técnicas deben formar parte integral del pliego de licitación pública.

10.1 Criterios de Seguridad

Los criterios se deben fijar en:

- Defectos leves son fallas que no atenten contra la seguridad del conductor ni de terceras personas. Estos defectos se deben subsanar para no provocar deterioro y llegar a defectos importantes. Dentro de esta categoría están los defectos que son del tipo de acondicionamiento externo e internos.
- Los defectos importantes no presentan un peligro inmediato de seguridad, pero deben ser reparados en un plazo corto para no llegar a provocar accidentes y deterioro ambiental. Durante este periodo el vehículo puede ser conducido en la vía pública.
- Los defectos graves señalan peligro, son de tal forma que representan un peligro inmediato y pueden causar accidentes. Vehículos con este tipo de fallas que principalmente son fallas de frenos y dirección no deben circular hasta ser reparados y re-inspeccionados.

Criterios de calificación de defectos:

- **Leve:** será anotado pero no requiere de una nueva inspección, se debe corregir para la próxima inspección regular.
- **Importante:** requiere de una nueva inspección dentro de 30 días calendarios, en caso de que no se presente, la autoridad podrá retirar de circulación el vehículo.
- **Grave:** el vehículo puede trasladarse solamente al taller para reparación. Si no se reporta a la reinspección en un plazo de 60 días podrá ser retirado el permiso de circulación.

10.2 Grupo 1: Acondicionamiento Exterior

	LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
APARTADO 1.01 Placas de matrícula Cualquier defecto		-	-
Apartado 1.02 Placas S.P. Cualquier defecto		-	-
Apartado 1.03 Placa Tara y Carga Cualquier defecto en las indicaciones de tara y carga.		-	-
Apartado 1.04 Disco de velocidad máxima Cualquier defecto		-	-
Apartado 1.05 Carteles e indicadores Cualquier defecto en otros carteles indicadores		-	-
Apartado 1.06 Espejos exteriores Retrovisores exteriores inexistentes o gravemente estropeados. Otros defectos. (1) Solamente se valorará como grave cuando el defecto se en los dos retrovisores o en el de la izquierda.		x(1) -	- -
Apartado 1.07 Limpia parabrisas Limpiaparabrisas (no existe el del conductor). Otros defectos. Lavaparabrisas (cualquier defecto)		X - -	- - -
Apartado 1.08 Guardafangos Cualquier defecto		-	-
Apartado 1.09 Reformas no autorizadas Cualquier reforma no autorizada en ficha técnica del vehículo. No coincide el tipo del vehículo con el que figura en la ficha técnica. No coincide el número de bastidor con el que figura en la ficha técnica.		x(1) x(1) x(1)	- - -
(1) EL VEHÍCULO DEBE LEGALIZAR LA REFORMA			

10.3 Grupo 2: Carrocería

	LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
Apartado 2.01 Cabina, bisagras, aristas Existencia de proyecciones exteriores peligrosas por posibles enganches. Otros defectos.	- X	X -	- -
Apartado 2.02 Puertas, accionamiento, Aperturas Manija defectuosa y sin enclavamiento Otros defectos	X X	X -	- -
Apartado 2.03 Pasos de rueda y aletas Oxidaciones o defectos que comprometan seriamente la fijación de los elementos de suspensión. Otros defectos.	- X	X -	- -
Apartado 2.04 Piso y bajos Oxidaciones o defectos que comprometan seriamente la fijación de los elementos. Otros defectos.	- X	X -	- -
Apartado 2.05 Estribos y asideros No existen Otros defectos	- -	X -	- -
Apartado 2.06 Enganche o acoplamiento de remolque No autorizado Otros defectos	X -	- (x)1	- -
Apartado 2.07 Parachoques No existen, mal fijados o rotos de manera que puedan producir daños a las personas. (2) No existen dispositivos anti- empotramiento Otros defectos	X - X	- X X	- - -
ver nota (1) en el apartado 1.09			
Apartado 2.08 Asiento conductor separación Vehículos transporte escolar: No existe pantalla de protección. En todos los vehículos (excepto turismo) existen asientos al lado del conductor a menos de 10 cm. De los accionamientos. Otros defectos.	- - X	X X -	- - -
Apartado 2.09 Asientos pasajeros, placa número de plazas.			

No coincide con la Ficha Técnica el número de plazas existente (incluido transportín)	-		-
Otros defectos (conservación, placas, etc.)	X		-
	X-		

(1) El vehículo ha de legalizar su situación. La RTV extenderá el certificado de revisión pero no diligenciará la ficha técnica, la cual firmará el interventor basándose en el certificado si este es favorable en todos los otros puntos, una vez legalizado el defecto, siempre y cuando lo haga en un término de dos meses de la fecha de revisión periódica, de sobrepasarse este término se pasará nueva revisión periódica completa.

	LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
Apartado 2.10 Pasillos y estado del suelo Oxidaciones, deformaciones u obstáculos fijos que puedan provocar daños a personas. Otros defectos.	(x) x	-	-
Apartado 2.11 Cinturones de seguridad Cuando sean exigibles: No existen. NOTA: No hace falta apreciar otros defectos y en caso de hacerse se calificarán de leves.	-	x	-
Apartado 2.12 Espejo interior No existe o está gravemente estropeado y paso lo mismo con el retrovisor exterior izquierdo. Otros defectos (incluido el caso que no exista pero si exista el exterior izquierdo).	- x	X -	-
Apartado 2.13 Alumbrado interior, timbres Cualquier defecto.	- x	X -	-
Apartado 2.14 Elementos de sujeción, aristas Aristas peligrosas que puedan provocar daños a personas. Otros defectos	- x	x -	-
Apartado 2.15 Antirrobo Al sacar la llave, el motor no para. Cualquier otro defecto (incluido si no existe)	x	-	-
Apartado 2.16 Extintores Cualquier defecto			

10.4 Grupo 3: Señalización

	LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
Apartado 3.01 Luces de posición (Indicadores de ancho) Cualquier defecto (incluido si no existe)	X -	-	-
Apartado 3.02 Maniobra, intermitentes No funcionan o no destellan ninguno de los 4 intermitentes. Otros defectos.	X	X -	-
Apartado 3.03 Frenos, parada No funciona ninguna de las dos luces de frenado. Otros defectos.	- X	X -	- -
Apartado 3.04 Señalización de avería No existen o no funciona ninguno de los 4 en vehículos de transporte escolar. Otros defectos.	- X	X -	- -
Apartado 3.05 Luces de marcha atrás Cualquier defecto.	X	-	-
Apartado 3.06 Espejos exteriores Cualquier defecto.			-
Apartado 3.07 Limpia parabrisas No existe. Otros defectos.	X	-	- -
Apartado 3.08 Señal vehículo remolque (triángulo) No existe. Otros defectos.	- X		- - -
Apartado 3.09 Otros defectos	- X	X -	- -
Apartado 3.10 Servicios de emergencia, sirena, luces giratorias. No autorizadas Otros defectos			- -
Apartado 3.11 Triángulos de preseñalización y recambios. Cualquier defecto.	-		-
	X	X(1) -	

1) El vehículo ha de legalizar su situación. La RTV extenderá el certificado de revisión pero no diligenciará la ficha técnica, la cual firmará el interventor en base del certificado si este es favorable en todos los demás puntos, una vez legalizado el defecto siempre y cuando lo haga en un término máximo de dos meses de la fecha de revisión periódica, de sobrepasarse este término se pasará nueva revisión periódica completa.

10.5 Grupo 4: Alumbrado

	LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
Apartado 4.01 Carretera, intensidad y reglaje No funciona o intensidad por debajo del mínimo de las dos ópticas. Otros defectos.	- X	X-	-
Apartado 4.02 Cruce, intensidad y reglaje No funcionan o intensidad por debajo del mínimo u orientación defectuosa de una óptica. Otros defectos.	X	X-	-
Apartado 4.03 Ordinario, Cualquier defecto.	X	-	-
Apartado 4.04 Niebla Cualquier defecto			
Apartado 4.05 Relación carretera / cruce. Cualquier defecto de conmutación	X	-	-
Apartado 4.06 Placa matrícula posterior Cualquier defecto (incluida la no-existencia).	X	-	-
Apartado 4.07 Placa S.P. Cualquier defecto (incluida la no-existencia)	X	x(1)	-
Apartado 4.08 Placa cuadrada vehículo pesado iluminada Cualquier defecto (incluido la no-existencia)	X	-	-
Apartado 4.09 Taxímetro No existe. Otros defectos.	X -	X -	- -
Apartado 4.10 Indicador libre No existe Otros defectos	X	-	-
Apartado 4.11 Indicadores en cuadro de instrumentos Cualquier defecto	- X	-	-

	X	-	
	X	x(1)	
	X	x(1)	

1) El vehículo ha de legalizar su situación. La RTV extenderá el certificado de revisión pero no diligenciará la ficha técnica, la cual firmará el interventor en base del certificado si este es favorable en todos los demás puntos, una vez legalizado el defecto siempre y cuando lo haga en un término máximo de dos meses de la fecha de revisión periódica, de sobrepasarse este término se pasará nueva revisión periódica completa.

10.6 Grupo 5: Frenos

Apartado 5.01 Freno de Servicio y Apartado 5.02 Freno de remolque

a) Eficacia

Para la calificación de la prueba en el frenómetro se procederá como sigue: Se sumarán los resultados obtenidos para cada uno de los ejes de un vehículo y se calculará el porcentaje que esta suma representa respecto al peso del vehículo en el momento de la prueba (en livianos, autobuses, y otros vehículos descargados, los resultados son suficientemente aproximados cogiendo como peso del vehículo en el momento de la prueba, la tara. El porcentaje obtenido se calificará de acuerdo con el siguiente cuadro:

5.01 Freno de Servicio

		CON DEFECTO		
		FAVORABLE	IMPORTANTE	GRAVE
Vehículos PMA 3.500 Kg.	Por sobre del 40%	X	-	-
	Entre el 25 y el 40%	-	x	-
	Por debajo del 25%	-	-	x
Vehículos PMA > 3.500 Kg.	Por sobre del 35%	X	-	-
	Entre el 20 y el 35%	-	x	-
	Por debajo del 20%	-	-	x

b) Equilibrado:

La medición de la calificación se hará por eje, siendo la manera correcta de tomar la medida de desequilibrio, cuando el frenómetro marque el valor máximo de la frenada y no en estados intermedios, lo cual daría resultados erróneos.

La medida de desequilibrio se toma en porcentaje de la lectura de la rueda que frena respecto a la que frena más y se calificará de acuerdo con el siguiente cuadro:

		CON DEFECTO		
		FAVORABLE	IMPORTANTE	GRAVE
% Desequilibrio	Inferior al 25%	X	-	-
	Entre el 25 y el 40%	-	X	-
	Superior al 40%	-	-	X

	LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
Apartado 5.02 Freno de estacionamiento Inexistencia o rotura del varillaje o de cables Prueba de frenómetro	- x	X -	- -
Apartado 5.03 Freno de inercia No existe el dispositivo NOTA: No se harán otras comprobaciones	-	x	-
Apartado 5.04 Freno auxiliar (retardador, etc.) Cualquier defecto		X	-
Apartado 5.05 Circuito frenos: válvulas palancas, cilindros Deformaciones, grietas o soldaduras en palancas, varillas, soportes y sus elementos de fijación. Otros defectos.		X -	- -
Apartado 5.06 Circuito frenos: depósito, cañerías	x		x(1)
Existencia de fugas en circuito hidráulico	-	x	-
Existencia de fugas en circuito neumático	x	x(2)	-
Latiguillos y conductos de freno en mal estado	x	x(3)	

- (1) Solamente se valorará como muy grave en el caso de que no lleve indicador de nivel mínimo.
- (2) Solamente se valorará como grave en el caso que simultáneamente no funcionen los manómetros.
- (3) Solamente se valorará como grave si la eficacia del freno ha sido valorada como grave.

Apartado 5.07 Tiempo de respuesta y de llenado

Se deja en suspenso. No hace falta efectuar comprobaciones.

10.7 Grupo 6: Dirección

	LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
Apartado 6.01 Alineación ruedas Superior al 5%	X	-	-
Apartado 6.02 Volante, columna de dirección juegos Existencia deformaciones y soldaduras. Juego excesivo (se tomará como referencia ¼ de vuelta). Otros defectos.	- - X	X X -	- - -
Apartado 6.03 Caja dirección y soportes Fisuras y elementos de sujeción en mal estado. Otros defectos.	- X	X -	- -
Apartado 6.04 Timonería, dirección y soportes Deformaciones, grietas o soldaduras en palancas, soportes y elementos de fijación. Otros defectos.	- X	X -	- -
Apartado 6.05 Rótulos y articulaciones Inexistencia de la parte elástica de la rótula o articulaciones. Desgaste importante de las partes elásticas de la rótula o articulaciones. Otros defectos.	- - X	- X -	X - -
Apartado 6.06 Servo dirección y accionamiento bomba Falta de correas en el accionamiento de la bomba. Otros defectos.	- X	X -	- -
Apartado 6.07 Amortiguadores dirección Deformaciones o rotura del soporte. Otros defectos.	- X	X -	- -
Apartado 6.08 Frenos: tambor, disco pinzas, mordazas, guarniciones Cualquier defecto	X	X(1)	-

(1) Solamente se valorará como grave si la eficacia del freno ha sido valorada como grave.

10.8 Grupo 7: Ejes y Suspensión

	LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
Apartado 7.01 Eje delantero o brazos de sujeción			
Deformaciones, soldaduras, calentamiento o defectos importantes en las fijaciones.	- X	X -	- -
Apartado 7.02 Bielas			
Deformaciones, soldaduras, calentamiento o defectos importantes en las fijaciones.	- X	X -	- -
Otros defectos.			
Apartado 7.03 Eje posterior o brazos de sujeción			
Deformaciones, soldaduras, calentamiento o defectos importantes en las fijaciones.	- X	X -	- -
Otros defectos.	- X	X -	- -
Apartado 7.04 Rodamientos, Ruedas.			
Rodamientos rotos.			
Otros defectos.	- X	X -	- -
Apartado 7.05 Ruedas (llanta y discos)			
Deformaciones, soldaduras o agujeros ovalados			
Otros defectos.			
Apartado 7.06 Neumáticos, dimensión, estado ruedas			
Dimensiones en neumáticos diferentes a las que figuran en la Ficha Técnica.	- - - X	- X - X	- - - -
Más grandes			
Más pequeñas			
Gastados	X	-	-
Otros defectos.			
Apartado 7.07 Rueda de recambio			
Cualquier defecto (incluido no llevarla).			
Otros defectos.	- -	X X	- -
Apartado 7.08 Ballestas, muelles y topes			
BALLESTAS:			
Hoja maestra y una de las otras rota	X	-	-
Hoja maestra, dos o más de las otras rotas.	- -	- X	X -
Capuchino roto.	- X	X -	- -
Cualquier otro defecto o rotura.			
ELEMENTO DE FIJACION:			
Gemelas delanteras rotas.	- X	X -	- -

Gemelas traseras rotas. Abrazadera rota Otros defectos	- - -	X X -	X - -
MUELLES DE ESPIRAL Roturas Otros defectos	X - -	- X X	- - -
Apartado 7.09 Amortiguadores y soportes Roturas de los mismos o de los soportes Deformaciones o aplastamientos Otros defectos	- - - X	X X -	- - -
El defecto se valorará como muy grave si además un muelle de suspensión está roto.	- - -	- - -	X - -
Apartado 7.10 Barras de torsión, estabilizadores y articulaciones Cualquier defecto	X -	- -	- -
Apartado 7.11 brazos y bielas de suspensión, rótulas No existe la parte elástica de la rótula o articulaciones. Desgaste importante de las partes elásticas de la rótula o articulaciones. Otros defectos.	- - -	- - -	- - -

10.9 Grupo 8: Bastidor, Motor y Transmisión

	LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
Apartado 8.01 Chasis, soportes y fijaciones Existen reparaciones por soldadura o estiramientos del chasis sin refuerzos interiores, fisura, roturas, deformaciones. Otros defectos	- X -	X - -	- - -
Apartado 8.02 Caja de cambios, transmisión y semiejes Cualquier defecto	X X	- -	- -
Apartado 8.03 Tipos de motor, precintos No existe precinto en la bomba de inyección (Nota) No se valorarán otros defectos.	- X X	X - -	- - -
Apartado 8.04 Depósito combustible, tapón y cañerías. Existen fugas: Gasolina	- X X - -	X - - - X	- - - X -

Gas-oil	-	X	-
Otros defectos.	-	X	-
No existen elementos de fijación en depósitos.	-	X	-
Mal estado de los elementos de fijación.	X	-	-
Tubo de escape sin protección produciendo calentamiento del depósito.	-	X	X
Taponamientos de los agujeros de evacuación y ventilación.	-	X	X
Fija	-	X	-
Accidental	-	-	-
Comunicación zona depósitos con compartimiento viajeros.	X	-	-
Depósitos fuera del término de prueba a presión	-	-	-
Fugas en la instalación	-	-	-
Canalizaciones en mal estado o que pasan por el habitáculo.	-	-	-
Instalación eléctrica en mal estado pudiendo dar lugar a chispas en la zona de depósito o cañerías.	-	-	-
(1) Si el depósito es fijo el vehículo una vez hecha la re prueba de presión tendrá devolver a pasar revisión. Si por el contrario es móvil (botellas), la estación lo comunicará por escrito al interventor, se advertirá al chofer del vehículo haciéndole firmar la hoja de revisión, dándole la revisión favorable.	X	-	-
	X	X-	-
Apartado 8.05 tubo de escape, silenciador Cualquier defecto			
Apartado 8.06 Nivel de ruidos El Vehículo debe de cumplir con los límites máximos permitidos. Valores fuera de estos límites no serán tolerados y clasificados como Importante			

Apartado 8.07 Emisión de contaminantes

Medida Contaminantes,

El ensayo se efectuará a ralenti y ralenti y elevado (2200 a 2800 RPM) sin utilizar el starter y con el motor caliente.

El Vehículo debe de cumplir con los límites máximos permitidos. Valores fuera de estos límites no serán tolerados y clasificados como IMPORTANTES.

	LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
Gases Tóxicos El Vehículo debe de cumplir con los límites máximos permitidos. Valores fuera de estos límites no serán tolerados y clasificados como IMPORTANTE		X	
Opacidad humos Criterios de cualquier con aceleración libre		X	
El Vehículo debe de cumplir con los límites máximos permitidos. Valores fuera de estos límites no serán tolerados y clasificados como IMPORTANTE.	X	-	-
Apartado 8.08 Antiparasitaje radio eléctrico Los cables no son antiparasitaje	-	X-	-
Apartado 8.09 Instalación eléctrica y batería Instalación defectuosa que pueda producir chispas en lugares de posibles fugas de combustible.	-	-	-

10.10 Grupo 9: Otros

	LEVE	IMPORTANTE	GRAVE
Apartado 9.01 Transporte de mercancías peligrosas Inexistencia de certificado ADR, TPC o seguridad	-	X	

10.11 Deficiencias Observadas

Es la zona destinada para marcar las deficiencias observadas por parte de los mecánicos inspectores, marcas que se podrán procesar posteriormente mediante lectura óptica, se han establecido los siguientes apartados:

- 0 Identificación
- 1 Acondicionamiento exterior
- 2 Carrocería
- 3 Acondicionamiento interior
- 4 Señalización
- 5 Alumbrado
- 6 Frenos
- 7 Dirección
- 8 Ejes y suspensión
- 9 Bastidor, motor y transmisiones
- 10 Otros
- R Reservado

O Observaciones

Observaciones

Este apartado se utilizará para anotar cualquier ampliación necesaria, de cualquier punto de todo el cuestionario.

A la derecha de este apartado, hay dos casillas en la que firmarán los inspectores que han hecho la revisión.

10.12 Resultado de la Revisión

Se indica el resultado de la revisión, pudiéndose dar cuatro tipos de dictámenes:

- Revisión favorable
- Revisión favorable con deficiencias leves
- Revisión desfavorable
- Revisión negativa

11 Revisión Técnica, Inspecciones Generales

11.1 Comentarios

Adjunto los comentarios al documento de inspecciones técnicas con sus referencias al código de tránsito.

L= Leve, subsanar para la próxima revisión. Recibe AUTORIZADO.

G= Grave, subsanar y llevar a nueva revisión en el tiempo estipulado en el reglamento.

MG= Muy grave, el vehículo no podrá transitar por las vías públicas, ser remolcado. Requiere de nueva revisión.

C= Punto a revisar al Vehículo menor con las mismas clasificaciones de fallas de los vehículos mayores.

	Vehículos Mayores			Vehículos Menores	Cod. de Tránsito
	L	G	MG		
1. Acondicionamiento Exterior					92
101 Placa de matrícula					98
Inexistencia		x		C	
Ilegible de delantera o trasera		x		C	
MAL ESTADO O DEFECTO EN FIJACIÓN	x			C	
Ocultas total o parcialmente	x			C	
No homologada (Autorizada)		x		C	98
No coincide la numeración con la Tarjeta de Propiedad			x	C	95
102 Placa Internacional	?				n.a.
103 Placas de peso seco, tara y bruto					
No coincide con los datos de la tarjeta		x			
No tiene los datos en la tarjeta		x			
Inexistencia o ilegible	x				
Defectos de estado o fijación	x				
Dimensiones no reglamentarias	x				
104 Disco de velocidad máxima	?				
105 Rótulos e indicaciones					
Inexistencia en casos obligatorios	x			C	
Rótulos no autorizados	x			C	
106 Espejos exteriores					79c
Inexistencia o falla de visibilidad o reglaje		x		C	
Defectos de fijación	x			C	
107 Limpiaparabrisas / Lavaparabrisas					79c
Limpiaparabrisas					
Inexistencia o defecto de funcionamiento		x			

Otros defectos (escobillas en mal estado)	x				
Lavaparabrisas					
Defectos de funcionamiento	x	(x)			
Inexistencia		x			
108 Guardabarros					79b
Defectos de estado, inexistencia o fijación	x	(x)		C	
Ausencia o ineficacia por reforma del vehículo	x	(x)		C	
109 Reformas no autorizadas					93
cualquier reforma de importancia realizada sin autorización		x		C	
No coincidencia del N° de bastidor o identificación			x	C	
110 Otros					
Posibilidad de desprendimiento de rueda de repuesto		x			
Defecto de estado de rueda de repuesto	x				
Roturas o salientes peligrosos	x				
2. Carrocería					
201 Cabina, bisagras, aristas					
Abolladuras	x			C	
Filos cortantes		x		C	
Defectos de fijación		x		C	
202 Puertas, accionamiento, aberturas y capota					79g
Defectos accionamiento exterior	x				
Defectos accionamiento interior		x			
Apertura intempestiva de puertas		x			
Bisagras gravemente dañadas		x			
Techo solar que afecta a la estructura resistente		x			
Capota delantero: Cierre o seguro defectuoso		x			
Capota delantero: Bisagras gravemente dañadas		x			
Capota delantero: Gravemente dañado		x			
Capota trasero: Bisagras gravemente dañadas	x				
Capota trasero: Gravemente dañado	x				
Capota trasero: Cierre seguro defectuoso	x				
203 Vidrios, parabrisas, ventanillas					79d
Vidrio / parabrisas inexistente		x		C	
Vidrio / parabrisas roto o soldado en campo de visión conductor		x		C	
Vidrio / parabrisas no homologado		x			
Visibilidad defectuosa		x			
Acondicionamiento ventanilla defectuosa	x				
Defectos de estanqueidad	x				
Lamina adhesiva no homologada		x			
204 Pasos y aletas					79b
Abolladuras en pisos, bajos de ruedas y aletas	x				
Filos cortantes		x			

Inexistencia de pasos de ruedas o aletas		x			
Oxidaciones que afectan a soporte de elementos de seguridad		x			

205 Pisos y bajos					
Daños leves (abolladuras, dobleces, fisuras, corrosión)	x				
Daños graves (abolladuras, dobleces, fisuras, corrosión)		x			
Reparación no soldada		x			
206 Estribos y asideros					
Estribos no existen (camiones)	x				
Estribos sobresalen caja vehículo (a lo ancho)		x			
Asideros no existen (autobuses)		x			
Defectos de estado	x				
207 Enganche o acoplamiento de remolque					
No homologado		x			
No corresponde placa de características con estado real		x			
Defectos travesaño en vehículo tractor que lleva acoplamiento		x			
Acoplamiento de engatillado automático		x			
Desperfectos en la barra en la posición central		x			
Falta de bloqueo en la barra en la posición central		x			
Juego axial del bullón de acoplamiento (mayor de 4m/m)		x			
Juego radial del bullón de acoplamiento		x			
Existencia de soldaduras o reparaciones		x			
Cota montaje incorrecta (medir incluso periódicas)		x			
Falta anclaje de cadenas o equivalente		x			
Incorrecta instalación eléctrica o carece		x			
208 Parachoques					79a
No existe anterior y/o posterior		x			
No está homologado		x			
Filos cortantes		x			
Defectos en la fijación		x			
Desperfectos leves	x				
209 Tara					
No coincide con ficha técnica		x			
210 Dispositivos anti empotramiento	?				
211 Soportes					
Inexistencia de tetemozos en semiremolques		x			
3. Acondicionamiento Interior					
301 Asiento del Conductor, separación					
No existe elemento de protección cuando sea obligatorio		x		c	
Distancia indebida asiento conductor-pasajeros		x			
Dimensiones de asiento de asiento no reglamentarias		x			
Defecto de estado	x				

Defecto de fijación y en mal estado		x			
Existencias de apoyabrazos		x			

302 Asientos pasajeros, placa, N° plazas					
N° plazas no coincide con documentación		x			
Dimensiones o distancias entre asientos no reglamentarias		x			
Defecto de estado	x				
Defecto de fijación y mal estado		x			
303 Pasillos y pisos					
Estado defectuoso (resbaladizo, ...)		x			
Anchura pasillo no reglamentaria		x			
Acceso a puertas de servicio no reglamentario		x			
Altura techo inferior a altura reglamentaria		x			
304 Cinturones de seguridad					
No hay en asientos delanteros		x			
No hay en asientos traseros cuando sea exigible		x			
No están homologados		x			
Fijación al vehículo deficiente		x			
Cinta o banda con fisuras		x			
Cinta o banda desgaste	x				
Defectos de cierre		x			
Defectos en recuperación automática	x				
No ajustable o no bloquea		x			
305 Retrovisor interior cuando no exista el exterior derecho					79c
No existe siendo obligatorio		x			
Defectos en la fijación		x			
Roto o defectuoso, no ofrece visibilidad		x			
No homologado		x			
306 Alumbrado interior, timbres					
No existe cuando sea obligatorio		x			
No funcionan		x			
Alumbrado deslumbrante		x			
No reglamentario		x			
307 Elementos de sujeción, aristas					
defectos en barras protectoras o dispositivos de agarre (transporte colectivo de pasajeros)		x		C	
Existencia de aristas vivas		x			
308 Antirrobo					
309 Extintores					
No existe siendo obligatorio o no está homologado		x			
Defectos de estado de sujeción o ubicación		x			
Carga sin validez o caducado		x			
No adecuado al tipo de vehículo		x			
310 Herramientas y repuestos					
No existencia de las obligatorias	x				
4. Señalización					
401 Gálibo					81 I b
Situación incorrecta	x			C	
Tulipa decolorada	x			C	

Color inadecuado		x		C	
No existe		x		C	
No funciona una luz trasera	x			C	
No funcionan dos luces traseras		x		C	
No funcionan dos luces delanteras	x			C	
Defectos de sujeción	x			C	
Desperfectos en tulipas	x			C	
No homologado		x		C	
Existencia en vehículos no obligados	x			C	
402 Maniobra intermitentes					81 I c
Situación incorrecta	x			C	
Tulipa decolorada	x			C	
Color inadecuado o roto		x		C	
No funciona o no aplicable		x		C	
Desperfectos en tulipas	x			C	
Mayor o menor número de destellos de los permitidos		x		C	
Defectos de sujeción	x			C	
Mal retorno de conmutador a reposo	x				
403 Frenado					81 I d
Situación incorrecta	x			C	
Color incorrecto		x		C	
No funcionan		x		C	
Intensidad luminosa menor o igual que las de alumbrado de posición		x		C	
Defectos en cableado y/o estado de tulipas		x		C	
No homologado		x		C	
404 Señalización de avería (cuando sea obligatorio)					81 I g
Situación incorrecta	x				
Color inadecuado	x				
No funciona		x			
Defectos en cableado y/o estado de tulipas		x			
405 Luces de marcha atrás					81 I f
Situación incorrecta	x				
Color inadecuado		x			
No funciona (no adecuado con la marcha atrás)	x	(x)			
Defectos en cableado y/o estado de tulipas	x				
No homologados		x			
406 Catadióptricos y reflectantes					81 III a,b,c
Faltan, están rotos o son inadecuados		x		C	
No homologados		x		C	
407 Placa posterior de vehículos > 12m	?				81 III b
408 Luces vehículo con remolque					81 II a
No existen, no funcionan		x			
Colores inadecuados		x			
409 Avisador acústico (claxon)					79d
No funciona o funciona con sonido no reglamentario		x		C	
No homologado		x		C	

410 Servicios de emergencia, sirenas, luces giratorias					81 II b,c,d,e, f
Situación incorrecta	x				
Colores inadecuados		x			
No funcionan	x				
No legalizados		x			
411 Triángulos de preseñalización					
No existe	x				
5. Alumbrado					
501 Carretera, intensidad y reglaje (luz alta)					81 I a, h
No funcionan		x		C	
Fisuras, óxidos en proyectores		x		C	
Empañadoras, suciedad en proyectores		x		C	
Proyectores no homologados		x		C	
Nº de proyectores no reglamentarios		x		C	82
Sujeción incorrecta		x		C	
Color no permitido o diferente entre ellos		x		C	
Situación incorrecta		x		C	
Intensidad mayor que 225000 candelas en su conjunto		x			
Iluminación perturbada		x		C	
Orientación defectuosa (derecha)	x	x		C	
Orientación defectuosa (izquierda)		x			
Faros de largo alcance no autorizados o que funcionan con cortas		x			
502 Cortas (bajas), reglaje					81 I a
No funcionan		x		C	
Fisuras, óxidos en proyectores		x		C	
Empañadoras, suciedad en proyectores		x		C	
Proyectores no homologados		x		C	
Nº de proyectores no reglamentarios		x		C	82
Sujeción incorrecta		x		C	
Color no permitido o diferente entre ellos		x		C	
Orientación defectuosa		x		C	
Situación incorrecta		x			
503 Ordinario					81 I b
Color no permitido (o no concuerda con carretera)		x		C	
Situación incorrecta		x		C	
No funciona		x		C	
Proyector delantero con sujeción defectuosa o descolgado		x		C	
Proyector trasero descolgado		x		C	
Proyector no homologado		x			
504 Niebla					82
Color no reglamentario		x			
Situación in correcta > 25 m/m bajo cortas	x				
Sujeción incorrecta	x				
No homologado		x		C	
No funcionan	x			C	
Nº proyectores no reglamentario (>2)		x			

Desperfectos en tulipas	x			C	
505 Relación ordinario/ niebla-carretera /cortas					
Niebla independiente de ordinario		x			
Defectuosa conmutación carretera / cortas		x			
Mando accionamiento luces defectuoso (en conjunto)		x			
506 Placa matricula posterior					81 I e
Color no permitido	x			C	
No funciona o no existe	x			C	
Sujeción incorrecta	x				
Dispositivo no homologado		x		C	
Deslumbrante		x			
507 Placa Internacional					
Color no permitido	x				
No funciona o no existe	x				
Sujeción incorrecta	x				
Dispositivo no homologado	x				
508 Placa cuadrada vehículos pesados (cuando sea obligatorio)					
No funciona o no existe	x				
509 Taxímetro (no aplicable en el Perú)					
510 Indicador Libre (no aplicable en el Perú)					
511 Indicaciones en cuadro de instrumentación					
No funciona iluminación	x				
Testigos e indicadores no funcionan	x				
512 Proyectores y lámparas					
Incompatibilidad entre ópticas y lámparas		x			
Defectos en la sujeción	x				
6. Frenos					80a
601 Frenos de servicio					
Desequilibrio eje anterior >= 30%		x			
Desequilibrio eje anterior entre 30% y 20 %	x				
Desequilibrio eje posterior >= 30%		x			
Desequilibrio eje posterior entre 30% y 20 %	x				
Eficacia < 25% (PMA <= 3,5 t) (para el Perú)			x		
Eficacia entre 25 y 40% (PMA <= 3,5 t)		x			
Eficacia entre 40 y 55% (PMA <= 3,5 t)	x				
Eficacia < 20% (PMA > 3,5 t) (para el Perú)			x		
Eficacia entre 20 y 35% (PMA > 3,5 t)		x			
Eficacia entre 35 y 50% (PMA > 3,5 t)	x				
No actúan frenos			x	C	
602 Frenos de remolque y semi remolque					
Iguals criterios que en apartado 601 respecto a eficacia y equilibrado					
No actúa en desconexión tractor / remolque		x			
603 Freno de Estacionamiento					
Eficacia inferior de 18%, Vehículo sólo		x			
Eficacia inferior 12%, sólo freno tractor		x			

604 Freno de inercia				
No existe		x		
Falta recorrido		x		
Piezas transmisión defectuosa		x		
Bloqueo marcha atrás no actúa		x		
Cable seguridad deteriorado		x		
605 Freno auxiliar				
Mal estado soportes		x		
Cableado en mal estado	x			
Mando accionar, no funciona	x			
Señales de sobrecalentamiento	x			
Funcionamiento defectuoso	x			
606 Válvula, palanca, cilindros				
Sujeción incorrecta		x		
Válvulas no funcionan		x		
Manómetro roto, dañado o no marca		x		
Válvula compensadora no funciona		x		
Falta de estanqueidad en válvulas		x		
Excesivo recorrido pedal freno	x			
Excesivo recorrido palanca freno de mano	x			
Cable freno de mano deteriorado	x			
Defectos fijación pedales y palancas		x		
Falta estanqueidad en cilindros		x		
Servofreno fuera de servicio		x		
607 Depósito, tuberías				
Sujeción incorrecta		x		C
Falta de estanqueidad		x		C
Nivel líquido bajo		x		C
Canalizaciones deterioradas		x		C
Latigillos en mal estado		x		C
Depósito roto		x		C
Presión inadecuada en el depósito		x		
Válvula de descarga del depósito no funciona		x		C
Reserva del depósito inferior a 65%		x		C
Abundante pérdida de líquido de freno o aire		x		C
Latiguillos cortos		x		C
608 Tambor, disco, pinzas, mordazas, guarniciones				
Ovalización	x			
Desgaste	x			C
Mal estado pinzas	x			C
Tornillos portazapatras flojos		x		C
609 Tiempos de respuesta y de llenado				
Tiempo de respuesta en los frenos de circuito neumático no adecuado		x		
Tiempo de llenado no adecuado		x		
Mecanismo agarrotado al dejar de actuar en el freno		x		
610 Freno de socorro				
No funciona		x		
7 Dirección				80b
701 Alineación				

La desalineación de las ruedas es de 5‰ a 10‰	x				
La desalineación de las ruedas es mayor de 10‰		x			
702 Volante y columna de dirección, juegos					
Fijación defectuosa de volante a la columna		x			
Holgura o fisura en flector y junta cardan		x			
Juego excesivo en volante		x			
Variación diámetro volante > 15%		x			
Existencia de deformaciones, soldaduras o roturas		x		C	
Volante roto		x			
Rotura del flector		x			
703 Caja de dirección					
Fijación defectuosa al chasis		x			
Nº de vueltas desigual a cada lado	x				
No existen topes de dirección	x				
Fisuras		x			
Pérdidas pequeñas de aceite	x				
Guardapolvos a mal estado o inexistentes	x				
Holguras excesivas		x			
Resistencia en el giro, agarrotamiento		x			
704 Timonería, bielás y barras					
Holguras excesivas		x			
Deformaciones, desperfectos		x			
Enderezamientos, soldaduras		x		C	
705 Rótulas y articulaciones					
Fisuras (roturas)		x			
Deformaciones, desperfectos		x			
Holguras en rótulas		x			
Guardapolvos en mal estado o inexistentes	x				
Defectuoso anclaje en la caja de reenvío		x			
Roturas		x			
706 Servo dirección y accionamiento bomba					
Falta de estanqueidad (fugas)		x			
Mal funcionamiento bomba		x			
Sistemas insuficiente		x			
707 Amortiguador de dirección					
Defectuoso anclaje	x				
Deformaciones	x				
Fugas en el sistema hidráulico	x				
Inexistencia cuando sea obligatorio	x				
8 Ejes y suspensión					80c,d
801 Eje delantero o brazos de sujeción					
Deformaciones, desperfectos		x		C	
Soldaduras		x		C	
Fijaciones defectuosas		x		C	
Silentblocks deteriorados	x				
Silentblocks rotos o inexistentes		x			
802 Bielás, manguetas					
Deformaciones, desperfectos		x			
Soldaduras		x			

Holguras pivote		x			
803 Eje trasero o brazos de sujeción					
Deformaciones, desperfectos		x		C	
Soldaduras		x		C	
Fijaciones defectuosas		x		C	
Silentblocks deteriorados	x				
Silentblocks rotos o inexistentes		x			
804 Rodamientos de ruedas					
Holgura en anteriores		x		C	
Holgura en posteriores		x		C	
Roturas en anteriores		x		C	
Roturas en posteriores		x			
805 Ruedas (llantas, discos)					
Tuercas y espárragos defectuosos, flojos o incompletos		x		C	
Deformaciones, desperfectos		x		C	
Dimensiones no admisibles		x		C	
Agujeros ovalados		x			
806 Neumáticos					80d
Dibujo insuficiente (< 1,6 m/m)		x		C	
Cortes, erosiones, abombamientos		x		C	
Dimensiones no correctas		x		C	
Esculturado o rayado no autorizado por el fabricante		x		C	
Neumáticos no homologados		x		C	
Diferente dimensión en el mismo eje		x			
807 Rueda de repuesto					
Inexistente	x				
Desperfecto	x				
808 Ballestas, muelles, topes					
Fijación defectuosa al chasis		x			
Abarcon defectuoso	x				
Abarcon roto		x			
Ojo de ballesta deteriorado		x			
Rotura en maestra con tramaestra o más de 1 hoja de ballesta		x			
Hoja de ballesta rota	x				
Grietas en soporte de ballesta		x			
Silentblocks deteriorados	x				
Silentblocks rotos o inexistentes		x			
Topes de ballesta deteriorados	x				
Topes de ballesta rotas o inexistentes		x			
Ballesta cedidas ó distinto N° de hojas en el mismo eje		x			
Hojas de ballestas abanicadas		x			
Abrazaderas de hojas de ballestas rotas o inexistentes	x				
Capuchino roto o inexistente		x			
Anclaje de suspensión deficiente	x				
Topes de muelles deteriorados	x				
Topes de muelles rotos o inexistentes		x			
Fisura o rotura de muelles		x			
Muelles cedidos		x			
809 Amortiguadores y soportes					

Amortiguadores defectuosos		x		C	
Fijación defectuosa		x		C	
Fugas de líquido hidráulico		x		C	
Ruidos de funcionamiento	x			C	
Daños exteriores	x			C	
Silentblocks deteriorados	x			C	
Silentblocks rotos o inexistentes		x		C	
810 Barra de torsión y estabilizadora					
Fijación defectuosa barra de torsión		x			
Fijación defectuosa barra estabilizadora		x			
Fisuras, roturas, soldaduras		x			
Tensado incorrecto barra de torsión		x			
Silentblocks deteriorados, rotos o inexistentes	x				
Inexistencia barra estabilizadora		x			
811 Brazos de suspensión, rótulas					
Fijación defectuosa		x		C	
Fisuras, roturas, soldaduras o enderezamiento		x		C	
Deformaciones, desperfectos		x		C	
Holguras, desgastes		x		C	
Guardapolvos deteriorados	x			C	
Silentblocks deteriorados	x			C	
Silentblocks rotos o inexistentes		x		C	
Rótulas rotas			x		
812 Otros sistemas de suspensiones					
Neumática					
Inadecuada presión en el Depósito principal		x			
Fugas		x			
Regulador en mal estado		x			
Falta de hermeticidad		x			
Óleo neumática					
Incorrecto funcionamiento bomba		x			
Incorrecto funcionamiento de mando manual		x			
Fugas de aceite		x			
Incorrecto funcionamiento de correctores de altura, elementos de suspensión, hermeticidad esferas, acumulador etc.		x			
9. Bastidor, motor y transmisión					
901 Chasis					
Torceduras, dobleces, alargamientos, calentamientos		x		C	
Corrosión		x		C	
Fisuras		x		C	
Falta paralelismo, simetría, ortogonalidad		x		C	
Roturas		(x)		C	
902 Caja de cambios, transmisiones, semiejes					
Perdida de aceite en cárter	x			C	
Guardapolvos rotos o deteriorados	x			C	
Fijaciones defectuosas		x		C	
Holguras transmisión		x		C	
Desgaste en rodamientos de cruceta		x			
Flector deteriorado, roto o inexistente	x				

Elemento de protección inexistente	x			
903 Tipo de motor, precintos				
Fijación defectuosa		x		C
Silenblocks inexistentes, rotos o deteriorados	x			C
Resude aceite	x			C
Perdido de aceite		x		C
No coincidencia del tipo de motor con lo señalado en la documentación		x		C
904 Depósito de combustible, tapón y conducciones				
Fugas en depósito y/o conducciones		x		C
Corrosiones en depósito y/o conducciones	x			C
Defectos en sujeción		x		C
Defectos en tapón, respiradero	x			C
Inexistencia tapón		x		C
Distancia muy corta entre conducciones y piezas calientes y/o conexiones eléctricas		x		C
905 Instalación GLP				
Instalación en vehículo no autorizado		x		
Depósitos fijos y móviles				
No cumple con las normas de construcción reglamentarias		x		
Distancia muy corta al motor		x		
Falta de retimbrado		x		
Insuficiente agujeros o aberturas ventilación (<2)		x		
Existe comunicación entre depósito y habitáculo		x		
Defectos de sujeción de depósitos (fijos y móviles)		x		
Distancia depósito al suelo <200 mm		x		
Canalizaciones: Tuberías a presión				
Material de tuberías no adecuado		x		
Defectos de unión de racores y terminales a la tubería		x		
No está independiente del habitáculo		x		
Tuberías sujetas a vibraciones		x		
Distancia separación sujeciones > 50 cm		x		
Longitud excesiva del circuito alta presión		x		
Existen fugas en tuberías de alta y baja presión		x		
Defectos de estado		x		
Componentes del equipo de gasificación GLP				
Colocación inadecuada		x		
Existen fugas en circuito		x		
Componentes no homologados		x		
Falta de retimbrado		x		
Instalación eléctrica				
Al parar el motor la válvula de alimentación de GLP no cierra automáticamente		x		
Cableado con defecto de aislamiento en las zonas próximas a depósito o tuberías de GLP		x		

En caso de fallo eléctrico, la válvula de alimentación no se corta automáticamente (no existe fusible independiente)		x			
906 Tubo de escape, silenciador					72
Corrosión	x			C	
Fijación defectuosa	x			C	
Fugas	x			C	
Modificaciones no admisibles		x		C	
Roturas		x		C	
907 Nivel de ruidos					72/77
Se superan los valores admisibles (Reglamento separado)		x		C	
908 Emisión de contaminantes					72/77
Se superan los valores admisibles (véase reglamento)		x		C	
909 Antiparasitaje radio-eléctrico					72/77
Cables no antiparasitarios	x			C	
Faltan condensadores	x			C	
910 Instalación eléctrica y batería					
Defectos instalación eléctrica (Conexiones, aislamiento, sujeción)	x			C	
Fijación defectuosa de la batería	x			C	
Fugas electrolito	x			C	
Defectos estado bornes y conexiones	x			C	
Batería suelta		x		C	
10 Otros					
1001 Velocímetro					
no funciona (pero como probar, no es posible en el frenómetro!!!!)(Requiero de rodillos adicionales)	x			C	
1002 Tacógrafo (solo buses interprovincial / internacional y camiones por carretera)					88a
No existe, no funciona			x		
1003 Ventilación					78f
No funciona	x				
Presenta dificultades para abrir y/o cerrar	x				
Pata ausente (Motos)		x		C	
Pata no funcione, Moto no se quede parada		x		C	

12 Límites Máximos de Emisiones para Vehículos Usados Importados a través de CETICOS.

12.1 Clasificación de Vehículos

Clasificación M (o como la quieran nominar)

- Clase M₁ Vehículos para el transporte de personas con máximo 8 asientos, excluido el asiento del conductor.
- Clase M₂ Vehículos para el transporte de personas con más de 8 asientos, excluido el asiento del conductor con un peso máximo de 5 toneladas.
- Clase M₃ Vehículos para el transporte de personas con más de 8 asientos, excluido el asiento del conductor con un peso de más de 5 toneladas.

Clasificación N (o como la quieran nominar)

Vehículos para el transporte de mercancías

- Clase N₁ Vehículos para el transporte de mercancías con un peso máximo de 3.5 Toneladas.
- Clase N₂ Vehículos para el transporte de mercancías con un peso comprendido entre 3.5 hasta 12 Toneladas.
- Clase N₃ Vehículos para el transporte de mercancías con un peso de más de 12 Toneladas.

Límites máximos para vehículos con motor a Gasolina, Gas Natural o LPG de la clasificación M y N

- 1) Estos vehículos deben de ser equipados con un convertidor catalítico de 3 vías que funcione en ciclo cerrado y tener un sistema de control de emisiones evaporativas.
- 2) A estos vehículos se aplicará la prueba de emisiones en Ralentí a no más de 1000 RPM y la prueba de ralentí elevado a 2500 RPM +/- 200 RPM. Esta prueba se realizara con el motor a temperatura normal de funcionamiento según las especificaciones del fabricante.
- 3) Valores máximos permitidos

CO	Máximo	0.5 % del volumen
HC	Máximo	100 ppm del volumen
CO₂ + CO	Mínimo de	12 % del volumen

12.2 Límites máximos para vehículos con motor a Diesel

Límites máximos para todo los vehículos de las clasificaciones M y N

- 1) Estos vehículos serán medidos bajo el procedimiento de aceleración libre y en un futuro también podrían ser medidos en un procedimiento dinámico. La prueba se aplicara con el motor a temperatura normal de funcionamiento según las especificaciones del fabricante.
- 2) Bajo ninguna circunstancia podrán en cualquier proceso que se aplica superar los límites máximos establecidos.
- 3) Límites máximos de opacidad medidos con equipo de flujo parcial con referencia óptica de 430 mm son:

Valor k (Km⁻¹) de 2.1 equivalente a 60 % de opacidad

Los vehículos serán medidos con combustible sin aditivos comercializado en el Perú.

En un futuro la autoridad podrá fijar Límites Máximos para los Óxidos Nitrosos NOx.

Todos los vehículos tienen que estar equipados con los sistemas de control de emisiones previstos por el fabricante. Además los vehículos tendrán que tener por lo menos:

Sistema de ventilación positiva del cárter
Tapón del tanque de combustible hermético.
Sistema de escape en perfecto estado.

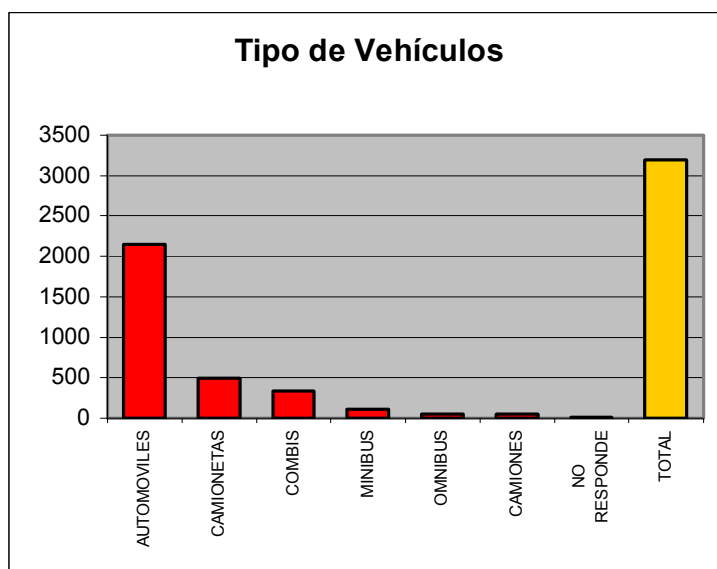
Glosario

Monóxido de Carbono	CO
Hidrocarburos	HC
Bióxido de carbono	CO ₂

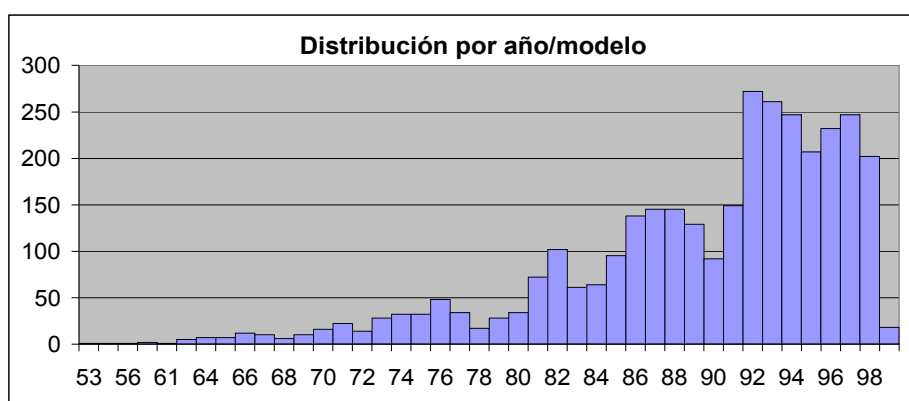
13 Emisiones de Vehículos

13.1 Introducción

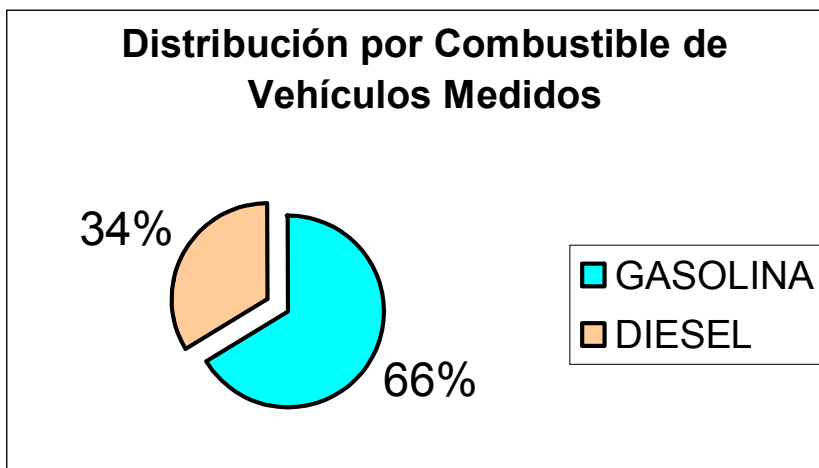
Del 25 de febrero al 9 de marzo la empresa Sistema Automotriz SRL junto con el Ministerio de Transporte y Construcción midieron las emisiones de 3248 vehículos, esto con el propósito de tener un panorama de la situación actual de los vehículos que circulan en Lima y el Callao. La composición de los vehículos se puede ver en la siguiente gráfica, la cual no necesariamente refleja la composición exacta del parque automotor. Durante la medición, se recaudaron unos datos adicionales del estado técnico de los vehículos, que fueron simplemente anotaciones de lo que se puede apreciar visualmente.



De los vehículos inspeccionados, la mayoría son de los años 90 para arriba; sin embargo todavía se encuentran vehículos de los años 60 en circulación.



El 66 % de los vehículos medidos eran de motor a Gasolina y el 34 % con motor Diesel; dentro de estos últimos se incluyen vehículos tipo automóvil y vehículos grandes como Camiones y Buses



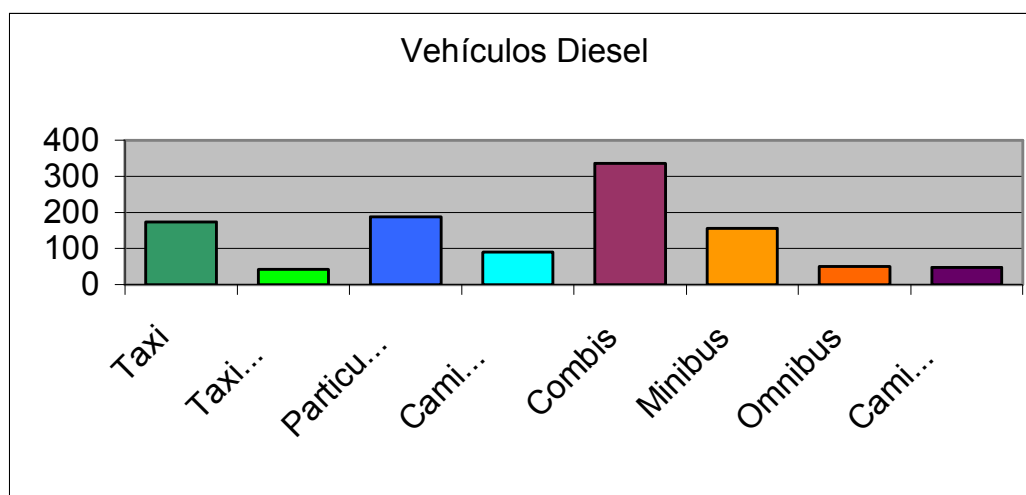
Este trabajo de campo no pretende dar datos completos del Parque automotor del Perú ni tampoco dar un cuadro exacto del estado técnico ni de las emisiones. Este es solo un estudio preliminar para tener mas claro el panorama de los vehículos en la Ciudad de Lima y el Callao y puede servir como base para la toma de decisiones en la implementación de la Revisión Técnica y el Control de las Emisiones.

13.2 Emisiones de Vehículos con Motor Diesel

Mediciones de campo

Durante la semana del 29 de Febrero al 9 de marzo el Ministerio de Transporte, Comunicación, Vivienda y Construcción, junto con la Empresa Sistema Automotriz SRL, midieron 1104 vehículos diesel, con el objetivo de tener un panorama de las emisiones de humos de estos vehículos.

Los vehículos estaban compuestos por las categorías según la gráfica.



La medición se realizó bajo el procedimiento de aceleración libre el cual consiste en acelerar el vehículo desde ralentí hasta el corte del regulador. Esta aceleración fue repetida 3 veces y se tomo el promedio como el valor de opacidad.

Los valores son expresados en el unidades km^{-1} , la cual puede convertirse directamente en % de opacidad; sin embargo esta unidad es hoy en día utilizada en toda la Comunidad Europea y varios países más.

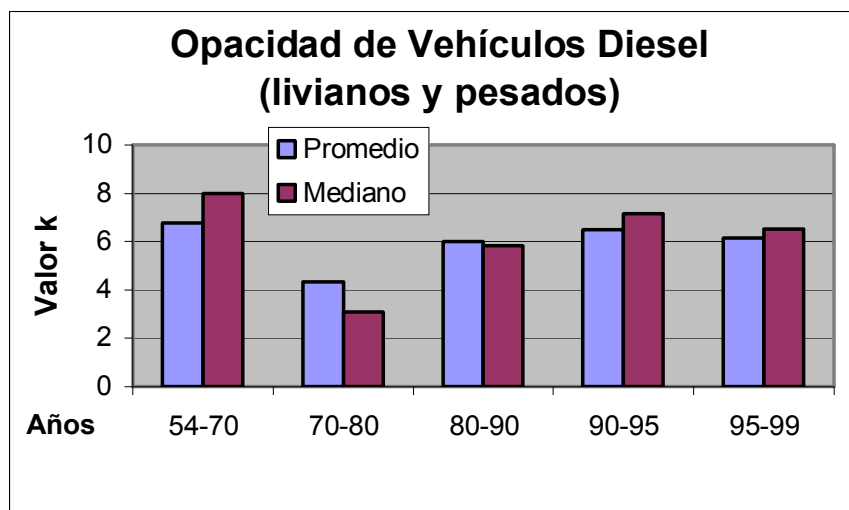
Para la medición se utilizó opacímetros de flujo parcial de la marca Pierburg, modelo DO 285 certificados por el TÜV de Alemania. La cámara de medición tiene una longitud óptica de 430 mm.

Tabla comparativa de opacidad:

Valor k km^{-1}	Opacidad en % Con referencia óptica de 430mm	Comentario
0.00	0	Sin restricción a la luz
0.24	10	
0.52	20	
0.85	30	
1.18	40	
1.61	50	Aprox. Límites de México
2.13	60	
2.79	70	Límite de la CEE ¹
3.74	80	Bastante negro
5.35	90	
9.99	100	Completamente negro (infinito)

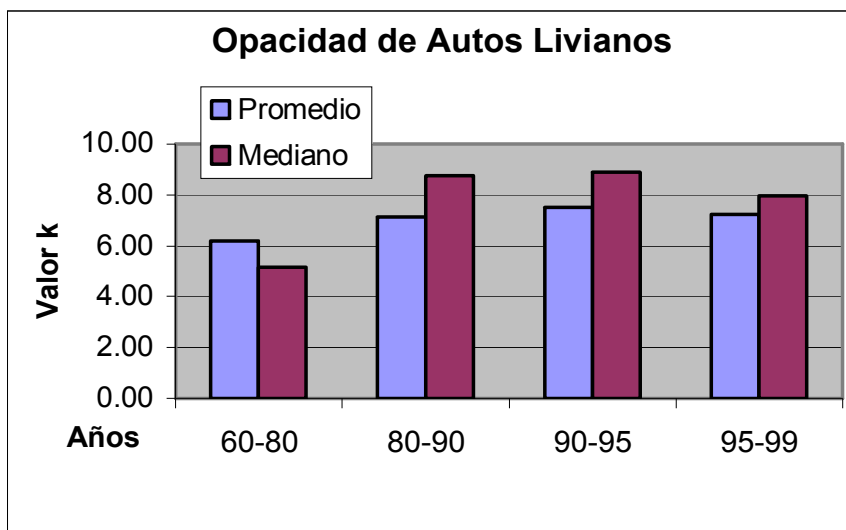
¹ En la CEE únicamente si no se tiene datos de certificación del motor, si existen datos la opacidad máxima es según los valores certificados.

La opacidad medida al total de los vehículos (livianos y pesados) se representa en el siguiente cuadro en valores promedio y mediano



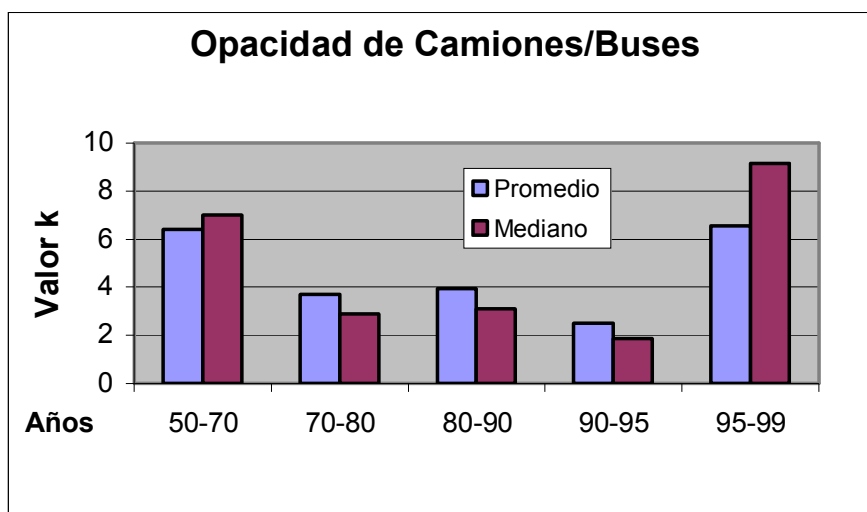
Opacidad de vehículos		
Año	Promedio	Mediano
54-70	6.76	8
70-80	4.33	3.1
80-90	6.01	5.83
90-95	6.49	7.17
95-99	6.15	6.54

La opacidad medida a los autos livianos y desglosada por año se presenta en la gráfica. Los valores son sumamente altos y no han mejorado con los modelos más nuevos; esto muestra que no se importa vehículos de mejor tecnología y que los vehículos usados que se agregan a la flota tienen altos índices de emisiones. Por otra parte, no se pudo verificar el estado de mantenimiento y este es un factor determinante en las emisiones.



Opacidad de Autos		
Año	Promedio	Mediano
60-80	6.20	5.16
80-90	7.12	8.77
90-95	7.51	8.89
95-99	7.23	7.96

Los vehículos pesados, buses y camiones presentan menor índice de emisiones, pues generalmente los operadores de flotas dan mejor mantenimiento a sus unidades. Es interesante ver que los vehículos más nuevos emiten, tanto en valor promedio como en valor mediano, más contaminantes que los vehículos de modelo 90 al 95. Esto no tiene explicación, pero podría encontrarse una en el hecho de que se importan unidades usadas en estado deteriorado.

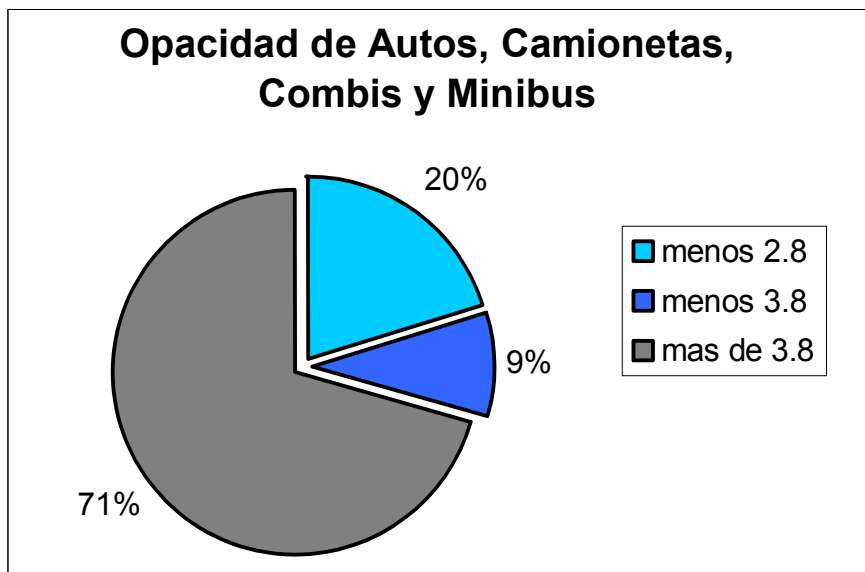


Opacidad de Camiones / buses		
Año	Promedio	Mediano
50-70	6.4	7.01
70-80	3.7	2.87
80-90	3.96	3.1
90-95	2.49	1.86
95-99	6.54	9.15

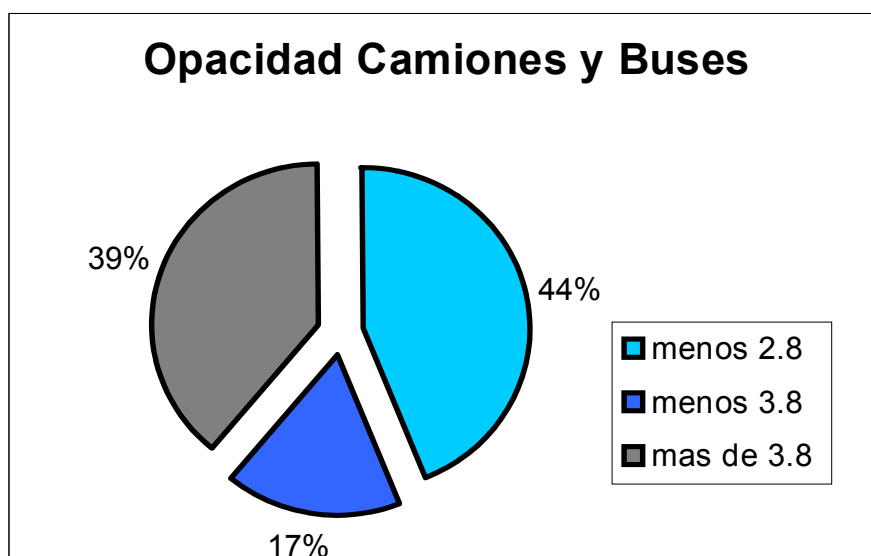
Hablando en términos globales, del total de los vehículos medidos, el 67 % sobrepasa el valor k 3.8 que ya es un valor sumamente alto. Asumiendo un valor aceptable de k 2.8 únicamente pasan la prueba el 23%, todos los demás necesitan ajuste y mantenimiento



Los vehículos con motores "pequeños" tipo motor diesel de automóvil son los que más altos índices de opacidad tienen. El 71% tiene mas de k 3.8.



Los Camiones y Buses superan la prueba con menos dificultades. El 44% esta en un rango bueno con menos de k 2.8, 17% podrán mejorar con un pequeño ajuste y mantenimiento y el 39% requiere de mantenimiento y ajustes



adicionales.

Comentario:

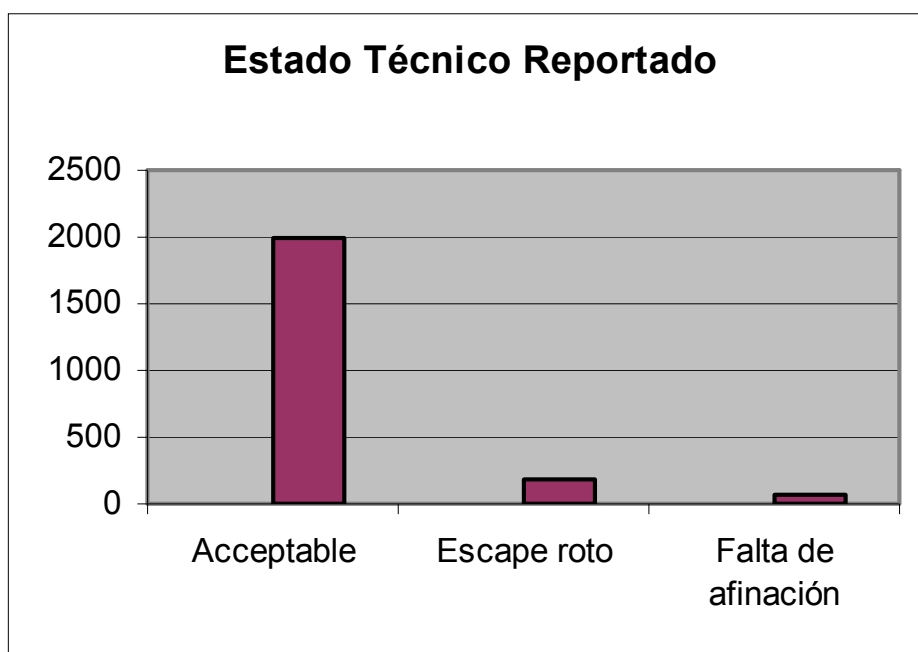
Valores de más de k 3.8 no son aceptables y contribuyen a un grave deterioro de la calidad del aire. Aún con el valor k 2.8, es visible la emisión de humo negro. Los valores máximos permisibles deben de bajar gradualmente para llegar a por lo menos k 2.8.

Es urgente una campaña educativa y de concientización para que se dé mantenimiento preventivo a los vehículos.

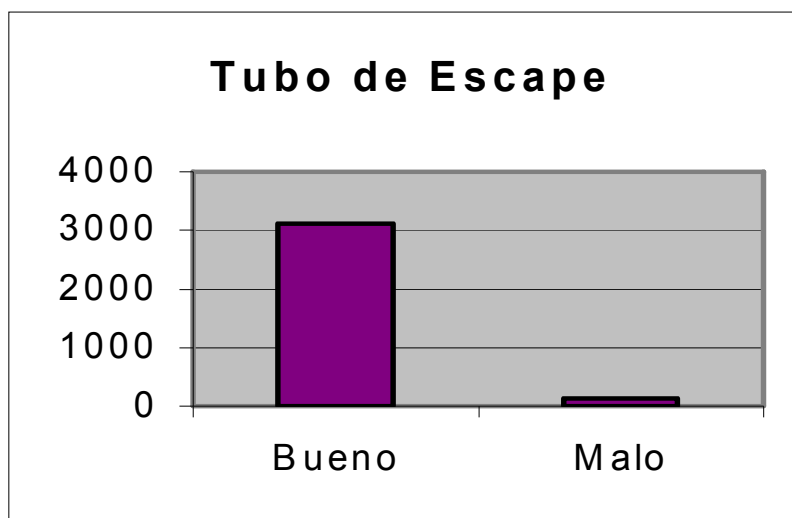
13.3 Emisiones de vehículos con motor a Gasolina

Vehículos con motor a Gasolina fueron inspeccionados 2144, de estos se tienen datos validos de 1967 vehículos. Varios tenían fugas en el tubo de escape así que no se pudo realizar la medición y a otros no se les pudo tomar los datos por otras razones. El estado técnico reportado se refleja en estos datos y la falta de afinación fue reportada por el personal de campo que tomo la muestra.

Para la medición de gases en vehículos de gasolina se utilizo equipo de la marca Pierburg, Modelo MHC 222 de 4 gases. Este Equipo cumple con la Norma Alemana y con la exactitud de clase; su tiempo de respuesta es de T96 en máximo 15 Segundos.

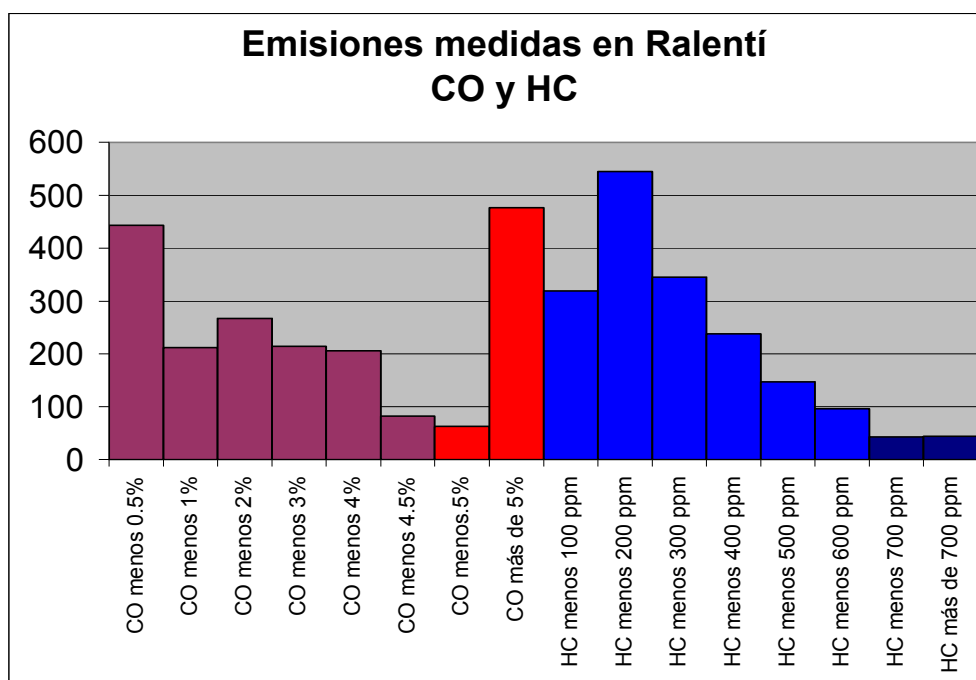


Uno de los puntos importantes para la medición de las emisiones es que el tubo de escape tiene que estar sin fugas, ya que de otro modo la muestra sería diluida y no representaría los valores correctos. También hay que tomar en cuenta que un tubo de escape con fugas puede dejar escapar gases nocivos que entran a la cabina de los pasajeros y causar problemas de salud.



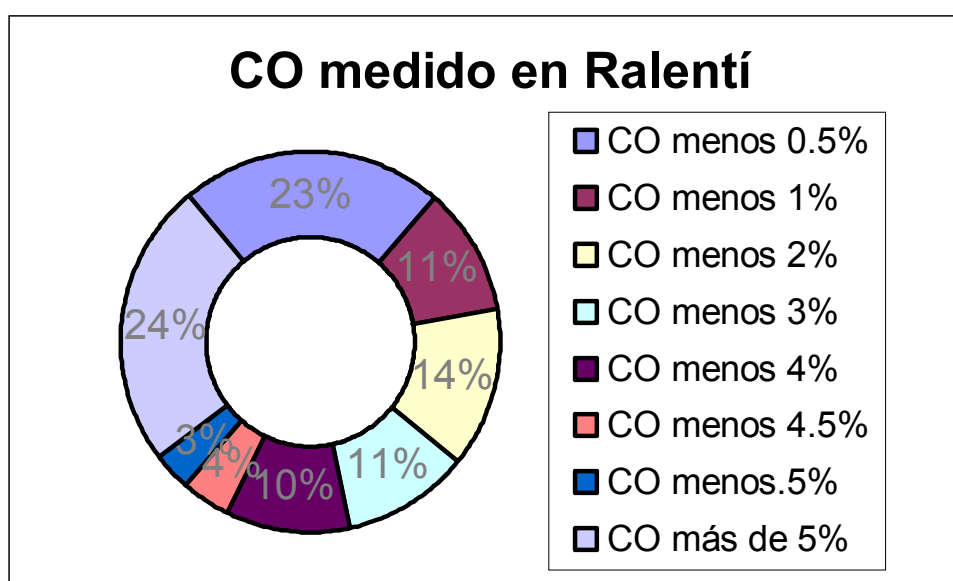
A todos los vehículos se les aplicó la prueba de emisiones en Ralentí y a una parte también se aplicó la prueba estática en revoluciones elevadas (entre 2000 y 2800 RPM). Esta última simplemente revela si el vehículo no tiene problemas adicionales, pues normalmente las emisiones en revoluciones altas son más bajas que las emisiones en ralentí.

Se evaluaron las emisiones de Vehículos particulares y de Taxis, obteniendo un valor promedio para ambos de 2.6 % de CO y un valor mediano para Taxis de 2.01 y para particulares de 1.8 lo que demuestra que no hay diferencia significativa entre Taxis y Carros particulares.

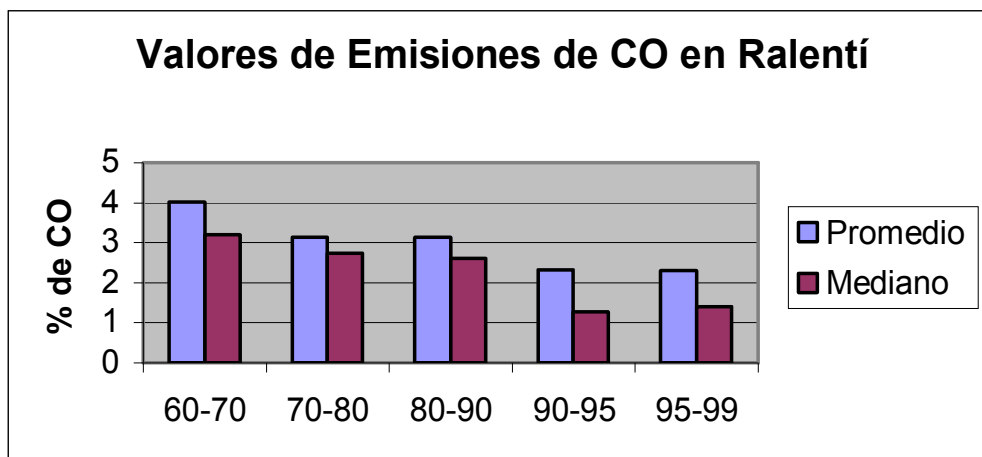


Datos de medición en Ralentí

Emisiones	Vehículos medidos	%
CO menos 0.5%	443	22.5
CO entre 0.5% y 1%	212	10.7
CO entre 1% y 2%	267	13.6
CO entre 2% y 3%	214	10.9
CO entre 3% y 4%	206	10.5
CO entre 4% y 4.5%	82	4.17
CO entre 4.5 y 5%	63	3.2
CO más de 5%	476	24.4
HC menos 100 ppm	517	26.33
HC entre 100 y 200 ppm	487	24.8
HC entre 200 y 300 ppm	308	15.7
HC entre 300 y 400 ppm	211	10.75
HC entre 400 y 500 ppm	124	6.31
HC menos 600 ppm	89	4.5
HC entre 600 y 700 ppm	41	2.08
HC más de 700 ppm	186	9.47

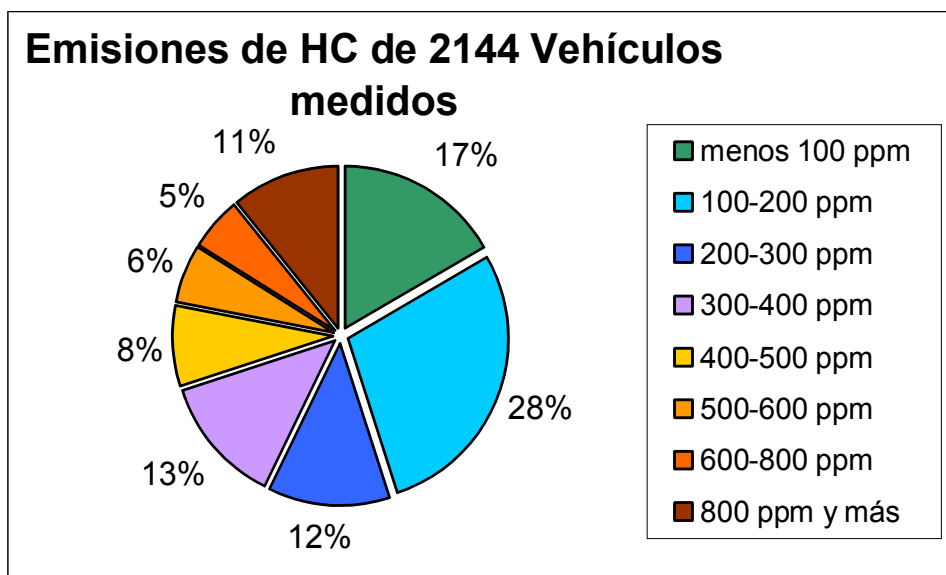


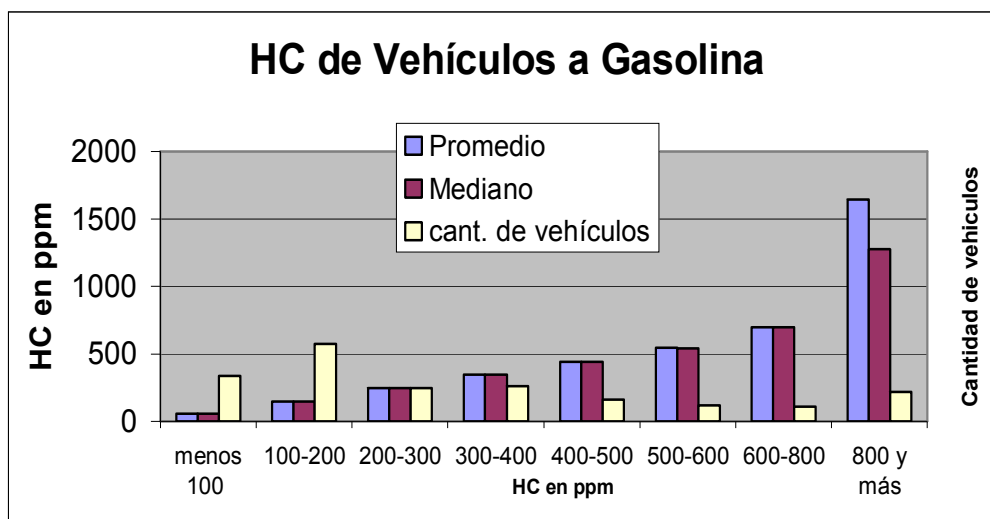
La Emisiones de monóxido de carbono medidas en ralentí mejoran en relación con el año, así los vehículos más nuevos tienen tanto el valor promedio como el valor mediano más bajos. Por otra parte, del 90 al 99 ya no hay mejoría, y esto sólo se lograría con la introducción de vehículos con convertidor catalítico lo cual requiere de gasolina libre de plomo.



Valores de emisiones CO%		
Año	Promedio	Mediano
60-70	4.01	3.2
70-80	3.13	2.75
80-90	3.14	2.6
90-95	2.32	1.27
95-99	2.3	1.4

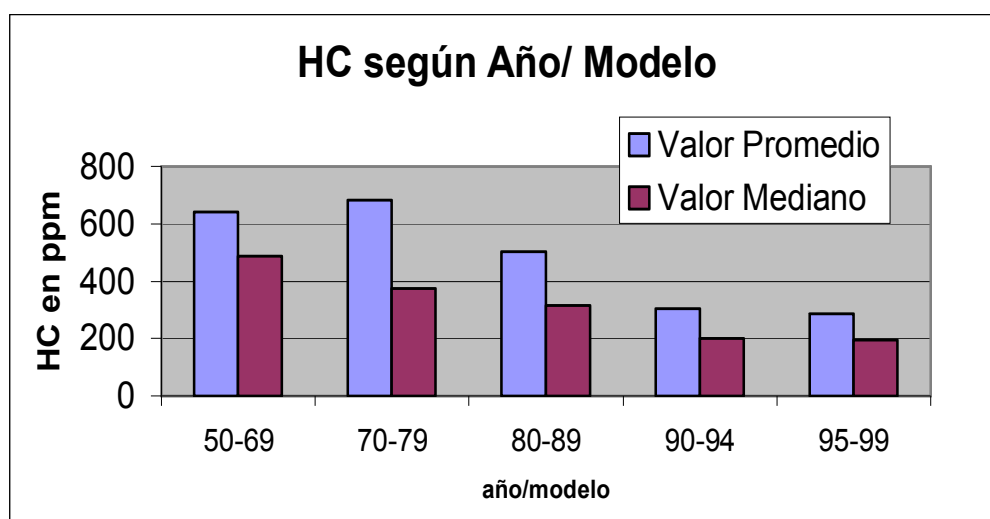
De los 2144 vehículos medidos el 16% sobrepasa 600 ppm de HC, estos vehículos requieren de mantenimiento y afinación. El 11% que sobrepasa 800 ppm, requiere de reparación.





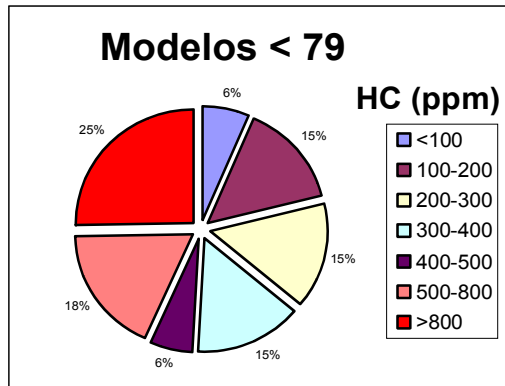
Este gráfico representa en la columna azul el promedio de HC, en la columna roja el valor mediano de HC y en la columna amarilla la cantidad de vehículos medidos durante la encuesta.

Con el año /modelo se mejoraron las emisiones del HC y los modelos actuales están dentro de un rango de 200 ppm; sin embargo, el promedio de los modelos 98 y 99 no es aún significativamente mas bajo que el promedio de 95 a 99, y únicamente los vehículos convencionales en perfecto estado mecánico y los vehículos con convertidor catalítico emiten menos de 100 ppm de HC. Para mejorar la calidad del aire es indispensable introducir al mercado vehículos con convertidor catalítico, lo que requiere de gasolina sin plomo.

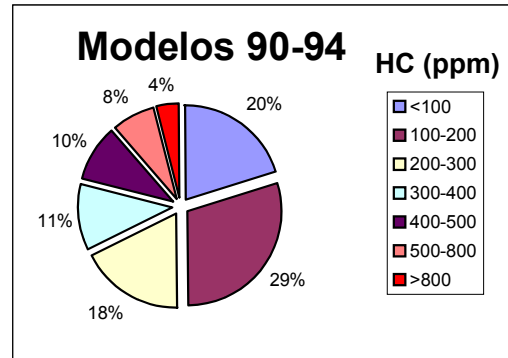


HC en ppm según año / modelo					
Año	50-69	70-79	80-89	90-94	95-99
Promedio	642	684	504	305	287
Mediano	486	376	316	200	196

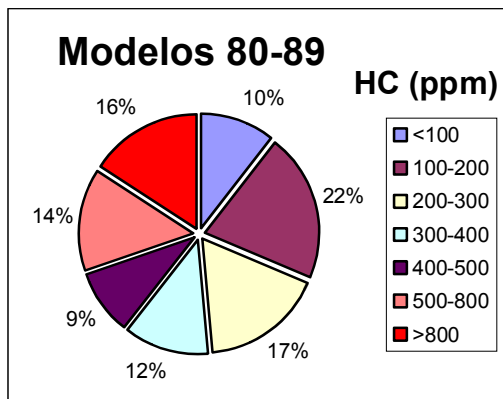
Emissiones de HC según año / modelo



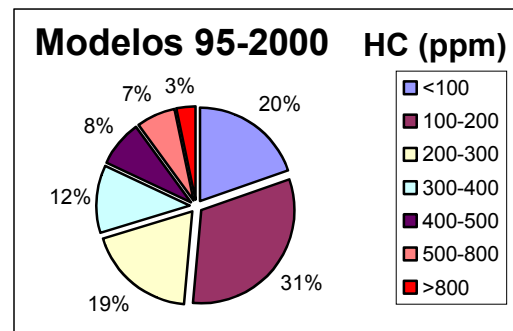
De los vehículos modelo 79 y anteriores se puede esperar que el 25 % no supere la prueba la primera vez o mejor dicho sin realizar ajustes previos aplicando un límite máximo de 800 ppm de HC.



De los vehículos modelo 90 al 94, fijando el límite máximo de 400 ppm de HC, el 22 % requieren de ajustes para superar al primer intento la prueba.

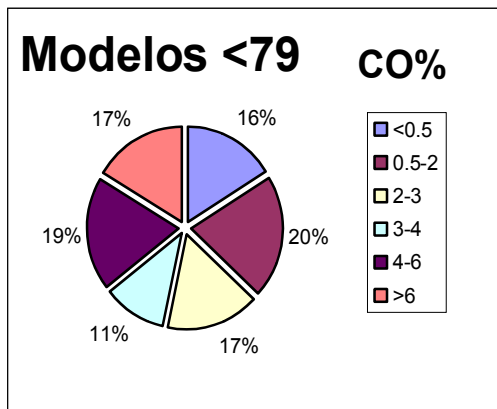


De los vehículos comprendidos entre los modelos 80 al 89, si se aplica un valor máximo de 500 ppm de HC, el 30% requiere de ajustes previos o no superara la prueba en el primer intento.

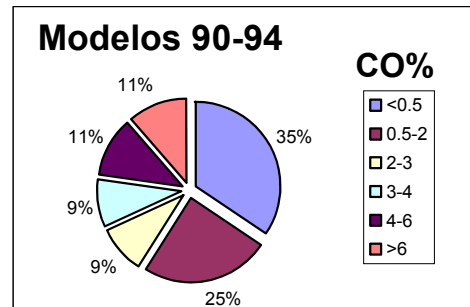


A los modelos más recientes comprendidos entre modelo 95 y 2000 al aplicar un límite máximo de 300 ppm de HC, el 30 % requiere de algún tipo de ajuste o reparación.

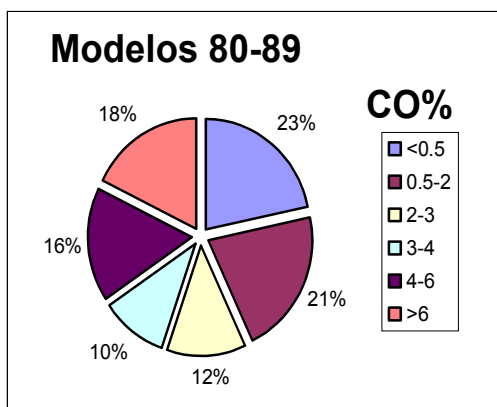
Emisiones de CO según modelo/ año



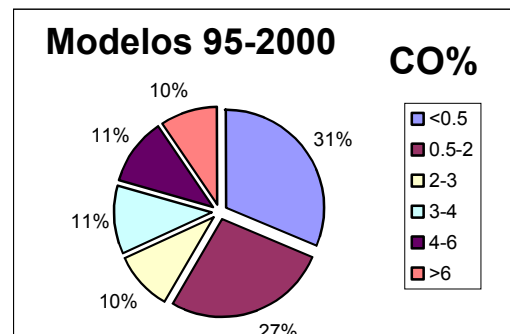
De los vehículos modelos 79 y anteriores se pueden esperar que el 36 % no supere la prueba la primera vez o mejor dicho sin realizar ajuste previo, aplicando un límite máximo de 4% de CO.



De los vehículos modelo 90 al 94, fijando el límite máximo de 3% de CO, el 31% requiere de ajustes para superar al primer intento la prueba.



De los vehículos comprendidos entre los modelos 80 al 89 si se aplica un valor máximo de 4 % de CO, el 34% requiere de ajustes previos o no superara la prueba en el primer intento.



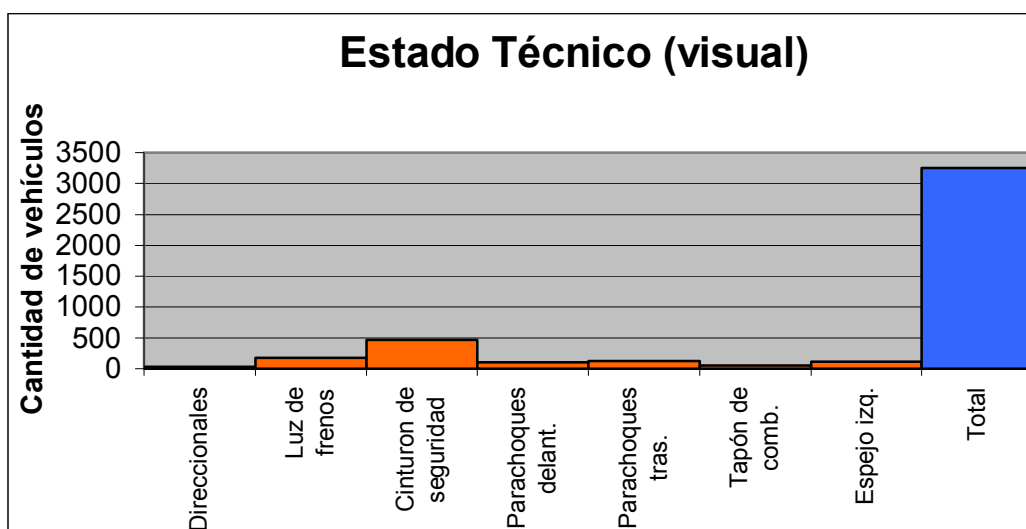
De los modelos más recientes comprendidos entre los años 95 y 2000, al aplicar un límite máximo de 2% de CO el 42 % requiere de algún tipo de ajuste o reparación.

13.4 Revisión Técnica de Vehículos - Base de la Revisión de Campo

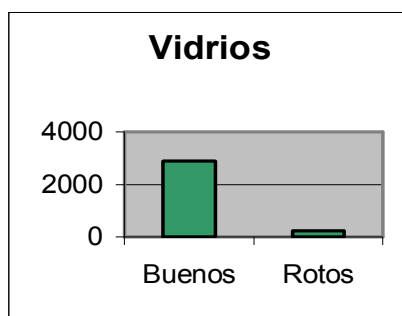
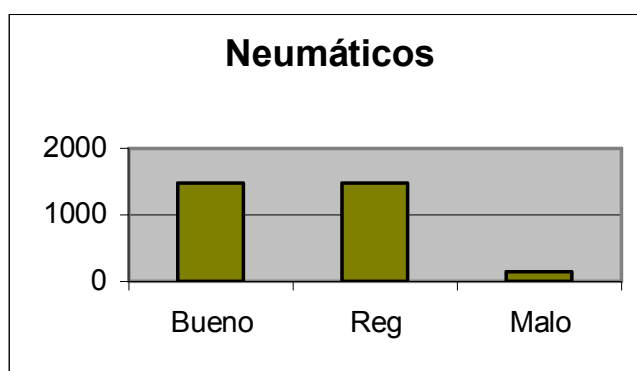
Durante la prueba de emisiones se tomaron visualmente datos de los vehículos, los que nos muestran que existen fallas técnicas, que a simple vista se pueden detectar. Estas son:

- Neumáticos gastados (en regular estado)
- Neumáticos completamente gastados (malos)
- Vidrios rotos que impiden la visibilidad del conductor
- Faros rotos o no existentes que representan un peligro de noche
- Luces en mal estado que también representan un peligro de noche

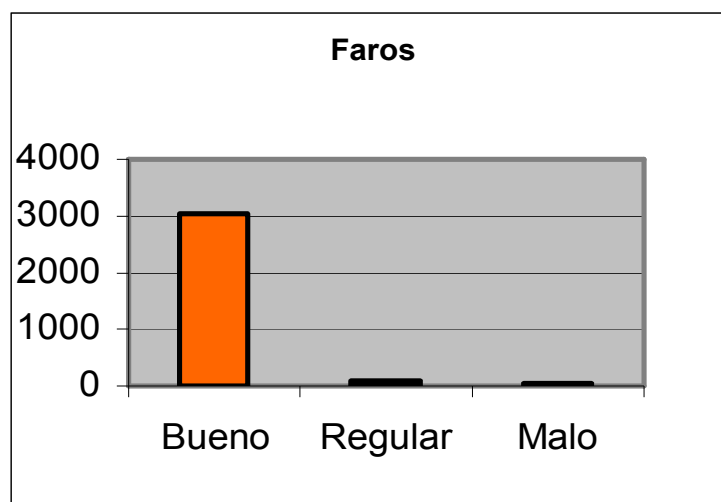
En el estado técnico general se pudo observar que algunos vehículos tienen fallas técnicas, lo más significativo es que 464 vehículos de toda la muestra no cuentan con cinturón de seguridad.



La mitad de los vehículos tiene neumáticos en regular estado y 143 vehículos (4.4%) tiene los neumáticos malos.



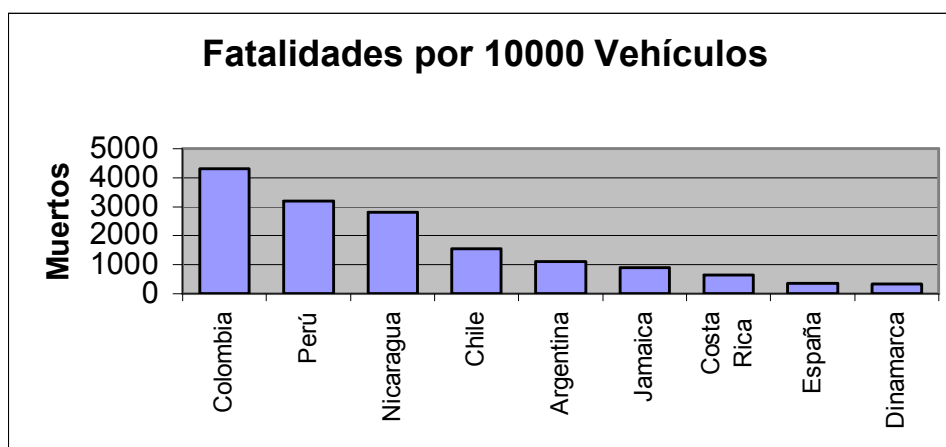
El 7.5 % de los vehículos inspeccionados tienen vidrios rotos.

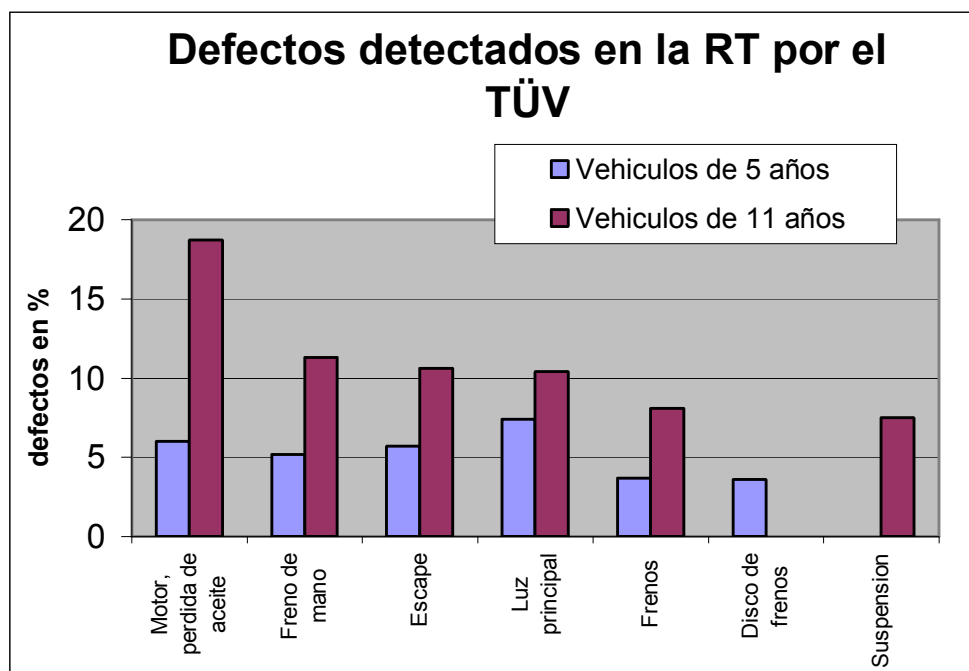


Los faros no representan números significativos de deterioro. El 32.9% se reportó en regular estado y el 1% en mal estado, estos datos están basados únicamente en una inspección visual que no indica la alineación. Sin embargo un vehículo sin luces que causa un accidente con consecuencias fatales, ya es significativo y no tolerable.

Para poder detectar las fallas técnicas es indispensable la Revisión Técnica, únicamente así se pueden evitar los accidentes causados por éstas.

La estadística que reporta el Consejo Nacional de Seguridad Vial muestra números alarmantes de muertes por accidentes de tránsito. Sin embargo éstos no se pueden atribuir directamente a fallas mecánicas ya que en el Perú no se tienen datos confiables sobre la cantidad de accidentes son por esta causa. En Alemania se atribuye el 1% de los accidentes a fallas mecánicas pero no se puede comparar, ya que en dicho país existe la Revisión Técnica desde muchos años atrás y el estado técnico y la edad de los vehículos no son comparables.



**Desperfectos detectados en Alemania 1999
TÜV Autoreport 2000**

La Revisión Técnica contribuye a mejorar el estado de la flota, lo que resulta en un valor agregado al parque vehicular. Por otra parte, con esta también se puede disminuir en gran cantidad los accidentes por fallas mecánicas.

14 Especificaciones Técnicas para el Equipo de RTV/CE

14.1 Condiciones técnicas del servicio

Estas especificaciones técnicas básicas de equipo deben formar parte integral del cartel de licitación pública.

14.2 Superficie y dimensiones mínimas de las estaciones

La superficie total de los terrenos y la fracción de la misma que se designen a zonas de oficina, atención al público y revisión, estarán dimensionadas en función de líneas previstas y deben cumplir, como mínimo, las medidas indicadas a continuación:

Número de Líneas	1	2	3
Superficie del Terreno (m ²)	1,000	2,000	3,000
Superficie de la Nave de Revisión (m ²)	165	330	495
Superficie de la Zona de Servicios (m ²)	50	75	100

La altura libre de la estación y puerta de entrada y salida de la misma, en el caso de que se realicen revisiones de vehículos de peso máximo autorizado superior a 3,500 kg, será superior o igual a 4,5 metros.

El ancho mínimo de una línea de revisión será de 5 m para vehículos pesados y de 4 m para vehículos livianos.

14.3 Edificios

- Las naves de revisión deben estar cerradas.
- Las líneas de revisión se ubicarán de tal forma que permita una revisión continua y fluida de los vehículos.
- Cada Planta deberá de prever parqueo con una capacidad mínima de 30 minutos de la capacidad instalada de la planta.
- Estarán dotados de los servicios de energía eléctrica, agua potable, contra incendios, telefónicos y en general de todos los exigidos por la normativa legal vigente.

14.4 Equipos

- El Ministerio determinará en cada caso concreto la dotación de equipos que debe disponer en sus líneas las estaciones RTV.
- Especificaciones Técnicas de los Aparatos de Control y Medida

14.4.1 Regloscopio:

Aparato para comprobar la orientación horizontal y vertical de las luces de carretera y de cruce de los faros de vehículos automotores, así como para medir intensidades luminosas, de las características siguientes:

- Instalación: Móvil
- Tipo: Para faros simétricos (circulación a la derecha)
- Sistema de medida: Automático
- Distancia límite de alumbrado de cruce: 40 m
- Altura de los centros de los proyectores: Desde 250 a 1,400 mm sobre el pavimento.

- Medida de la intensidad luminosa: Célula fotoeléctrica en el centro del haz de carretera (hasta 50,000 cd (Candela))
- Orientación en el eje del vehículo por visor de reglaje.

14.4.2 Banco de pruebas de amortiguadores de vehículos ligeros

Aparato para comprobar el estado de los amortiguadores de los vehículos particulares y otros vehículos ligeros.

- Tipo: De doble placa, ruedas e un mismo eje.
- Instalación: Fija empotrada a ras del pavimento.
- Acondicionamiento: Por impulsos mecánicos, con motor eléctrico.
- Ancho de vía del vehículo: Mínimo 800 mm y máximo 2200 mm
- Resistencia: Debe permitir el paso de vehículos hasta 2500 kg por eje

14.4.3 Frenómetro de vehículos ligeros

Aparato para la medición del esfuerzo y equilibrio de frenado para vehículos ligeros que debe reunir las siguientes características:

- Instalación: Fija
- Funcionamiento: Manual y automático con puesta en marcha y parada de rodillos temporizable.
- Tipo de rodillos: Con motor de arrastre, coeficiente de adherencia de rodillos 0,9.
- Medida de esfuerzos: Mediante célula extensiométrica y traducción electrónica de impulsos.
- Carga máxima sobre rodillos: 3,000 kg
- Diámetro de rodillos: 150 hasta 250 mm
- Velocidad de rodillos: 4/5 km/h
- Indicación de medidas: Automática y digital para valores absolutos, analógica o digital para % de desviación entre ruedas del mismo eje.
- Gama de medición: 0-5 kN
- Papel de medida: único, con indicación de:
 - a) Valor absoluto de esfuerzo de frenado por cada rueda del mismo eje, simultáneamente durante toda la duración de la frenada.
 - b) Diferencia entre los valores simultáneos de cada rueda.
 - c) Expresión porcentual de la diferencia máxima de los valores registrados durante el proceso de frenado.
 - d) Dispositivo de alarma para el caso en que el porcentaje del punto anterior supere un valor preseleccionado por el usuario.
 - e) Indicación visual del comienzo de la operación y bloqueo de ruedas.
 - f) Posibilidades de revisión de la prueba: El aparato deberá estar provisto del dispositivo adecuado de memoria que permita repetir la secuencia de valores de frenada, después de efectuada esta.
 - g) Posibilidad de registro de pruebas: El aparato deberá estar dotado de los dispositivos y conexiones necesarias para la posible incorporación en el futuro de impresora de registro, o tratamiento en ordenador de los impulsos de salida.
 - h) Dispositivos de seguridad, entre los cuales están:
 - Automático de parada en caso de bloqueo de las ruedas.
 - Eléctrico automático para puesta a cero antes de comenzar cada prueba.
 - Autocontrol del equipo para desconexión en caso de avería en la parte mecánica o en la parte eléctrica.
 - Indicación y control de ovalización tambores y alabeo de discos de freno.

- i) Medidor de presión: Deberá suministrarse con el aparato.
- j) Error de medida: Los instrumentos en la medición final no deberán tener una desviación mayor que la normalizada para tales equipos.

14.4.4 Frenómetros para vehículos pesados (mas de 3.500 Kg.)

Aparato para la medición del esfuerzo y equilibrio de frenado de vehículos pesados, que debe reunir las siguientes características:

- Instalación: Fija, empotrada en el suelo, indicación de mando centralizadas.
- Funcionamiento: Automático, con puesta en marcha temporizada, puesta en marcha y paro manual de cada juego de rodillos.
- Tipo de máquina: Frenómetro de rodillos con motor eléctrico de arrastre, coeficiente de adherencia en seco: 0,8 mojado: 0,6.
- Sistema de medición de esfuerzos: Tipo dinamómetro con transmisión de tipo neumático, hidráulico o eléctrico con compensador de temperatura.
- Juego de rodillos: Carga máxima sobre juego de rodillos 6.500 kg por rueda, diámetro de los rodillos 190 a 270 mm, longitud de los rodillos entre 900 y 1,200 mm, rodillos apoyados en conchas de rodamientos, rodillos recubiertos para aumentar el coeficiente de adherencia, rodillo posterior elevado de 30 a 50 mm sobre el anterior, sistema de comprobación con pesos de contraste o equivalente para todo el campo de medición.
- Campo de medición: Escala de 0-40 kN por rueda.
- Velocidad de ensayo: De 2 a 3 km/h
- Indicaciones: Indicación analógica o digital (Esfera de 250 mm de diámetro como mínimo y longitud mínima de la escala 150 mm o cifras de tamaño 75 mm)
- Indicación continua de las fuerzas de frenado de cada rueda del mismo eje durante el ensayo, de forma independiente. Valor diferencial entre ruedas del mismo eje. Indicando óptica al sobrepasar un valor diferencial máxima prefijable al final de la media (regulable de 0-30%). Retención o memorización de los valores de esfuerzo máximo al terminar las pruebas.
- Sistema de pruebas: Sistema de puesta a cero del sistema de medición. En el caso de indicación digital, con sistema de control de la indicación digital.
- Arranque Automático y Sistema de Seguridad: Sistema automático de arranque y parada, arranque regulable por temporizador, parada automática en caso de deslizamiento de un 20% entre ruedas del vehículo y rodillos de acondicionamiento, repetición de arranque automático vía temporizador, conexión de seguridad impidiendo el arranque cuando la fuerza de arranque no sobrepase 4,000 N provistos de un dispositivo de doble contacto mediante el cual los mismos no puedan ser accionados a menos que ambas ruedas del vehículo estén situadas sobre dichos rodillos, pulsador de emergencia de desconexión rápida.
- Precisión de medición y graduación de la escala: Precisión de indicación del campo de media 10% del valor medido 3% del valor final de la escala, desviación de las dos indicaciones para las ruedas del mismo eje como máximo 5% de la indicación mayor y como máximo 1,5% del valor final de la escala, precisión del sistema de contraste prueba dinámica 1% prueba estática 9,25, graduación de la escala como máximo 500 N en el caso de indicación digital, cada salto de cifras será como máximo de 200 N.
- Equipo Adicional: Medidor de fuerza del pedal de frenado (uno, como mínimo, por estación de revisión).

14.4.5 Frenómetro universal

Aparato para la medición del esfuerzo y equilibrado de frenado de vehículos ligeros y pesados que debe reunir las siguientes características:

- Instalación: Fija empotrada en el suelo, indicación de mando centralizada.
- Funcionamiento: Automático, con puesta en marcha temporizada, puesta en marcha y paro manual de cada juego de rodillos.
- Tipo de máquina: Frenómetro de rodillos con motor eléctrico de arrastre, coeficiente de adherencia en seco: 0,8 mojado 0,6.
- Sistema de medición de esfuerzos: tipo dinamómetro, con transmisión de tipo neumático, hidráulico o eléctrico con compensador de temperatura.
- Juego de rodillos: Carga máxima sobre juego de rodillos 6.500 Kg. por rueda, diámetro de los rodillos 190 mm, longitud de los rodillos entre 800 y 1,200 mm. Distancia entre dos caras interiores de los juegos de rodillos entre 700 y 800 mm, rodillos apoyados en conchas de rodamientos, rodillos recubiertos para aumentar el coeficiente de adherencia rodillo posterior elevado de 30 a 50 mm sobre el anterior, sistema de comprobación con pesos de contraste o equivalente para todo el campo de medición.
- Campo de medición: Dos escalas de 0-6 kN, por rueda cambio de escala automático.
- Velocidad de ensayo: De 2 a 3 km/h para vehículos pesados y de 4 a 6 km/h para vehículos ligeros.
- Indicaciones: Indicación analógica o digital (Esfera de 250 mm de diámetro como mínimo y longitud mínima de la escala 150 mm. o cifras de tamaño 75 mm)
- Indicación continua de las fuerzas de frenado de cada rueda del mismo eje durante el ensayo, de forma independiente.
- Valor diferencial entre ruedas del mismo eje. Indicando óptica al sobrepasar un valor diferencial máximo prefijable al final de la medida (regulable de 0-30%)
- Retención o memorización de los valores de esfuerzo máximo al terminar las pruebas.
- Sistema de pruebas: Sistema de puesta a cero del sistema de medición. En el caso de indicación digital, con sistema de control de la indicación digital.
- Arranque automático y sistema de seguridad: Sistema automático de arranque y parada, arranque regulable por temporizador, parada automática en caso de deslizamiento de un 20% entre ruedas del vehículo y rodillo de acondicionamiento, repetición de arranque automático vía temporizador, conexión de seguridad, impidiendo el arranque cuando la fuerza de arranque no sobrepase 4 kN rodillos provistos de un dispositivo de doble contacto mediante el cual los mismos no puedan ser accionados a menos que ambas ruedas del vehículo estén situadas sobre dichos rodillos, pulsador de emergencia de desconexión rápida.
- Precisión de medición y graduación de la escala: Precisión de indicación del campo de media +10% del valor medido + 3% del valor final de la escala, desviación de las dos indicaciones para las ruedas del mismo eje como máximo +5 de la indicación mayor y como máximo +1,5 del valor final de la escala, precisión del sistema de contraste prueba dinámica +1% prueba estática +0,25% graduación de la escala como máximo 500 N en el caso de indicación digital cada salto de cifras será como máximo de 200 N.
- Equipo Adicional: Medidor de fuerza del pedal de frenado (uno, como mínimo por estación de revisión).

14.4.6 Detector de holguras para vehículos ligeros

Banco de pruebas para apreciar las holguras que pueden existir en las ruedas, timonería de dirección, órganos de suspensión de amortiguación y frenado, y en los dispositivos de unión entre aquellos órganos y el propio chasis del vehículo.

- Instalación: Fija y empotrada en el pavimento.
- Tipo: De placas metálicas móviles con desplazamiento transversal y longitudinal, iguales y contrarios.
- Accionamiento: Neumático o hidráulico, por medio de válvulas electromagnéticas, lámparas, detectora portátil con interruptor de tres posiciones, tensión de alimentación a 24 V con transformador incorporado, soportar en ejes delanteros de vehículos un peso de 1,000 Kg. por placa.

14.4.7 Detector de holguras para vehículos pesados

Banco de pruebas para apreciar las holguras que pueden existir en las ruedas timonería de dirección, órganos de suspensión de amortiguación y de frenado, y en los dispositivos de unión entre aquellos órganos y el propio chasis del vehículo.

- Instalación: Fija empotrada en el pavimento.
- Tipo de placas: Metálicas móviles con desplazamiento transversal y longitudinal, iguales y contrarios.
- Accionamiento: Neumático o hidráulico, por medio de válvulas electromagnéticas, lámpara detectora portátil con interruptor inversor de tres posiciones.
- Peso: Debe soportar para ejes delanteros de vehículos 6,500 kg por placa.

14.4.8 Gata móvil para fosa de vehículos ligeros

Aparato para elevación del eje delantero de los vehículos particular y otros vehículos ligeros, que debe reunir las siguientes características:

- Tipo: Puente móvil sobre carriles a lo largo de la fosa.
- Fuerza de elevación: 3500 kg
- Desplazamiento horizontal: A través del puente y a lo largo del mismo.
- Accionamiento: Por aire comprimido, presión de trabajo a 10 kg/cm².
- Dispositivo de Seguridad: Por medio de bulón de seguridad
- Ancho de vía: 650 mm (de 600 a 750 mm)
- Ancho de alojamiento ruedas: 700 mm
- Tiempo máximo de elevación: 10 s

14.4.9 Gata móvil para fosa de vehículos pesados

Aparato para elevación del eje delantero de los camiones y otros vehículos pesados, que debe reunir las siguientes características:

- Tipo: Puente móvil sobre carriles a lo largo de la fosa
- Fuerza de elevación: 10,000 Kg.
- Desplazamiento vertical: 500 mm.
- Desplazamiento horizontal: A través del puente y a lo largo del mismo.
- Accionamiento: Por aire comprimido, presión de trabajo a 10 kg/cm².
- Dispositivo de seguridad: Por medio de bulón de seguridad
- Ancho de vía: 800 mm (de 750 a 900 mm)
- Ancho de alojamiento ruedas: 900 mm
- Tiempo máximo de elevación: 10 s

14.4.10 Medidor de opacidad de humo

Aparato para determinar la opacidad de los humos de escape de los vehículos con motor diesel, de las siguientes características (ver anexo 10: Características del Opacímetro):

- Sistema: De absorción luminosa
- Toma de muestras: Continua e intermitente de flujo parcial
- Escala de medidas: De 0 a 10 en unidades absolutas valor km^{-1} y de 0 a 100 en unidades lineales (0-100 ó ennegrecimiento total)
- Fuente luminosa: Foelemento o similar, referencia óptica de 430 mm
- Tiempo de respuesta del circuito eléctrico: 0,9 (como máximo)
- Tiempo de respuesta del opacímetro: 0,4 s
- Coeficiente de absorción del filtro de referencia: $1,6 \text{ m}^{-1}$

El aparato debe incorporar: Dispositivo de puesta a cero (0) dispositivo para medida de la presión en la cámara de humos, dispositivo para medida de la temperatura en la cámara de humos, dispositivo para toma de muestras. Transmisión automática de los datos a un procesador central.

14.4.11 Analizador de gases

Aparato para determinar el contenido del Monóxido de Carbono, Hidrocarburos, Bióxido de Carbono y Oxígeno en los gases de escape de los vehículos con motor de gasolina, de las siguientes características:

- Tipo: 4 Gases de la norma BAR 90 de certificación como mínimo
- Sistema: De rayos infrarrojos
- Medida: Directa en % de volumen Campo de Medición: De 0 a 10%
- Precisión de la Medida: +0,5 %
- Escala: Una división: 0,2%
- Punto cero: Regulación mecánica y eléctrica y calibración con gas patrón de concentración alta y baja.
- Ajuste: Por medio de diafragma de control
- Tiempo de respuesta: 10 s
- Temperatura ambiente admisible: +5° C a + 40° C
- Ajuste automático por altura
- Transmisión automática de los datos a un procesador central.

El aparato debe incorporar: Un depurador de agua prefiltro, una sonda de toma con dispositivo de sujeción de tipo flexible metálica con diámetro exterior menor o igual a 10 mm y longitud de 300 mm como mínimo.

14.4.12 Sonómetro

Aparato para la medición del nivel de ruido producido por los vehículos automotores, de las siguientes características:

- Tipo: Portátil
- Nivel a Medir: De 40 a 140 dB (escala A)
- Margen de frecuencia: 20 a 10,000 Hz
- Ponderación: 3 filtros A, B y C, calibración comparación campo difuso, tolerancia respecto a la calibración absoluta I 1 dB, frecuencia preferida para calibración 1,000 Hz., tolerancia por cambio de margen dinámico I 0,5 dB, tolerancia de circuito de medida +2 dB, micrófono tipo 2.

14.4.13 Báscula electromagnética para pesar vehículos por eje (opcional) Esta puede ser incorporada en el frenómetro-Vehículos de Turismo

Peso máximo por rueda 750 Kg.

Pantalla digital
Resolución 1 Kg.
Precisión 1,5 %

14.4.14Báscula electromagnética para pesar vehículos por eje opcional

Báscula para peso de vehículos eje por eje, según modelo aprobado oficialmente, y de acuerdo con las siguientes características:

- Instalación: Fija, empotrada a ras del pavimento
- Tipo: Puente, intemperie, para operación entre -10° C y + 55° C de temperatura.
- Resistencia de la plataforma: 25,000 Kg.
- Escala de medida: 0-20,000 Kg.
- Esfera de medidas: Lectura directa automática digital.
- Error Máxima permitido: en verificación primitiva Kg. en servicio:
- Para los 10 primeros escalones, no está permitido:
- Entre 10 y 50 escalones: 10 kg 20 kg
- Entre 50 y 100 escalones: 20 kg 40 kg
- Para más de 200 escalones: 40 kg 60 kg
- Sistema de pruebas: Dispositivo de puesta a cero y sistema de control de la indicación digital.
- Dimensiones de la plataforma: 3 m de ancho x 1 m de longitud en el sentido de la marcha.
- Distancia de la consola o aparato de medida a la plataforma a pesar: Posibilidad hasta 50 m.
- Materiales de que se compone: Plancha de acero y hormigón con bastidor.
- Sistema de pesada: Por cuatro células de carga o de tipo piezoeléctrico con puente de conversión incorporado.

14.4.15Alineadora de ruedas vehículos livianos

Aparato para comprobación del paralelismo de ruedas, para vehículos livianos de las siguientes características:

- Instalación: Fija
- Tipo: De placa metálica deslizante, con bastidor empotrado al ras de pavimento.
- Carga máxima sobre la placa: 1.500 kg
- Campo de lectura: -15 a + 15 m/ km
- Precisión de medida: 1 m/ km
- Esfera de medida: Sobre pedestal
- Dimensiones: Largo de 1 m – Ancho de 0,40 m
- Velocidad de paso del vehículo: 4 km/hora

El aparato debe incorporar:

- Una luz verde que se ilumina cuando el desplazamiento es inferior al límite fijado.
- Dos luces rojas que señalan convergencia o divergencia excesivas
- Un relé que conserva los pilotos rojos encendidos durante 10 segundos.

14.4.16 Alineadora de ruedas de vehículos pesados

Aparato para la comprobación del paralelismo de ruedas, para camiones y otros vehículos pesados, de las siguientes características:

- Instalación: Fija
- Tipo: De placa metálica deslizante, con bastidor empotrado a ras de pavimento.
- Carga máxima sobre la placa: 8,000 kg
- Campo de lectura: -15 a +15 m/ Km.
- Precisión de medida: 1 m/ Km.
- Dimensiones: Largo de 1 m⁻¹ Ancho de 0,80 m
- Velocidad de paso del vehículo: 4 km/hora

El aparato debe incorporar:

- Una luz verde que se ilumina cuando el desplazamiento es inferior al límite fijado.
- Dos luces rojas que señalan convergencia o divergencia excesivas.
- Dos luces rojas que señalan convergencia o divergencia excesivas.
- Un relé que conserva los pilotos rojos encendidos durante 10 segundos.

14.4.17 Equipo de inflado neumáticos (portátil)

Aparato para el suministro de aire a presión, para inflado de neumáticos y medida de su presión, de tipo portátil, de las características siguientes:

- Tipo: Móvil, con dispositivo incorporado.
- Volumen depósito: 8 litros
- Presión de timbre: 15 kg/ cm²
- Esfera de manómetro: 150 mm.
- Escala: 0-10 kg/ cm²
- Longitud manguera: 1,200 mm

El aparato debe incorporar:

- Válvula de seguridad
- Válvula de purga
- Dispositivo de carga automática
- Rácor tipo universal

Necesidades:

En el punto donde habrá de situarse este equipo portátil de inflado debe disponerse de una tubería de red comprimida (1/4") y preferiblemente con su correspondiente llave de paso. Esta tubería de red de aire, en tubo galvanizado, puede llevarse aérea o sobre pared.

Primer lugar, de fijación o anclaje del dispositivo "colgador" del equipo portátil de Inflado (pared, columnas, poste, etc.)

14.4.18 Poste de inflado neumático (instalación fija)

Aparato para suministro de aire a presión para inflado de neumáticos y medida de su presión, de las siguientes características:

- Instalación: Fija

- Tipo: De pedestal, cabezal giratoria
- Altura total: 1,17 m
- Esfera del manómetro: 175 mm
- Escala: 0-10,5 kg/ cm²
- Precisión: 0,1 kg/ cm²
- Longitud manguera: 7 m

El aparato debe incorporar:

- Dispositivo pre-determinador de la presión
- Mando a distancia
- Racor tipo universal

Necesidades:

En el punto donde haya de situarse el poste inflado, debe de tenerse tubería de red de aire comprimido (al menos de 1/2") y preferiblemente con su correspondiente llave de paso. Esta tubería debe llegar al pie o a la base del poste, empotrada bajo el suelo.

Si se desea que la cabeza del poste sea iluminada debe igualmente preverse, junto a la tubería anterior, en la base del poste, toma de corriente alterna monofásica 200 V con toma de tierra, para lámpara de 40 W.

14.4.19 Compresor de aire

Aparato para suministrar el aire comprimido necesario para los servicios de las estaciones RTV. constituido por el propio compresor, su moto y depósito de aire comprimido, formado una sola unidad, de las siguientes características:

- Instalación: Fija
- Refrigeración: Por aire
- Capacidad del depósito: 100 litros.
- Presión de timbre: 0,2 kg/ cm²
- Motor: eléctrico, trifásico 1.5 kW

El aparato debe incorporar:

- Presostato de arranque y parada
- Válvula de seguridad
- Válvula de purga
- Manómetro, escala 0-15 kg/cm²
- Placa de timbre

Necesidades:

Prevéase bancada o lugar adecuado, con ventilación suficiente para su instalación. La línea de aire comprimido de comenzar próxima a la ubicación del compresor.

Prevéase filtro deshumificador a la entrada de la red de aire, de especificaciones adecuadas a la referida red de aire.

14.4.20 Velocímetro

Aparato para determinar los errores de medida en el indicador de velocidad y en el cuenta-kilómetros y eventualmente en el aparato taxímetro, para turismo y otros vehículos ligeros de las siguientes características.

- Instalación: Fija
- Tipo: De rodillo
- Carga máxima sobre rodillos: 3 t
- Diámetro de rodillos 1800 a 320 mm
- Coeficiente de adherencia de los rodillos: 0,5
- Distancia entre ejes de rodillos: 300 a 400 mm.
- Campo de medida: Velocímetro: 0-100 Km./ h
- Sistema de indicadores: Digital.

El aparato debe incorporar:

- Dispositivo de frenado de los rodillos.
- Dos calzos metálicos ligeros.
- Tapa metálica para los rodillos (2 piezas para 1,000 kg de carga sobre cada una).

14.4.21 Banco de rodillos para revisión de tacógrafos

Aparato para medir directamente el número de vueltas realizadas por las ruedas del vehículo en un tiempo determinado y deducir tanto la distancia recorrida, la velocidad como el tiempo. Por comparación con las indicaciones del aparato tacógrafo del vehículo se podrán deducir los errores de medición.

Especificaciones:

Instalación fija: Se proveerá un sistema para elevar el segunda eje en caso de vehículos con eje posterior tipo " tandem". Sistema de seguridad incorporado.

Accionamiento manual. Dos rodillos de diámetro 318 mm. Por rueda y con un coeficiente de razonamiento neumático-rodillo de 0,8 mínimo. La carga máxima a soportar será de 6,500 kg. por rueda (13,000 kg. por eje). Elevador para facilitar la salida de los vehículos.

Medición del número de vueltas realizadas por los rodillos mediante sistema eléctrico, transductor y transmisión de los valores a un cuadro con indicador digital del recorrido y la velocidad. Medición del tiempo de prueba con indicación digital.

Dispositivo de adaptación en el sistema de accionamiento de un disco diagrama para registrar las condiciones en que se ha efectuado el ensayo y poder comprobar el disco-diagrama del tacómetro instalado en el vehículo.

Datos Técnicos	Intervalo de Medición	Campo de Medición
Distancia	0 a 100 Km.	10 m
Velocidad	0 a 100 Km./h	1 km/h
Tiempo	0 a 24 h.	1 minuto

La precisión de las mediciones será en cuanto a distancias +1%, en cuanto a la velocidad +5 y en cuanto al tiempo + 0,1%.

Los criterios de seguridad y las especificaciones técnicas deben, en su totalidad, formar parte de la licitación pública para la RTV/CE.